

FERNANDO CARVALHO

**ESTRUTURA VERTICAL DE ASSEMBLÉIA DE MORCEGOS (MAMMALIA,  
CHIROPTERA) DE UM REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA NO SUL  
DO BRASIL**

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

Área de concentração: Biodiversidade

Orientador: Dra. Marta E. Fabián

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

PORTO ALEGRE

2011

**ESTRUTURA VERTICAL DE ASSEMBLÉIA DE MORCEGOS (MAMMALIA,  
CHIROPTERA) DE UM REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA NO SUL  
DO BRASIL**

**FERNANDO CARVALHO**

Aprovada em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Dr. Carlos Eduardo Lustosa Esbérard

---

Dr. Fernando de Camargo Passos

---

Dr. Marcelo Oscar Bordignon

---

Dra. Marta Elena Fabián (Orientadora)

**Dedico este trabalho aos 485 morcegos  
que foram capturados, sem os quais  
não seria possível a realização deste  
estudo...**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a professora Dra. Marta Elena Fabián por ter me aceitado como seu orientado, por todo o aprendizado despendido no decorrer do curso e pela paciência e confiança depositadas.

Ao Professor Dr. João O. Menegheti por todo auxílio nas análises estatísticas, pela paciência despendida e por toda ajuda na estruturação dos trabalhos.

Aos professores, Dr. Carlos Eduardo Lutosa Esbérard, Dr. Fernando de Camargo Passos e Marcelo Oscar Bordignon pelo aceite em compor a banca examinadora.

A minha tia, Terezinha Masiero, por ter proporcionado minha estadia em sua casa, durante o primeiro ano de curso, a qual foi de grande importância.

A todos os professores que me avaliaram no decorrer das diversas etapas do mestrado, contribuindo com críticas e sugestões importantes para o meu crescimento profissional e pessoal.

À prefeitura Municipal de Pedras Grandes, por permitir a realização do estudo em área sobre sua responsabilidade.

À equipe de campo aqui representada por Karolina S. Souza, Poliana B. Peres, Rodrigo Á. Mendonça, Flávia V. Fonceca, Rildo V. Gonçalves e André Tschiedel pela ajuda durante a realização das amostragens.

Em especial a Karolina S. Souza e Poliana B. Peres por compartilharem todos os momentos durante a realização das amostragens, desde aqueles de extrema felicidade com 1 kg de bombons sonho-de-valsas, até aqueles de extrema raiva, quando descobrimos que os “escoteiros” tinham destruído parte de nosso material de campo.

A minha mãe por ter emprestado seu carro para todas as idas a campo e também por ter confeccionado nosso “mosquiteiro” de campo, o qual nos livrou de milhares de picadas de mosquitos sedentas por sangue.

Por fim, agradeço a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram com a realização do estudo.

## RESUMO:

Poucos são os estudos que abordam a estrutura vertical das assembléias de morcegos. No Brasil, estes foram realizados apenas na Região Amazônica. O presente estudo teve como objetivo analisar a estrutura vertical da assembléia de morcegos em um remanescente de Floresta Ombrófila Densa no sul Brasil. As amostragens foram realizadas com redes de neblina, instaladas no sub-bosque, sub-dossel e dossel. A comparação entre estratos foi baseada na riqueza e diversidade específica. Para determinação da diversidade específica utilizou-se o índice de Simpson (1-D) e para comparar possíveis diferenças utilizou-se o perfil de diversidade. A assíntota da curva do coletor para cada estrato foi testada pelos estimadores ICE e Bootstrap. Para determinar a frequência das espécies em cada estrato vegetacional amostrado foi calculado o índice de Constância, sendo as espécies consideradas constantes ( $C \geq 50$ ), acessórias ( $25 \leq C < 50$ ) e acidentais ( $C < 25$ ). Capturaram-se 485 morcegos pertencentes a duas famílias e 24 espécies. No sub-bosque obtiveram-se 173 capturas de 13 espécies a diversidade de 0,7722. No sub-dossel houve 153 capturas de 18 espécies e diversidade de 0,8992. No dossel registraram-se 159 capturas de 22 espécies e diversidade de 0,8761. No sub-bosque e no dossel, apenas uma espécie (*A. lituratus*) foi classificada como constante. No sub-dossel, quatro espécies foram acessórias (*A. lituratus*, *S. lilium*, *A. geoffroyi* e *E. diminutus*). Todas as demais espécies registradas em cada estrato foram classificadas como acidentais. A assembléia de morcegos estudada, apresenta estratificação vertical, sendo os estratos superiores os mais diversos. A presença de espécies constantes ou acessórias em determinados estratos, sugere maior utilização dos mesmos. Estudos abrangendo amostragens em estratos superiores de um remanescente florestal mostram-se importantes para a compreensão da utilização do espaço e para o entendimento da influência dos dosséis na composição das assembléias de morcegos. Apesar do grande avanço no conhecimento sobre os aspectos ecológicos

das assembléias de morcegos tropicais, havido nas últimas décadas, há uma carência de informações relacionadas a flutuações sazonais de suas populações. O presente estudo teve como objetivos determinar as variações sazonais no número de captura de *Artibeus lituratus* e *Sturnira lilium* no dossel e sub-dossel de remanescente de Mata Atlântica, localizado no sul do Brasil. O estudo foi desenvolvido no município de Pedras Grandes (28° 29' 05"S e 49° 15' 21"N), extremo sul de Santa Catarina, em altitude de 300m acima do nível do mar. Os quirópteros foram capturados com redes de neblina, instaladas em ambos os estratos. Consideraram-se os seguintes meses de cada estação anual: primavera - setembro, outubro e novembro; verão - dezembro, janeiro e fevereiro; outono - março, abril e maio; inverno - junho, julho e agosto. Para testar se houve diferença significativa entre as capturas nos distintos estratos utilizou-se a prova não-paramétrica de Mann-Whitney com nível de significancia de 0,05. Para verificar se houve diferença no número de capturas entre as estações, para cada estrato, utilizou-se o teste qui-quadrado ( $X^2$ ) com nível de significancia de 0,05 e, quando necessário, qui-quadrados ( $X^2$ ) parciais.. Em ambas as espécies não foram observadas diferenças significativas no número de capturas entre os dois estratos ( $p = 0,2975$  para *A. lituratus* e  $p = 0,6573$  para *S. lilium*). *Artibeus lituratus* apresentou diferenças significativas entre as estações do ano em ambos os estratos, com o maior número de capturas ocorrendo no outono. Em *S. lilium*, ambos os estratos não apresentaram diferenças estatisticamente significativas. A variação sazonal observada de abundância em *A. lituratus*, pode estar relacionado a sua dieta baseada principalmente em frutos disponíveis em parte do ano. Para *S. lilium* além da dieta, baseada principalmente em plantas que não apresentam variações sazonais na disponibilidade de frutos, a altimetria da área de estudo e suas variações de temperatura parecem também explicar a ausência de variação sazonal. Saliente-se, entretanto, que os fatores que determinam as flutuações populacionais em

*A. lituratus*, ou mesmo a inexistência das flutuações em *S. lilium*, ainda não são totalmente compreendidas.

#### **ABSTRACT:**

Few studies address the vertical structure of bat assemblages. In Brazil, these were conducted only in the Amazon Region. This study aimed to analyze the vertical structure of the assemblage of bats from a fragment of Atlantic forest in southern Brazil. We sampled bats through mist nets use, located in the understory stratum, below-canopy and canopy. The comparison among strata was based on species richness and diversity. To determine the species diversity we used the Simpson index (1-D) and to compare possible differences, we used the profile of diversity. The asymptote of the curve of the collector for each stratum was tested by the richness estimators ICE and Bootstrap. To determine the frequency of species in each vegetation stratum sampled, an index of Constance was estimated, species being considered constant ( $C \geq 50$ ), accessory ( $25 \leq C < 50$ ) and fortuitous ( $C < 25$ ). We captured 485 bats belonging to two families and 24 species. In the understory layer we obtained 173 captures of 13 species and diversity 0.7722. In bellow-canopy were 153 catches of 18 species and diversity of 0.8992. In canopy were 159 bats were caught, formed by 22 species and diversity of 0.8761. In the understory and in canopy, only one species (*A. lituratus*) was classified as constant. For species (*A. lituratus*, *S. lilium*, *A. geoffroyi* and *E. diminutus*) were classified as incidental in bellow-canopy. All other species recorded in each stratum were classified as fortuitous. The assemblage of bats studied, shows a vertical stratification, with the upper strata showing higher diversity. Our study shows how important is to sample upper levels of a forest fragment to get a clear comprehension of the use of space by an assemblage of bats, as well as the influence of canopies on it. Despite the advances in knowledge about the ecological aspects of bat assemblages in



tropical latitudes attained in recent decades, little is known about aspects related to seasonal population fluctuations. We aimed to fill in this lack of information determining the seasonal variation in number of captures of the *Artibeus lituratus* and *Sturnira lilium* in the canopy as well as in the bellow canopy at the Atlantic forest fragment, located in southern Brazil. The study was carried out in the Pedras Grandes county (28° 29 '05 "S and 49° 15' 21" N), south of Santa Catarina state, in altitude of 300m above sea level. The bats were trapped with mist nets, put in both strata. We consider the following months for each annual season: Spring - September, October and November; Summer - December, January and February; Autumn - March, April and May; winter - June, July and August. To test whether there was a significant difference or no between catches in the different strata we used non-parametric Mann-Whitney test and significance level of 0.05. In each stratum, we checked statistical differences in the number of catches among seasons. We used the chi-square ( $X^2$ ) and significance level of 0.05. The results were: there were no significant differences in the number of captures between canopy and sub-dossel ( $p = 0.2975$  to *A. lituratus* and  $0.6573$  to *S. lilium*). *Artibeus lituratus* showed statistical differences between the seasons in both strata. The largest number of catches occurred in autumn. In *S. lilium* both strata showed no statistical significant differences. The seasonal variation in abundance observed in *A. lituratus* may be related to their diet based mainly on fruits available in part of the year. In the case of the *S. lilium* beyond diet, which is mainly based on plants that do not show seasonal variations in fruit availability, the altitude of the focused area and its variations in temperature also appear to explain the absence of seasonal variation. However, in both species, the factors determining population fluctuations or even lack thereof, are still not fully understood.

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| INTRODUÇÃO GERAL .....   | 12 |
| Estratificação vertical e variação sazonal das assembléias de morcegos ..... | 12 |
| Espécies alvo do segundo estudo.....   | 14 |
| OBJETIVOS GERAIS .....   | 16 |
| REFERÊNCIAS .....  | 17 |

|  |    |
|--|----|
| PRIMEIRO ARTIGO: Estrutura vertical de assembléia de morcegos (Mammalia, Chiroptera) de um remanescente de Mata Atlântica no sul do Brasil ..... | 24 |
| Resumo: .....  | 25 |
| Abstract: .....  | 26 |
| INTRODUÇÃO.....  | 27 |
| MATERIAIS E MÉTODOS.....   | 29 |
| Área de estudo .....   | 29 |
| Protocolo de amostragem .....  | 29 |
| Análise de dados .....   | 31 |
| RESULTADOS .....   | 31 |
| DISCUSSÃO .....  | 33 |
| REFERÊNCIAS .....  | 39 |

|  |    |
|--|----|
| SEGUNDO ARTIGO: Análise sazonal do número de captura de duas espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae) em dois estratos vegetacionais de remanescente de Mata Atlântica no sul do Brasil..... | 56 |
| Resumo: .....  | 57 |
| Abstract: .....  | 58 |
| INTRODUÇÃO.....  | 60 |
| MATERIAIS E MÉTODOS.....   | 61 |
| Área de estudo .....   | 61 |
| Protocolo de amostragem .....  | 62 |
| Análise de dados .....   | 63 |
| RESULTADOS .....   | 63 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| DISCUSSÃO.....          | 64 |
| REFERÊNCIAS .....       | 68 |
| CONCLUSÕES GERAIS ..... | 79 |
| ANEXO:.....             | 81 |

## INTRODUÇÃO GERAL

### **Estratificação vertical e variação sazonal das assembléias de morcegos**

Morcegos compreendem a segunda maior ordem entre mamíferos (KALKO 1998). Em florestas neotropicais, este grupo pode constituir cerca de 40 a 50% do total da mastofauna, influenciando assim, fortemente os padrões de riqueza e diversidade (ESTRADA & COATES-ESTRADA 2001). Além disso, morcegos ocupam grande variedade de nichos tróficos, incluindo espécies frugívoras, nectarívoras, carnívoras, hematófagas, piscívoras e insetívoras (FLEMING *et al.* 1972). Devido a esta grande plasticidade alimentar, os quirópteros interagem com amplo espectro de organismos (BERNARD & FENTON 2007), desempenhando papel fundamental na manutenção dos processos ecológicos (KALKO 1998; BERNARD 2001; FALCÃO *et al.* 2003),

Devido à grande importância biológica, diversos estudos vêm sendo desenvolvidos com enfoque na estrutura das assembléias de morcegos (FLEMING *et al.* 1972; AGUIRRE 2002; ESBÉRARD 2003; BERNARD & FENTON 2007) principalmente, visando compreender os fatores que possibilitam a existência de uma fauna tão complexa (HEITHAUS *et al.* 1975; REIS 1984; PEDRO & TADDEI 1997; BERNARD 2001; LOU & YURRITA 2004; SILVA *et al.* 2008). Entre os fatores elencados, a estratificação vertical e a variação sazonal na composição das assembléias de morcegos, vêm sendo considerados como fatores que podem contribuir com a alta diversidade (e.g KALKO 1998; BERNARD 2001; MELLO 2009).

A estratificação vertical das comunidades, é influenciada principalmente pela heterogeneidade dos habitats, sendo que esta, tem sido apontada como importante fator de promoção de diversidade de plantas e animais (KALKO & HANDLEY 2001). A heterogeneidade dos habitats pode influenciar a distribuição de indivíduos de uma determinada espécie de três formas principais: por impossibilitar fisicamente o movimento; pela distribuição heterogênea de recursos (principalmente alimentares e

abrigo); por alterar o micro-clima destes ambientes (BRADSHAW 1996). Florestas tropicais tendem a possuir marcada estratificação vertical, variando expressivamente características físicas e bióticas entre o sub-bosque e o dossel (BERNARD 2001; PEREIRA *et al.* 2010). Apesar de não haver dados comparativos para florestas subtropicais, é possível que estas diferenças entre os estratos também ocorram.

Estudos desenvolvidos com morcegos na região tropical demonstram existência de diferenças em termos de riqueza e abundância entre os estratos vegetacionais, tanto para Megachiroptera (FRANCIS 1994; ZUBAID 1994; HENRY *et al.* 2004; HODGKISON *et al.* 2004), quanto para Microchiroptera (BERNARD 2001; SAMPAIO *et al.* 2003 LIM & ENGSTROM 2001; REX *et al.* 2008; PEREIRA *et al.* 2010). Estas diferenças fazem com que algumas espécies sejam consideradas especialistas de dossel, sub-dossel ou sub-bosque (FLEMING *et al.* 1972). Contudo, esta divisão não implica que as espécies estejam limitadas a somente um estrato (KALKO & HANDLEY 2001), mas sim, que podem utilizar preferencialmente determinados espaços (SAMPALIO *et al.* 2003).

A variação sazonal, também possui grande importância na estrutura das assembléias de morcegos, podendo refletir adaptações dos táxons quanto à variação de habitats, o que contribui, também para o incremento da diversidade. Variações sazonais das assembléias de morcegos estão associadas principalmente a mudanças na disponibilidade de recurso alimentar e variações de temperatura (HEITHAUS *et al.* 1975; MONTIEL *et al.* 2006; MELLO *et al.* 2008; MELLO 2009), o que pode resultar em deslocamentos sazonais (PEDRO & TADDEI 1997; PASSOS *et al.* 2003; HODKISON *et al.* 2004; MELLO 2009), que se refletem na composição das assembléias locais.

Em regiões tropicais e subtropicais alguns estudos têm abordado aspectos relacionados a flutuações sazonais nas assembléias de morcegos (STONER 2001; AGUIRRE *et al.* 2003; HODKISON *et al.* 2004; MILNE *et al.* 2005), inclusive no Brasil, sendo estes realizados principalmente na região sudeste (MARINHO & SAZIMA 1989;

PEDRO & TADDEI 1997; PEDRO & TADDEI 2002; AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004; MELLO 2009), e poucos desenvolvidos na região sul do Brasil (SIPINSKI & REIS 1995; ARNONE & PASSOS 2007; ORTENCIO FILHO & REIS 2008). Apesar dos estudos já realizados, as informações são ainda pontuais, o que compromete análises mais amplas. Considere-se também que, para espécies tidas como comuns, os dados são ainda insuficientes. Este fato é preocupante visto que estas informações são importantes para o estabelecimento de planos de conservação das assembléias de morcegos (MILNE *et al.* 2005).

Segundo FINDLEY (1976) para entender a dinâmica das comunidades (ou assembléias) é necessário conhecer como seus membros utilizam recursos comuns e em que medidas eles se sobrepõem ou são exclusivos em suas demandas sobre o meio.

### **Espécies alvo do segundo estudo**

#### ***Artibeus lituratus* (Olfers, 1818)**

*Artibeus lituratus* possui ampla distribuição ocorrendo no México, Guiana, Surinami, Guiana Francesa, Pequenas Antilhas, Paraguai, Peru, Equador, Colombia, Venezuela, Bolívia, Trindade e Tobago, até o sul da Argentina e em todo território brasileiro (MARQUES-AGUIAR 2007; ZORTÉA 2007). É considerado morcego de grande porte (BARQUEZ *et al.* 1999), com dieta composta principalmente por frutos de Cecropiaceae e Moraceae (e.g. GALETTI & MORELATTO 1994; PASSOS *et al.* 2003), contudo, pode consumir também partes florais, folhas e artrópodes (PASSOS & GRACIOLLI 2004; FABIÁN *et al.* 2008; NOVAES & NOBRE 2009; BOBROWIEC & CUNHA 2010).

A espécie ocorre em ambientes com diferentes níveis de conservação, desde florestas preservadas, áreas totalmente alteradas e centros urbanos (REIS & MULLER 1995; BERNARD & FENTON 2002; PACHECO *et al.* 2010). No que se refere à utilização

vertical do ambiente, é classificada na guildas dos frugívoros de dossel (FLEMING *et al.* 1972; BERNARD 2001; KALKO & HANDLEY 2001), porém trabalhos desenvolvidos com redes armadas no sub-bosque, frequentemente registram grande número de capturas (BERNARD & FENTON 2002; ESBERARD 2003; BIANCONI *et al.* 2004). Com relação aos padrões sazonais, *A. lituratus* apresenta diferenças na abundância em muitas regiões (STONER 2001; AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004; ORTENCIO FILHO & REIS 2008) mas em outras não há evidências de flutuações sazonais em suas sub-populações (MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989).

#### *Sturnira lilium* (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)

*Sturnira lilium* também apresenta ampla distribuição, ocorrendo no México, Jamaica, Pequenas Antilhas, Venezuela, Trínida e Tobago, Guiana, Surinami, Guiana Francesa, Uruguai, Argentina, Paraguai, Bolívia, Equador, Colômbia e em todo território brasileiro (GRADNER 2007). A espécie é considerada de médio porte (GANNON *et al.* 1989; BARQUEZ 1999), alimentando-se principalmente de frutos das famílias Solanaceae e Piperaceae (MARINHO-FILHO 1991; PASSOS *et al.* 2003; MELLO *et al.* 2008), contudo, outros itens também são registrados como recurso alimentar da espécie (FABIÁN *et al.* 2008; SILVA *et al.* 2008; CARVALHO *et al.* 2009).

A espécie tem sido registrada em áreas com diversos níveis de alterações ambientais (REIS & MULLER 1995; NUMA *et al.* 2005; PACHECO *et al.* 2010) e tida como espécie indicadora de distúrbios ambientais (SCHULZE *et al.* 2000). No que se refere à ocupação vertical dos ambientes, *S. lilium* é classificada como frugívoro de sub-bosque (FLEMING *et al.* 1972; BERNARD 2001; KALKO & HANDLEY 2001), apresentando elevados números de captura em estudos desenvolvidos com redes armadas ao nível do solo (PEDRO *et al.* 1995; PEDRO & TADDEI 1997; BAPTISTA & MELLO 2001; ESBERARD 2003). O padrão sazonal da abundância da espécie apresenta diferenças ao longo de sua

área distribuição, onde há registros de ocorrência de variação em algumas áreas (e.g STONER 2001; MELLO *et al.* 2008; ORTENCIO FILHO & REIS 2008) e ausência de flutuações sazonais em outras áreas (e.g MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989; PEDRO & TADDEI 2002; AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004).

### **Objetivos gerais**

A presente dissertação teve como objetivos:

- A) Analisar a estrutura vertical de uma assembléia de morcegos de um remanescente de Mata Atlântica no sul do estado de Santa Catarina, comparando-se dados de riqueza, diversidade e ocorrência das espécies entre três estratos vegetacionais (sub-bosque, sub-dossel e dossel).
- B) Verificar a variação sazonal no número de capturas de *Artibeus lituratus* e *Sturnira lilium* em dois estratos vegetacionais (sub-dossel e dossel) de um remanescente de Mata Atlântica no sul do Brasil, comparando-se o número de capturas de cada espécie entre estratos e também entre as quatro estações do ano.



## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L.M.S. & J. MARINHO-FILHO. 2004. Activity patterns of nine phyllostomid bats species in a fragment of the Atlantic Forest in Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **21** (2): 385-390.
- AGUIRRE, L.F. 2002. Structure of a neotropical savanna bat community. **Journal of Mammalogy** **83** (3): 775-784, 2002.
- AGUIRRE, L.F.; L. LENS.; R.V. DAMME & E. MATTHYSEN. 2003. Consistency and variation in the bat assemblages inhabiting two forest islands within a neotropical savanna in Bolivia. **Journal of Tropical Ecology** **19**: 367-374.
- ARNONE, I.S. & F.C. PASSOS. 2007. Estrutura de comunidade da quiropterofauna (Mammalia, Chiroptera) do Parque Estadual de Campinhos, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **24** (3): 573-581.
- BAPTISTA, M. & M.A.R. MELLO. 2001. Preliminary inventory of the bat species of the Poço das Antas Biological Reserve, RJ. **Chiroptera Neotropical** **7** (1-2): 133-135
- BARQUEZ, R.M.; M.A. MARES & J.K. BRAUN. 1999. Bats of Argentina. **Special Publications Museum of Texas Tech University** **42**: 1-275.
- BRADSHAW, P.A. 1996. The physical nature of vertical forest habitat and its importance in shaping bat species assemblage, p.199-212. In: R.M.R. Barclay & R.M. Brigham (eds). **Bats and forests symposium**. British Columbia Ministry of Forests, Victoria, I+292p.
- BERNARD, E. & B.M FENTON. 2002. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in forest fragments, primary forests, and savannas in central Amazonia, Brazil. **Canadian Journal of Zoologi** **80**: 1124-1140.
- BERNARD, E. & M.B. FENTON. 2007. Bats in a fragmented landscape: Species composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarém, Central Amazonia, Brazil. **Biological Conservation** **34**: 332-343.

