

UFRRJ
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
ANIMAL

TESE

MORCEGOS (CHIROPTERA; MAMMALIA) DE
ÁREAS NATIVAS E ÁREAS REFLORESTADAS
COM *Araucaria angustifolia*, *Pinus taeda* E
***Eucalyptus* spp. NA KLABIN - TELÊMACO**
BORBA, PARANÁ, BRASIL.

ISAAC PASSOS DE LIMA

2008



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

**MORCEGOS (MAMMALIA; CHIROPTERA) DE ÁREAS NATIVAS E
ÁREAS REFLORESTADAS COM *Araucaria angustifolia*, *Pinus taeda* E
Eucalyptus spp. NA KLABIN - TELÊMACO BORBA, PARANÁ,
BRASIL.**

ISAAC PASSOS DE LIMA

Sob a orientação do Professor
Adriano Lúcio Peracchi

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal.

Seropédica, RJ
Julho de 2008

599.40981

L732m

T

Lima, Isaac Passos de, 1967-

Morcegos (Mammalia; Chiroptera) de áreas nativas e áreas reflorestadas com *Araucaria angustifolia*, *Pinus taeda* e *Eucalyptus* spp. na Klabin - Telêmaco Borba, Paraná, Brasil / Isaac Passos de Lima - 2008.

100f. : il.

Orientador: Adriano Lúcio Peracchi.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal.

Bibliografia: f. 85 - 100

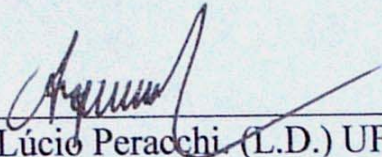
1. Morcego - Alimento - Teses. 2. Morcego - Identificação - Teses. 3. Morcego - Habitat - Teses. 4. Eucalipto - Ecologia - Teses. I. Peracchi, Adriano Lúcio, 1938-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

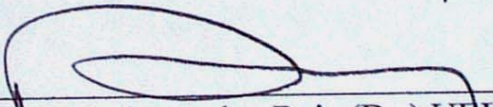
ISAAC PASSOS DE LIMA

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal.

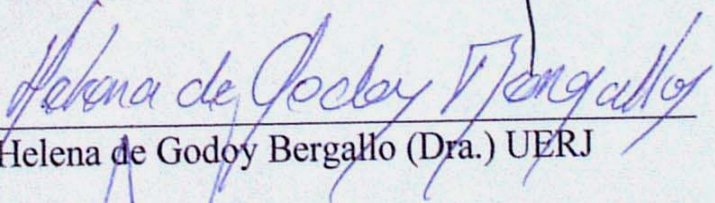
TESE APROVADA EM: 23/07/2008.




Adriano Lúcio Peracchi (L.D.) UFRRJ
(Orientador)



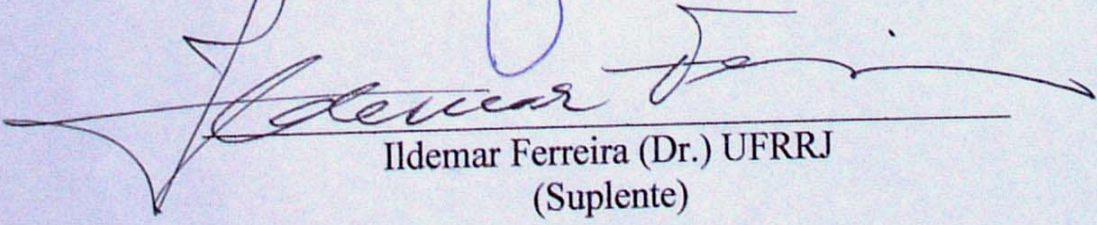
Nélio Roberto dos Reis (Dr.) UEL



Helena de Godoy Bergallo (Dra.) UERJ



Alexandre Fernandes Banberg de Araújo (Dr.) UFRRJ



Ildemar Ferreira (Dr.) UFRRJ
(Suplente)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Benedito e Luiza pelo carinho e apoio.

Aos meus irmãos Cláudio, Luciana, Adriana e Marcelo por sempre me incentivarem e apoiarem nos estudos.

AGRADECIMENTOS

Expresso aqui meus sinceros agradecimentos a todos que contribuíram direta ou indiretamente na elaboração desta tese, em especial:

Ao Prof. Dr. Adriano Lúcio Peracchi pelo exemplo como pesquisador, pela orientação e confiança durante a realização deste trabalho e por colocar à minha disposição os recursos do Laboratório de Mastozoologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

Ao Prof. Dr. Nélio Roberto dos Reis, pela confiança ao me integrar no projeto de inventariamento dos mamíferos na Klabin, possibilitando a obtenção dos dados referentes ao período de março de 2004 a março de 2005.

A Klabin S/A na pessoa da engenheira Ivone Satsuki Namikawa Fier pela confiança para a realização desse trabalho, fornecimento das condições necessárias para a realização do mesmo e pela bolsa de estudo concedida no período de março de 2004 a dezembro de 2005.

A Dra. Margareth Lumy Sekiama, ao Dr. Vlamir José Rocha pelas críticas e sugestões, além da amizade e o apoio na intermediação junto à diretoria da Klabin.

Aos Prof. Dr. Marcelo Rodrigues Nogueira (UENF) pelas críticas e sugestões ao manuscrito na qualificação e na versão final.

A Professora Angélica Torres pela paciência e incentivo, além das críticas e sugestões gramaticais.

Aos funcionários da Klabin que atuam no Parque Ecológico: Valmir Oliveira dos Santos, Celso Souza Assis e demais funcionários pela atenção a todos os pesquisadores que utilizam o alojamento do Parque, sempre atentos com o bem estar de pesquisadores, professores e alunos.

Aos amigos Guilherme Silveira, Carlos Faresin e Lorena Bavia pelo auxílio nas coletas de campo durante o período de março de 2004 a março de 2005 e pela companhia nas longas viagens de ônibus de Londrina a Telêmaco Borba.

Ao senhor Sérgio Adão Filipaki pelo valoroso auxílio nas coletas de campo no período de março de 2006 a fevereiro de 2007.

A Prof^ª. Dra. Ana Odete S. Vieira da Universidade Estadual de Londrina pelo auxílio na identificação das sementes encontradas nas fezes dos morcegos.

A Fundação de Amparo À Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), pela Bolsa de Doutorado concedida no período de dezembro de 2005 a fevereiro de 2008.

Aos amigos de Laboratório de Mastozoologia Daniela Dias e Ricardo Moratelli pela amizade, sugestões e conversas produtivas.

A Angélica e a Dona Gezy, pelo carinho, incentivo, preces e pelas várias vezes que pude participar das conversas animadas e pelas refeições saborosas, principalmente após o término da bolsa de estudos.

Aos colegas e docentes do curso de Pós-graduação em especial a Ricardo Alves da Silva (pela amizade e acolhida na sua república nas minhas idas a Seropédica) a Rafaela Antonini, Clarice Machado, Margareth Alves Ribeiro Cardozo de Almeida e Jefferson S. Mikalauskas pela amizade e convivência produtiva.

RESUMO

LIMA, Isaac Passos de. Morcegos (Mammalia; Chiroptera) de áreas nativas e áreas reflorestadas com *Araucaria angustifolia*, *Pinus taeda* e *Eucalyptus* spp. na Klabin - Telêmaco Borba, Paraná, Brasil. 2008. 100 f. Tese (Doutorado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2008.