- BERNARD, E. 2001. Vertical stratification of bat communities in primary forests of Central Amazon, Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 17: 115-126.
- BIANCONI, G.V; S.B. MIKICH & W.A. PEDRO. 2004. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 21 (4): 943-954.
- BOBROWIEC, P.E.D & R.M. CUNHA. 2010. Leaf-consuming behavior in the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera: Phyllostomidae), in an urban area of Southeastern Brazil, **Chiroptera Neotropical** 16 (1): 596-600.
- CARVALHO, F.; M.E. FABIÁN & R.A. MENDONÇA 2009. Nota sobre o consumo de frutos de *Billbergia zebrina* (Bromeliaceae) por *Sturnira lilium* (Chiroptera: Phyllostomidae) no sul do Brasil. **Chiroptera Neotropical** 15 (2): 482-486.
- ESBÉRARD, C.E.L. 2003. Diversidade de morcegos em área de Mata Atlântica regenerada no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências** 5 (2): 189-204.
- ESTRADA, A. & R. COATES-ESTRADA. 2001. Bat species richness in live fences and corridors of residual rain forest vegetation at Los Tuxtlas, Mexico. **Ecography** 24: 94-102.
- FABIÁN, M.E.; A.M. RUI & J.L. WAECHTER. 2008. Plantas utilizadas como alimento por morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae) no Brasil, p.51-70. In: N.R. REIS; A.L. PERACCHI & G.A.S.D SANTOS (Eds.) **Ecologia de morcegos**. Technical Books Editora. Londrina, I+148p.
- FALCÃO, C.F.; F.V. REBELO & A.S. TALAMONI. 2003. Structure of a bat assemblage (Mammalia, Chiroptera) in Serra do Caraça Reserve, South-East Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 20 (2): 347-350.
- FINDLEY, J.S. 1976. The Structure of bat communities. **The American Naturalist** 110 (971): 129-139.

- FLEMING, T.H.; E.T. HOOPER & D.E. WILSON. 1972. Three central American bat communities: Structure, reproductive cycles and movement patterns. **Ecology** **53** (4): 555-569.
- FRANCIS, C.M. 1994. Vertical stratification of fruit bats in lowland rain forests of Malaysia. **Journal of Tropical Ecology** 10: 523-530
- GALETTI, M. & L.P.C. MORELLATO. 1994. Diet of the large fruit-eating *Artibeus lituratus* in a forest fragment in Brazil. **Mammalia** **58** (4): 661-665.
- GANNON, M.R.; M.R. WILLIG & JONES J.K. 1989. *Sturnira lilium*. **Mammalian Species** **333**: 1-5.
- GARDNER, A.L. 2007. Tribe Sturnirini, p.363-376. In: L.A GARDNER (ed.) **Mammals of South America**. The University of Chicago Press, Chicago I+669p.
- HEITHAUS, E.R.; T.H. FLEMING & P.A. OPLER. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal Tropical Forest. **Ecology** **56** (4): 841-854.
- HENRY, M.; A. GAUTIER-HION & M. COLYN. 2004. Species composition, abundance and vertical stratification of a bat community (Megachiroptera: Pteropodidae) in a West African rain forest. **Journal of Tropical Ecology** 20: 21-29.
- HODGKISON, R.; S.T. BALDING; A. ZUBAID & T.H. KUNZ. 2004. Habitat structure, wing morphology, and the vertical stratification of Malaysian fruit bats (Megachiroptera: Pteropodidae). **Journal of Tropical Ecology** 20: 667-673.
- KALKO, E.K.V. & C.O. HANDLEY. 2001. Neotropical bats in the canopy: diversity, community structure, and implications for conservation. **Plant Ecology** 153: 319-333.
- KALKO, E.K.V. 1998. Organisation and diversity of tropical bats communities through space and time. **Zoology** **111**: 281-297.

- LIM , B.K. & M.D. ENGSTROM. 2001. Bat community structure at Iwokrama Forest, Guyana. **Journal of Tropical Ecology** 17: 647-665.
- LOU, S. & C.L. YURRITA. 2005. Análisis de nicho alimentario en la comunidad de murciélagos frugívoros de Yaxhá, Petén, Guatemala. **Acta Zoológica Mexicana** 21 (1): 83-94.
- MARINHO-FILHO, J. & I. SAZIMA. 1989. Activity patterns of six phyllostomid bats species in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia** 49 (3): 777-782.
- MARINHO-FILHO, J. 1991. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 7 (1): 59-67.
- MARQUES-AGUIAR, S.A. 2007. Genus *Artibeus* Lech, 1821, p.301-321 In: L.A GARDNER (ed.) **Mammals of South America**. The University of Chicago Press, Chicago I+669p.
- MELLO, M.A.R. 2009. Temporal variation in the organization of a Neotropical assemblage of leaf-nosed bats (Chiroptera: Phyllostomidae). **Acta Oecologica** 35: 280-286.
- MELLO, M.A.R.; E.K.V. KALKO & W.R. SILVA. 2008. Diet and abundance of the bat *Sturnira lilium* (Chiroptera) in a brazilian montane Atlantic Forest. **Journal of Mammalogy** 89 (2): 485-492.
- MILNE, D.J.; A. FISHER; I. RAINEY & C.R. PAVEY. 2005. Temporal patterns of bats in the top end of the northern territory, Australia. **Journal of Mammalogy** 86 (5): 909-920.
- MONTIEL, S.; A. ESTRADA & P. LEÓN. 2006. Bat assemblages in a naturally fragmented ecosystem in the Yucatan Peninsula, Mexico: species richness, diversity and spatio temporal dynamics. **Journal of Tropical Ecology** 22: 267-276.

- NOVAES, R.L.M. & C.C. NOBRE. 2009. Dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) em área urbana na cidade do Rio de Janeiro: frugivoria e novo registro de folivoria. **Chiroptera Neotropical** **15** (2): 487-493.
- NUMA, C.; J.R. VERDÚ; P. SANCHÉZ-PALOMINO. 2005. Phyllostomid bat diversity in a variegated coffee landscape. **Revista Biological Conservation** **122**: 151-158.
- ORTENCIO FILHO, H. & N.R. REIS. 2008. Padrão de atividade horária e sazonal de morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil, p.41-49. In: N.R. REIS; A.L. PERACCHI & G.A.S.D SANTOS (Eds.) **Ecologia de morcegos**. Technical Books Editora. Londrina, I+148p.
- PACHECO, S.M.; M. SODRÉ; A.R. GAMA; A. BREDT; E.M. CAVALLINI-SANCHES; R.V. MARQUES; M.M. GUIMARÃES; G. BIANCONI. 2010. Morcegos urbanos: status do conhecimento e plano de ação para a conservação no Brasil. **Chiroptera Neotropical** **16** (1): 630-647.
- PASSOS, F.C. & G. GRACIOLLI. 2004. Observações da dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers) (Chiroptera, Phyllostomidae) em duas áreas do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **21** (3): 487-489.
- PASSOS, F.C.; W.R. SILVA; W.A. PEDRO & R.M. BONIN. 2003. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **20** (3): 511-517.
- PEDRO, W.A & V.A. TADDEI. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão** **6**: 3-21.

- PEDRO, W.A. & V.A. TADDEI. 2002. Temporal distribution of five bat species (Chiroptera, Phyllostomidae) from Panga Reserve, south-eastern, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **19** (3): 951-954.
- PEDRO, W.A.; M.P. GERALDEZ; G.G. LOPES & C.J.R. ALHO. 1995. Fragmentação de hábitat e a estrutura de uma taxocenose de morcegos em São Paulo (Brasil). **Chiroptera Neotropical** **1** (1): 4-6.
- PEREIRA, M.J.R.; J.T. MARQUES & J.M. PALMEIRIM. 2010. Vertical stratification of bat assemblages in flooded and unflooded Amazonian forests. **Current Zoology** **56** (4): 469-478.
- REIS, N.R. & M.F. MULLER. 1995. Bat diversity of forests and open areas in a subtropical region of south Brazil. **Ecologia Austral** **5**: 31-36.
- REIS, N.R. 1984. Estrutura da comunidade de morcegos da região de Manaus. Amazonas. **Revista Brasileira de Biologia** **44** (3): 247-254.
- REX, K.; D.H. KELM; K. WIESNER; T.H. KUNZ & C.C. VOIGT. 2008. Species richness and structure of three Neotropical bat assemblages. **Biological Journal of the Linnean Society** **94**: 617-629.
- SAMPAIO, E.M.; E.K.V. KALKO; E. BERNARD; B. RODRIGUÉZ-HERRERA & C. O. HANDLEY. 2003. A Biodiversity Assessment of Bats (Chiroptera) in a Tropical Lowland Rainforest of Central Amazonia, Including Methodological and Conservation Considerations. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** **38** (1): 17-31.
- SCHULZE, M.D.; N.E. SEAVY & D.F. WHITACRE. 2000. A comparison of the Phyllostomid bat assemblages in undisturbed neotropical Forest and in Forest fragments of a Slash-and-Burn farming mosaic in Peten, Guatemala. **Biotropica** **32** 1: 174-184.

- SILVA, A.G.; O. GAONA & R.A. MEDELLÍN. 2008. Diet and trophic structure in a community of fruit-eating bats in lacandon forest, México. **Journal of Mammalogy** **89** (1): 43-49.
- SIPINSKI, E.A.B. & N.R. REIS. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva de Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **12** (3): 519-528.
- STONER, K.E. 2001. Differential habitat use and reproductive patterns of frugivorous bats in tropical dry forest of northwestern Costa Rica. **Canadian Journal of Zoology** **79**: 1626-1633.
- ZORTÉA, M. 2007. Subfamília Stenodermatinae, p.107-128. In: N.R. REIS; A.L. PERACCHI; W.A. PEDRO & I.P. LIMA (eds). Morcegos do Brasil. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, I+253p.
- ZUBAID, A. 1994. Vertical stratification of pteropodid bats in a Malaysian lowland rainforest. **Mammalia** **58**: 309-311.

**PRIMEIRO ARTIGO: ESTRUTURA VERTICAL DE ASSEMBLÉIA DE  
MORCEGOS (MAMMALIA, CHIROPTERA) DE UM REMANESCENTE DE  
MATA ATLÂNTICA NO SUL DO BRASIL**



1 **Estrutura vertical de assembléia de morcegos (Mammalia, Chiroptera) de um**  
2 **remanescente de Mata Atlântica no sul do Brasil**<sup>1</sup>

3

4 Fernando Carvalho<sup>2,4</sup> & Marta E. Fabián<sup>3</sup>

5 <sup>1</sup> Artigo formatado segundo normas da Revista Zoologia:

6 <http://www.scielo.br/revistas/zool/pinstruc.htm#003>

7 <sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências,

8 Departamento de Zoologia, UFRGS. Rio Grande do Sul, Brasil.

9 <sup>3</sup> Instituto de Biociências, Departamento de Zoologia, UFRGS. Rio Grande do Sul,  
10 Brasil.

11 <sup>4</sup> Endereço autor correspondente: Rua: Lauri Cardoso, n. 47, Bairro Bel Recanto,

12 Urussanga – SC, Brasil. CEP: 88840-000. Email: fernando\_bats@yahoo.com.br

13

14 **RESUMO:**

15 Poucos são os estudos que abordam a estrutura vertical das assembléias de morcegos.

16 No Brasil, estes foram realizados apenas na Região Amazônica. O presente estudo teve

17 como objetivo analisar a estrutura vertical da assembléia de morcegos em um

18 remanescente de Mata Atlântica no sul Brasil. As amostragens foram realizadas com

19 redes de neblina, instaladas no sub-bosque, sub-dossel e dossel. A comparação entre

20 estratos foi baseada na riqueza e diversidade específica. Para determinação da

21 diversidade específica utilizou-se o índice de Simpson (1-D) e para comparar possíveis

22 diferenças utilizou-se o perfil de diversidade. A assíntota da curva do coletor para cada

23 estrato foi testada pelos estimadores ICE e Bootstrap. Para determinar a frequência das

24 espécies em cada estrato vegetacional amostrado foi calculado o índice de Constância,

25 sendo as espécies consideradas constantes ( $C \geq 50$ ), acessórias ( $25 \leq C < 50$ ) e

26 acidentais ( $C < 25$ ). Capturaram-se 485 morcegos pertencentes a duas famílias e 24

27 espécies. No sub-bosque obtiveram-se 173 capturas de 13 espécies a diversidade de  
28 0,7722. No sub-dossel houve 153 capturas de 18 espécies e diversidade de 0,8992. No  
29 dossel registraram-se 159 capturas de 22 espécies e diversidade de 0,8761. No sub-  
30 bosque e no dossel, apenas uma espécie (*A. lituratus*) foi classificada como constante.  
31 No sub-dossel, quatro espécies foram acessórias (*A. lituratus*, *S. lilium*, *A. geoffroyi* e *E.*  
32 *diminutus*). Todas as demais espécies registradas em cada estrato foram classificadas  
33 como acidentais. A assembléia de morcegos estudada, apresenta estratificação vertical,  
34 sendo os estratos superiores os mais diversos. A presença de espécies constantes ou  
35 acessórias em determinados estratos, sugere maior utilização dos mesmos. Estudos  
36 abrangendo amostragens em estratos superiores de um remanescente florestal mostram-  
37 se importantes para a compreensão da utilização do espaço e para o entendimento da  
38 influência dos dosséis na composição das assembléias de morcegos.

39 **Palavras-Chaves:** diversidade, estratificação, estratos, Floresta Ombrófila Densa,  
40 riqueza.

41

42 **ABSTRACT:**

43 Few studies address the vertical structure of bat assemblages. In Brazil, these were  
44 conducted only in the Amazon Region. This study aimed to analyze the vertical  
45 structure of the assemblage of bats from a fragment of Atlantic forest in southern Brazil.  
46 We sampled bats through mist nets use, located in the understory stratum, below-  
47 canopy and canopy. The comparison among strata was based on species richness and  
48 diversity. To determine the species diversity we used the Simpson index (1-D) and to  
49 compare possible differences, we used the profile of diversity. The asymptote of the  
50 curve of the collector for each stratum was tested by the richness estimators ICE and  
51 Bootstrap. To determine the frequency of species in each vegetation stratum sampled,  
52 an index of Constance was estimated, species being considered constant ( $C \geq 50$ ),

53 accessory ( $25 \leq C < 50$ ) and fortuitous ( $C < 25$ ). We captured 485 bats belonging to two  
54 families and 24 species. In the understory layer we obtained 173 captures of 13 species  
55 and diversity 0.7722. In bellow-canopy were 153 catches of 18 species and diversity of  
56 0.8992. In canopy were 159 bats were caught, formed by 22 species and diversity of  
57 0.8761. In the understory and in canopy, only one species (*A. lituratus*) was classified as  
58 constant. Four species (*A. lituratus*, *S. lilium*, *A. geoffroyi* and *E. diminutus*) were  
59 classified as incidental in bellow-canopy. All other species recorded in each stratum  
60 were classified as fortuitous. The assemblage of bats studied, shows a vertical  
61 stratification, with the upper strata showing higher diversity. Our study shows how  
62 important is to sample upper levels of a forest fragment to get a clear comprehension of  
63 the use of space by an assemblage of bats, as well as the influence of canopies on it.

64 **Key words:** diversity, Rain Forest, stratification, strata, species richness

65

66

## 67 **INTRODUÇÃO**

68 Estudos com enfoque sobre a estratificação vertical das assembléias de animais,  
69 demonstram diferenças na composição das espécies, tanto para invertebrados (e.g  
70 FERMON *et al.* 2005; GONÇALVES & LOUZADA 2005; MARTINS & SOUZA 2005; HIRST  
71 2007) quanto para vertebrados (e.g PASSAMANI 2000; PREVEDELLO *et al.* 2008). Entre  
72 estes últimos, as assembléias de aves exemplificam bem a estratificação vertical, pois se  
73 agregam em grupos de espécies que vivem predominantemente em nível do solo, no  
74 dossel e em níveis intermediários (e.g PEARSON 1971; DONATELII *et al.* 2007). Para  
75 outros vertebrados, particularmente os quirópteros, essa estratificação das assembléias é  
76 menos óbvia (KALKO & HANDLEY 2001).

77 Os morcegos estão entre os mamíferos mais abundantes em regiões tropicais e

78 subtropicais (GONÇALVES & GREGORIN 2004), onde são particularmente importantes,

79 pois constituem cerca de 40 a 50% da mastofauna e influenciam assim os padrões de  
80 riqueza e diversidade de mamíferos (ESTRADA & COATES-ESTRADA 2001). Na Floresta  
81 Amazônica, por exemplo, já foram registradas até 70 espécies simpátricas de morcegos  
82 (e.g BERNARD & FENTON 2003).

83 Quando se trata de explicar como as espécies dividem seus recursos em uma fauna  
84 tropical complexa, vários parâmetros podem ser considerados (REIS 1984), entre estes,  
85 dieta e disponibilidade de recursos alimentares, o horário de atividade e sua distribuição  
86 vertical nos diferentes estratos vegetacionais (e.g McNAB 1971; BONACCORSO 1978;  
87 MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989; KALKO & HANDLEY 2001). Devido também à grande  
88 variação morfológica e ao modo de forrageamento, os morcegos estão aptos a explorar  
89 desde espaços abertos, como ambientes acima das copas das árvores, até aqueles mais  
90 complexos, como os espaços entre as copas e no sub-bosque (e.g SCHNITZLER & KALKO  
91 1998).

92 Poucos são os estudos que abordam a estrutura vertical das assembléias de morcegos  
93 tropicais (e.g ALMANSA *et al.* 1982; FRANCIS 1994; ZUBAID 1994; KALKO & HANDLEY  
94 2001; LIM & ENGSTROM 2001; HENRY *et al.* 2004; HODGKISON *et al.* 2004; REX *et al.*  
95 2008), com a maioria sendo desenvolvidos na Ásia e África, onde as florestas são  
96 florísticamente diferentes das florestas tropicais sulamericanas, e onde a  
97 quiropterofauna é composta também por espécies da subordem Megachiroptera  
98 (BERNARD 2001). Em parte a escassez de estudos, está relacionada principalmente à  
99 dificuldade logística na amostragem dos dosséis (LIM & ENGSTROM 2001).

100 Em consonância com as regiões tropicais de outros continentes, o Brasil também dispõe  
101 de poucos estudos sobre estratificação vertical das assembléias de morcegos (e.g  
102 BERNARD 2001; KALKO & HANDLEY 2001; SAMPAIO *et al.* 2003; PEREIRA *et al.* 2010),  
103 sendo estes restritos à região amazônica, para os quais observaram-se diferenças na  
104 composição de espécies de morcegos em diferentes estratos. Na Mata Atlântica os

105 dados restringem-se a trabalhos com amostragens nos estratos superiores, porém  
106 somente com o intuito de complementação da informação, carecendo de qualquer  
107 discussão sobre diferenças verticais na composição das assembléias de morcegos (e.g  
108 ESBÉRARD 2006; FARIA 2006; LOURENÇO *et al.* 2010).

109 O presente estudo teve como objetivo analisar a estrutura vertical da assembléia de  
110 morcegos de um remanescente de Mata Atlântica no sul de Santa Catarina, sul do  
111 Brasil.

112

## 113 **MATERIAIS E MÉTODOS**

### 114 **Área de estudo**

115 O estudo foi desenvolvido em remanescente florestal, localizado no município de  
116 Pedras Grandes (28°29'40"S, 49°15'24"W), extremo sul do estado de Santa Catarina  
117 (Figura 1). O remanescente possui área de aproximadamente sete hectares, cobertos em  
118 sua maior parte por Floresta Ombrófila Densa Submontana (VELOSO *et al.* 1992). Sua  
119 cobertura vegetal está composta por áreas em estágio secundário inicial de regeneração,  
120 onde o dossel atinge no máximo 10 metros de altura, e outras áreas, cuja vegetação  
121 encontra-se em estágio secundário tardio, com dossel atingindo de 12 a 20 metros.  
122 Segundo a classificação de Köeppen, o clima da região é do tipo Cfa (temperado  
123 subtropical).

124

### 125 **Protocolo de amostragem**

126 A captura dos quirópteros foi realizada com redes de neblina, instaladas em três estratos  
127 vegetacionais, sendo eles: sub-bosque – GI: conjunto de cinco redes (uma de 14m x  
128 2,5m, duas de 9m x 2,5m e duas de 7m x 2,5m) instaladas a uma altura de até três  
129 metros do nível do solo; sub-dossel – GII: conjunto de cinco redes (uma de 12m x 3m,  
130 duas de 9m x 3m e duas de 6m x 3m), instaladas a uma altura de quatro a oito metros do

131 nível do solo e; dossel – GIII: conjunto de cinco redes (uma de 12m x 3m, duas de 9m x  
132 3m e duas de 6m x 3m), instaladas acima de nove metros do nível do solo. A técnica  
133 para elevação das redes seguiu CARVALHO & FABIÁN (in press).  
134 Para o GI, as amostragens ocorreram de julho de 2005 a julho de 2007, com uma ou  
135 duas noites de coletas mensais, totalizando 39 noites de trabalho de campo. Já para o  
136 GII e GIII, as amostragens ocorreram entre outubro de 2009 e setembro de 2010, com  
137 duas ou três noites de coletas mensais, resultando em 35 noites de trabalho de campo.  
138 Em todos os grupos as redes permaneceram abertas por seis horas a partir do  
139 crepúsculo, sendo revisadas em intervalos regulares de 20 a 30 minutos. O esforço  
140 amostral total calculado segundo STRAUBE & BIANCONI (2002), foi de 26.910 m<sup>2</sup>.h para  
141 o sub-bosque e 26.460 m<sup>2</sup>.h tanto para sub-dossel quanto para dossel.  
142 Os morcegos capturados foram acondicionados em sacos individuais de pano,  
143 etiquetados com os respectivos dados de captura (horário e estrato vegetacional) e  
144 levados à base de triagem. Em sequência obtiveram-se, de cada espécime, os dados  
145 biométricos, realizada a marcação seguindo ESBÉRARD & DAEMON (1999), e soltura nos  
146 mesmos locais onde ocorreram as capturas. A identificação taxonômica foi baseada em  
147 TADDEI *et al.* (1998), BARQUEZ *et al.* (1999), RUI *et al.* (1999), LÓPEZ-GONZÁLEZ *et al.*  
148 (2001), VELAZCO (2005), GARDNER (2007a) e BARQUEZ E DÍAZ (2009). Os espécimes  
149 não identificados em campo, assim como os coletados como material testemunho, foram  
150 fixados segundo protocolo descrito por VIZOTTO & TADDEI (1973), e depositados na  
151 coleção de mamíferos do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio  
152 Grande do Sul – UFRGS. A autorização para realização da amostragem foi fornecida  
153 pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio sob os  
154 números 11528-1 SISBIO para amostragem até 2007 e 22648-1 SISBIO para  
155 amostragem até 2010.  
156

## 157 **Análise de dados**

158 A comparação entre os estratos foi baseada na riqueza observada e diversidade. Para  
159 análise de diversidade utilizou-se o índice de Simpson (1-D) e para comparar possíveis  
160 diferenças na diversidade entre os estratos utilizou-se o perfil de diversidade pela série  
161 de RÉNYI (1961). Para ambos os cálculos foi utilizado o software PAST (HAMMER *et al.*  
162 2001).

163 A assíntota da curva do coletor para cada estrato foi testada com os estimadores ICE e  
164 Bootstrap, os quais foram calculados com o software EstimateS 8.2 (COLWELL 2006) a  
165 partir de 100 randomizações dos dados. O estimador ICE foi escolhido por atribuir  
166 maior peso às espécies infrequentes (geralmente aquelas presentes de uma a 10 unidades  
167 amostrais) e o Bootstrap, pelo fato de estimar a riqueza total atribuindo o mesmo peso a  
168 todas as espécies amostradas (SANTOS 2006).

169 Para determinar o quão frequentes foram as espécies em cada estrato vegetacional  
170 amostrado foi calculado o índice de Constância de SILVEIRA-NETO *et al.* (1976), o qual  
171 considera o número de amostras (no caso, noites) em que os táxons foram registrados,  
172 em relação ao número total de amostras realizadas. Com base no valor deste índice, as  
173 espécies foram consideradas como: constantes ( $C \geq 50$ ), acessórias ( $25 \leq C < 50$ ) e  
174 acidentais ( $C < 25$ ).

175

## 176 **RESULTADOS**

177 Em 74 noites de amostragem (esforço amostral total de 79.830 m<sup>2</sup>.h), foram obtidas 485  
178 capturas, resultando em 0.0060 captura/m<sup>2</sup>.h. Registrou-se a presença de representantes  
179 de duas famílias, 15 gêneros e 24 espécies (Tabela 1). Phyllostomidae foi a família  
180 mais abundante (81,6% do total de capturas) e também a mais diversa (16 espécies)  
181 (Tabela 1). A distribuição das capturas por espécies, mostra que poucas espécies  
182 (*Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) *Anoura geoffroyi* Gray 1838, *A. fimbriatus* Gray,

183 1838, *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) e *Sturnira lilium* (É. Geoffroy St.-  
184 Hilaire, 1810)) estiveram representadas por elevado número de capturas e a grande  
185 maioria representada por poucas capturas (Tabela 1).

186 No sub-bosque obtiveram-se 173 capturas (35,67% da amostra) de 13 espécies, sendo  
187 que não houve espécies exclusivas a este estrato. O índice de diversidade (Simpson 1-  
188 D) foi de 0,7722. No sub-dossel houve 153 capturas (31,55% da amostra) de 18  
189 espécies, sendo que *Chrotopterus auritus* (W. Peters, 1856) e *Sturnira tildae* de la  
190 Torre, 1959 foram exclusivamente capturadas neste estrato. O índice de diversidade  
191 para o sub-dossel foi de 0,8992. Por fim, no dossel foram registradas 159 capturas  
192 (32,78% da amostra) de 22 espécies. *Diphylla ecaudata* Spix, 1823, *Platyrrhinus*  
193 *recifinus* (O. Thomas, 1901), *Vampyressa pusilla* (J. A. Wagner, 1843), *Glossophaga*  
194 *soricina* (Pallas, 1766), *Myotis cf. dinellii* O. Thomas 1902 e *Lasiurus blossevillii*  
195 (Lesson, 1826) foram espécies exclusivas deste estrato. O índice de diversidade foi de  
196 0,8761. Analisando-se as amostras pelo perfil de diversidade com a série de RÉNYI  
197 (1961), o sub-bosque apresentou menor diversidade e diferiu dos demais estratos. Entre  
198 o sub-dossel e o dossel, não foi possível determinar qual o mais diverso (Figura 2).

199 As diferenças na riqueza e diversidade entre estratos se refletiram também nos  
200 estimadores de riqueza utilizados. No sub-bosque as curvas de acumulação de espécies  
201 demonstraram forte tendência a assíntota ao final da amostragem (Figura 3),  
202 diferentemente do ocorrido no sub-dossel e dossel, para os quais as curvas não  
203 apresentaram tendência a assíntota ao final da amostragem (Figuras 4 e 5).

204 Com base no índice de constância identificou-se que no sub-bosque, apenas uma  
205 espécie (*A. lituratus*) foi classificada como constante e duas como acessórias (*S. lilium* e  
206 *C. perspicillata*). No sub-dossel não houve espécies constantes, contudo, quatro (*A.*  
207 *lituratus*, *S. lilium*, *Anoura geoffroyi* Gray, 1838 e *Eptesicus diminutus* Osgood, 1915)  
208 foram enquadradas como acessórias. No dossel uma espécie foi constante (*A. lituratus*)



209 e quatro (*A. fimbriatus*, *S. lilium*, *A. geoffroy* e *E. diminutus*) acessórias. Todas as  
210 demais espécies amostradas em cada um dos estratos foram enquadradas como  
211 acidentais (Tabela 2).

212

## 213 **DISCUSSÃO**

214 Atualmente, estão registradas 47 espécies de morcegos para Santa Catarina (PASSOS *et*  
215 *al.* 2010; CARVALHO & FABIÁN 2011). Tomando como base esta riqueza, a área de  
216 estudo comporta 51,06% da quiropterofauna catarinense conhecida. Ao se considerarem  
217 apenas as duas famílias amostradas (Phyllostomidae e Vespertilionidae), este percentual  
218 torna-se ainda mais significativo, pois representaria 64,86% da quiropterofauna  
219 estadual. Além disso, a área de estudo corresponde ao limite de distribuição austral  
220 conhecido de *D. ecaudata* e *Mimon bennettii* (Gray, 1838) (KWON & GRADNER 2007;  
221 CARVALHO *et al.* 2008) e também o primeiro registro de *P. recifinus* no Estado  
222 (CARVALHO & FABIÁN 2011). A elevada riqueza associada à relevância dos registros,  
223 demonstram que o remanescente florestal estudado, representa importante área para a  
224 conservação da quiropterofauna de Santa Catarina.

225 A estrutura da assembléia de morcegos, observada no presente estudo é semelhante à  
226 encontrada em outros trabalhos desenvolvidos, onde Phyllostomidae destaca-se como a  
227 família mais abundante e diversa (e.g FLEMING *et al.* 1972; BONACCORSO 1978;  
228 ESBÉRARD 2003; SAMPAIO *et al.* 2003; ESTRADA *et al.* 2006; BERNARD & FENTON  
229 2007). Esta dominância é atribuída principalmente ao grande número de espécies  
230 apresentado por esta família, que é a mais diversa entre os morcegos neotropicais  
231 (GARDNER 2007b), sendo que, no Brasil, corresponde a mais da metade (cerca de 54%)  
232 da fauna de morcegos registrada no país (e.g REIS *et al.* 2011).

233 A distribuição das capturas evidencia também, padrão comum a comunidades de  
234 morcegos tropicais, onde poucas espécies estão representadas por grande número de

235 capturas e a grande maioria, por poucas capturas (KALKO 1998). As cinco espécies mais  
236 capturadas (*A. lituratus*, *S. liliium*, *C. perspicillata*, *A. geoffroyi* e *A. fimbriatus*) figuram  
237 entre as mais abundantes em diversos estudos no Brasil (e.g ESBÉRARD 2003; BAPTISTA  
238 & MELLO 2001; BERNARD & FENTON 2007; TAVARES *et al.* 2007) inclusive na região  
239 sul do país (e.g REIS & MULLER 1995; RUI & FABIÁN 1997; FÉLIX *et al.* 2001;  
240 CARVALHO *et al.* 2009a), onde segundo REIS *et al.* (2006) ao menos as três primeiras,  
241 podem se alternar na dominância de diferentes assembléias de morcegos.

242 Os dados sobre riqueza e diversidade por estrato, demonstram que a assembléia de  
243 morcegos amostrada, apresenta estruturação vertical. O sub-bosque, mesmo  
244 comportando maior número de capturas, registrou a menor riqueza e também  
245 diversidade. Já os estratos superiores, apresentaram número de capturas, riqueza e  
246 diversidade muito semelhantes entre eles. Para a assembléia estudada, a estratificação  
247 vertical é composta de estrato inferior (sub-bosque) e estrato superior (sub-dossel +  
248 dossel).

249 Trabalhos sobre a estrutura vertical de diferentes assembléias de morcegos, evidenciam  
250 que os estratos superiores são aqueles mais diversos e que apresentam maior atividade  
251 dos morcegos (HAYES & GRUVER 2000; BERNARD 2001; LIM & ENGSTROM 2001;  
252 SAMPAIO *et al.* 2003; HENRY *et al.* 2004; PEREIRA *et al.* 2010). Com amostragens  
253 restritas somente ao estrato inferior, como na maioria dos estudos com morcegos  
254 (ESBÉRARD 2006; SCULTORI *et al.* 2008), seriam amostrados apenas 54,10% do total de  
255 espécies registrada na área do presente estudo. Este baixo percentual não é decorrente  
256 do esforço amostral, visto que no sub-bosque, com base nas curvas de acumulação de  
257 espécies (ICE e Bootstrap) pode-se inferir que a amostragem foi satisfatória. Esta  
258 constatação demonstra a importância de se amostrar diferentes estratos em estudos  
259 sobre composição de espécies (KALKO & HANDLEY 2001).

260 Os valores do índice de constancia obtidos conforme SILVEIRA-NETO *et al.* (1976),  
261 revelam que algumas são constantes ou acessórias em determinados estratos, o que  
262 sugere maior utilização dos mesmos.

263 *Artibeus lituratus* foi classificada como espécie constante ou acessória em todos os três  
264 estratos, indicando amplo uso vertical do espaço. LIM & ENGSTROM (2001) obtiveram  
265 resultados semelhantes em relação a esta espécie, considerando-a generalista na  
266 utilização dos estratos. Os dados de ambos os estudos diferem dos resultados  
267 encontrados por outros autores (e.g BONACCORSO 1978; BERNARD 2001; KALKO &  
268 HANDLEY 2001), os quais a enquadram como ocupante principalmente de estratos  
269 superiores. *Artibeus lituratus* alimenta-se principalmente de frutos que estão disponíveis  
270 no dossel (e.g GALLETI & MORELLATO 1994; PASSOS *et al.* 2003), sendo assim seria  
271 esperado, no presente estudo, maior número de capturas nos estratos superiores, o que  
272 não ocorreu. KALKO (1998) menciona que morcegos do gênero *Artibeus*,  
273 frequentemente utilizam estratos inferiores como área de deslocamento entre os abrigos  
274 diurnos e os sítios de alimentação. Sendo assim, a utilização dos estratos superiores  
275 como áreas de forrageamento e os inferiores como áreas de deslocamento podem  
276 explicar os dados observados no presente estudo, no qual *A. lituratus* utilizou  
277 amplamente todos os estratos vegetacionais.

278 *Artibeus fimbriatus* foi enquadrada na categoria de acessória somente no dossel,  
279 sugerindo maior utilização deste estrato. Assim como outras espécies do gênero  
280 *Artibeus*, tidas como frugívoras de copas (BONACCORSO 1978; KALKO & HANDLEY  
281 2001), é provável que também utilize os estratos superiores com maior frequência.  
282 Porém, trabalhos desenvolvidos com redes armadas no sub-bosque registram  
283 frequentemente grande número de indivíduos capturados (e.g RUI & FABIÁN 1997;  
284 FÉLIX *et al.* 2001) sugerindo assim, possibilidade de utilização dos outros estratos,  
285 como ocorre com *A. lituratus*.

286 *Sturnira lilium* foi classificada como acessória nos três estratos florestais. Estes dados  
287 também diferem dos observados em outros estudos (e.g BONACCORSO 1978; ALMANSA  
288 *et al.* 1982), nos quais indivíduos da espécie são registrados principalmente nos estratos  
289 inferiores. *Sturnira lilium* alimenta-se preferencialmente de frutos de plantas com porte  
290 arbustivo (e.g PASSOS *et al.* 2003; MELLO *et al.* 2008), estando estes disponíveis  
291 principalmente no sub-bosque. A utilização de estratos superiores por *S. lilium* é  
292 reportada também por BERNARD (2001) e KALKO & HANDLEY (2001), decorrência  
293 provável do consumo de recursos alimentares disponíveis também nos estratos  
294 superiores, como frutos de *Billbergia*, *Ficus* e *Cecropia* (FABIÁN *et al.* 2008;  
295 CARVALHO *et al.* 2009b), bem como a utilização preferencial de abrigos em copas de  
296 árvores altas (EVELYN & STILES 2003). O consumo de itens alimentares e abrigos  
297 diurnos disponíveis em estratos superiores, pode explicar a utilização dos três estratos  
298 de acordo com o registrado no presente estudo.

299 *Carollia perspicillata* foi enquadrada como constante somente no sub-bosque, o que  
300 confirma os dados de outros estudos (e.g BONACCORSO 1978; BERNARD 2001; KALKO  
301 & HANDLEY 2001), que mencionam a espécie como ocupante preferencial de estratos  
302 inferiores. *Carollia perspicillata* também utiliza preferencialmente frutos de espécies  
303 arbustivas (e.g MELLO *et al.* 2004; LIMA & REIS 2004) e com relação à utilização de  
304 abrigos, estes são preferencialmente localizados em estratos inferiores (HEITHAUS &  
305 FLEMING 1978; CLOUTIER & THOMAS 1992). A utilização de recursos alimentares e  
306 abrigos disponíveis, ambos em estratos inferiores, pode justificar a ocorrência da  
307 espécie principalmente neste estrato.

308 *Anoura geoffroyi* foi classificada como acessória somente para os estratos superiores, o  
309 que a priori sugere maior utilização destes ambientes. Esta hipótese é reforçada pelo  
310 fato de poucos indivíduos serem capturados no sub-bosque, (e.g RUI & FABIÁN 1997;  
311 ESBÉRARD 2003; FOGAÇA & REIS 2008). *Anoura geoffroyi* apresenta dieta diversificada,

312 com consumo de artrópodes, frutos e néctar (ORTEGA & ALARCÓN-D 2008), sendo  
313 considerada no Cerrado como espécie insetívora (WILLIG *et al.* 1993). A predominância  
314 de artrópodes na dieta, associada à provável maior disponibilidade de flores em estratos  
315 superiores, pode justificar a maior ocorrência desta espécie no dossel.

316 *Eptesicus diminutus* foi tida como constante para sub-dossel e dossel, o que indica  
317 também, maior utilização dos estratos superiores. Estes dados estão coerentes com o  
318 modo de forrageamento e dieta da espécie, a qual é tida como insetívora aérea, com  
319 consumo preferencial de coleópteros, lepidópteros e dípteros (BIANCONI & PEDRO  
320 2007). Geralmente poucos indivíduos são capturados no sub-bosque (e.g. ESBÉRARD  
321 2003; FALCÃO *et al.* 2005; CARVALHO *et al.* 2009a). Dado seu modo de forrageamento,  
322 dieta e a baixa taxa de captura ao nível do solo, é provável que *E. diminutus* seja mais  
323 frequente nos estratos superiores.

324 As demais espécies, que foram enquadradas na categoria de acidentais nos três estratos,  
325 a baixa frequência de ocorrência impossibilita definir e/ou comparar os dados referentes  
326 a utilização dos estratos. Contudo, alguns comentários são feitos para este grupo. Para  
327 *Anoura caudifer* (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1818), aparentemente há utilização dos três  
328 estratos, o que difere das demais espécies da subfamília Glossophaginae (*A. geoffroyi* e  
329 *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766)) registradas na área de estudo, as quais foram  
330 capturadas preferencialmente nos estratos superiores. Cabe salientar que, para *G.*  
331 *soricina*, houve capturas (N = 2) somente no dossel. Dados semelhantes foram  
332 observados por SAMPAIO *et al.* (2003) e KALKO & HANDLEY (2001) que relatam maior  
333 frequência de captura desta espécie em redes armadas nos estratos superiores.

334 Entre as espécies registradas principalmente nos estratos superiores, e que apresentaram  
335 baixo número de ocorrências, cinco (*Artibeus obscurus* (Schinz, 1821), *Pygoderma*  
336 *bilabiatum* (J. A. Wagner, 1843), *P. recifinus*, *V. pusilla* e *S. tildae*) pertencem à  
337 subfamília Stenodermatinae. Segundo PEREIRA *et al.* (2010) a guilda de frugívoros de

338 dossel é virtualmente dominada por espécies desta subfamília, as quais em geral  
339 utilizam como recurso alimentar, principalmente frutos de *Ficus*, que são mais  
340 abundantes no dossel.

341 Para as espécies hematófagas registradas no presente estudo, possivelmente a  
342 disponibilidade de presas esteja influenciando o número de capturas entre os estratos.  
343 *Desmodus rotundus* (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1810) alimenta-se principalmente de  
344 sangue de mamíferos (e.g GADNER 1977), os quais são frequentemente encontrados no  
345 sub-bosque. Já *D. ecaudata* alimenta-se preferencialmente de sangue de aves (UIEDA  
346 1990), as quais são possivelmente encontradas em estratos superiores no período  
347 noturno. A ocorrência das diferentes espécies de morcegos hematófagos em diferentes  
348 estratos, em vista da disponibilidade de presas também foi sugerida por BERNARD  
349 (2001) e KALKO & HANDLEY (2001) para a Amazônia.

350 Para a maioria das espécies da família Vespertilionidae, o maior número de registros foi  
351 obtido nos estratos superiores. Esse parece ser um padrão comum, se considerado que  
352 todas as espécies presentes na amostragem são classificadas como insetívoras aéreas  
353 (BIANCONI & PEDRO 2007). Trabalhos sobre atividade de morcegos insetívoros (e.g  
354 HAYES & GRUVER 2000; ADAMS *et al.* 2009), registram maior atividade nos estratos  
355 superiores, o que está de acordo com os dados obtidos no presente estudo. Cabe  
356 salientar que *Myotis nigricans* (Schinz, 1821) apresentou maior número de capturas no  
357 sub-bosque, quando comparado aos outros dois estratos. Esse aspecto foi também  
358 observado por BONACCORSO (1978) no Panamá, onde *M. nigricans* foi mais capturado  
359 principalmente no sub-bosque.

360 Poucas informações ainda estão disponíveis sobre a utilização vertical do espaço por  
361 morcegos, o que compromete qualquer determinação de padrões (KALKO & HANDLEY  
362 2001). Isso é ainda mais complexo visto que os morcegos ocorrem em ambientes com  
363 características físicas e biológicas distintas. Para as espécies brasileiras, os únicos dados

364 disponíveis sobre este aspectos das assembleias são provenientes da região amazônica, a  
365 qual em termos de composição florística e características estruturais das florestas são  
366 completamente diferentes das regiões de Mata Atlântica. Na região amazônica, por  
367 exemplo, o dossel atinge 30 a 40 metros, já na Mata Atlântica no máximo 20 a 25  
368 metros. Esta diferença na distância entre os estratos pode também influenciar a  
369 utilização dos espaços pelos morcegos.

370 Inferências sobre aspectos ecológicos, a partir de amostragens restritas ao nível do sub-  
371 bosque, podem resultar em generalizações equivocadas, e em muitos casos  
372 subestimação da diversidade e abundância dos organismos (LOWMAN & WITTMAN  
373 1996). A realização de estudos abrangendo amostragens em estratos superiores,  
374 mostram-se importantes para a compreensão dos aspectos relacionados à utilização do  
375 espaço e para o entendimento da influência dos dosséis na composição das assembleias  
376 de morcegos tropicais.

377

## 378 **AGRADECIMENTOS**

379 A Karolina S. Souza, Poliana B. Peres, Rodrigo Á. Mendonça, Flávia V. Fonseca, Rildo  
380 V. Gonçalves e André Tschiedel pelo auxílio durante os trabalhos de campo. A CAPES  
381 pela bolsa de mestrado cedida ao primeiro autor.

382

## 383 **REFERÊNCIAS**

384 ADAMS, M. D.; B.S. LAW; K.O. FRENCH. 2009. Vegetation structure influences the  
385 vertical stratification of open- and edge-space aerial-foraging bats in harvested forests.  
386 **Forest Ecology and Management** **258** (9): 2090-2100.

387 ALMANSA, J.C.; L.M.A. MARTINEZ & C.I. ULARGUI. 1982. Uso del espacio y  
388 movimientos en una comunidad de quiropteros neotropicales. **Historia Natural** **2** (21):  
389 177-190.

390 BAPTISTA, M. & M.A.R. MELLO. 2001. Preliminary inventory of the bat species of the  
391 Poço das Antas Biological Reserve, RJ. **Chiroptera Neotropical** 7 (1-2): 133-135

392 BARQUEZ, R.M. & M.M DÍAZ. 2009. **Los murciélagos de Argentina: Clave de**  
393 **Identificación**. Tucumán, Argentina, 1+80p.

394 BARQUEZ, R.M.; M.A. MARES & J.K. BRAUN. 1999. Bats of Argentina. **Special**  
395 **Publications Museum of Texas Tech University** 42: 1-275.

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

398 BERNARD, E. & M.B. FENTON. 2003. Bat Mobility and Roosts in a Fragmented  
399 Landscape in Central Amazonia, Brazil. *Revista Biotropica* 35 (2): 262-277.

400 BERNARD, E. & M.B. FENTON. 2007. Bats in a fragmented landscape: Species  
401 composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarém, Central  
402 Amazonia, Brazil. **Biological Conservation** 34: 332-343.

403 BIANCONI, G. & W.A. PEDRO. 2007. Família Vespertilionidae, p.167-195. In: N.R. REIS;  
404 A.L. PERACCHI; W.A. PEDRO & I.P. LIMA (Eds). **Morcegos do Barsil**. Universidade  
405 Estadual de Londrina, Londrina, I+253p.