Atualmente, o Brasil possui 5,74 milhões de hectares de reflorestamentos entre Pinus, Eucalipto, Araucária e outras espécies. O primeiro capítulo visa contribuir para o conhecimento sobre como os quirópteros utilizam áreas reflorestadas no Paraná, e tem por objetivo comparar a diversidade, a similaridade e a riqueza de espécies de quirópteros que utilizam áreas nativas e reflorestamentos. Estudos foram desenvolvidos em áreas nativas e reflorestadas na Fazenda Monte Alegre de propriedade da Klabin S/A, situada no município de Telêmaco Borba, Paraná. Os reflorestamentos formam um mosaico com os fragmentos de mata nativa. Os trabalhos de campo foram realizados em duas etapas, em duas áreas nativas do Parque Ecológico (Nativa-1 e 2) e em reflorestamentos com araucária, pínus e eucalipto. Ao final das coletas foram capturados 673 morcegos num total de 20 espécies distribuídos em três Famílias: Phyllostomidae (11 espécies), Molossidae (1) e Vespertilionidae (8), sendo 142 indivíduos oriundos da Nativa-1 com 16 espécies, 143 da Araucária com 13 espécies, 196 da Nativa-2 com 12 espécies, 106 do Pínus com 13 espécies e 86 do Eucalipto com 11 espécies. Das 20 espécies registradas, sete foram ocorrências novas, elevando para 24 o número de espécies de morcegos para a região. *Sturnira lilium* foi a espécie mais freqüente em todas as áreas seguido por *A. lituratus* e *C. perspicillata*. Entre as áreas estudadas, a Nativa-1 apresentou os maiores índices de diversidade de Shannon, Simpson 1-D e Margalef, enquanto que o Eucalipto mostrou a menor diversidade. Ocorreram diferenças significativas nos índices de diversidade entre as áreas. Só não foi observada diferença na diversidade entre as áreas reflorestadas (Araucária x Pínus e entre Pínus x Eucalipto). Os índices de similaridade de Jaccard e Sorenson apontaram uma maior similaridade entre Araucária x Pínus e Pínus x Eucalipto, já a menor similaridade ficou entre as duas áreas nativas com o Eucalipto. Os modelos estatísticos para riqueza de espécies estimam 29 espécies de morcegos para a região da Klabin. De acordo com essas estimativas seriam acrescentadas duas espécies para Nativa-1 e Araucária, sete para a Nativa-2 e de cinco a dez espécies para o Eucalipto. O segundo capítulo tem por objetivo comparar entre as áreas estudadas: hábitos alimentares, ciclo reprodutivo dos quirópteros além de avaliar as taxas de recaptura nos reflorestamentos, observando se eles atuam como corredores biológicos e contribuem na conservação dos morcegos. Dos 673 morcegos capturados, obteve-se um total de 347 amostras fecais e 20 itens alimentares, distribuídos em 5 famílias vegetais com 13 espécies (n= 272), 3 ordens de insetos (n= 60), uma amostra de sangue digerido e 14 amostras vegetais não identificadas. Do total de amostras fecais, 13,5% foram provenientes da Nativa-1, 17,6% da Araucária, 33,1% da Nativa-2, 20,2% do Pínus e 15,6% do Eucalipto. O teste “t” aplicado aos índices de diversidade Shannon para os itens alimentares observados nas cinco áreas indicou que entre as áreas reflorestadas há diferenças significativas na oferta de alimento aos morcegos, enquanto que entre áreas nativas e reflorestadas não há diferenças. O número de guildas tróficas variou entre as áreas, tendo a Nativa-1 sete guildas, a Nativa-2 três e as demais quatro. Entre os itens alimentares de origem vegetal, os mais consumidos foram as solanáceas e as piperáceas com 36% e 25,9% das amostras fecais respectivamente, seguidos pelas moráceas 7,2% e cecropiáceas 5,8%. Entre os insetos com 17% destacam-se os coleópteros, dípteros e lepidópteros. Cerca de 80% das amostras fecais foram provenientes de *S. lilium*, *A. lituratus* e *C. perspicillata*. Sendo que na dieta de *S. lilium* há um predomínio de solanáceas (52%) e piperáceas (29%), *A. lituratus* consumiu de maneira semelhante solanáceas, cecropiáceas e moráceas (26% cada) e *C. perspicillata* apresentou uma dieta baseada em piperáceas com 76%. A presença de fêmeas grávidas apresentou correlação significativa com a temperatura ($r_s = 0,8313$; $p = 0,0008$). Os períodos mais favoráveis a reprodução de *S. lilium* e *A. lituratus* foram o outono (março e abril) e a primavera e o verão (de setembro a fevereiro). O pico no número de grávidas de *S. lilium* e lactantes de *A. lituratus* ocorreu em janeiro. As demais espécies, apesar das poucas capturas, apresentaram fêmeas grávidas nos períodos mais quentes do ano. O número de

fêmeas grávidas foi proporcionalmente maior em áreas reflorestadas do que em nativas. O número de recapturas registrado aqui é semelhante ao encontrado em áreas preservadas. A baixa taxa de recaptura é um indício de que na Klabin as espécies de morcegos se dispersam por grandes áreas durante o forrageio, principalmente em áreas de mata nativa. O baixo número de recapturas no Pínus e Eucalipto não permite afirmar que as áreas de reflorestamento são utilizadas como corredores ecológicos, mas os morcegos podem também utilizar os reflorestamentos como áreas de forrageio visto que metade dos espécimes capturados e 53% das amostras fecais foram provenientes das áreas reflorestadas, indicando a importância dessas áreas na conservação dos quirópteros.

Palavras chaves: Diversidade de morcegos, reflorestamentos, pínus, eucalipto, araucária, estimadores de riqueza.

ABSTRACT

LIMA, Isaac Passos de. Morcegos (Mammalia; Chiroptera) de áreas nativas e áreas reflorestadas com *Araucaria angustifolia*, *Pinus taeda* e *Eucalyptus* spp. na Klabin - Telêmaco Borba, Paraná, Brasil. 2008. 100 p. Thesis (Philosophy Doctor in Animal Biology). Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2008.

Nowadays, Brazil has 5,74 million hectares of reforestations, including pines, eucalyptus, araucaria and other species. The first chapter aims to contribute for the knowledge on the diversity, similarity and richness of bats species using reforestations formed by Araucaria, Pine and Eucalyptus. For so much, studies were developed in native areas and reforested in Monte Alegre Farm owned by Klabin Coop., located in Telêmaco Borba, Paraná. The reforestations form a mosaic with the fragments of native forest. The field activities were accomplished in two stages, in two native area of the Ecological Park (Nativa-1 and 2) and in a reforestations with Araucaria, Pine and Eucalyptus. At the end of the collections 673 bats were captured in a total of 20 species distributed in three Families: Phyllostomidae (11 species), Molossidae (1) and Vespertilionidae (8), being 142 individuals from Nativa-1 with 16 species, 143 of the Araucaria with 13 species, 196 from Nativa-2 with 12 species, 106 from Pine with 13 species and 86 from the Eucalyptus with 11 species. In the 20 registered species, seven were new occurrences, elevating for 24 the number of species of bats for the area. *Sturnira lilium* went to more frequent species in all the areas proceeded by *A. lituratus* and *C. perspicillata*. The indexes of diversity of Shannon, Simpson 1-D and Margalef indicated for Nativa-1 as an area of larger diversity and the Eucalyptus with the smallest diversity. There were significant differences in the diversity indexes among the areas. A difference was not observed in the diversity among the reforested areas (Araucaria x Pine and enter Pine x Eucalyptus). The indexes of similarity of Jaccard and Sorenson aimed a larger similarity among Araucaria x Pine and Pine x Eucalyptus, the smallest similarity was already among the two native areas with the Eucalyptus. The statistical models for wealth of species they esteem 29 species of bats for the area of Klabin. According to the estimates we can add two missing species for Nativa-1 and Araucaria, seven for to Nativa-2 and 5-10 species for the Eucalyptus. The second chapter aims to the contributing for the knowledge on the alimentary habits, the reproductive cycle of the bats in areas of reforestations formed with Araucaria, Pines and Eucalyptus besides evaluating the rates of the recapture in the reforestations, being observed acts as biological runners and how they contribute for the conservation of the bats. Of the 673 captured bats, it was obtained a total of 347 feces samples and 20 alimentary items, distributed in five vegetable families with 13 species ($n = 272$), 3 orders of insects ($n = 60$), one sample of digested blood and 14 vegetable samples not identified. In the total of feces samples, 13,5% were coming from Nativa-1, 17,6% from the Araucaria, 33,1% from Nativa-2, 20,2% from Pine and 15,6% from the Eucalyptus. Test “t” applied to the diversity indexes Shannon for the alimentary items observed in the five areas indicated that in the reforested areas (Pine x Eucalyptus and Pine x Araucaria) there are significant differences in the food offered to the bats, while among native and reforested areas there are not differences. The number of trophic guilds varied among the studied areas, where seven guilds were observed in Nativa-1, three in Nativa-2, and four in the other areas. About the alimentary items of vegetable origin, the more consumed was Solanaceae and Piperaceae respectively with 36% and 25,9% of the feces samples, proceeded by Moraceae with 7,2% and Cecropiaceae with 5,8%. The insects (17%) the more consumed were Coleoptera, Diptera and Lepidoptera. About 80% of the feces samples they were coming from *S. lilium*, *A. lituratus* and *C. perspicillata*. The presence of pregnant females presented significant correlation with the temperature ($r_s = 0,8313$; $p = 0,0008$). The most favorable periods of the reproduction of *S. lilium* and *A. lituratus* were the Autumn (March and April) and in Spring and Summer (since September to February). The pick in the number of pregnant of *S. lilium* and lactating of *A. lituratus* happened in January. The other species, in spite of the little captures, presented pregnant females in the hottest periods of the year. The number of pregnant females was larger in reforested areas than in native ones. The percentage of the recaptures registered for Nativa-2 was larger than

in the reforested areas. The low rate of the bats recaptures indicates that in Klabin the species of bats are dispersed in great areas for the food searching, mainly in areas of native forest. The low number of recapture in Pine and Eucalyptus doesn't allow to affirm that the reforestation areas are used as a biological corridor, but the bats can also use the reforestations as areas for foraging sees that half of the captured specimens and 53% of the feces samples were coming from the reforested areas, indicating the importance of those areas in the conservation of the bats.

Key words: Diversity of bats, reforestations, pine, eucalyptus, araucaria, richness estimators.