406 BONACCORSO, F.J. 1978. Foraging and Reproductive Ecology in a Panamanian Bat  
407 Community. **Bulletin of the Florida State Museum. Biological Sciences** 24 (4): 359-  
408 408.

409 CARVALHO, F. & M.E. FABIÁN. In press. Método para instalação de redes de neblina em  
410 dosséis florestais para amostragem de morcegos (Mammalia; Chiroptera). **Chiroptera**  
411 **Neotropical** 17 (1): xx-xx.

412 CARVALHO, F. & M.E. FABIÁN. 2011. Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae,  
413 *Platyrrhinus recifinus* (O. Thomas, 1901): first record in the state of Santa Catarina,  
414 Southern Brazil. **Check-List** 7 (2): 139-141.



415 CARVALHO, F.; A.P. CRUZ-NETO & J.J. ZOCHE. 2008. Ampliação da distribuição e  
416 descrição da dieta de *Mimon bennettii* (Phyllostomidae, Phyllostominae) no Sul do  
417 Brasil. **Chiroptera Neotropical** **14** (2): 403-407.

418 CARVALHO, F.; J.J. ZOCHE; R.A. MENDONÇA. 2009a. Morcegos (Mammalia,  
419 Chiroptera) em restinga no município de Jaguaruna, sul de Santa Catarina, Brasil.  
420 **Revista Biotemas** **22** (3): 193-201.

421 CARVALHO, F.; M.E. FABIÁN & R.A. MENDONÇA 2009b. Nota sobre o consumo de  
422 frutos de *Billbergia zebrina* (Bromeliaceae) por *Sturnira lilium* (Chiroptera:  
423 Phyllostomidae) no sul do Brasil. **Chiroptera Neotropical** **15** (2): 482-486.

424 CLOUTIER, D. & D.W. THOMAS. 1992. *Carollia perspicillata*. **Mammalian Species** **417**:  
425 1-9.

426 COLWELL, R.K. 2006. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and**  
427 **shared species from sample**. Version 8.2 Disponível online em:  
428 <[purl.oclc.org/estimates](http://purl.oclc.org/estimates)>. Último acesso: 25 de novembro de 2010.

429 DONATELLI, R.J.; C.D. FERREIRA; A.C. DALBETO & S.R. POSSO. 2007. Análise  
430 comparativa da assembléia de aves em dois remanescentes florestais no interior do  
431 Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **24** (2): 362-375.

432 ESBÉRARD, C.E.L. & C. DAEMON. 1999. Um novo método para marcação de morcegos.  
433 **Chiroptera Neotropical** **5** (1-2): 116-117.

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

436 ESBÉRARD, C.E.L. 2006. Efeito da coleta de morcegos por noites seguidas no esmo  
437 local. **Revista Brasileira de Zoología** **23** (4): 1093-1096.

438 ESBÉRARD, C.E.L.; T. JORDÃO-NOGUEIRA; J.L. LUZ; G.G.S. MELO; R. MANGOLIN; N.  
439 JUCÁ; D. S.L. RAÍCES; M.C. ENRICI & H. BERGALLO. 2006. Morcegos da Ilha Grande,

440 Angra dos Reis, RJ, Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências** 8 (2): 147-  
441 153.

442 ESTRADA, A. & R. COATES-ESTRADA. 2001. Bat species richness in live fences and  
443 corridors of residual rain forest vegetation at Los Tuxtlas, Mexico. **Ecography** 24: 94-  
444 102.

445 ESTRADA, G.E.; A. DANOM; C.S. HERNÁNDEZ; L.S. PINTO; G.I. NÚÑEZ. 2006. Bat  
446 diversity in montane rainforest and shaded coffee under different management regimes  
447 in southeastern Chiapas, Mexico. **Biological Conservation** 32: 351-361.

448 EVELYN, M.J. & D.A. STILES. 2003. Roosting Requirements of Two Frugivorous Bats  
449 (*Sturnira lilium* and *Arbeteus intermedius*) in Fragmented Neotropical Forest.  
450 **Biotropica** 35 (3): 405-418

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

455 FALCÃO, F.C.; B. SOARES-SANTOS & S. DRUMMOND. 2005. Espécies de morcegos do  
456 Planalto da Conquista, Bahia, Brasil. **Chiroptera Neotropical** 11 (1-2): 220-223.

457 FARIA, D. 2006. Phyllostomid bats of a fragmented landscape in the north-eastern  
458 Atlantic forest, Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 22: 531-542.

459 FÉLIX, J.S.; N.R. REIS; I.P. LIMA; E.F. COSTA & A.L. Peracchi. 2001. Is the area of the  
460 Arthur Thomas Park, with its 82.72 ha, sufficient to maintain viable chiropteran?  
461 **Chiroptera Neotropical** 7 (1-2): 129-132.

462 FERMON, H.; M. WALTERT; R.I. VANE-WRIGHT & M. MÜHLENBERG. 2005. Forest use  
463 and vertical stratification in fruit-feeding butterflies of Sulawesi, Indonesia: impacts for  
464 conservation. **Biodiversity and Conservation** 14: 333-350.

465 FLEMING, T.H.; E.T. HOOPER & D.E. WILSON. 1972. Three central American bat  
466 communities: Structure, reproductive cycles and movement patterns. **Ecology** **53** (4):  
467 555-569.

468 FOGAÇA, F.N.O. & N.R. REIS 2008. Análise comparativa da quiropterofauna da restinga  
469 paranaense e adjacências, p.87-95. In: N.R. REIS; A.L. PERACCHI & G.A.S.D SANTOS  
470 (Eds.) **Ecologia de morcegos**. Technical Books Editora. Londrina, I+148p.

471 FRANCIS, C.M. 1994. Vertical stratification of fruit bats in lowland rain forests of  
472 Malaysia. **Journal of Tropical Ecology** **10**: 523-530

473 GALETTI, M. & L.P.C. MORELLATO. 1994. Diet of the large fruit-eating *Artibeus*  
474 *lituratus* in a forest fragment in Brazil. **Mammalia** **58** (4): 661-665.

475 GARDNER, A.L. 1977. Feeding habits, p.293-350. In: R.J. Backer; J.K.Jr. Jones & D.C  
476 Carter (Eds). Biology of bats of the New World family Phyllostomidae, Part II.  
477 **Special Publications of the Museum of Texas Tech University** **13**: 1-364.

478 GARDNER, A.L. 2007a. **Mammals of South America**. University of Chicago Press,  
479 Chicago and London. I+669p.

480 GARDNER, A.L. 2007b. Family Phyllostomidae Gray, 1825, p.207-208. In: A.L.  
481 GARDNER (Ed). **Mammals of South America**. University of Chicago Press, Chicago  
482 and London. I+669p.

483 GONÇALVES, E. & R. GREGORIN. 2004. Quirópteros da Estação Ecológica da Serra das  
484 Araras, Mato Grosso, Brasil, com o primeiro registro de *Artibeus gnomus* e *A. anderseni*  
485 para o Cerrado. **Revista Lunidiana** **5** (2): 143-149.

486 GONÇALVES, T.T. & J.N.C. LOUZADA. 2005. Estratificação vertical de coleópteros  
487 carpófilos (Insecta: Coleoptera) em fragmentos florestais do sul do Estado de Minas  
488 Gerais, Brasil. **Ecología Austral** **15**: 101-110.

489 HAMMER, O.; D.A.T. HARPER & P.D. RYAN. 2001. Past: Palaeontological Statistic  
490 Software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica** **4** (1): 9.

491 HAYES, J.P. & J.C. GRUVER. 2000. Vertical stratification of bat activity in an Old-  
492 Growth Forest in Western, Washington. **Northwest Science** **74** (2): 102-108.

493 HEITHAUS, E.R. & T.H. FLEMING. 1978. Foraging Movements of a Frugivorous Bat,  
494 *Carollia perspicillata* (Phyllostomatidae). **Ecological Monographs** **48** (2): 127-143.

495 HENRY, M.; A. GAUTIER-HION & M. COLYN. 2004. Species composition, abundance and  
496 vertical stratification of a bat community (Megachiroptera: Pteropodidae) in a West  
497 African rain forest. **Journal of Tropical Ecology** **20**: 21-29.

498 HIRST, A.J. 2007. Vertical stratification of mobile epiphytal arthropod assemblages  
499 between the canopy and understorey of subtidal macroalgae. **Marine Biology** **150**: 427-  
500 441.

501 HODGKISON, R.; S.T. BALDING; A. ZUBAID & T.H. KUNZ. 2004. Habitat structure, wing  
502 morphology, and the vertical stratification of Malaysian fruit bats (Megachiroptera:  
503 Pteropodidae). **Journal of Tropical Ecology** **20**: 667-673.

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

506 KALKO, E.K.V. 1998. Organisation and diversity of tropical bats communities through  
507 space and time. **Zoology** **111**: 281-297.

508 KWON, M. & A.L. GARDNER. 2007. Subfamily Desmodontinae, p.218-224. In: A.L  
509 Gardner. (Ed). **Mammals of South America**. University of Chicago Press, Chicago and  
510 London. I+669p.

511 LIM, B.K. & M.D. ENGSTROM. 2001. Bat community structure at Iwokrama Forest,  
512 Guyana. **Journal of Tropical Ecology** **17**: 647-665.

513 LIMA, P.I. & N.R. REIS. 2004. The availability of Piperaceae and the search for this  
514 resource by *Carollia perspicillata* (Linneus) (Chiroptera, Phyllostomidae, Carollinae)  
515 in Parque Municipal Arthur Thomas, Londrina, Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de**  
516 **Zoologia** **21** (2): 371-377.

517 LÓPEZ-GONZÁLEZ, C.; S.J. PRESLEY; R.D. OWEN & M.R. WILLIG. 2001. Taxonomic  
518 status of *Myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Paraguay. **Journal of Mammalogy**  
519 **82** (1): 138-160.

520 LOURENÇO, E.C.; L.M. COSTA; C.E.L. ESBÉRARD. 2010. Bat diversity of Ilha da  
521 Marambaia, Southern Rio de Janeiro State, Brazil (Chiroptera, Mammalia). **Brazilian**  
522 **Journal of Biology** **70** (3): 511-519.

523 LOWMAN, M.D. & P.K. WITTMAN. 1996. Forest canopies: Methods, Hypotheses, and  
524 Future Directions. **The Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics** **27**:  
525 55-81.

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

528 MARTINS, C.F. & A.K.P. SOUZA. 2005. Estratificação vertical de abelhas Euglossina  
529 (Hymenoptera, Apidae) em uma área de Mata Atlântica, Paraíba, Brasil. **Revista**  
530 **Brasileira de Zoologia** **22** (4): 913-918.

531 MCNAB, B.K. 1971. The Structure of Tropical Bat Faunas. **Ecology** **52** (2): 352-358.

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

535 MELLO, M.A.R.; G.M. SCHITTINI; P. SELIG & H.G. BERGALLO. 2004. A test of the  
536 effects of climate and fruiting of *Piper* species (Piperaceae) on reproductive patterns of  
537 the bat *Carollia perspicillata* (Phyllostomidae). **Acta Chiropterologica** **6** (2): 309-318.

538 ORTEGA, J. & I. ALARCÓN-D. 2008. *Anoura geoffroy* (Chiroptera: Phyllostomidae).  
539 **Mammalian Species** **818**: 1-7.

540 PASSAMANI, M. 2000. Análise da comunidade de marsupiais de Santa Tereza, Espírito  
541 Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão** **11** (12): 215-228.

542 PASSOS, F.C.; J.M.D. MIRANDA; I.P. BERNARDI; N.Y. KAKU-OLIVEIRA & L.C.  
543 MUNSTER. 2010. Morcegos da Região Sul do Brasil: análise comparativa da riqueza de  
544 espécies, novos registros e atualizações nomenclaturais (Mammalia, Chiroptera).  
545 **Iheringia 100** (1): 25-34.

546 PASSOS, F.C.; W.R. SILVA; W.A. PEDRO & R.M. BONIN. 2003. Frugivoria em morcegos  
547 (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista**  
548 **Brasileira de Zoologia 20** (3): 511-517.

549 PEARSON, D.L. 1971. Vertical stratification of birds in a tropical dry forest. **The Condor**  
550 **73**: 46-55.

551 PEREIRA, M.J.R.; J.T. MARQUES & J.M. PALMEIRIM. 2010. Vertical stratification of bat  
552 assemblages in flooded and unflooded Amazonian forests. **Current Zoology 56** (4):  
553 469-478.

554 PREVEDELLO, J.A.; A.F. MENDONÇA & M.V. VIEIRA 2008. Uso do espaço por pequenos  
555 mamíferos: uma análise dos estudos realizados no Brasil. **Oecologia Brasiliensis 12**  
556 (4): 610-625.

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

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

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

564 Reis, N.R.; A.L Peracchi; W.A. Pedro & I.P. Lima. 2011. Mamíferos do Brasil.  
565 Universidade Estadual de Londrina, Londrina PR. 2ed. 439p.

566 RENYI, A. 1961. On measures of information and entropy. **Proceedings of the 4th**  
567 **Berkeley Symposium on Mathematics, Statistics and Probability**, 1: 547-561

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

571 RUI, A.M. & M.E. FABIÁN. 1997. Quirópteros de la familia Phyllostomidae (Mammalia,  
572 Chiroptera) en selvas del estado de Rio Grande do Sul, Brasil. **Chiroptera Neotropical**  
573 **3** (2): 75-77.

574 RUI, A.M.; M.E. FABIÁN. & J.O. MENEGHETI. 1999. Distribuição geográfica e análise  
575 morfológica de *Artibeus lituratus* Olfers e de *Artibeus fimbriatus* Gray (Chiroptera,  
576 Phyllostomidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 16 (2):  
577 447-460.

578 SAMPAIO, E.M.; E.K.V. KALKO; E. BERNARD; B. RODRIGUÉZ-HERRERA & C. O.  
579 HANDLEY. 2003. A Biodiversity Assessment of Bats (Chiroptera) in a Tropical Lowland  
580 Rainforest of Central Amazonia, Including Methodological and Conservation  
581 Considerations. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** 38 (1): 17-31.

582 SANTOS, A.J. 2006. Estimativa de riqueza de espécies, p.19-42. In L.Jr. CULLEN; R.  
583 RUDRAN & C. VALLADARES-PADUA (Eds). **Métodos de estudo em biologia da**  
584 **conservação e manejo da vida silvestre**. Editora da Universidade Estadual do Paraná,  
585 Curitiba, II+651p.

586 SCHNITZLER, H.U. & E.K.V. KALKO. 1998. How echolocating bats search for food,  
587 p183-196. In: T.H. KUNZ & P.A. RACEY (Eds). **Bats: phylogeny, morphology,**  
588 **echolocation, and conservation biology**. Smithsonian Institution Press, Washington,  
589 D.C

590 SCULTORI, C.; S. VON MATTER & A.L. PERACCHI. 2008. Métodos de amostragem de  
591 morcegos em sub-dossel e dossel florestal, com ênfase em redes de neblina, p.17-32. In:  
592 N.R. REIS; A.L. PERACCHI & G.A.S.D SANTOS (Eds.) **Ecologia de morcegos**. Technical  
593 Books Editora. Londrina, I+148p.

594 SILVEIRA-NETO, S.O.; D. NAKANO & N.A.V. NOVA. 1976. **Manual de ecologia dos**  
595 **insetos**. Piracicaba: Ceres, I+419p

596 STRAUBE, F.C. & G.V. BIANCONI. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para  
597 estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera**  
598 **Neotropical**, **8** (1-2): 150-153.

599 TADDEI, V.A.; C.A. NOBILE & E. MORIELLE-VERSUTE. 1998. Distribuição geográfica e  
600 análise morfométrica comparativa em *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821) e *A. fimbriatus*  
601 Gray 1838 (Mammalia: Chiroptera: Phyllostomidae). **Ensaio e Ciência** **2** (2): 71-127.

602 TAVARES, V.C.; F.A. PERINI; J.A. LOMBARDI. 2007. The bat communities (Chiroptera)  
603 of the Parque Estadual do Rio Doce, a large remnant of Atlantic Forest in southeastern  
604 Brazil. **Revista Ludiana** **8** (1): 35-47.

605 UIEDA, W. 1990. Período de atividade alimentar e tipos de presas dos morcegos  
606 hematófagos (Phyllostomidae) no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia** **52**  
607 (4): 563-573.

608 VELAZCO, P.M. 2005. Morphological Phylogeny of the Bat Genus *Platyrrhinus*  
609 Saussure, 1860 (Chiroptera: Phyllostomidae) with the Description of Four New Species.  
610 **Fieldiana** 105: 1-54.

611 VELOSO, H.P.; L.C. OLIVEIRA-FILHO; A.M.S.F. VAZ; M.P.M. LIMA; R. MARQUETE &  
612 J.E.M BRAZAO. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Fundação Instituto  
613 Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Rio de Janeiro, I+92p.

614 VIZOTTO, L.D. & V.A. TADDEI. 1973. Chave para determinação de quirópteros  
615 brasileiros. **Edusp, São José do Rio Preto** **1**: 1-72.

616 WILLIG, M.R.; G.R. CAMILO & S.J. NOBLE. 1993. Dietary overlap in frugivorous and  
617 insectivorous bats from edaphic cerrado habitats of Brazil. **Journal of Mammalogy** **74**  
618 (1): 117-128.



619 ZUBAID, A. 1994. Vertical stratification of pteropodid bats in a Malaysian lowland  
620 rainforest. **Mammalia** 58: 309-311.

621

622

623

624

625

626

627

628

629

630

631

632

633

634

635

636

637

638

639

640

641

642

643

644 Tabela 1. Distribuição das capturas das espécies de morcegos entre os três estratos  
 645 vegetacionais amostrados entre julho de 2005 e julho de 2007 e outubro de 2009 e  
 646 setembro de 2010, em remanescente de Mata Atlântica no sul do Brasil, em que: GI =  
 647 sub-bosque; GII = sub-dossel; GIII = dossel e; N = Número total de capturas

| Táxons  | Estratos amostrados |            |            | N          |
|---|---------------------|------------|------------|------------|
|   | GI                  | GII        | GIII       |            |
| <b>PHYLLOSTOMIDAE</b>                                     |                     |            |            |            |
| <b>Caroliinae</b>   |                     |            |            |            |
| <i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)            | 29                  | 8          | 1          | 38         |
| <b>Desmodontinae</b>                                      |                     |            |            |            |
| <i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroyi St.-Hilaire, 1810) | 6                   | 3          | 2          | 11         |
| <i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823                       | 0                   | 0          | 1          | 1          |
| <b>Glossophaginae</b>                                     |                     |            |            |            |
| <i>Anoura caudifer</i> (É. Geoffroyi St.-Hilaire, 1818)   | 10                  | 6          | 5          | 21         |
| <i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838                        | 6                   | 20         | 16         | 42         |
| <i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)                | 0                   | 0          | 2          | 2          |
| <b>Phyllostominae</b>                                     |                     |            |            |            |
| <i>Chrotopterus auritus</i> (W. Peters, 1856)             | 0                   | 1          | 0          | 1          |
| <i>Mimon bennettii</i> (Gray, 1838)                       | 6                   | 1          | 1          | 8          |
| <b>Stenodermatinae</b>                                    |                     |            |            |            |
| <i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838                     | 2                   | 14         | 18         | 34         |
| <i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)                  | 68                  | 27         | 37         | 132        |
| <i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)                   | 5                   | 7          | 10         | 22         |
| <i>Platyrrhinus recifinus</i> (O. Thomas, 1901)           | 0                   | 0          | 1          | 1          |
| <i>Pygoderma bilabiatum</i> (J. A. Wagner, 1843)          | 0                   | 6          | 5          | 11         |
| <i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroyi St.-Hilaire, 1810)   | 18                  | 23         | 29         | 70         |
| <i>Sturnira tildae</i> de la Torre, 1959                  | 0                   | 1          | 0          | 1          |
| <i>Vampyressa pusilla</i> (J. A. Wagner, 1843)            | 0                   | 0          | 1          | 1          |
| <b>VESPERTILIONIDAE</b>                                   |                     |            |            |            |
| <b>Myotinae</b>   |                     |            |            |            |
| <i>Myotis cf. dinellii</i> O. Thomas 1902                 | 0                   | 0          | 1          | 1          |
| <i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)                    | 11                  | 2          | 3          | 16         |
| <i>Myotis cf. riparius</i> Handley, 1960                  | 1                   | 7          | 4          | 12         |
| <i>Myotis ruber</i> (É. Geoffroyi St.-Hilaire, 1806)      | 9                   | 7          | 6          | 22         |
| <b>Vespertilioninae</b>                                   |                     |            |            |            |
| <i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)           | 0                   | 1          | 1          | 2          |
| <i>Eptesicus diminutus</i> Osgood, 1915                   | 2                   | 13         | 10         | 25         |
| <i>Eptesicus furinalis</i> (d' Orbigny e Gervais, 1847)   | 0                   | 6          | 4          | 10         |
| <i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson, 1826)               | 0                   | 0          | 1          | 1          |
| <b>Número de capturas</b>                                 | <b>173</b>          | <b>153</b> | <b>159</b> | <b>485</b> |
| <b>Riqueza observada</b>                                  | <b>13</b>           | <b>18</b>  | <b>22</b>  | <b>24</b>  |

648

649 Tabela 2. Valores do índice de constância para os táxons amostrados em cada estrato  
 650 vegetacional entre julho de 2005 e julho de 2007 e outubro de 2009 e setembro de 2010,  
 651 em remanescente de Mata Atlântica no sul do Brasil, onde: GI = sub-bosque; GII = sub-  
 652 dossel e; GIII = dossel

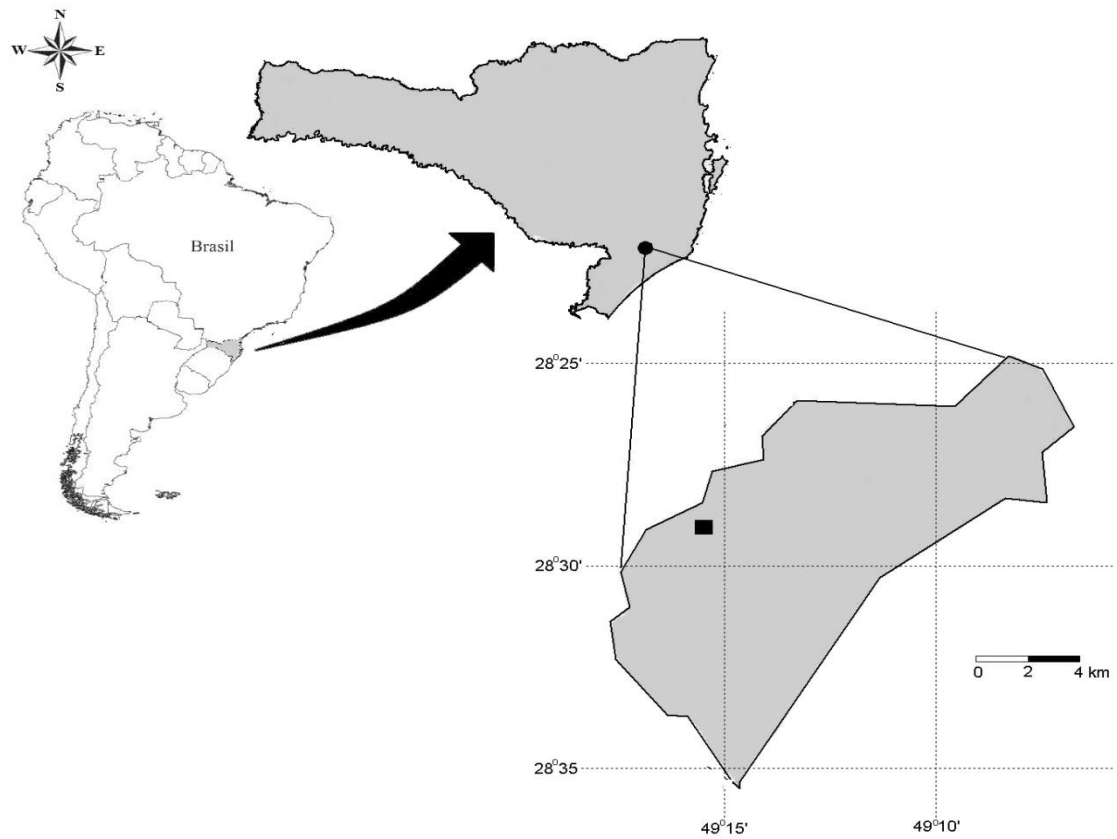
| Táxons                        | Valores dos índices de constância |         |         |
|-------------------------------|-----------------------------------|---------|---------|
|                               | GI                                | GII     | GIII    |
| <i>Anoura caudifer</i>        | 15.38                             | 17.14   | 11.43   |
| <i>Anoura geoffroyi</i>       | 12.82                             | 25.71** | 25.71** |
| <i>Artibeus fimbriatus</i>    | 2.56                              | 22.86   | 31.43   |
| <i>Artibeus lituratus</i>     | 51.28*                            | 37.14** | 54.29*  |
| <i>Artibeus obscurus</i>      | 7.69                              | 8.57    | 20.00   |
| <i>Carollia perspicillata</i> | 38.46**                           | 20.00   | 2.86    |
| <i>Chrotopterus auritus</i>   |                                   | 2.86    |         |
| <i>Desmodus rotundus</i>      | 10.26                             | 5.71    | 2.86    |
| <i>Diphylla ecaudata</i>      |                                   |         | 2.86    |
| <i>Glossophaga soricina</i>   |                                   |         | 5.71    |
| <i>Mimon bennettii</i>        | 10.26                             | 2.86    | 2.86    |
| <i>Platyrrhinus recifinus</i> |                                   |         | 2.86    |
| <i>Pygoderma bilabiatum</i>   |                                   | 14.29   | 8.57    |
| <i>Sturnira lilium</i>        | 30.77**                           | 37.14** | 48.57** |
| <i>Sturnira tildae</i>        |                                   | 2.86    |         |
| <i>Vampyressa pusilla</i>     |                                   |         | 2.86    |
| <i>Eptesicus brasiliensis</i> |                                   | 2.86    | 2.86    |
| <i>Eptesicus diminutus</i>    | 5.13                              | 28.57** | 28.57** |
| <i>Eptesicus furinalis</i>    |                                   | 11.43   | 8.57    |
| <i>Lasiurus blossevillii</i>  |                                   |         | 2.86    |
| <i>Myotis cf. dinellii</i>    |                                   |         | 2.86    |
| <i>Myotis cf. riparius</i>    | 2.56                              | 14.29   | 11.43   |
| <i>Myotis nigricans</i>       | 20.51                             | 5.71    | 8.57    |
| <i>Myotis ruber</i>           | 17.95                             | 17.14   | 17.14   |

653 Destaque para: \* = espécie constante ( $C \geq 50$ ); \*\* = espécie acessória ( $25 \leq C < 50$ ).

654

655

656



657

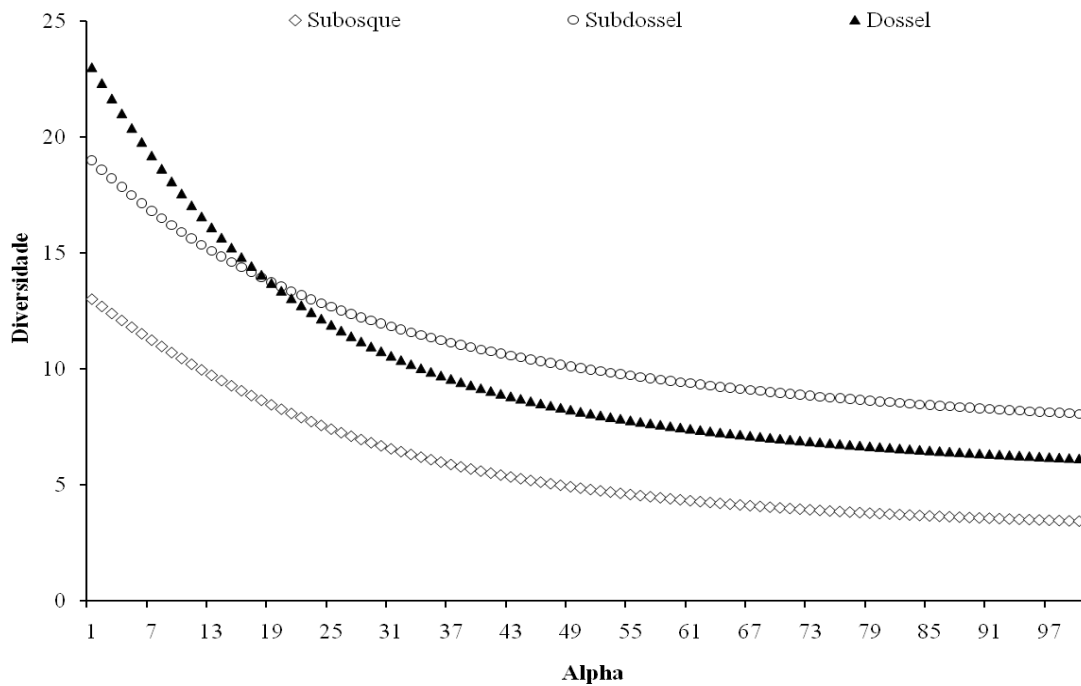
658 Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, onde: (●) localização da sede do

659 município de Pedras Grandes, no sul de Santa Catarina e (■) localização da área

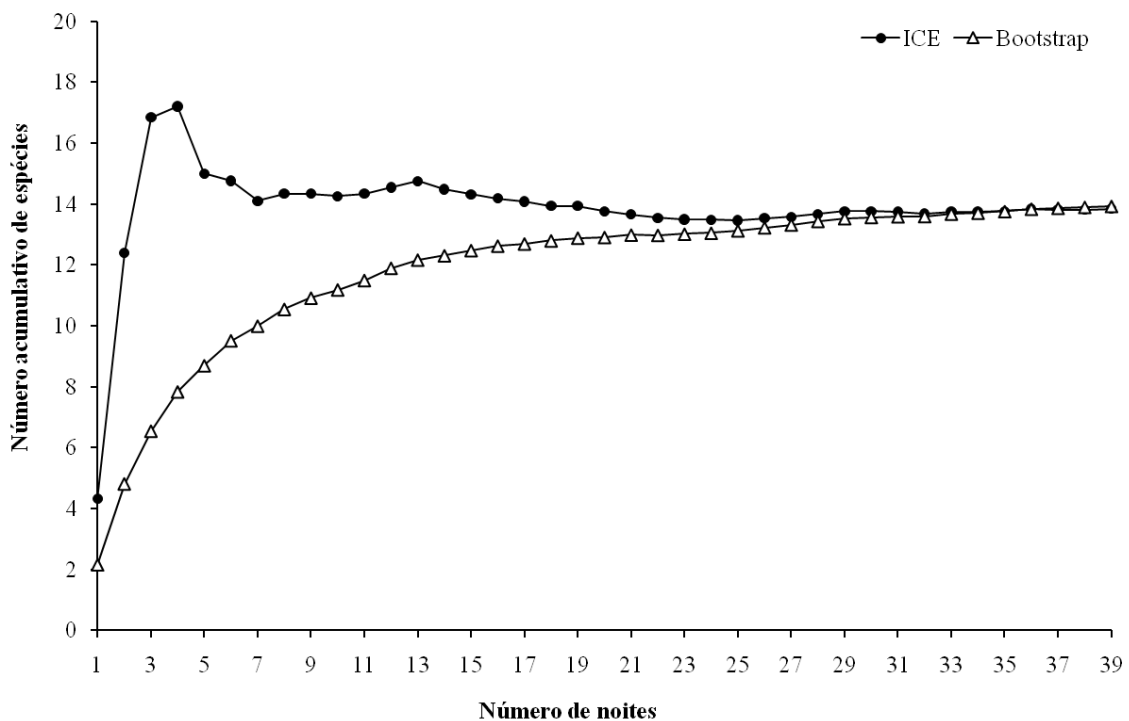
660 amostrada dentro de referido município.

661

662

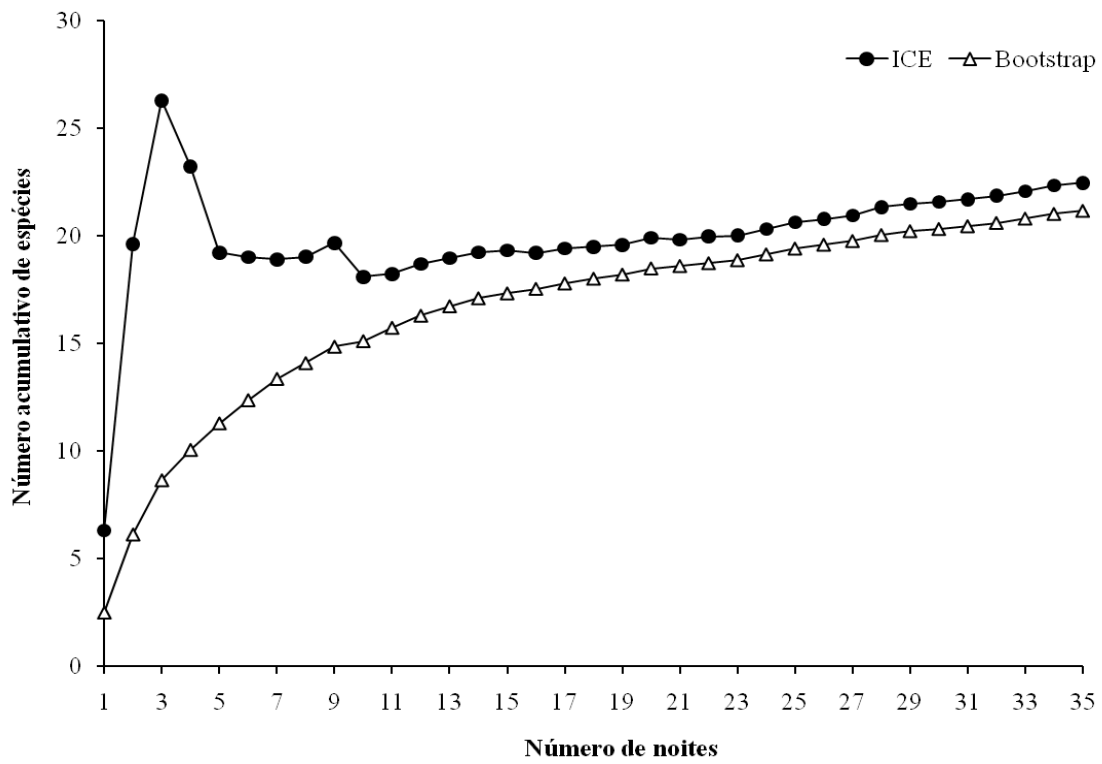


663  
 664 Figura 2. Perfil de diversidade para os três estratos amostrados entre julho de 2005 e  
 665 julho de 2007 e outubro de 2009 e setembro de 2010, em remanescente de Mata  
 666 Atlântica no sul do Brasil.



667  
 668 Figura 3. Curvas de acumulação de espécies baseadas nos dois estimadores utilizados  
 669 (ICE e Bootstrap) para amostragem realizada entre julho de 2005 e julho de 2007, no  
 670 sub-bosque de remanescente de Mata Atlântica no sul do Brasil.

671



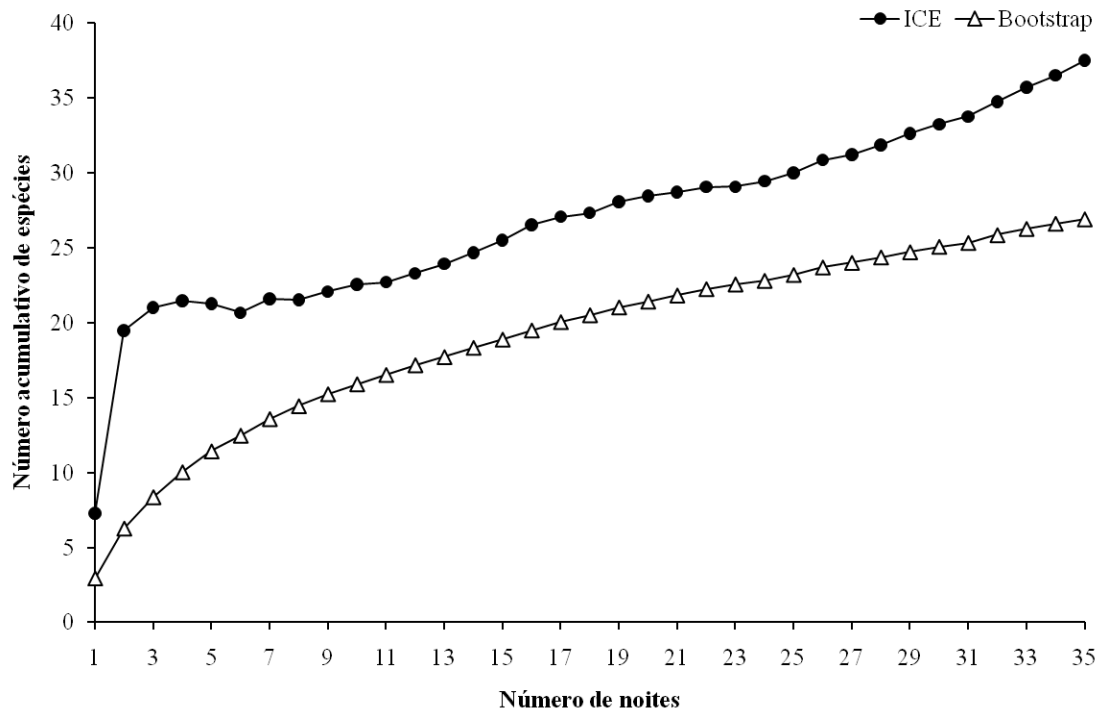
672

673 Figura 4. Curvas de acumulação de espécies baseadas nos dois estimadores utilizados

674 (ICE e Bootstrap) para amostragem realizada entre outubro de 2009 e setembro de 2010,

675 no sub-dossel de remanescente de Mata Atlântica no sul do Brasil.

676



677

678 Figura 5. Curvas de acumulação de espécies baseadas nos dois estimadores utilizados

679 (ICE e Bootstrap) para amostragem realizada entre outubro de 2009 e setembro de 2010,

680 no dossel de remanescente de Mata Atlântica no sul do Brasil.

681

682

683

684

685

686

687

688

689

**SEGUNDO ARTIGO: ANÁLISE SAZONAL DO NÚMERO DE CAPTURA DE  
DUAS ESPÉCIES DE MORCEGOS FRUGÍVOROS (CHIROPTERA,  
PHYLLOSTOMIDAE) EM DOIS ESTRATOS VEGETACIONAIS DE  
REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA NO SUL DO BRASIL**



1 **Análise sazonal do número de captura de duas espécies de morcegos frugívoros**  
2 **(Chiroptera, Phyllostomidae) em dois estratos vegetacionais de remanescente de**  
3 **Mata Atlântica no sul do Brasil<sup>1</sup>**

4

5 Fernando Carvalho<sup>2,4</sup> & Marta E. Fabián<sup>3</sup>

6

7 <sup>1</sup> Artigo formatado segundo normas da Revista Zoologia:

8 <http://www.scielo.br/revistas/zool/pinstruc.htm#003>

9 <sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências,

10 Departamento de Zoologia, UFRGS. Rio Grande do Sul, Brasil.

11 <sup>3</sup> Instituto de Biociências, Departamento de Zoologia, UFRGS. Rio Grande do Sul,

12 Brasil.

13 <sup>4</sup> Endereço autor correspondente: Rua: Lauri Cardoso, n. 47, Bairro Bel Recanto,

14 Urussanga – SC, Brasil. CEP: 88840-000. Email: fernando\_bats@yahoo.com.br

15

16 **RESUMO:**

17 Apesar do grande avanço no conhecimento sobre os aspectos ecológicos das

18 assembléias de morcegos tropicais, havido nas últimas décadas, há uma carência de

19 informações relacionadas a flutuações sazonais de suas populações. O presente estudo

20 teve como objetivos determinar as variações sazonais no número de captura de *Artibeus*

21 *lituratus* e *Sturnira lilium* no dossel e sub-dossel de remanescente de Mata Atlântica,

22 localizado no sul do Brasil. O estudo foi desenvolvido no município de Pedras Grandes

23 (28° 29' 05"S e 49° 15' 21"N), extremo sul de Santa Catarina, em altitude de 300m

24 acima do nível do mar. Os quirópteros foram capturados com redes de neblina,

25 instaladas em ambos os estratos. Consideraram-se os seguintes meses de cada estação

26 anual: primavera - setembro, outubro e novembro; verão - dezembro, janeiro e

27 fevereiro; outono - março, abril e maio; inverno - junho, julho e agosto. Para testar se  
28 houve diferença significativa entre as capturas nos distintos estratos utilizou-se a prova  
29 não-paramétrica de Mann-Whitney com nível de significância de 0,05. Para verificar se  
30 houve diferença no número de capturas entre as estações, para cada estrato, utilizou-se o  
31 teste qui-quadrado ( $X^2$ ) com nível de significância de 0,05 e, quando necessário, qui-  
32 quadrados ( $X^2$ ) parciais. Em ambas as espécies não foram observadas diferenças  
33 significativas no número de capturas entre os dois estratos ( $p = 0,2975$  para *A. lituratus*  
34 e  $p = 0,6573$  para *S. lilium*). *Artibeus lituratus* apresentou diferenças significativas entre  
35 as estações do ano em ambos os estratos, com o maior número de capturas ocorrendo  
36 no outono. Em *S. lilium*, ambos os estratos não apresentaram diferenças estatisticamente  
37 significativas. A variação sazonal observada de abundância em *A. lituratus*, pode estar  
38 relacionado a sua dieta baseada principalmente em frutos disponíveis em parte do ano.  
39 Para *S. lilium* além da dieta, baseada principalmente em plantas que não apresentam  
40 variações sazonais na disponibilidade de frutos, a altimetria da área de estudo e suas  
41 variações de temperatura parecem também explicar a ausência de variação sazonal.  
42 Saliente-se, entretanto, que os fatores que determinam as flutuações populacionais em  
43 *A. lituratus*, ou mesmo a inexistência das flutuações em *S. lilium*, ainda não são  
44 totalmente compreendidas.

45 **Palavras-chaves:** *Artibeus lituratus*, Floresta Ombrófila Densa, flutuação populacional,  
46 Sazonalidade; *Sturnira lilium*.

47

#### 48 **ABSTRACT:**

49 Despite the advances in knowledge about the ecological aspects of bat assemblages in  
50 tropical latitudes attained in recent decades, little is known about aspects related to  
51 seasonal population fluctuations. We aimed to fill in this lack of information  
52 determining the seasonal variation in number of captures of the *Artibeus lituratus* and

53 *Sturnira lilium* in the canopy as well as in the bellow canopy at the Atlantic forest  
54 fragment, located in southern Brazil. The study was carried out in the Pedras Grandes  
55 county (28° 29 '05 "S and 49° 15' 21" N), south of Santa Catarina state, in altitude of  
56 300m above sea level. The bats were trapped with mist nets, put in both strata. We  
57 consider the following months for each annual season: Spring - September, October and  
58 November; Summer - December, January and February; Autumn - March, April and  
59 May; winter - June, July and August. To test whether there was a significant difference  
60 or no between catches in the different strata we used non-parametric Mann-Whitney test  
61 and significance level of 0.05. In each stratum, we checked statistical differences in the  
62 number of catches among seasons. We used the chi-square ( $X^2$ ) and significance level  
63 of 0.05. The results were: there were no significant differences in the number of  
64 captures between canopy and sub-dossel ( $p = 0.2975$  to *A. lituratus* and  $0.6573$  to *S.*  
65 *lilium*). *Artibeus lituratus* showed statistical differences between the seasons in both  
66 strata. The largest number of catches occurred in autumn. In *S. lilium* both strata showed  
67 no statistical significant differences. The seasonal variation in abundance observed in *A.*  
68 *lituratus* may be related to their diet based mainly on fruits available in part of the year.  
69 In the case of the *S. lilium* beyond diet, which is mainly based on plants that do not  
70 show seasonal variations in fruit availability, the altitude of the focused area and its  
71 variations in temperature also appear to explain the absence of seasonal variation.  
72 However, in both species, the factors determining population fluctuations or even lack  
73 thereof, are still not fully understood.

74 **Key Words:** *Artibeus lituratus*, population dynamics, Seasonality, *Sturnira*  
75 *lilium*, Tropical Rainforest.

76

## 77 **INTRODUÇÃO**

78 Flutuações populacionais podem resultar de mudanças sazonais ou anuais na  
79 disponibilidade de recursos ou ser estocásticas (ODUM 1983). Fatores relacionados a  
80 variações ambientais, denso-dependentes (falta de espaço ou ambientes) e endógenos  
81 (genéticos, fisiológicos ou comportamentais) também são mencionados para explicar os  
82 eventos de flutuações populacionais (PINTO-COELHO 2000).