LISTA DE FIGURAS

MÉTODOLOGIA GERAL

Figura 1. Localização da Fazenda Monte Alegre no Estado do Paraná.	6
Figura 2. Sistema de plantio em mosaico, com a mata nativa ciliar entremeada a plantios comerciais de eucalipto e pínus (Foto: Klabin / acervo).....	7
Figura 3. Temperatura média nos dias de coleta (das cinco áreas); média mensal da pluviosidade de março de 2004 a fevereiro de 2006 (Fonte: Estação Meteorológica de Lagoa/Klabin).....	7
Figura 4. Localização do Parque Ecológico na Fazenda Monte Alegre com os principais tipos de vegetação e cursos de água na área do parque.	8
Figura 5. Localização dos pontos de coleta na Fazenda Monte Alegre: (A) Nativa-1 (Parque Ecológico), (B) área de reflorestamento com Araucária, (C) Nativa-2 (Parque Ecológico), (D) área de reflorestamento com <i>Pinus taeda</i> e (E) área com reflorestamento com <i>Eucalyptus</i> spp.....	9
Figura 6. Trecho da mata do Parque Ecológico da Fazenda Monte Alegre (Nativa-1) onde foram realizadas coletas entre março de 2004 a março de 2005.	10
Figura 7. Reflorestamento de Araucária ao lado da PR-160 na Fazenda Monte Alegre - Klabin, onde foram realizadas as coletas entre março de 2004 a março de 2005.	11
Figura 8. Trecho da Nativa-2 - Estrada Campina da Silva, local de coleta entre março de 2006 a fevereiro de 2007 no interior do Parque Ecológico da Fazenda Monte Alegre - Klabin.....	12
Figura 9. Local de coleta no reflorestamento com <i>Pinus taeda</i> na Fazenda Monte Alegre - Klabin, onde foram realizadas as coletas entre março de 2006 a fevereiro de 2007.	13
Figura 10. Reflorestamento de <i>Eucalyptus</i> spp. na Fazenda Monte Alegre - Klabin, onde foram realizadas as coletas entre março de 2006 a fevereiro de 2007.....	14

CAPÍTULO I

Figura 1. Número de indivíduos e as espécies coletadas na Nativa-1 (Parque Ecológico da Klabin), no período de março de 2004 a março de 2005.....	26
Figura 2. Número de indivíduos e as espécies coletadas em reflorestamento de araucária na Klabin, no período de março de 2004 a março de 2005.....	26
Figura 3. Número de indivíduos e as espécies coletadas na Nativa-2 (Parque Ecológico da Klabin), no período de março de 2006 a fevereiro de 2007	27
Figura 4. Número de indivíduos e as espécies coletadas em reflorestamento de Pínus na Klabin, no período de março de 2006 a fevereiro de 2007.....	27
Figura 5. Número de indivíduos e as espécies coletadas em reflorestamento de eucalipto na Klabin, no período de março de 2006 a fevereiro de 2007.	28

Figura 6. Dendogramas de similaridade para as áreas estudadas na Klabin com base no número de espécies de morcegos. (Método Ward de agregação, com medidas de similaridade Euclidiana).....	32
Figura 7. Curva de rarefação (linha contínua) indicando o acúmulo de espécies de morcegos com o aumento no esforço de capturas de espécimes para as cinco áreas estudadas na Klabin (A) = Nativa-1, (B) = Araucária, (C) Nativa-2, (D) Pínus e (E) Eucalipto. (Linha pontilhada indica intervalo de confiança).....	33
Figura 8. Curvas de rarefação indicando o acúmulo de espécies de morcegos com o aumento no esforço de capturas de espécimes para as cinco áreas estudadas na Klabin.	34
Figura 9. Curva de rarefação indicando o acúmulo de espécies de acordo com o aumento no esforço de captura dos 775 espécimes de morcegos (dados apresentados aqui e somados aos de REIS <i>et al.</i> (1999, 2000) e ROCHA <i>et al.</i> (2003). Linha tracejada indica intervalo de confiança).....	37

CAPITULO II

Figura 1. Representação esquemática das anilhas utilizadas na marcação dos morcegos.....	46
Figura 2. Dendograma de similaridade para as áreas estudadas na Klabin a partir dos itens alimentares encontrados nas amostras fecais, utilizando o método Ward de agregação.....	50
Figura 3. Porcentagem total dos itens alimentares encontrados nas amostras fecais dos morcegos coletados nas cinco áreas de estudo na Klabin.....	52
Figura 4. Número total de indivíduos e amostras fecais coletados e a porcentagem de amostras fecais em cada área amostrada na Klabin.....	53
Figura 5. Porcentagem dos itens alimentares utilizados pelas três espécies mais freqüentes na Klabin: <i>S. lilium</i> , <i>A. lituratus</i> e <i>C. perspicillata</i>	57
Figura 6. Porcentagens de morcegos frugívoros e de amostras fecais de origem vegetal, observados na Nativa-1 (Al = <i>A. lituratus</i> , Cp = <i>C. perspicillata</i> e Pb = <i>P. bilabiatum</i>).....	59
Figura 7. Porcentagens de morcegos frugívoros e de amostras fecais de origem vegetal, observados na Araucária, (Al = <i>A. lituratus</i> e Pb = <i>P. bilabiatum</i>).....	59
Figura 8. Porcentagens de morcegos frugívoros e de amostras fecais de origem vegetal, observados na Nativa-2, (Af = <i>A. fimbriatus</i> , Pb = <i>P. bilabiatum</i> e Cp = <i>C. perspicillata</i>).....	60
Figura 9. Porcentagens de morcegos frugívoros e de amostras fecais de origem vegetal, observados no Pínus (Af = <i>A. fimbriatus</i> , Cp = <i>C. perspicillata</i> e Pb = <i>P. bilabiatum</i>).....	60
Figura 10. Porcentagem dos morcegos frugívoros e dos itens alimentares encontrados nas amostras fecais no Eucalipto, (Cp= <i>C. perspicillata</i> , e Af= <i>A. fimbriatus</i>).....	61

Figura 11. Total mensal de morcegos capturados e das amostras fecais nas cinco áreas amostradas na Klabin. A temperatura foi obtida entre a temperatura inicial e a final em cada noite de coleta.	66
Figura 12. Número de indivíduos com e sem fezes e a direção do vôo no Pínus e no Eucalipto em relação à nativa adjacente a cada reflorestamento.....	67
Figura 13. Número total de fêmeas grávidas e lactantes em cada mês de coleta nas cinco áreas estudadas na Klabin e a temperatura média nos locais de coleta	68
Figura 14. Número total de fêmeas grávidas e lactantes em cada mês de coleta nas cinco áreas estudadas na Klabin e a precipitação mensal (Fonte: Estação Meteorológica de Lagoa/Klabin).....	69
Figura 15. Número de fêmeas grávidas e o total de fêmeas (excluindo as fêmeas recapturadas) em cada uma das áreas estudadas na Klabin.....	69
Figura 16. Porcentagem de indivíduos jovens, fêmeas grávidas, lactantes, pós-lactantes e inativas em cada uma das áreas estudadas na Klabin	70
Figura 17. Número de fêmeas grávidas, lactantes e jovens de <i>S. lilium</i> por mês de coleta nas cinco áreas estudadas na Klabin e a temperatura média mensal	74
Figura 18. Número de fêmeas grávidas, lactantes e jovens de <i>A. lituratus</i> por mês de coleta nas cinco áreas estudadas na Klabin e a temperatura média mensal	76
Figura 19. Asa direita de <i>S. lilium</i> após 10 meses com anilha, a seta aponta a formação de um tecido fibroso no contato com a anilha e a retirada da tinta da numeração, permanecendo apenas a numeração em baixo relevo	81

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1. Espécies de morcegos, total de indivíduos capturados e a porcentagem relativa em cada área de estudo na Klabin (Nat-1 = Nativa-1, Arauc = Araucária, Nat-2 = Nativa-2, Eucal = Eucalipto).....	25
Tabela 2. Índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), Simpson (D-1), Equitabilidade (J), Margalef (α) e Riqueza observada (RO) para os dados obtidos em cada um dos locais estudados na Klabin. (N = Número de indivíduos).....	30
Tabela 3. Test t aplicado aos índices de diversidade de Shannon-Wiener obtidos ao se comparar os locais amostrados na Klabin (Os números entre parênteses indicam o número de espécies da área).	31
Tabela 4. Índices de similaridades qualitativos (Jaccard e Sorenson) comparando as áreas entre si	31
Tabela 5. Riqueza obtida e esperada através de três estimadores de riqueza, para as cinco áreas estudadas. Entre parênteses, desvio padrão	35
Tabela 6. Lista das espécies de morcegos já registrados na área da Fazenda Monte Alegre - Klabin. Incluindo os dados obtidos por REIS <i>et al.</i> (1999, 2000) e ROCHA <i>et al.</i> (2003)	37

CAPÍTULO II

Tabela 1. Relação das espécies de morcegos e o número de indivíduos capturados entre março de 2004 a março de 2005 e entre março de 2006 a fevereiro de 2007 e as guildas tróficas (Fru = Frugívoro, Ins-aer = Insetívoro aéreo, Hem = Hematófago, Car = Carnívoro, Ins-cat = Insetívoro-catador, Nec = Nectarívoro, Nec/Fru = Nectarívoro-Frugívoro e Ins-Car = Insetívoro-Carnívoro).....	47
Tabela 2. Itens alimentares e a quantidade de amostras fecais em cada local de estudo na Klabin (Nat-1 = Nativa-1, Arauc = Araucária, Nat-2 = Nativa-2, Eucal = Eucalipto).	48
Tabela 3. Índices de diversidade Shannon Winner (H') e Equitabilidade (J) dos itens alimentares nas cinco áreas estudadas na Klabin a partir das amostras recolhidas nas fezes dos morcegos capturados. (N. af = número de amostras fecais, N. ia = número de itens alimentares)	49
Tabela 4. Test t aplicado aos índices de Shannon obtidos ao se comparar a diversidade dos itens alimentares das áreas estudadas na Klabin (Os números entre parênteses indicam o número de itens alimentares)	49
Tabela 5. Índices de similaridades qualitativos: de Jaccard (SJ) e Sorenson (SO) dos itens alimentares recolhidos a partir das amostras fecais dos morcegos capturados, comparando as cinco áreas entre si.....	50