83 Para morcegos os principais fatores apontados como causadores de variações sazonais  
84 na abundância das espécies são a disponibilidade de recursos alimentares e temperatura  
85 do ar em elevadas altitudes (HEITHAUS *et al.* 1975; PEDRO & TADDEI 2002; MELLO *et*  
86 *al.* 2008; MOYA *et al.* 2008). Essas variações sazonais estão geralmente associadas a  
87 deslocamentos (PEDRO & TADDEI 1997; KALKO 1998; PASSOS *et al.* 2003; HODGKISON  
88 *et al.* 2004; MELLO *et al.* 2008), nos quais os morcegos provavelmente movem-se entre  
89 áreas e forrageiem em diferentes ambientes, de acordo com o tipo de recurso que está  
90 disponível, levando a mudanças sazonais na composição das assembléias locais  
91 (MELLO 2009).

92 Apesar do grande avanço no conhecimento sobre os aspectos ecológicos das  
93 assembléias de morcegos tropicais, feito nas últimas décadas, pouco se sabe ainda sobre  
94 as flutuações sazonais. Isso é preocupante, visto que o entendimento da dinâmica das  
95 populações torna-se cada vez mais relevante, devido aos riscos de extinção a que as  
96 espécies são submetidas, especialmente na medida em que as atividades antrópicas  
97 modificam as paisagens (RICKLEFS 2003). Compreender a ecologia temporal das  
98 assembléias de morcegos têm sido um importante passo para garantir a conservação, e a  
99 gestão eficaz deste grupo de mamíferos tão diverso (MILNE *et al.* 2005).

100 Para morcegos de regiões tropicais e subtropicais diversos estudos abordam aspectos  
101 relacionados a variações sazonais das assembléias ao longo destas regiões (e.g  
102 HEITHAUS *et al.* 1975; STONER 2001; AGUIRRE *et al.* 2003; MONTIEL *et al.* 2006; MOYA

103 *et al.* 2008). No Brasil grande parte dos trabalhos esta concentrado na região sudeste  
104 (e.g MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989; PEDRO & TADDEI 1997; PEDRO & TADDEI 2002;  
105 AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004; MELLO *et al.* 2008; MELLO 2009), sendo poucos  
106 desenvolvidos na região sul do país (e.g SIPINSKI & REIS 1995; ARNONE & PASSOS  
107 2007; ORTENCIO FILHO & REIS 2008).

108 Efeitos da variação temporal diferem entre espécies e assembléias, bem como entre  
109 habitats e regiões (MILNE *et al.* 2005). Provavelmente estas variações sejam ainda mais  
110 pronunciadas para espécies com amplas distribuições e que ocorrem em diferentes  
111 habitats, os quais apresentam características ambientais distintas. Entre os morcegos  
112 frugívoros (família Phyllostomidae), *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) e *Sturnira lilium*  
113 (E. Geoffroy St.-Hilaire, 1810) figuram entre as espécies com maiores áreas de  
114 distribuição em território brasileiro, ocorrendo em todos os grandes biomas (e.g  
115 GARDNER 2007; MARQUES-AGUIAR 2007; ZORTÉA 2007) onde são as espécies mais  
116 abundantes em diversas assembléias de morcegos (e.g REIS & MULLER 1995; FÉLIX *et*  
117 *al.* 2001; ESBÉRARD 2003; BAPTISTA & MELLO 2001; BERNARD & FENTON 2007;  
118 TAVARES *et al.* 2007; CARVALHO *et al.* 2009). Apesar de amplamente distribuidas e de  
119 serem abundantes, pouco se conhece sobre aspectos relacionados à flutuação sazonal de  
120 ambas as espécies.

121 O presente estudo teve como objetivo verificar a variação sazonal no número de  
122 capturas de *A. lituratus* e *S. lilium* em dois estratos vegetacionais em remanescente de  
123 Mata Atlântica, no sul do Brasil.

124

## 125 **MATERIAIS E MÉTODOS**

### 126 **Área de estudo**

127 O estudo foi desenvolvido em remanescente florestal, localizado no município de  
128 Pedras Grandes (28°29'40"S, 49°15'24"W), extremo sul do estado de Santa Catarina

129 (Figura 1). Está localizado a 300m acima do nível do mar e possui área de  
130 aproximadamente sete hectares, cobertos em sua maior parte por Floresta Ombrófila  
131 Densa Submontana (VELOSO *et al.* 1992). Sua cobertura vegetal é composta por áreas  
132 em estágio secundário inicial de regeneração, onde o dossel atinge no máximo 10  
133 metros de altura, e outras áreas, onde a vegetação encontra-se em estágio secundário  
134 tardio, com dossel atingindo de 12 a 20 metros. Segundo classificação de Köeppen, o  
135 clima é do tipo Cfa (temperado subtropical). A temperatura média anual oscila entre 22  
136 e 24 °C nos meses mais quentes e 13 e 15 °C para os meses mais frios, e a precipitação  
137 pluviométrica média anual fica entre 1.250 e 1.500 mm sem estação seca definida  
138 (NIMER 1990).

139

#### 140 **Protocolo de amostragem**

141 Entre outubro de 2009 e setembro de 2010, foram realizadas 35 noites de amostragem,  
142 com duas ou três noites de coletas mensais. A captura dos quirópteros foi realizada com  
143 redes de neblina, instaladas em dois estratos vegetacionais, sendo eles: sub-dossel:  
144 conjunto de cinco redes (uma de 12m x 3m, duas de 9m x 3m e duas de 6m x 3m),  
145 instaladas a uma altura de quatro a oito metros do nível do solo e; dossel: conjunto de  
146 cinco redes (uma de 12m x 3m , duas de 9m x 3m e duas de 6m x 3m), instaladas acima  
147 de nove metros do nível do solo. A técnica para elevação das redes segue CARVALHO &  
148 FABIÁN (in press). O esforço amostral total, calculado segundo STRAUBE & BIANCONI  
149 (2002) foi de 26.460 m<sup>2</sup>.h tanto para sub-dossel quanto para dossel.

150 Os morcegos capturados foram acondicionados individualmente em sacos de pano,  
151 etiquetados com os respectivos dados de captura (horário e estrato vegetacional) e  
152 levados para a base de triagem. Em seguida, obtiveram-se de cada espécime, dados  
153 biométricos, realizada a marcação segundo ESBÉRARD & DAEMON (1999), e soltura nos  
154 mesmos locais onde ocorreu a captura. A identificação taxonômica foi baseada em

155 TADDEI *et al.* (1998), RUI *et al.* (1999), GARDNER (2007). Espécimes coletados como  
156 material testemunho, foram fixados segundo protocolo descrito por VIZOTTO & TADDEI  
157 (1973), e depositados na coleção de mamíferos do Departamento de Zoologia da  
158 Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. A autorização para realização da  
159 amostragem foi fornecida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da  
160 Biodiversidade – ICMBio sob o número 22648-1 SISBIO.

161

## 162 **Análise de dados**

163 Para análise de sazonalidade consideraram-se os seguintes meses: para primavera –  
164 setembro, outubro e novembro; para verão – dezembro, janeiro e fevereiro; para outono  
165 – março, abril e maio; para inverno – junho, julho e agosto.

166 Em ambas as espécies, para verificar se houve diferença significativa entre as capturas  
167 nos distintos estratos vegetacionais utilizou-se o teste de Mann-Whitney com o nível de  
168 significância de 0,05. Para verificar se houve diferença no número de capturas entre as  
169 estações para cada estrato utilizou-se o teste qui-quadrado ( $X^2$ ) com o nível de  
170 significância de 0,05. Havendo diferenças significativas usaram-se  $X^2$ 's parciais. Para a  
171 determinação dos valores de Mann-Whitney e  $X^2$  usou-se o aplicativo estatístico PAST  
172 (HAMMER *et al.* 2001).

173

## 174 **RESULTADOS**

175 O número total de capturas alcançou 116 exemplares sendo que, 64 foram de *A.*  
176 *lituratus* e 52 de *S. lilium*. Registraram-se 27 capturas de *A. lituratus* no sub-dossel e 37  
177 no dossel. Já para *S. lilium* foram 23 capturas no sub-dossel e 29 no dossel.  
178 Em ambas as espécies não foram observadas diferenças significativas no número de  
179 capturas entre os dois estratos ( $p = 0,2975$  para *A. lituratus* e  $p = 0,6573$  para *S. lilium*).

180 Para *A. lituratus* no dossel o maior número de captura foi observado no outono (N = 19)  
181 e o menor no inverno (N = 1) (Figura 2). Foi observada diferença estatisticamente  
182 significativa ( $\alpha=5\%$ ) no número de captura entre pelo menos duas estações (Tabela 1).  
183 As capturas de exemplares de *A. lituratus* obtidas, no verão e outono - não diferiram  
184 ( $\alpha=5\%$ ); mas ambas foram significativamente diferentes das obtidas na primavera e  
185 inverno ( $\alpha=5\%$ ) (Tabela 1).

186 No sub-dossel o maior número de capturas ocorreu no outono (N = 16) e os menores na  
187 primavera e inverno (N = 1 cada) (Figura 3). Neste estrato também houve diferença  
188 significativa ( $\alpha=5\%$ ) no número de captura entre pelo menos duas das quatro estações  
189 (Tabela 2). As maiores capturas de *A. lituratus* obtidas no verão e outono não foram  
190 significativamente diferentes ( $\alpha=5\%$ ), porém diferiram de primavera e inverno ( $\alpha=5\%$ )  
191 (Tabela 2).

192 Para *S. lilium* no dossel e sub-dossel, os maiores números de captura ocorreram no  
193 verão (N = 10; N = 9 respectivamente) (Figuras 4 e 5), contudo, o número de capturas  
194 nas quatro estações consecutivas não diferiram estatisticamente em ambos ( $\alpha=5\%$ )  
195 (Tabela 3).

196

## 197 **DISCUSSÃO**

198 A provável inexistência de diferença no número de capturas de *A. lituratus* e *S. lilium*,  
199 entre dossel e sub-dossel, pode estar relacionada à similaridade de características físicas  
200 (espaço disponível para vôo, temperatura e circulação de ar, luminosidade) e bióticas  
201 (disponibilidade de alimento e composição florística) entre os estratos. Segundo  
202 BERNARD (2001) características físicas e biológicas contribuem para tornar o dossel  
203 componente distinto dos demais estratos em florestas tropicais. Mesmo não havendo  
204 dados comparativos entre estes espaços para regiões subtropicais, é provável que esta  
205 diferença nas características dos estratos também ocorra nestas latitudes. É provável que



206 comparações entre estratos mais distantes entre si, como sub-bosque e dossel, pudessem  
207 mostrar diferenças no número de capturas para ambas as espécies. A constatação obtida  
208 no presente estudo quanto à presença expressiva de ambas as espécies nos estratos  
209 superiores (dossel e sub-dossel), não encerra em si informação original, visto que outros  
210 autores já a havia observado (BERNARD 2001; KALKO & HANDLEY 2001; SAMPAIO *et*  
211 *al.* 2003; PEREIRA *et al.* 2010). No entanto, contribui com informações importantes,  
212 visto que o presente estudo foi desenvolvido em latitude diferente daquele onde os  
213 estudos de estratificação vertical foram realizados.

214 As diferenças estatisticamente significativas no número de capturas de *A. lituratus* entre  
215 as estações do ano, tanto no dossel quanto no sub-dossel, indicam que a espécie  
216 apresenta variação sazonal em sua abundância. Esse fato que pode estar relacionado a  
217 sua dieta, que é baseada principalmente em frutos de Cecropiaceae e Moraceae (PASSOS  
218 *et al.* 2003; PASSOS & GRACIOLLI 2004; SILVA *et al.* 2008). Estas duas famílias  
219 apresentam síndromes de frutificação do tipo “big-bang”, que são caracterizadas por  
220 grande produção de frutos em curtos períodos de tempo (MELLO 2009), acarretando  
221 correspondente variação na disponibilidade de recurso alimentar. O evento pode forçar  
222 os morcegos a deslocar-se entre diferentes áreas, de acordo com a disponibilidade de  
223 alimento, como sugerido por PEDRO & TADDEI (2002) e MELLO (2009) para morcegos  
224 frugívoros no sudeste brasileiro. Deslocamento sazonal de *A. lituratus* em decorrência  
225 de oferta de alimento já foi sugerido por PASSOS *et al.* (2003) também para o sudeste  
226 brasileiro, contudo, a extensão e real influência destes deslocamentos na flutuação  
227 populacional da espécie ainda não são bem conhecidos.

228 No presente estudo, os maiores números de capturas ocorreram no outono e verão, que  
229 correspondem aos períodos de maiores valores de pluviosidade na região sul de Santa  
230 Catarina, segundo informações cedidas pela Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de  
231 Santa Catarina (EPAGRI dados não publicados). Estes dados ratificam SIPINSKI & REIS

232 (1995) e ORTENCIO FILHO & REIS (2008) no que se refere ao maior número de capturas  
233 de *A. lituratus* no verão da região sul do Brasil. Já na região sudeste do país, com  
234 condições climáticas distintas daquelas observadas na região sul, este padrão se altera, e  
235 os maiores números de capturas se dão na primavera e verão (ainda estação chuvosa)  
236 (AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004) ou não se constata diferenças no número de  
237 capturas entre as estações do ano, como o registrado por MARINHO-FILHO & SAZIMA  
238 (1989). O padrão sazonal de abundância de *A. lituratus* se altera ainda mais, em  
239 latitudes inferiores, pois as variações sazonais ocorrem durante a estação seca, segundo  
240 estudo desenvolvido por STONER (2001) na Costa Rica.

241 Estas diferenças observadas entre diferentes latitudes, possivelmente estejam  
242 relacionadas a distintos regimes pluviométricos e de fotoperíodo, fatores estes que  
243 influenciam diretamente nos processos fenológicos (MARQUES & OLIVEIRA 2004;  
244 PEREIRA *et al.* 2008) e conseqüentemente na disponibilidade sazonal de frutos. É difícil  
245 identificar padrões relacionados às variações sazonais nas assembleias de morcegos,  
246 visto que condições ecológicas variam entre regiões, fazendo com que a dinâmica das  
247 assembleias também apresente variações (RICKLEFS 2003). Também devem ser  
248 consideradas variações intrínsecas das espécies que podem resultar em diferentes  
249 padrões de atividade (ORTENCIO FILHO & REIS 2008) ao longo de suas áreas de  
250 distribuição.

251 Para *S. lilium*, a ausência de variação sazonal na abundância da espécie, assim como em  
252 *A. lituratus*, também pode ser explicada com base na sua dieta. *Sturnira lilium* alimenta-  
253 se preferencialmente de frutos de Solanaceae e Piperaceae (e.g PASSOS *et al.* 2003;  
254 MELLO *et al.* 2008; SILVA *et al.* 2008), famílias estas que apresentam síndromes de  
255 frutificação do tipo “*steady-state*” (MELLO 2009), ou seja, possuem baixa produtividade,  
256 porém com frutos disponíveis por longos períodos (MARINHO-FILHO 1991). Essa  
257 característica pode fazer com que os morcegos não tenham que deslocar-se

258 sazonalmente em busca de recursos alimentares, tornando assim, as populações mais  
259 estáveis ao longo do tempo.  
260 Apesar disso, em algumas regiões ao longo da área de distribuição de *S. liliium*, são  
261 registradas flutuações populacionais da espécie. MELLO *et al.* (2008) demonstram que  
262 em ambientes montanhosos, estas flutuações são influenciadas por variações de  
263 temperatura e não de disponibilidade de alimento. Analisando os trabalhos com enfoque  
264 nas altitudes das áreas, constata-se que, em regiões com altitudes menores que 550m  
265 acima do nível do mar (SIPINSKI & REIS 1995; STONER 2001; ORTENCIO FILHO & REIS  
266 2008) incluindo aqui o presente estudo no qual altitude é de apenas 330m, não se  
267 observam flutuações sazonais nas sub-populações de *S. liliium*. Contudo, em altitudes  
268 superiores a 600m do nível do mar (MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989; AGUIAR &  
269 MARINHO-FILHO 2004; MELLO *et al.* 2008) verificam-se flutuações sazonais nas sub-  
270 populações desta espécie.  
271 Para ambas espécies, as causas de flutuações populacionais ou mesmo inexistência  
272 destas, ainda não são totalmente compreendidas. Estudos nos quais englobem aspectos  
273 relacionadas a abundância da espécies, associado a variações ambientais, tais como  
274 temperatura em diferentes altitude e disponibilidade de recursos alimentares podem  
275 contribuir para o melhor entendimento das dinâmicas das comunidades de morcegos  
276 neotropicais e suas relações com o habitat.

277

## 278 **AGRADECIMENTOS**

279 A Karolina S. Souza, Poliana B. Peres, Rodrigo Á. Mendonça, Flávia V. Fonceca, Rildo  
280 V. Gonçalves e André Tschiedel pelo auxílio durante os trabalhos de campo. A CAPES  
281 pela bolsa de mestrado cedida ao primeiro autor.

282

283 **REFERÊNCIAS**

- 284 AGUIAR, L.M.S. & J. MARINHO-FILHO. 2004. Activity patterns of nine phyllostomid bats  
285 species in a fragment of the Atlantic Forest in Southeastern Brazil. **Revista Brasileira**  
286 **de Zoologia 21** (2): 385-390.
- 287 AGUIRRE, L.F.; L. LENS.; R.V. DAMME & E. MATTHYSEN. 2003. Consistency and  
288 variation in the bat assemblages inhabiting two forest islands within a neotropical  
289 savanna in Bolivia. **Journal of Tropical Ecology 19**: 367-374.
- 290 ARNONE, I.S. & F.C. PASSOS. 2007. Estrutura de comunidade da quiropterofauna  
291 (Mammalia, Chiroptera) do Parque Estadual de Campinhos, Paraná, Brasil. **Revista**  
292 **Brasileira de Zoologia 24** (3): 573-581.
- 293 BAPTISTA, M. & M.A.R. MELLO. 2001. Preliminary inventory of the bat species of the  
294 Poço das Antas Biological Reserve, RJ. **Chiroptera Neotropical 7** (1-2): 133-135
- 295 BERNARD, E. 2001. Vertical stratification of bat communities in primary forests of  
296 Central Amazon, Brazil. **Journal of Tropical Ecology 17**: 115-126.
- 297 BERNARD, E.; M.B. FENTON. 2007. Bats in a fragmented landscape: Species  
298 composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarém, Central  
299 Amazonia, Brazil. **Biological Conservation 34**: 332-343.
- 300 CARVALHO, F. & M.E. FABIÁN. In press. Método para instalação de redes de neblina em  
301 dosséis florestais para amostragem de morcegos (Mammalia; Chiroptera). **Chiroptera**  
302 **Neotropical 17** (1): xx-xx.
- 303 CARVALHO, F.; J.J. ZOCHE; R.A. MENDONÇA. 2009. Morcegos (Mammalia, Chiroptera)  
304 em restinga no município de Jaguaruna, sul de Santa Catarina, Brasil. **Revista Biotemas**  
305 **22** (3): 193-201.
- 306 ESBÉRARD, C.E.L. & C. DAEMON. 1999. Um novo método para marcação de morcegos.  
307 **Chiroptera Neotropical 5** (1-2): 116-117.

308 ESBERARD, C.E.L. 2003. Diversidade de morcegos em área de Mata Atlântica  
309 regenerada no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências** 5 (2): 189-204.

310 FÉLIX, J.S.; N.R. REIS; I.P. LIMA; E.F. COSTA & A.L. Peracchi. 2001. Is the area of the  
311 Arthur Thomas Park, with its 82.72 ha, sufficient to maintain viable chiropteran?  
312 **Chiroptera Neotropical** 7 (1-2): 129-132.

313 GARDNER, A.L. 2007. Tribe Sturnirini, p.363-376. In: L.A GARDNER (ed.) **Mammals of**  
314 **South America**. The University of Chicago Press, Chicago I+669p.

315 HAMMER, O.; D.A.T. HARPER & P.D. RYAN. 2001. Past: Palaeontological Statistic  
316 Software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica** 4 (1): 9.

317 HEITHAUS, E.R. & T.H. FLEMING. 1978. Foraging Movements of a Frugivorous Bat,  
318 *Carollia perspicillata* (Phyllostomatidae). **Ecological Monographs** 48 (2): 127-143.

319 HODGKISON, R.; S.T. BALDING; A. ZUBAID & T.H. KUNZ. 2004. Habitat structure, wing  
320 morphology, and the vertical stratification of Malaysian fruit bats (Megachiroptera:  
321 Pteropodidae). **Journal of Tropical Ecology** 20: 667-673.

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

324 KALKO, E.K.V. 1998. Organisation and diversity of tropical bats communities through  
325 space and time. **Zoology** 111: 281-297.

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

328 MARINHO-FILHO, J. 1991. The coexistence of two frugivorous bat species and the  
329 phenology of their food plants in Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 7 (1): 59-67.

330 MARQUES, M.C.M. & P.E.A.M. OLIVEIRA. 2004. Fenologia de espécies do dossel e sub-  
331 bosque de duas Florestas de Restinga na Ilha do mel, sul do Brasil. **Revista Brasileira**  
332 **de Botânica** 27 (4): 713-723.

333 MARQUES-AGUIAR, S.A. 2007. Genus *Artibeus* Lech, 1821, p.301-321 In: L.A  
334 GARDNER (ed.) **Mammals of South America**. The University of Chicago Press,  
335 Chicago I+669p.

336 MELLO, M.A.R. 2009. Temporal variation in the organization of a Neotropical  
337 assemblage of leaf-nosed bats (Chiroptera: Phyllostomidae). **Acta Oecologica 35**: 280-  
338 286.

339 MELLO, M.A.R.; E.K.V. KALKO & W.R. SILVA. 2008. Diet and abundance of the bat  
340 *Sturnira lilium* (Chiroptera) in a brazilian montane Atlantic Forest. **Journal of**  
341 **Mammalogy 89** (2): 485-492.

342 MILNE, D.J.; A. FISHER; I. RAINEY & C.R. PAVEY. 2005. Temporal patterns of bats in the  
343 top end of the northern territory, Australia. **Journal of Mammalogy 86** (5): 909-920.

344 MONTIEL, S.; A. ESTRADA & P. LEÓN. 2006. Bat assemblages in a naturally fragmented  
345 ecosystem in the Yucatan Peninsula, Mexico: species richness, diversity and spatio  
346 temporal dynamics. **Journal of Tropical Ecology 22**: 267-276.

347 MOYA, M.I.; F. MONTAÑO-CENTELLAS; L.F. AGUIRRE; J. TORDOYA; J. MARTÍNEZ & M.I  
348 GALARZA. 2008. Variación temporal de la quiropterofauna en un bosque de yungas en  
349 Bolivia. **Mastozoología Neotropical 15** (2): 349-357.

350 NIMER, E. 1990. Clima, p.151-197. In: IBGE (ed.). **Geografia do Brasil, Região Sul**.  
351 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, RJ, II+419p.