Tabela 6. Guildas tróficas e o número de morcegos por guilda em cada uma das áreas estudadas	51
Tabela 7. Teste do Qui-quadrado (χ^2) aplicado ao número de morcegos por guilda em cada área estudada. Entre parênteses o número de guildas e o total de morcegos na área.....	51
Tabela 8. Número e porcentagem de amostras fecais recolhidas de cada espécie de morcego nas áreas estudadas. (Nat-1 = Nativa-1; Arauc = Araucária; Nat-2 = Nativa-2 e Eucal = Eucalipto)	52
Tabela 9. Número de amostras fecais e de itens alimentares consumidos pelos morcegos das cinco áreas estudadas na Klabin. (Sl = <i>S. lilium</i> , Al = <i>A. lituratus</i> , Cp = <i>C. perspicillata</i> , Mr = <i>M. ruber</i> , Mn = <i>M. nigricans</i> , Eb = <i>E. brasiliensis</i> , Hv = <i>H. velatus</i> , Af = <i>A. fimbriatus</i> , Ca = <i>C. auritus</i> , Et = <i>E. taddeii</i> , Ed = <i>E. diminutus</i> , Pb = <i>P. bilabiatum</i> , Ef = <i>E. furinalis</i> , Dr = <i>D. rotundus</i> , Gs = <i>G. soricina</i> , Lb = <i>L. blossevillii</i> , Mt = <i>M. temminckii</i> , Tb = <i>T. bidens</i>)	55
Tabela 10. Sobreposição de nicho alimentar, medida pelo índice de Morisita simplificado (C_H), entre cinco espécies de morcegos frugívoros das áreas estudadas.....	62
Tabela 11. Número de fêmeas grávidas, lactantes, pós-lactantes e indivíduos jovens, coletados nas cinco áreas estudadas na Klabin entre março de 2004 a março de 2005 e entre março de 2006 a fevereiro de 2007.....	68
Tabela 12. Número de machos e fêmeas coletadas nas cinco áreas estudadas na Klabin (RS= Razão Sexual, Nat-1= Nativa-1, Arauc = Araucária, Nat-2 = Nativa-2 e Eucal = Eucalipto)	71
Tabela 13. Número total e porcentagem de fêmeas e fêmeas grávidas de <i>S. lilium</i> nas cinco áreas estudadas na Klabin ($N_{\text{f}} =$ número total de fêmeas, $n_{\text{f}}G =$ número de fêmeas grávidas, DP= Desvio Padrão, CV = Coeficiente de Variação).....	74
Tabela 14. Número de indivíduos anilhados e recapturados na Nativa-2, Pínus e no Eucalipto. (A= Anilhados, R = Recapturados).....	80

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	1
2 METODOLOGIA GERAL	6
2.1 Descrição da área de coleta	6
2.2 Locais de coleta	9
2.2.1 Área Nativa-1	10
2.2.2 Área de reflorestamento com Araucária	11
2.2.3 Área Nativa-2	12
2.2.4 Reflorestamento com <i>Pinus taeda</i>	13
2.2.5 Reflorestamento com <i>Eucalyptus</i> spp.	14
2.3 Coletas na Nativa-1 e Araucária	15
2.4 Coletas na Nativa-2 e Pínus e Eucalipto	15
2.5 Esforço de captura	15
CAPÍTULO I - Diversidade de morcegos em áreas nativas e reflorestadas na Fazenda Monte Alegre, Telêmaco Borba, Paraná	17
1 INTRODUÇÃO	19
2 MATERIAL E MÉTODOS	22
2.1 Descrição da área de coleta	22
2.2 Análises estatísticas	22
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4 CONCLUSÕES.....	38
CAPÍTULO II - Alimentação e reprodução de morcegos em áreas nativas e reflorestadas na Fazenda Monte Alegre, Telêmaco Borba, Paraná	39
1 INTRODUÇÃO	41
2 MATERIAL E MÉTODOS	43
2.1 Descrição da área de coleta	43
2.2 Coleta de dados.....	43
2.3 Coleta de fezes.....	43
2.4 Categoria reprodutiva	44
2.5 Análises estatísticas	44
2.6 Sentido de voo	45
2.7 Anilhamento	46
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
3.1 Hábitos alimentares	48
3.1.2 Hábitos alimentares por espécie	54
3.2 Sentido de deslocamento: nativa → reflorestamento → nativa.....	67
3.3 Estágio Reprodutivo	67
3.3.1 Estágio Reprodutivo por espécie	70
3.4 Anilhamento	79
3.5 Reflorestamentos e a conservação dos morcegos.....	82
4 CONCLUSÕES.....	83
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	84
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85

1 INTRODUÇÃO GERAL

A cada ano milhares de hectares de árvores exóticas com finalidades comerciais são plantadas no Brasil sendo que as mais comuns são do gênero *Eucalyptus* e *Pinus*. Em 2005 no Brasil foram plantados 131.000 ha de *Eucalyptus* e *Pinus*, elevando para um total de 5.4 milhões de hectares de área cultivada com estes gêneros em 2006. Os estados maiores produtores são Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Bahia e Rio Grande do Sul (ABRAF, 2007). Os principais responsáveis pelo aumento nas áreas de plantio são as indústrias de papel e celulose, empresas de madeira sólida (madeira serrada e chapas de madeira reconstituída) e as siderúrgicas a carvão vegetal que demandam uma grande quantidade desta matéria prima (BACHA & BARROS, 2004; ABRAF, 2007).

Nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, há uma tendência maior para o cultivo do pínus (pelas condições climáticas) com 1,6 milhões de hectares contra os 375.000 ha de eucalipto. Já para os estados de Minas Gerais, São Paulo e Bahia, com clima mais quente, o eucalipto é o mais cultivado com 2,4 milhões de hectares contra 352.000 ha de pínus (ABRAF, 2007).

No Brasil, além do eucalipto e pínus, há também florestas plantadas com outras espécies vegetais de importância econômica, como no caso da acácia (*Acacia* spp.), da teca (*Tectona grandis* L.f.), da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.), da araucária (*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze.) e do populus (*Populus* spp.). A área total no Brasil de florestas plantadas é de 5.74 milhões de hectares (1,82 milhões de hectares de pínus; 3,55 milhões de hectares de eucalipto e 370 mil hectares de outras espécies), isso representa 30% da produção mundial que é de 192,1 milhões de hectares, colocando o Brasil como sétimo na produção mundial (ABRAF, 2007).

O eucalipto, originário da Austrália, foi introduzido no Brasil em 1825 como planta ornamental. Sua aplicação comercial teve início em 1903 para suprir as locomotivas com lenha e posteriormente como dormentes para as ferrovias e postes para eletrificação. Na metade do século XX, o eucalipto começou a ser utilizado na produção de celulose dando ao Brasil em 1980 o título de maior produtor e exportador de celulose sulfato branqueada (LIMA, 1993b; DOTTA, 2005).

O eucalipto tem sido alvo constante de críticas relativas à sua capacidade de afetar o solo no sistema hídrico, na sua alelopátia frente à microflora e a outros vegetais, além de não dar suporte à permanência da fauna (LIMA, 1993b). MEDEIROS (1995) relata depoimentos do naturalista Augusto Ruschi, o qual faz severas críticas à empresa Aracruz Celulose com suas extensas plantações de eucalipto no Espírito Santo, chegando a referi-las como “deserto de florestas”.

Espécies de pínus vêm sendo introduzidas no Brasil há mais de um século para variadas finalidades. Muitas delas foram trazidas pelos imigrantes europeus como curiosidade, para fins ornamentais e para produção de madeira. As primeiras introduções de que se tem notícia foram de *Pinus canariensis* Chr. Sm. ex DC., proveniente das Ilhas Canárias, no Rio Grande do Sul, em torno de 1880 (SHIMIZU, 2005).

Segundo GOLFARI (1967), em 1936 foram iniciados os primeiros ensaios de introdução de *Pinus* para fins econômicos, com espécies européias. No entanto, não houve sucesso em decorrência da má adaptação ao nosso clima. Somente em 1948, através do Serviço Florestal do Estado de São Paulo, foram introduzidas, para ensaios, as espécies americanas que incluem *P. palustris* P. Mill., *P. echinata* P. Mill., *P. elliottii* Engel. e *P. taeda* L. Dentre essas, as duas últimas se destacaram pela facilidade nos tratamentos culturais, rápido crescimento e reprodução intensa no Sul e Sudeste do Brasil (ALENCAR, 1999).

De acordo com ZILLER (2000) e ZILLER & GALVÃO (2003), alguns cuidados durante o cultivo das espécies do gênero *Pinus* devem ser tomados, visto que as espécies deste gênero podem mudar o nível de acidez do solo com conseqüentes alterações na microfauna e microflora, e também inviabilizar a sobrevivência de espécies de vertebrados e invertebrados. Segundo ZILLER (2000) as invasões ocorridas por *P. taeda* e *P. elliottii* chegam a vastas extensões de ambientes naturais e alterados, citando como exemplo longos trechos de rodovias e ferrovias que servem como meio de dispersão na região sul do Brasil, onde 14 Km de Formações Pioneiras de Influência Marinha (restinga) da Praia do Moçambique, em Florianópolis, Santa Catarina, foram praticamente substituídas por essas duas espécies em função de um cultivo experimental de *Pinus* (4,87 km²) iniciado no ano de 1963. Posteriormente, a área experimental foi transformada em parque florestal municipal com fins de conservação, porém as árvores exóticas nunca foram removidas e nenhum tipo de controle ou trabalho de recuperação do ambiente natural foi feito.