352 ODUM, E.P. 1983. **Ecologia**. Guanabara Koogan S.A, Rio de Janeiro, RJ, I+434p.

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

357 PASSOS, F.C. & G. GRACIOLLI. 2004. Observações da dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers)  
358 (Chiroptera, Phyllostomidae) em duas áreas do sul do Brasil. **Revista Brasileira de**  
359 **Zoologia** **21** (3): 487-489.

360 PASSOS, F.C.; W.R. SILVA; W.A. PEDRO & R.M. BONIN. 2003. Frugivoria em morcegos  
361 (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista**  
362 **Brasileira de Zoologia** **20** (3): 511-517.

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

366 PEDRO, W.A. & V.A. TADDEI. 2002. Temporal distribution of five bat species  
367 (Chiroptera, Phyllostomidae) from Panga Reserve, south-eastern, Brazil. **Revista**  
368 **Brasileira de Zoologia** **19** (3): 951-954.

369 PEREIRA, M.J.R.; J.T. MARQUES & J.M. PALMEIRIM. 2010. Vertical stratification of bat  
370 assemblages in flooded and unflooded Amazonian forests. **Current Zoology** **56** (4):  
371 469-478.

372 PINTO-COELHO, R.M. 2000. Fundamentos em Ecologia. Artmed, Porto Alegre, RS,  
373 I+252p.

374 PREREIRA, T.S.; M.L.M.N. COSTA; L.F.D. MORAES & C. LUCHIARI. 2008. Fenologia de  
375 espécies arbóreas em Floresta Atlântica da Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio  
376 de Janeiro, Brasil. **Iheringia série Botanica** **63** (2): 329-339.

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

379 RICKLEFS, R.E. 2003. **A Economia da Natureza**. Guanabara Koogan S.A, Rio de  
380 Janeiro, RJ, V+503p.

381 RUI, A.M.; M.E. FABIÁN. & J.O. MENEGHETI. 1999. Distribuição geográfica e análise  
382 morfológica de *Artibeus lituratus* Olfers e de *Artibeus fimbriatus* Gray (Chiroptera,

383 Phyllostomidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **16** (2):  
384 447-460.

385 SAMPAIO, E.M.; E.K.V. KALKO; E. BERNARD; B. RODRIGUÉZ-HERRERA & C. O.  
386 HANDLEY. 2003. A Biodiversity Assessment of Bats (Chiroptera) in a Tropical Lowland  
387 Rainforest of Central Amazonia, Including Methodological and Conservation  
388 Considerations. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** **38** (1): 17-31.

389 SILVA, A.G.; O. GAONA & R.A. MEDELLÍN. 2008. Diet and trophic structure in a  
390 community of fruit-eating bats in lacandon forest, México. **Journal of Mammalogy** **89**  
391 (1): 43-49.

392 SIPINSKI, E.A.B. & N.R. REIS. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva de  
393 Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **12** (3):  
394 519-528.

395 STONER, K.E. 2001. Differential habitat use and reproductive patterns of frugivorous  
396 bats in tropical dry forest of northwestern Costa Rica. **Canadian Journal of Zoology**  
397 **79**: 1626-1633.

398 TADDEI, V.A.; C.A. NOBILE & E. MORIELLE-VERSUTE. 1998. Distribuição geográfica e  
399 análise morfométrica comparativa em *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821) e *A. fimbriatus*  
400 Gray 1838 (Mammalia: Chiroptera: Phyllostomidae). **Ensaio e Ciência** **2** (2): 71-127.

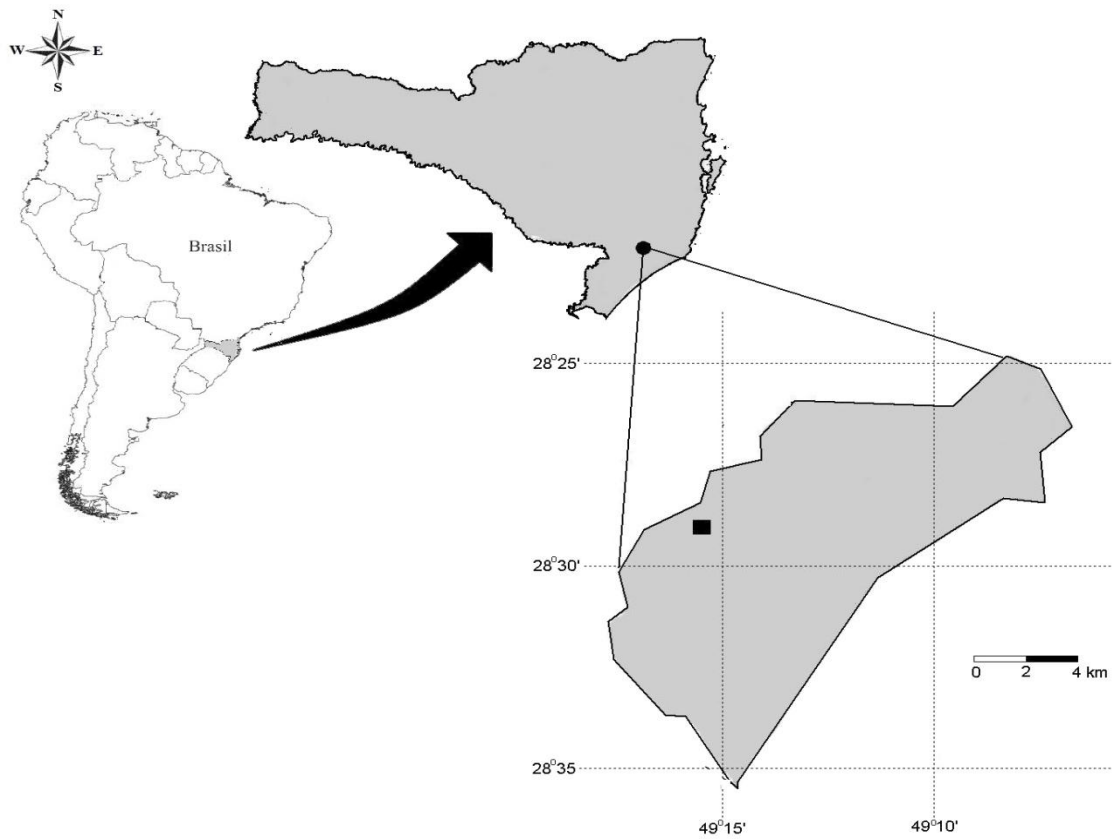
401 TAVARES, V.C.; F.A. PERINI; J.A. LOMBARDI. 2007. The bat communities (Chiroptera)  
402 of the Parque Estadual do Rio Doce, a large remnant of Atlantic Forest in southeastern  
403 Brazil. **Revista Ludiana** **8** (1): 35-47.

404 VELOSO, H.P.; L.C. OLIVEIRA-FILHO; A.M.S.F. VAZ; M.P.M. LIMA; R. MARQUETE &  
405 J.E.M BRAZAO. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Fundação Instituto  
406 Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Rio de Janeiro, 1+92p.

407 VIZOTTO, L.D. & V.A. TADDEI. 1973. Chave para determinação de quirópteros  
408 brasileiros. **Edusp, São José do Rio Preto** **1**: 1-72.



409 ZORTÉA, M. 2007. Subfamília Stenodermatinae, p.107-128. In: N.R. REIS; A.L.  
410 PERACCHI; W.A. PEDRO & I.P. LIMA (eds). Morcegos do Brasil. Universidade Estadual  
411 de Londrina, Londrina, PR, I+253p.  
412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424



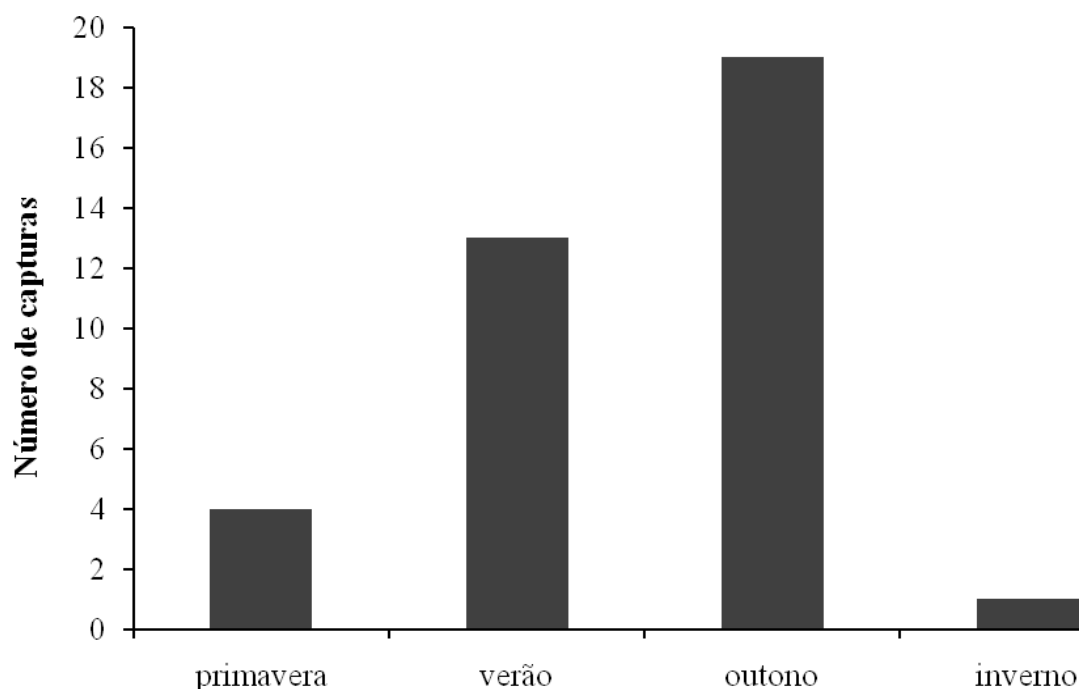
425

426 Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, onde: (●) localização da sede do

427 município de Pedras Grandes, no sul de Santa Catarina e (■) localização da área

428 amostrada dentro do referido município.

429



430

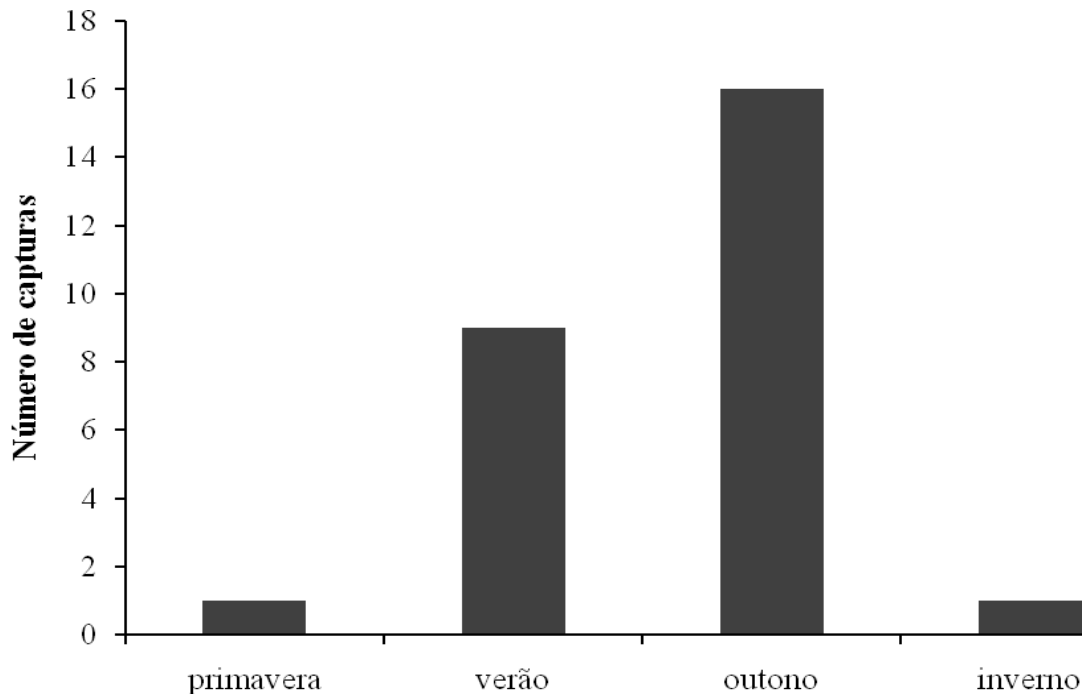
431 Figura 2. Números de capturas sazonais de *Artibeus lituratus*, obtidos entre outubro de  
 432 2009 e setembro de 2010, no dossel de um remanescente de Mata Atlântica no sul de  
 433 Santa Catarina, Brasil.

434

435 Tabela 1. Resultados das comparações dos números de capturas sazonais de *Artibeus*  
 436 *lituratus*, obtidos entre outubro de 2009 e setembro de 2010, no dossel de remanescente  
 437 de Mata Atlântica no sul de Santa Catarina, Brasil.

| Comparações entre estações anuais       | Valor do $\chi^2$ | Valor de p           |
|---|-------------------|----------------------|
| primavera VS verão VS outono VS inverno | 22,135            | $6,11 \cdot 10^{-5}$ |
| outono VS (primavera + verão + inverno) | 0,0275            | 0,8694               |
| primavera VS verão VS inverno           | 13,00             | 0,0015               |
| verão VS (primavera + Inverno)          | 3,5556            | 0,059                |
| verão VS outono                         | 1,125             | 0,2888               |
| primavera VS verão                      | 4,7647            | 0,0290               |

438

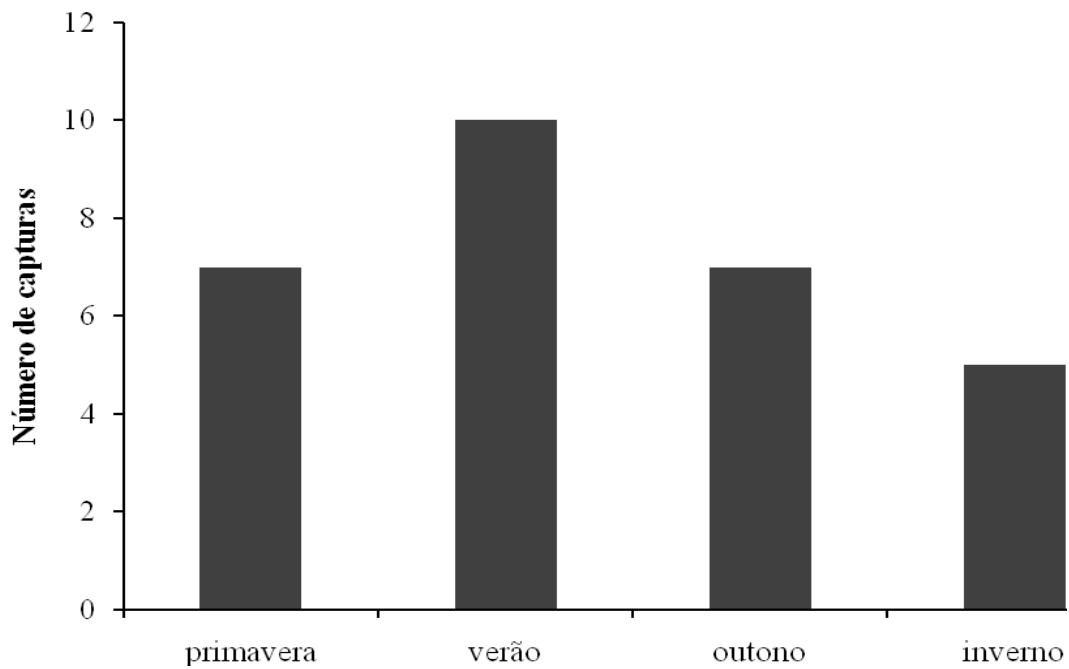


439  
 440 Figura 3. Números de capturas sazonais de *Artibeus lituratus*, obtidos entre outubro de  
 441 2009 e setembro de 2010, no sub-dossel de um remanescente de Mata Atlântica no sul  
 442 de Santa Catarina, Brasil.

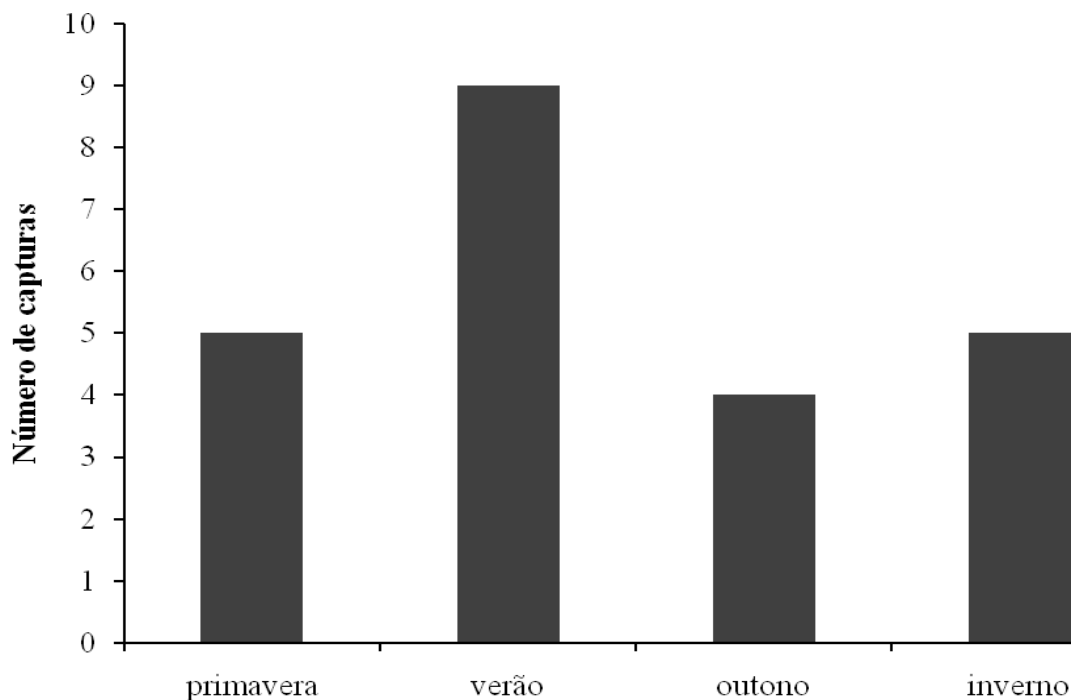
443  
 444 Tabela 2. Resultados das comparações dos números de capturas sazonais de *Artibeus*  
 445 *lituratus*, obtidos entre outubro de 2009 e setembro de 2010, no sub-dossel de  
 446 remanescente de Mata Atlântica no de Santa Catarina, Brasil.

| Comparações entre estações anuais       | Valor de X <sup>2</sup> | Valor de p            |
|---|-------------------------|-----------------------|
| primavera VS verão VS outono VS inverno | 23,222                  | 3,63*10 <sup>-5</sup> |
| outono VS (primavera + verão + inverno) | 0,9259                  | 0,3359                |
| primavera VS verão VS inverno           | 11,626                  | 0,0030                |
| verão VS (primavera + Inverno)          | 4,4545                  | 0,0348                |
| verão VS outono                         | 1,96                    | 0,1615                |

447  
 448  
 449



450  
 451 Figura 4. Números de capturas sazonais de *Sturnira lilium*, obtidos entre outubro de  
 452 2009 e setembro de 2010, no dossel de um remanescente de Mata Atlântica no sul de  
 453 Santa Catarina, Brasil.



454  
 455 Figura 5. Números de capturas sazonais de *Sturnira lilium*, obtidos entre outubro de  
 456 2009 e setembro de 2010, no sub-dossel de um remanescente de Mata Atlântica no sul  
 457 de Santa Catarina, Brasil.

458 Tabela 3. Resultados das comparações dos números de capturas sazonais de *Sturnira*  
459 *lilium*, obtidos entre outubro de 2009 e setembro de 2010, no dossel e sub-dossel de  
460 remanescente de Mata Atlântica no de Santa Catarina, Brasil.

| <b>Estrato</b> | <b>Comparações entre estações</b>       | <b>Valor de X<sup>2</sup></b> | <b>Valor de p</b> |
|----------------|---|-------------------------------|-------------------|
| dossel         | primavera VS verão VS outono VS inverno | 1,7586                        | 0,6240            |
| sub-dossel     | primavera VS verão VS outono VS inverno | 2,5652                        | 0,4801            |

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

## CONCLUSÕES GERAIS

A amostragem em diferentes estratos na área de estudo revelou elevada riqueza na assembléia de morcegos, sendo que essa correspondeu a aproximadamente metade de toda quiropterofauna catarinense. Para algumas espécies, os registros obtidos, correspondem a ampliações da área de distribuição e também registro novo para o Estado. Dada a relevância dos resultados, conclui-se que o remanescente estudado possui grande importância na conservação da quiropterofauna catarinense.

A assembléia de morcegos registrada na área de estudo, apresenta indícios de estratificação vertical da composição de espécies. Isso torna-se de grande importância, pois até então, nenhum estudo havia comparado a composição de espécies em diferentes estratos no bioma Mata Atlântica.

Assim como registrado em outros estudos sobre estratificação vertical das assembléias de morcegos, os estratos superiores (sub-dossel e dossel) foram aqueles que apresentaram maior riqueza e também diversidade. Dada a proximidade física dos estratos (dossel no máximo com 25 m) na Mata Atlântica e a grande mobilidade dos morcegos, era esperado que as diferenças não fossem tão evidentes. Sendo assim, os dados reforçam a importância da realização de amostragens em diferentes estratos, para estudos que tenham como objetivo principal inventariar as assembléias de morcegos de uma dada área e/ou compreender aspectos relacionados à ocupação e utilização dos espaços pelo quirópteros.

Mesmo sendo observado estratificação vertical na assembléia, algumas espécies utilizaram de maneira homogênea todo o espaço, sendo consideradas como constantes e/ou acessórias em todos os três estratos amostrados. Já outros táxons como, algumas espécies de Stenodermatinae e também Vespertilionidae, ocorreram com maior frequência nos estratos superiores, demonstrando assim maior utilização deste espaço.

Para as duas espécies mais abundantes na área de estudo (*A. lituratus* e *S. lilium*), não foram observadas diferenças significativas no número de captura entre sub-dossel e dossel. Isso indica que ambas as espécies utilizam os estratos superiores igualmente, e provavelmente este fato seja explicado pelas similaridades das características físicas e bióticas entre os estratos.