No Paraná, temos o exemplo do Parque Estadual do Monge que apresenta uma extensa área com espécies exóticas, o que é incompatível por ser uma Unidade de Conservação onde o maior problema está com a contínua dispersão de sementes de *Pinus elliottii* e *P. taeda* (IAP, 2002).

Em maio de 2007, o Instituto Ambiental do Paraná reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado, estabelecendo normas de controle para essas espécies por meio da portaria n.095 (IAP, 2007), sendo incluído nesta lista as espécies do gênero *Eucalyptus* spp. na categoria como estabelecida e as espécies *Pinus elliottii* e *P. taeda* na categoria invasora. Um ponto importante nesta portaria refere-se aos plantios comerciais, onde os responsáveis devem adotar medidas preventivas, de controle e de monitoramento para evitar a contaminação de ambientes (IAP, 2007).

Uma espécie nativa, também utilizada em plantios comerciais é a araucária (*Araucaria angustifolia*) que pode ser encontrada nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (HUECK, 1972). A araucária possui importâncias cultural, social e econômica para o Estado do Paraná e predomina num dos mais importantes biomas do sul do Brasil – Floresta Ombrófila Mista (ANJOS *et al.*, 2004).

No Paraná, o grande propulsor da exploração da araucária foi a infra-estrutura gerada pela abertura de estradas durante os anos de 1873 a 1891, a qual possibilitou a extração de extensas áreas de Floresta Ombrófila Mista existentes no estado. Além do fato que durante a Primeira Guerra Mundial, o Brasil ficou impossibilitado de importar pínus da Europa, ficando a cargo da araucária abastecer o mercado interno, sendo também exportado para a Argentina (ALVES *et al.*, 2006).

Durante a década de 60 as florestas de araucária no Paraná já se encontravam bastante reduzidas e fragmentadas, principalmente pelo aumento da sua exploração (ANJOS *et al.*, 2004). Frente à redução das florestas de araucária, aliada às crescentes necessidades de madeira, em 1964 o Governo Federal iniciou uma política de incentivos fiscais para os empreendimentos florestais baseada em florestas plantadas (ALVES *et al.*, 2006). Na década de 70 surgiram os grandes reflorestamentos com araucária (ANJOS *et al.*, 2004). Entretanto, devido ao longo tempo de crescimento, quando comparado com as espécies exóticas (pínus e eucalipto) e a sua reduzida plasticidade com relação aos habitats mais quentes, os plantios de araucária foram substituídos por outras espécies de crescimento mais rápido e menor exigência edáfica como o pínus e o eucalipto (ALVES *et al.*, 2006; SCHEEREN *et al.*, 1999). Essa substituição persiste até hoje, com a tendência de que essas espécies, de rápido crescimento, ocupem até mesmo as áreas de distribuição natural da araucária, mesmo nos locais com melhores solos (SCHEEREN *et al.*, 1999).

A atuação humana sobre os poucos remanescentes de araucária no Brasil chega a níveis críticos, levando o IBAMA em 1992, através da portaria número 37-N, incluir a *Araucaria angustifolia* na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção, na categoria vulnerável (IBAMA, 1992).

De acordo com LIMA (1993a), os reflorestamentos comerciais podem abrigar populações de animais desde que devidamente manejados, aliando produção de madeira e conservação faunística. Segundo a Associação Brasileira dos Plantadores de Áreas Florestadas, em 2006 foram preservados 1,4 milhão de hectares de florestas nativas pelas empresas que consomem madeira de áreas cultivadas, ajudando na manutenção da biodiversidade (ABRAF, 2007). Além disso, as atividades de reflorestamento atenuam o efeito de borda em fragmentos florestais e diminuem o risco de incêndios florestais, uma vez que os proprietários passam a adotar práticas de prevenção e combate normalmente ausentes na maior parte das propriedades agropecuárias que não possuem reflorestamentos. O reflorestamento, portanto, pode representar um grande benefício para a conservação de fragmentos florestais (VIANA & PINHEIRO, 1998).

A Klabin, que foi fundada em 1899, é uma das mais antigas empresas brasileiras que trabalham com reflorestamento na produção de papel e celulose. A Fazenda Monte Alegre foi adquirida pela família Klabin em 1934, fundando a IKPC (Indústrias Klabin de Papel e Celulose). A empresa conta atualmente com 18 unidades industriais, sendo 17 no Brasil (localizadas nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia e Pernambuco) e uma unidade na Argentina. A unidade Fazenda Monte Alegre é a maior da Klabin e um dos maiores complexos florestais e de produção integrada de papéis e cartões do país (BNDES, 2006). O setor florestal foi criado em 1941 e os primeiros reflorestamentos de araucária e eucalipto foram iniciados em 1943, iniciando a produção de papel jornal em 1946. Em 1951, são iniciados os reflorestamentos com *Pinus* spp, além da aquisição de 500 alqueires. A indústria passou a utilizar matéria prima de suas plantações em 1964 e a partir de 1975 deixou de usar definitivamente a araucária nativa em seu processo industrial (IMAFLOA, 2005a).

A Klabin possui reflorestamentos comerciais nos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. No final de 2006, chegou-se a um total de 383 mil hectares, sendo 90% próprios e 10% arrendados, dos quais 140 mil hectares são mantidos como Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal. As demais áreas representam reflorestamentos com pinus e eucalipto (198 mil hectares) e espaços reservados à infra-estrutura (fábricas, estradas, vilas residenciais, viveiros, etc.). A área da Klabin no Paraná representa a maior mancha verde no Sul do Brasil, facilmente identificável nas fotos de satélite. Numa área de 126 mil hectares, 52 mil hectares são preservados, incluindo 3.852 hectares de RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural) criada em 1998 pela Portaria 182 do IAP (Instituto Ambiental do Paraná) e averbada em caráter de perpetuidade (KLABIN, 2007).

Atualmente, os reflorestamentos comerciais geram recursos, não só pela venda de madeira e seus derivados, mas também com a venda de crédito de carbono criado pelo Protocolo de Kyoto. Outras empresas que trabalham com papel e celulose como a Aracruz, a Votorantim e a Suzano Bahia Sul se preparam para negociar créditos de carbono na bolsa internacional de intercâmbio de créditos de carbono de Chicago (IZIQUE, 2005). Segundo RENNER (2004), o mercado de carbono com ou sem a implantação do protocolo de Kyoto é uma importante fonte de receita para a ampliação da base florestal nacional, tornando projetos viáveis economicamente.

Apesar da grande quantidade de florestas plantadas em todo o Brasil, há poucos trabalhos relacionados à presença de morcegos em áreas de reflorestamentos (HAYASHI & UIEDA, 1995; HAYASHI, 1996; TAVOLONI, 2005 e REIS *et al.*, 2006a), os demais trabalhos estão relacionados a mamíferos não-voadores de pequenos, médios e grande

porte, sendo os principais trabalhos realizados por DIETZ *et al.* (1975), SCHLOEMP & COUTO (1998), STALLINGS (1989), STALLINGS *et al.* (1991), SILVA (2001), GHELER-COSTA (2002), ROSA (2002), SILVEIRA (2005), DOTTA (2005) e UMETSU & PARDINI (2007).

HAYASHI & UIEDA (1995) e HAYASHI (1996), trabalho apresentado em congresso e dissertação (não publicada) respectivamente, comparam a diversidade de morcegos entre uma área com plantio de eucalipto e um pomar no estado de São Paulo. TAVOLONI (2005) em sua dissertação (não publicada) compara um talhão de pinus com sub-bosque com área nativa e capoeira. Em um trabalho preliminar REIS *et al.* (2006a) comparam uma área nativa com um reflorestamento de araucária na região centro-sul do Paraná.

No Paraná há vários trabalhos realizados com morcegos, muitos deles contribuindo com novas ocorrências (MIRANDA *et al.*, 2006b, 2007; GAZARINI & BERNARDI, 2007) e até mesmo a descrição de uma nova espécie (MIRANDA *et al.*, 2006a). Da compilação dos vários trabalhos (REIS *et al.* 1998; MIRETZKI 2000, 2003; SEKIAMA, *et al.* 2001; REIS *et al.* 2002a; 2002b; ZANON, 2004; ORTÊNCIO-FILHO *et al.*, 2005; MIRANDA *et al.*, 2006a, 2006b, 2007; GAZARINI & BERNARDI, 2007), chegou-se a um total de 60 espécies de morcegos em todo o estado do Paraná, distribuídos em cinco famílias, sendo a Família Phyllostomidae com 27 espécies, o que representa quase que a metade das espécies de morcegos do estado, seguida em ordem decrescente pelas Famílias Vespertilionidae e Molossidae com 15 espécies cada, a Família Noctilionidae com duas e a Família Emballonuridae com uma espécie. O número de espécies de morcegos no Paraná representa 35,9% das 167 espécies brasileiras (REIS *et al.*, 2007).

Na área da Fazenda Monte Alegre, vários projetos relacionados à fauna foram feitos, incluindo levantamento de aves (BERNDT, 1993; ANJOS, 2002); de répteis (BERNARDE & MACHADO, 2002) e de anfíbios (MACHADO, 1999; MACHADO & BERNARDE, 2002; MACHADO, 2004), onde se destaca a perereca-zebra (*Hyla anceps* Lutz, 1939) que se encontra na categoria criticamente ameaçada no Estado do Paraná. O único registro conhecido desta espécie no Paraná foi efetuado na Fazenda Monte Alegre. O local do registro, atualmente, encontra-se protegido e isolado (KLABIN, 2007). Os levantamentos de mamíferos de médio e grande porte são feitos, regularmente, pelos funcionários dos diversos setores da fazenda, através de fichas de visualização de animais silvestres e ocorrências com animais atropelados ou feridos. A partir de julho de 2001, iniciou-se um levantamento mais aprofundado da mastofauna incluindo também os pequenos mamíferos, chegando-se a um total de 81 espécies de mamíferos excluindo as exóticas (ROCHA *et al.*, 2003; REIS *et al.*, 2005, 2008; KLABIN, 2007).

De acordo com AMADOR & VIANA (1998) os desmatamentos produzidos pela expansão agrícola (madeira ou não) produz nas regiões tropicais perda de biodiversidade pelo alto grau de fragmentação das matas. A conservação dessa biodiversidade representa um dos maiores desafios para a humanidade em função dos elevados níveis de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais (VIANA & PINHEIRO, 1998).

Diante da escassez de trabalhos desenvolvidos com morcegos em ambientes de reflorestamentos comerciais, e da perda da biodiversidade quando ocorre a fragmentação de grandes áreas verdes (AMADOR & VIANA, 1998) pretendeu-se, com o presente estudo, atingir os seguintes objetivos específicos:

- Inventariar as espécies de quirópteros que ocorrem na área de mata nativa do Parque Ecológico da Klabin, nos talhões de araucária, pinus e eucalipto da Klabin;
- Comparar a diversidade de espécies entre os talhões de araucárias, pinus e eucalipto com a mata nativa do Parque Ecológico da Klabin;

- Comparar os hábitos alimentares, observando quais espécies vegetais estão sendo dispersas pelos morcegos.
- Observar se há diferenças no ciclo reprodutivo das espécies de morcegos entre as áreas estudadas
- Avaliar a taxa de recaptura dos morcegos anilhados nos talhões de Pínus, Eucalipto e Nativa-2;
- Avaliar se as áreas de reflorestamento estão sendo utilizadas como corredores biológicos, por meio de capturas e recaptura dos morcegos anilhados;

2 METODOLOGIA GERAL

2.1 Descrição da área de coleta.

A Fazenda Monte Alegre de propriedade da Klabin possui 126 mil hectares (Figura 1), dos quais 52 mil hectares são de florestas nativas. A sede administrativa da Gerência de Planejamento e da Pesquisa Florestal encontra-se em Lagoa, localizada nas coordenadas geográficas $24^{\circ}13'23.92''S$ e $50^{\circ}32'32.37''W$, dentro do município de Telêmaco Borba. Na paisagem local podemos encontrar três tipos de formações vegetacionais: Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista e pequenas manchas de Campos Naturais. Esta paisagem é formada por um mosaico desses tipos florestais (Figura 2), juntamente com o reflorestamento comercial de *Pinus* spp. *Eucalyptus* spp e *Araucaria angustifolia* (AZEVEDO *et al.*, 2008).

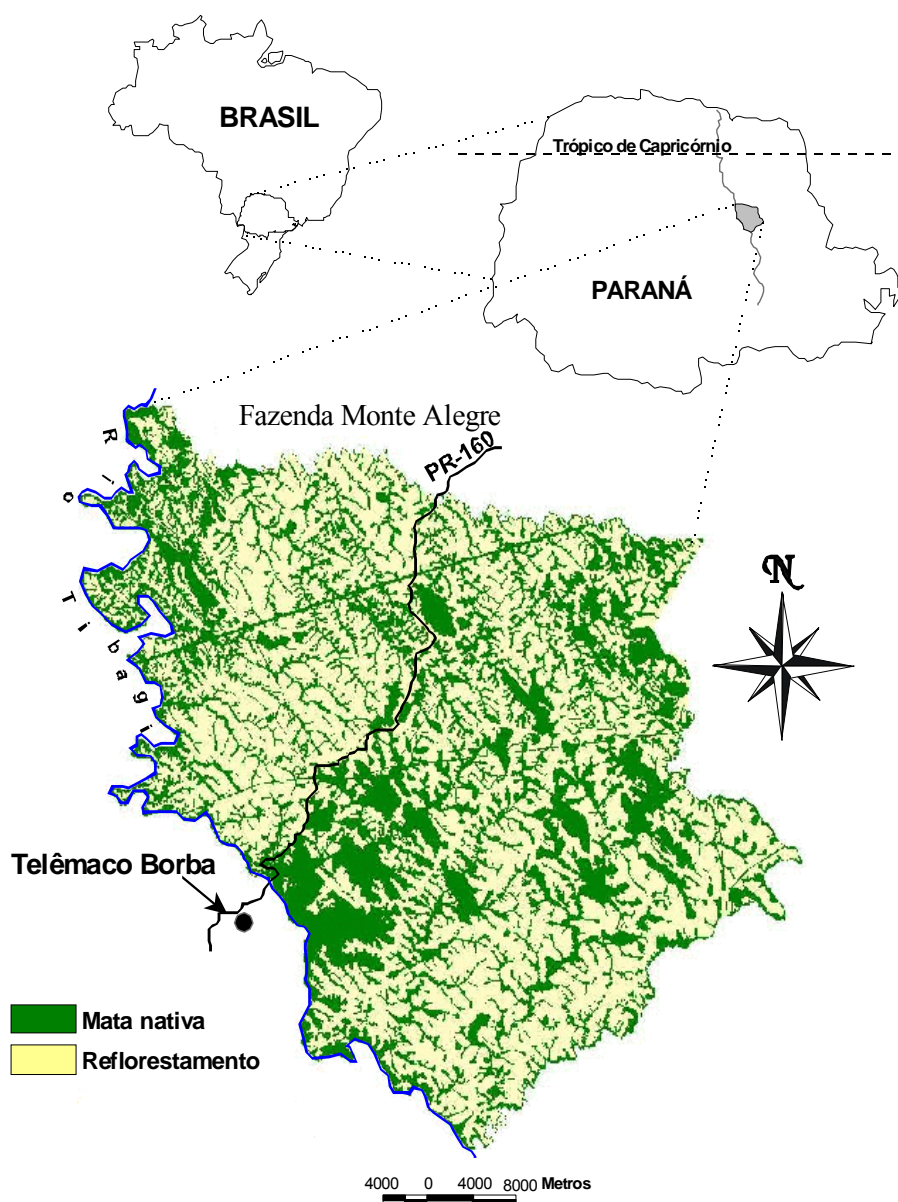


Figura 1. Localização da Fazenda Monte Alegre no Estado do Paraná.



Figura 2. Sistema de plantio em mosaico, com a mata nativa ciliar entremeada a plantios comerciais de eucalipto e pinus (Foto: Klabin / acervo).

A altitude média é de 885 m.a.n.m. e o clima enquadra-se como subtropical, segundo a classificação de Köppen (TREWARTHA & HORN, 1980). Os dados da Estação Meteorológica de Lagoa, em Telêmaco Borba, indicam uma média anual (últimos 54 anos) de precipitação de 1.508 mm, com 99,6 dias chuvosos. Janeiro é o mês mais chuvoso com 256 mm de média enquanto que agosto é o de menor pluviosidade com 42, mm. A precipitação pluviométrica média anual observada entre março de 2004 a fevereiro de 2007 foi de 1481 mm (Figura 3). Durante o período de coletas a temperatura média do mês mais frio foi de 14°C, a temperatura média do mês mais quente foi de 24°C.

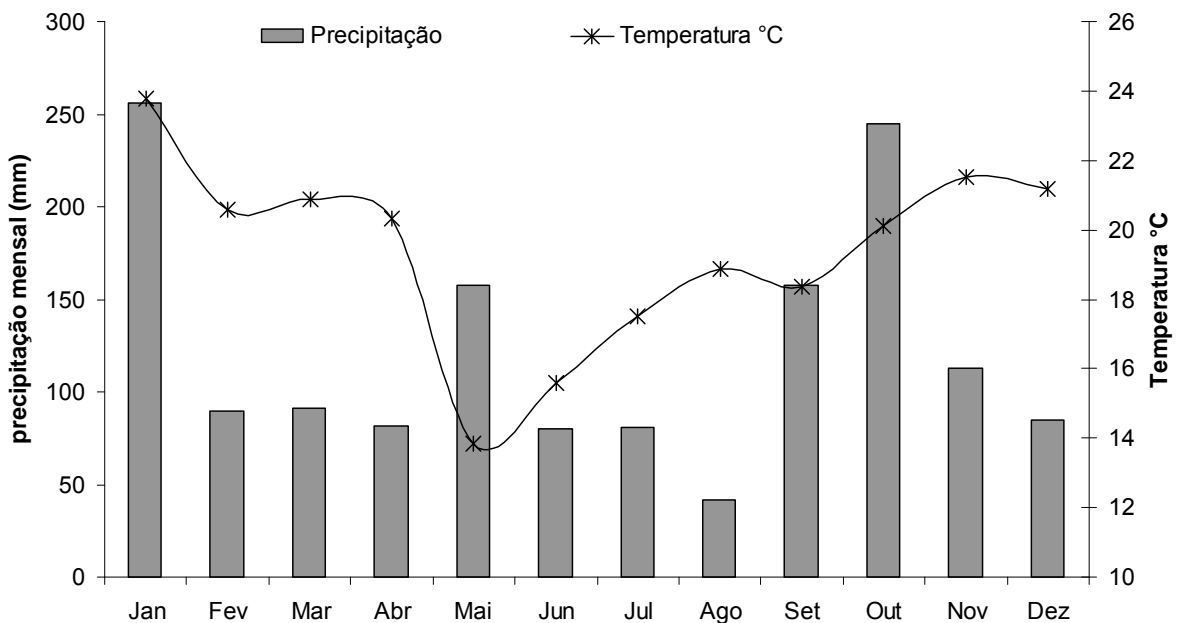


Figura 3. Temperatura média nos dias de coleta (das cinco áreas); média mensal da pluviosidade de março de 2004 a fevereiro de 2006 (Fonte: Estação Meteorológica de Lagoa/Klabin).