*Artibeus lituratus* apresentou variação sazonal na abundância em ambos os estratos. Possivelmente estas variações são influenciadas pela dieta e pelas síndromes de frutificação das espécies vegetais utilizadas como fontes de alimento. *Sturnira lilium* não apresentou variação sazonal na abundância no dossel e no sub-dossel. Essa ausência de variação pode estar relacionada às fontes de alimento que são principalmente frutos que não apresentam marcada variação sazonal em sua disponibilidade e também por influência da altitude da área de estudo e suas variações de temperatura.

Ambas as espécies apresentam variações locais em relação às flutuações populacionais sazonais observadas ao longo de suas áreas de distribuição. Estudos mais detalhados devem ser conduzidos para que se possa compreender melhor estes padrões e as possíveis causas destas variações.



## ANEXO:



**ZOOLOGIA**  
an international journal for zoology

## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

ISSN 1984-4670 *versão impressa*  
ISSN 1984-4689 *versión online*

- [Escopo e política](#)
- [Forma e preparação de manuscrito](#)
- [Envio de manuscritos](#)

### Escopo e política

**Escopo.** **ZOOLOGIA**, periódico científico da Sociedade Brasileira de Zoologia (SI artigos originais em Zoologia, de autoria de membros e não-membros da Sociedade). Os manuscritos devem ter caráter científico. A priori não são aceitos para publicação simples sobre ocorrência, novos registros (e.g. geográficos, hospedeiros), distribuição, estudos de casos, lista de espécies e estudos similares meramente descritivos, não ser que bem justificados pelos autores. Justificativas devem ser enviadas ao Editor antes da submissão. Comunicações breves podem ser consideradas. Artigos são aceitos somente quando solicitados. Os manuscritos são analisados por no mínimo dois revisores *ad hoc* e a decisão de aceite para publicação pauta-se nas recomendações dos editores revisores *ad hoc*.

**Responsabilidade.** Manuscritos são submetidos à **ZOOLOGIA** com o entendimento que: 1) todos os autores aprovaram a submissão; 2) os resultados ou opiniões contidas são originais; 3) o manuscrito não foi publicado anteriormente, não está sendo considerado para publicação por outra revista e não será enviado a outra revista, a menos que tenha sido rejeitado por **ZOOLOGIA** ou retirado do processo editorial por notificação por escrito do Editor-Chefe; 4) foram preparados de acordo com as [Instruções aos Autores](#); 5) se aceito para publicação e publicado, o artigo ou parte deste, não será publicado em outro lugar a menos que haja consentimento por escrito do Editor-Chefe; 6) a reprodução e uso de artigos publicados em **ZOOLOGIA** é permitido para comprovados fins educacionais e não-comerciais. Todos os demais usos requerem consentimento e taxas serão aplicadas quando apropriado; 7) os custos para publicação por páginas e de revisão de texto são aceitas pelos autores; 8) os autores são inteiramente responsáveis pelo conteúdo científico e gramatical do artigo; 9) os autores concordam com taxas adicionais associadas à revisão de língua inglesa, se considerada necessária.

**Idioma.** O manuscrito deve ser redigido exclusivamente em inglês. Para não causar atrasos na publicação, sugerimos que, antes de submetido, seja revisado preferencialmente por especialista da área que tenha o inglês como primeira língua. Após recomendação para publicação, será revisado pela editoria em língua inglesa e poderá ser solicitada revisão final de idioma.

**Seções.** Sistemática e evolução, Taxonomia e nomenclatura, Biogeografia, Morfologia e fisiologia, Biologia, Ecologia, Simbiose, Conservação, Comportamento, Genética, Zoologia aplicada, Aqüicultura e pesca.

**Taxas.** Membros da SBZ são isentos de taxas de publicação, no entanto, para não-membros é exigido pagamento por página publicada, conforme indicado em lista de preços publicadas no site da Sociedade ([www.sbzoologia.org.br](http://www.sbzoologia.org.br)).

**Submissão.** Somente serão aceitas submissões eletrônicas, através do seguinte endereço: <http://submission.scielo.br/index.php/rbzool/index>. Por meio desse

sistema de submissão, você pode submeter o manuscrito e acompanhar o status do mesmo durante todo o processo editorial. Garantindo rapidez e segurança na submissão do seu manuscrito e agilizando o processo de avaliação. Caso encontre alguma dificuldade com o sistema, existem vários tutoriais no site da Sociedade Brasileira de Zoologia que poderão auxiliar os autores. O manuscrito deverá ser preparado de acordo com as [Orientações aos Autores](#).

Ao encaminhar um manuscrito para a revista, os autores devem estar cientes aprovado para publicação, o copyright do artigo, incluindo os direitos de reprodução as mídias e formatos, será concedido exclusivamente para a Sociedade Brasileira de Zoologia. A revista não recusará as solicitações legítimas dos autores para reproduzir seus tra

Para mais informações sobre o formato e o estilo da revista, favor consultar um número recente da Revista ou o site da Revista em [www.sbzoologia.org.br](http://www.sbzoologia.org.br). Informações adicionais podem ser obtidas com a editoria científica através do e-mail [sbz@sbzoologia.org.br](mailto:sbz@sbzoologia.org.br).

## Forma e preparação de manuscrito

### ORIENTAÇÕES GERAIS

**ZOOLOGIA**, periódico científico da Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ), publica artigos originais em Zoologia, de autoria de sócios e não-sócios da Sociedade. Membros da SBZ podem publicar sem taxas, no entanto, para não-sócios é requerido o pagamento de taxa por página publicada, conforme indicado em lista atualizada disponível na página eletrônica da Sociedade (<http://www.sbzoologia.org.br>).

Manuscritos devem ser preparados somente em inglês. A submissão de manuscritos para **ZOOLOGIA** está disponível somente através do endereço <http://submission.scielo.br/index.php/rbzool/index>. O sistema de submissão é amigável e permite aos autores monitorar o trâmite de publicação. Caso encontre alguma dificuldade para utilização do sistema, existem vários tutoriais no site da SBZ que o auxiliarão. Todos os documentos devem ser preparados através de programa um editor de textos (preferencialmente MS Word ou compatível).

**ZOOLOGIA** não publicará notas simples de ocorrência, novos registros (e.g. geográfico, hospedeiro), nota de distribuição, estudos de caso, lista de espécies e estudos similares meramente descritivos, a não ser que bem justificados pelos autores. Justificativas devem ser enviadas ao Editor-Chefe antes da submissão.

### RESPONSABILIDADE

Manuscritos são recebidos por **ZOOLOGIA** com o entendimento que:

- todos os autores aprovaram a submissão;
- os resultados ou idéias contidas são originais;
- o manuscrito não foi publicado anteriormente, não está sendo considerado para publicação por outra revista e não será enviado a outra revista, a menos que tenha

sido rejeitado por **ZOOLOGIA** ou retirado do processo editorial por notificação por escrito do Editor-Chefe;

- foram preparados de acordo com estas Instruções aos Autores;
- se aceito para publicação e publicado, o artigo ou parte deste, não será publicado em outro lugar a menos que haja consentimento por escrito do Editor-Chefe;
- a reprodução e uso de artigos publicados em **ZOOLOGIA** é permitido para comprovados fins educacionais e não-comerciais. Todos os demais usos requerem consentimento e taxas serão aplicadas quando apropriado; - os custos para publicação por páginas e de revisão de texto são aceitos pelos autores;
- os autores são inteiramente responsáveis pelo conteúdo científico e gramatical do artigo;
- os autores concordam com possíveis taxas adicionais associadas à revisão de língua inglesa, se considerada necessária.

## **FORMAS DE PUBLICAÇÃO**

*Artigos:* artigos originais em todas as áreas da Zoologia.

*Comunicações Breves:* esta forma de publicação representa sucinta e definitiva informação (opondo-se a resultados preliminares) que não proporcione sua inclusão em um típico, mais abrangente artigo. Uma técnica nova ou modificada pode ser apresentada com uma nota de pesquisa somente se a técnica não utilizada em estudos em andamento. Geralmente, técnicas são incorporadas na seção Material e Métodos de um artigo formal.

*Artigos de Revisão:* somente são publicadas revisões sob convite. Revisões não solicitadas não devem ser submetidas, no entanto, tópicos podem ser sugeridos ao editor ou membros do corpo editorial.

*Opinião:* cartas ao editor, comentários sobre outras publicações ou opiniões, visões gerais e outros textos que caracterizem-se como opinião de um ou um grupo de cientistas.

*Resenha de Livros:* livros que possuam amplo interesse para os membros da Sociedade serão resenhados sob convite.

*Biografias Curtas:* biografia de importantes zoólogos com significativa contribuição para o conhecimento da Zoologia.

## **MANUSCRITOS**

O texto de ser justificado à esquerda e páginas e linhas devem ser numeradas. Utilize fonte Times New Roman tamanho 12. A primeira página deve incluir: 1) o título do artigo incluindo o nome(s) da(s) maior(es) categoria(s) taxonômica(s)

do(s) animal(ais) tratado(s); 2) o nome(s) do(s) autor(es) com sua afiliação profissional, somente com o propósito de correspondências, afiliações adicionais devem ser incluídas na seção Agradecimentos; 3) nome do autor correspondente com endereço completo para correspondência, incluindo e-mail; 4) um resumo em inglês; 5) até cinco palavras-chave em inglês, listadas em ordem alfabética e diferentes daquelas utilizadas no título. A informação total dos itens 1 a 5 não devem exceder 3,500 caracteres incluindo espaços, exceto se autorizado pelo Editor-Chefe.

Citações bibliográficas devem ser digitadas em caixa alta reduzida (versaletes), como indicado: Smith (1990), (Smith 1990), Smith (1990: 128), Smith (1990, 1995), Lent & Jurberg (1965), Guimarães *et al.* (1983). Artigos de um mesmo autor ou seqüências de citações devem ser em ordem cronológica.

Somente nomes de gêneros e espécies devem ser digitados em itálico. A primeira citação de um táxon animal ou vegetal deve ser acompanhado pelo nome do autor, data (de plantas se possível) e família, **segundo a padronização determinada pelo Código Internacional de Nomenclatura Zoológica.**

O manuscrito de artigos científicos deve ser organizado como indicado abaixo. Outras seções e subdivisões são possíveis mas o Editor-Chefe e Corpo Editorial deverão aceitar o esquema proposto.

### **Artigos e Revisões Solicitadas**

*Título.* Evite verbosidades tais como "estudos preliminares sobre...", "aspectos de..." e "biologia ou ecologia de...". No título, não utilize citações de autor e data em nomes científicos. Quando nomes de táxons forem mencionados no título, deverão ser seguidos pela indicação de categorias superiores entre parênteses.

*Resumo.* O resumo deve ser relativo aos fatos (contrapondo-se a indicativo) e deve delinear os objetivos, métodos usados, conclusões e significância do estudo. O texto do resumo não deve ser subdividido nem conter citações bibliográficas (exceções serão analisadas pelos editores). Deve constituir-se em um único parágrafo.

*Palavras-chave.* Utilizar até cinco palavras-chave em inglês, dispostas em ordem alfabética, diferentes daquelas contidas no título e devem ser separadas por ponto e vírgula. Evite o uso de expressões compostas.

*Introdução.* A introdução deve estabelecer o contexto do documento expressando a área de interesse geral, apresentando resultados de outros que serão contestados ou expandidos e descrevendo a questão específica a ser abordada. Explicações de trabalho anterior devem ser limitadas ao mínimo de elementos necessários para dar uma perspectiva adequada. A introdução não deve ser subdividida.

*Material e Métodos.* Esta seção deve ser curta e concisa. Deve fornecer informação suficiente que permita a repetição do estudo por outros. Técnicas padronizadas ou previamente publicadas podem ser referenciadas, mas não detalhadas. Se a seção

Material e Métodos for curta, não deve ser subdividida. Evite extensiva divisão em parágrafos.

*Resultados.* Esta seção deve restringir-se concisamente sobre novas informações. Tabelas e figuras devem ser utilizados apropriadamente, mas as informações apresentadas nelas não devem ser repetidas no texto. Evite detalhamento de métodos e interpretação dos resultados nesta seção.

**Trabalhos taxonômicos** têm um estilo distinto que deve ser considerado na elaboração do manuscrito. Em artigos taxonômicos a seção Resultados é substituída pela seção denominada TAXONOMIA, iniciando na margem esquerda. A descrição ou redescricao de espécies é acompanhada por um resumo taxonômico. A seção **resumo taxonômico** compreende uma lista de sítios, localidade e espécimes depositados (com os respectivos números de depósito em coleções científicas). A citação apropriada segue a seqüência e o formato: País, *Província* ou *Estado*: Cidade ou Região (localidades menores, redondezas e outros, latitude, longitude, todos entre parênteses), número de espécimes, sexo (se aplicável), data de coleta, coletor seguido pela palavra *leg.*, número de coleção. Este é um padrão geral que pode ser adaptado para diferentes situações e grupos. Inúmeros exemplos podem ser encontrados em fascículos anteriores de **ZOOLOGIA**. O resumo taxonômico é seguido pela seção comentários (Comentários). Os comentários substituem a discussão de outros tipos de artigos e fornecem comparações com taxa similares. São exigidos números de registro em coleções científicas para material-tipo (novos taxa) e para espécimes testemunha. Espécimes tipo, especialmente holótipos (sintipos, cótipos), não devem ser depositados em coleções particulares. Material fotográfico adequado deve ser depositado, se necessário. Para tecidos congelados também deve ser informado números de registro se depositados em um museu.

*Discussão.* Interpretação e explanação da relação entre resultados obtidos e o conhecimento atual deve existir na seção Discussão. Deve ser dada ênfase sobre novos achados importantes. Novas hipóteses devem ser claramente identificadas. Conclusões devem ser suportadas por fatos ou dados. Subdivisões são possíveis. Uma seção Conclusão não é permitida em Zoologia.

*Agradecimentos.* Devem ser concisos. A ética requer que colegas sejam consultados antes que seus nomes sejam citados pelo seu auxílio no estudo.

*Literatura Citada.* Citações são ordenadas alfabeticamente. Todas as referências citadas no texto devem ser incluídas na seção Literatura Citada e todos os itens nesta seção devem ser citados no texto. Citação de estudos não publicados ou relatórios não são permitidas. Volume e número de páginas devem estar disponíveis para periódicos. Cidade, editora e paginação total para livros. Resumos não sujeitos ao processo de avaliação por pares não devem ser citados. Trabalhos podem ser citados excepcionalmente como "no prelo" somente até o estágio de revisão de texto, quando a referência deverá ser completada ou suprimida caso não ainda tenha sido publicada. Se absolutamente necessário, um relato pode ser documentado no texto do manuscrito como "pers. comm.", alertando a pessoa citada que sua comunicação pessoal será transcrita em seu artigo. Comunicações pessoais não deverão ser incluídas na seção Literatura

Citada. As referências citadas no texto devem ser listadas no final do manuscrito, de acordo com os exemplos abaixo. O título de cada periódico deve ser completo e sem abreviações.

#### *Periódicos*

Sempre que disponível, inclua o DOI (Digital Object Identifier) como demonstrado abaixo.

GUEDES, D.; R.J. YOUNG & K.B. STRIER. 2008. Energetic costs of reproduction in female northern muriquis, *Brachyteles hypoxanthus* (Primates: Platyrrhini: Atelidae). **Revista Brasileira de Zoologia** **25** (4): 587-593. doi: 10.1590/S0101-81752008000400002.

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

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

#### *Livros*

HENNING, W. 1981. **Insect phylogeny**. Chichester, John Wiley, XX+514p.

#### *Capítulo de livro*

HULL, D.L. 1974. Darwinism and historiography, p. 388-402. In: T.F. Glick (Ed.). **The comparative reception of Darwinism**. Austin, University of Texas, IV+505p.

#### *Páginas eletrônicas*

MARINONI, L. 1997. Sciomyzidae. In: A. Solis (Ed.). **Las Familias de insectos de Costa Rica**. Available online at: <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/texto630.html> [Accessed: date of access].

*Ilustrações.* Fotografias, desenhos, gráficos e mapas devem ser designados como figuras. Fotos devem ser nítidas e possuir bom contraste. Por favor, sempre que possível, organize os desenhos (incluindo gráficos, se for o caso) como pranchas de figuras ou fotos, considerando o tamanho da página da revista. O tamanho de uma ilustração, se necessário, deve ser indicado utilizando-se barras de escala verticais ou horizontais (nunca utilize aumento na legenda). Cada figura deve ser numerada com algarismos arábicos no canto inferior direito. Ao preparar as ilustrações, os autores devem ter em mente que o tamanho do espelho da revista é de 17,0 por 21,0 cm e da coluna é de 8,3 por 21,0 cm, devendo ser reservado espaço para legendas e também devendo haver proporcionalidade a estas dimensões. Figuras devem ser citadas no texto em seqüência numeral. Para

propósitos de revisão, todas as figuras devem ser inseridas no final do texto, após a seção Literatura Citada ou após as tabelas caso existam. Os autores devem estar cientes que, se aceito para publicação em **ZOOLOGIA**, todas as figuras e gráficos deverão ser enviados ao editor com qualidade adequada (ver abaixo). Ilustrações devem ser salvas em formato TIF com modo de compressão LZW e enviados arquivos separados. A resolução final é de 600 dpi para ilustrações em preto e branco e de 300 dpi para as coloridas. Os arquivos de ilustrações devem ser inseridos no sistema de submissão como arquivos suplementares. O upload é limitado a 10 MB por arquivo. Figuras coloridas podem ser publicadas desde que o custo adicional seja assumido pelos autores. Alternativamente, os autores podem escolher por publicar ilustrações em preto e branco na versão impressa da revista e mantê-las em cores na versão eletrônica sem custo adicional. Independentemente da escolha, estas figuras devem ser incorporadas, em baixa resolução mas com boa qualidade, diretamente no manuscrito somente para os fins de revisão. Cada figura ou conjunto de figuras sob a mesma legenda (prancha), deve ser incluída no final do manuscrito, em páginas separadas. Legendas das figuras devem ser posicionadas logo após a seção Literatura Citada. Use parágrafos separados para cada legenda de figura ou grupo de figuras. Observe publicações anteriores e siga o padrão adotado para legendas.

*Tabelas.* Tabelas devem ser geradas pela função de tabelas do processador de texto utilizado, são numeradas com algarismos romanos e devem ser inseridas após a lista de legendas de figuras. Não utilize marcas de parágrafo no interior das células da tabela. Legendas devem ser inseridas imediatamente antes de cada tabela.

### **Comunicações Breves**

Manuscritos devem ser organizados de maneira similar aos artigos originais com as seguintes modificações.

*Texto.* O texto de um nota científica (i.e. Introdução + Material e Métodos + Discussão) é escrito diretamente, sem divisão em seções. Agradecimentos podem ser fornecidos, sem cabeçalho, como o último parágrafo do texto. A literatura deve ser citada no texto como descrito para artigos.

*Literatura Citada, legendas de figuras, tabelas e figuras.* Estes itens seguem a forma e seqüência descrita para artigos.

### **Opinião**

*Título.* Basta fornecer um título para a opinião.

*Text.* Deve ser conciso, objetivo e sem figuras (a menos que seja absolutamente necessário).

*Nome e endereço do autor.* Esta informação segue o texto ou a seção Literatura Citada, caso esta exista. O nome do revisor deve estar em negrito.

## Resenhas de Livros

*Título.* Fornecer o título do livro como indicado abaixo:

**Toxoplasmosis of Animals and Man**, by J.P. Dubey & C.P. Beattie. 1988. Boca Raton, CRC Press, 220p.

As palavras "edited by" são substituídas por "by" quando apropriado.

*Texto.* O texto geralmente não é subdividido. Caso seja necessário citar literatura, a seção Literatura Citada deverá ser incluída e seguir o mesmo estilo adotado para artigos. Figuras e tabelas não devem ser utilizadas.

*Name e endereço do autor.* Esta informação segue o texto ou a seção literatura citada, caso presente. O nome do revisor deve ser digitado em negrito.

## Biografias

*Título.* O título inicia-se com o nome da pessoa cuja biografia está sendo escrita, em negrito, seguido pela data de aniversário ou morte (se for o caso), entre parênteses. Por exemplo:

**Lauro Travassos** (1890-1970)

*Texto.* O texto usualmente não é subdividido. Caso seja necessário citar literatura, a seção Literatura Citada deverá ser incluída e seguir o mesmo estilo adotado para artigos. Figuras e tabelas não devem ser utilizadas.

*Name e endereço do autor.* Esta informação segue o texto ou a seção literatura citada, caso presente. O nome do revisor deve ser digitado em negrito.

## PROCEDIMENTOS

Manuscritos submetidos à **ZOOLOGIA** serão inicialmente avaliados pelos editores Chefe e Assistente quanto a adequação e para determinação da área específica. Uma primeira avaliação da língua inglesa é efetuada neste momento. Manuscritos com problemas serão retornados aos autores. Uma vez que a área específica seja determinada/confirmada, o manuscrito é enviado, pelo Editor-Chefe, ao Editor de Seção apropriado. O Editor de Seção encaminha o manuscrito para os Revisores, no mínimo dois. Cópias do manuscrito com os comentários dos revisores e a decisão do Editor de Seção, serão retornados para o Autor correspondente para avaliação. Os autores terão até 30 dias para responder ou cumprir a revisão e retornar a versão revisada do manuscrito para a seção adequada no sistema eletrônico de submissão. Uma vez aprovado, o manuscrito original, os comentários dos revisores, os comentários do Editor de Seção, juntamente com a versão corrigida e os respectivos arquivos de figuras, devidamente identificados, são retornados ao Editor-Chefe. Excepcionalmente, o Editor-Chefe pode, após consulta aos editores de seção, modificar a recomendação dos Revisores e Editor de Seção, com base em justificativa adequada. Alterações *a posteriori* ou adições poderão ser recusadas. Uma versão de revisão do manuscrito será enviada aos



autores para apreciação final. Este representa o último momento para alterações substanciais, desde que devidamente justificadas. A próxima etapa é restrita a correções tipográficas e de formatação. Provas eletrônicas serão submetidas ao Autor correspondente para apreciação antes da publicação.

## **SEPARATAS**

O Autor correspondente receberá arquivo eletrônico (no formato PDF) do artigo após sua publicação. Autores poderão imprimir o arquivo e distribuir cópias impressas de seu artigo conforme sua necessidade. Autores também poderão distribuir eletronicamente o arquivo para terceiros, da mesma maneira. Entretanto, solicitamos que os arquivos PDF não sejam distribuídos através de grupos de discussão ou sistemas de envio de mensagens em massa (não faça SPAM). É importante para a revista **ZOOLOGIA** que os usuários visitem a página eletrônica do periódico na Scientific Electronic Library Online (SciELO) e acessem os artigos publicados para fins estatísticos. Atuando desta maneira, você estará auxiliando o incremento dos índices de qualidade de **ZOOLOGIA**.