Em 1980, a Klabin implantou na Fazenda Monte Alegre o Parque Ecológico (Figura 4) com uma área total de 11196 hectares, constituído principalmente por mata nativa do tipo Ombrófila Mista (7883 hectares) onde podemos encontrar exemplares de *Araucaria angustifolia*, *Patagonuta americana* L. (guajavira), *Myrocarpus frondosus* M. Allemão (óleo-pardo), *Jacaratia spinosa* (Aubl.) DC. (Jacaratiá) e *Eugenia involucrata* DC. (cerejeira). O sub-bosque é dominado por samambaias, bromélias, cipós e avencas.

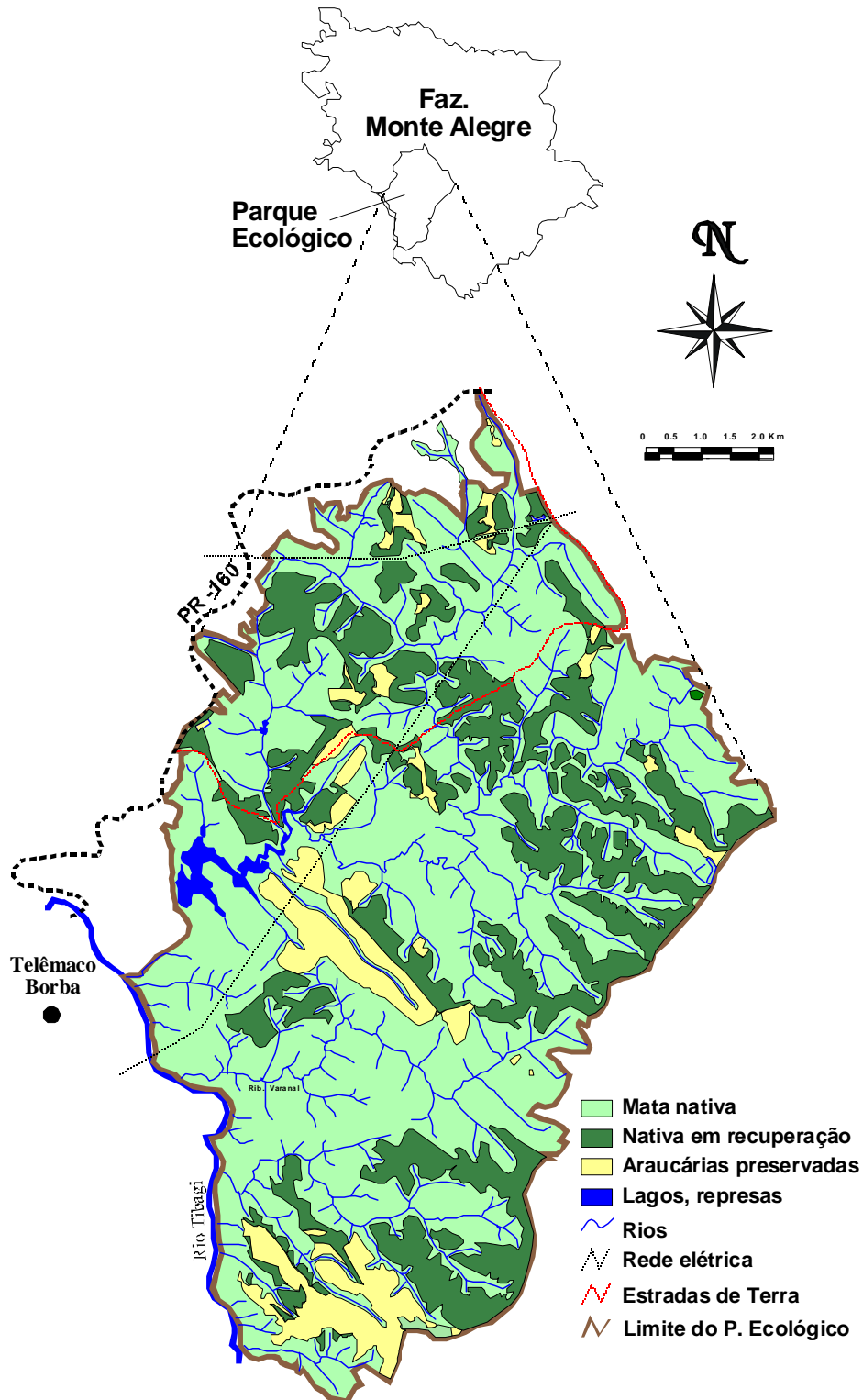


Figura 4. Localização do Parque Ecológico na Fazenda Monte Alegre com os principais tipos de vegetação e cursos de água na área do parque.

2.2 Locais de coleta.

As áreas de mata nativa aqui estudadas estão dentro dos limites do Parque Ecológico, enquanto que as áreas de Eucalipto e Pínus estão próximas ao limite do parque, já a área de Araucária é o ponto de coleta mais distante do parque (Figura 5).

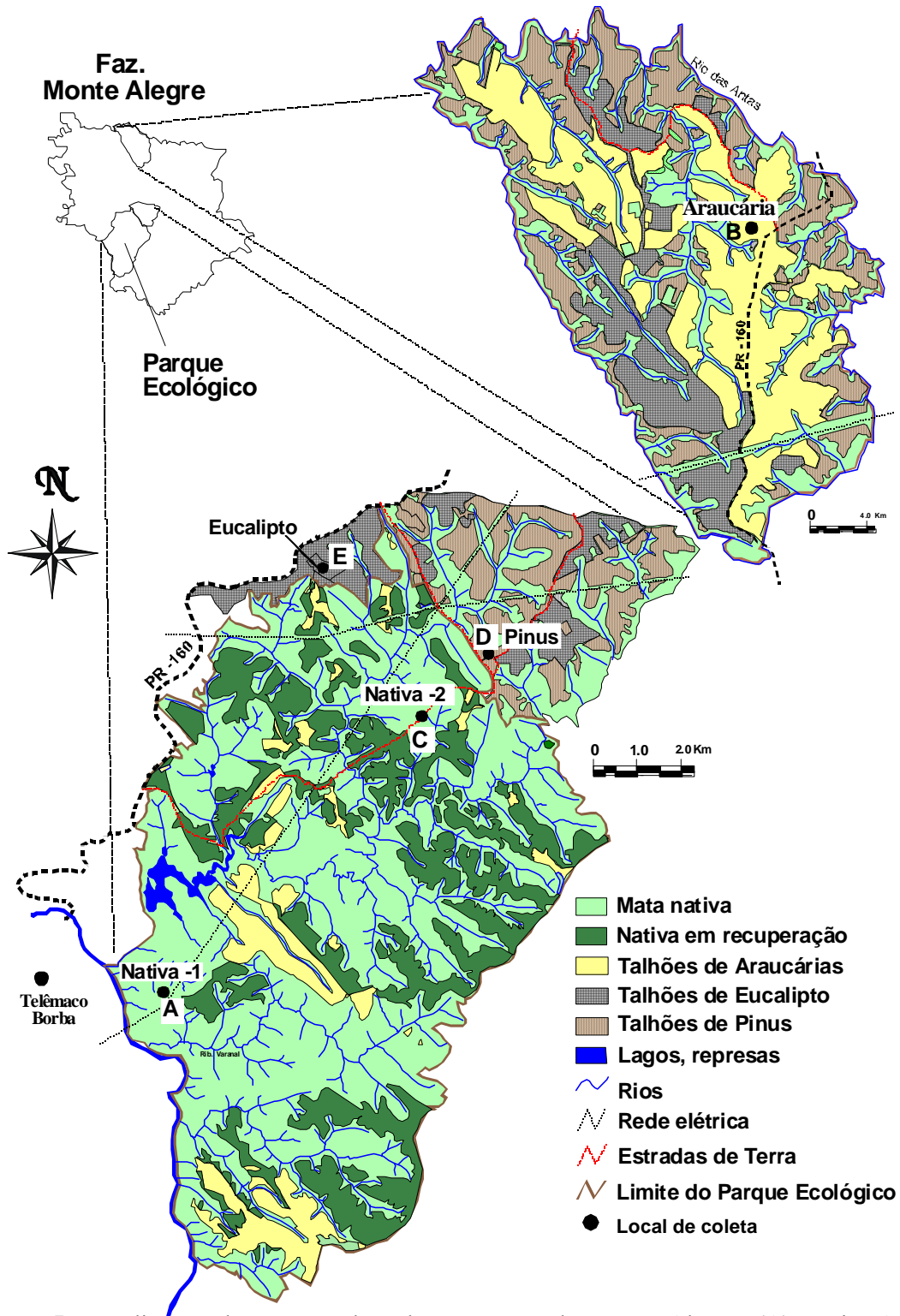


Figura 5. Localização dos pontos de coleta na Fazenda Monte Alegre: (A) Nativa-1 (Parque Ecológico), (B) área de reflorestamento com Araucária, (C) Nativa-2 (Parque Ecológico), (D) área de reflorestamento com *Pinus taeda* e (E) área com reflorestamento com *Eucalyptus* spp.

2.2.1 Área Nativa-1.

Esta área, aqui designada como Nativa-1 (Figuras 5 e 6) possui formação vegetal do tipo Ombrófila Mista. As coordenadas geográficas do ponto de captura são: 24°19'43.47"S – 50°35'24.16"O. A área em questão é cortada pelo Ribeirão Varanal e de acordo com AZEVEDO & VIEIRA (2008) ao realizarem um inventariamento da flora da bacia do Ribeirão Varanal encontraram 192 espécies vegetais, das quais 142 espécies são constituídas por angiospermas. As famílias mais ricas foram Asteraceae e Poaceae, com 15 espécies, e Rubiaceae com 12. As espécies de porte arbóreo que mais se destacam *Dicksonia sellowiana* Hook, *Alsophila setosa* Kaulf., *Dalbergia frutescens* (Vell.) Britton, *Sorocea bonplandii* (Baill.), *Inga striata* Benth., *Myrceugenia miersiana* (Gardner) D. Legrand; Kausel, *Campomanesia guarivoba* (DC.) Kiaersk., além da *Araucaria angustifolia*. O sub-bosque é dominado por samambaias, bromélias, cipós, avencas, manchas de taquaras, além de espécies pioneiras como piperáceas, solanáceas e moráceas que são utilizadas frequentemente pelos morcegos. Deve ser registrado que o florescimento da taquara *Merostachys* sp. na região ocorreu a partir de 2002 e culminou com uma frutificação a partir de março de 2004. A disponibilidade das sementes dessa taquara em grande número proporcionou uma oferta excessiva de alimento para as populações de roedores silvestres, determinando um fenômeno conhecido como “ratada” associada à reprodução desse bambu, que ocorre em média a cada 30 anos. Promovendo posteriormente um aumento na população de corujas *Tyto alba* (Scopoli 1769) que predam tanto roedores como morcegos.

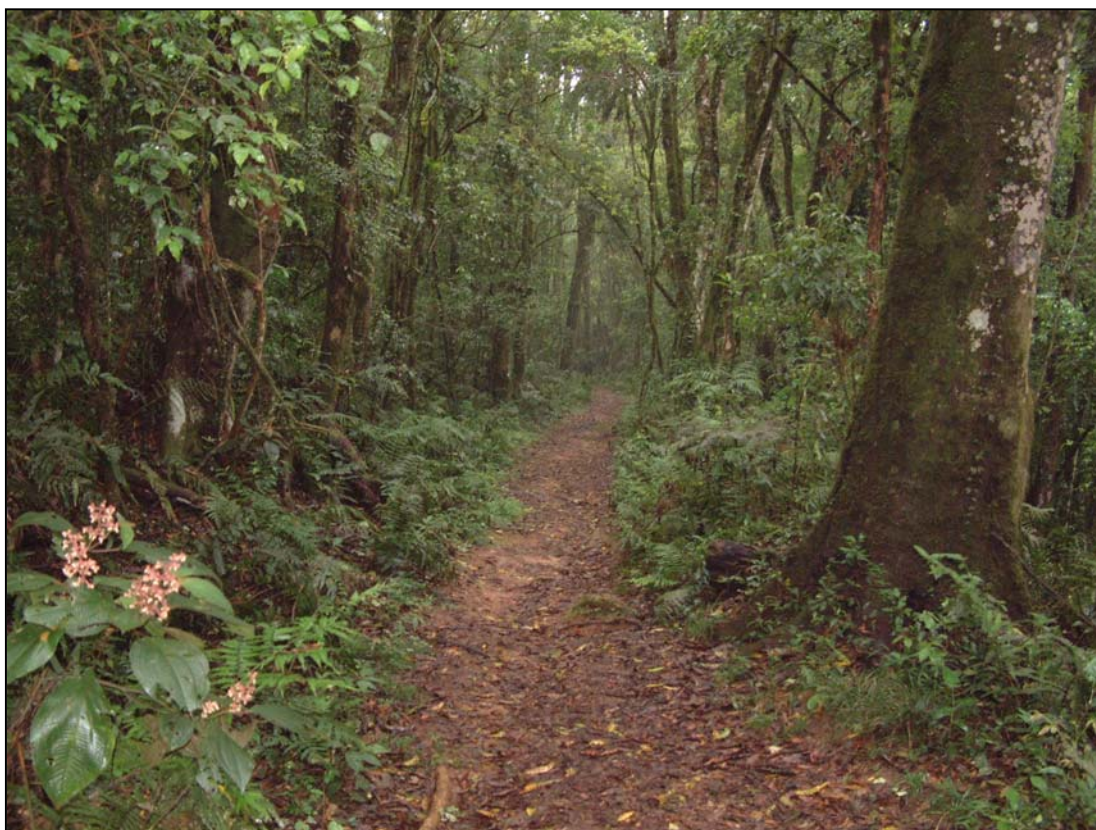


Figura 6. Trecho da mata do Parque Ecológico da Fazenda Monte Alegre (Nativa-1) onde foram realizadas coletas entre março de 2004 a março de 2005.

Nesta área, mamíferos de pequeno, médio e grande porte foram relatados por REIS *et al.* (2005, 2008) onde podemos citar como exemplo *Monodelphis dimidiata* (Wagner, 1847), *Gracilinanus microtarsus* (Wagner, 1842), *Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826, *Cebus nigritus* (Goldfuss, 1809), *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766), *Procyon cancrivorus* (G. Cuvier, 1798), *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758), *Puma concolor* (Linnaeus, 1771), *Tayassu pecari* (Link, 1795), *Mazama gouazoupira* (G. Fischer, 1814) e *Sylvilagus brasiliensis* (Linnaeus, 1768), além de várias espécies de roedores.

2.2.2 Área de reflorestamento com Araucária.

O reflorestamento de Araucária está a 30 km de distância da área mata Nativa-1 (ponto mais distante entre as áreas de coleta), porém dentro dos limites da Fazenda na sub-área Bom Retiro, nas seguintes coordenadas geográficas: latitude 24° 06' 26.4''S – longitude 50° 31' 37.3''W. A área é composta por vários talhões reflorestados com “pinheiro-do-paraná” com idade aproximada de 30 anos, medindo de 15 a 20 metros de altura, o sub-bosque é formado principalmente por taquaras, mas são encontradas nas suas bordas piperáceas e solanáceas. As redes eram distribuídas entre um talhão e outro. No período de coletas nesta área ocorreu grande produção de frutos da araucária. No inventariamento realizado por REIS *et al.* (2005, 2008) nesta área destaca-se a presença de mamíferos como *Monodelphis iheringi* (Thomas, 1888), *M. dimidiata*, *Cebus nigritus*, *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758), *Cerdocyon thous*, *Procyon cancrivorus*, *Leopardus pardalis* e *Puma concolor*. A área total do reflorestamento de araucária soma 300 ha, que somadas às outras ao redor alcançam aproximadamente 10000 hectares (Figuras 5 e 7).



Figura 7. Reflorestamento de Araucária ao lado da PR-160 na Fazenda Monte Alegre - Klabin, onde foram realizadas as coletas entre março de 2004 a março de 2005.

2.2.3 Área Nativa-2.

A área da Nativa-2 é cortada por uma estrada de terra (Campina da Silva) (Figuras 5 e 8), cujo acesso é restrito a pesquisadores e funcionários do Parque Ecológico. No trecho de 400 metros da estrada (latitude 24°16'13.50"S e longitude 50°32'7.92"W) onde foram estendidas as redes, observou-se a presença de plantas pioneiras como solanáceas, cecropiáceas e piperáceas na borda da mata, além de moráceas e rubiáceas e alguns exemplares de *A. angustifolia*, *P. americana*, *J. spinosa* e *E. involucrata*. Possui sub-bosque dominado por samambaias, bromélias, cipós e avencas (REIS *et al.*, 2005). Pegadas de *C. thous*, *L. pardalis*, *T. pecari* e *M. gouazoupira* são freqüentes ao longo dessa estrada.



Figura 8. Trecho da Nativa-2 - Estrada Campina da Silva, local de coleta entre março de 2006 a fevereiro de 2007 no interior do Parque Ecológico da Fazenda Monte Alegre - Klabin.

2.2.4 Reflorestamento com *Pinus taeda*.

Para as coletas em reflorestamentos com pínus, foram escolhidos os talhões 107 MOR e 108 MOR na sub-área Mortandade (Figuras 5 e 9) que, juntos, somam 50,6 ha de *Pinus taeda* cortado por uma estrada de 400 metros que se encontra nas seguintes coordenadas geográficas: latitude 24°15'26.48"S e longitude 50°31'20.32"W. A estrada está na divisão dos dois talhões (Figura 9). Os dois talhões foram plantados em julho de 1980, com espaçamento de 2,5 x 1,70 metros, possuem um sub-bosque com vegetação herbácea e plantas pioneiras como solanáceas e piperáceas. Durante o período de coletas esta área foi bloqueada, impedindo qualquer intervenção de desgalhamento ou limpeza do sub-bosque (preparativos para corte raso) para não interferir no experimento. A parte sul dos talhões faz limite com uma mata nativa, enquanto que a face norte limita-se com uma área de pínus recém plantada, que ao final das coletas atingia cerca de 90cm de altura, onde também eram observados algumas solanáceas.

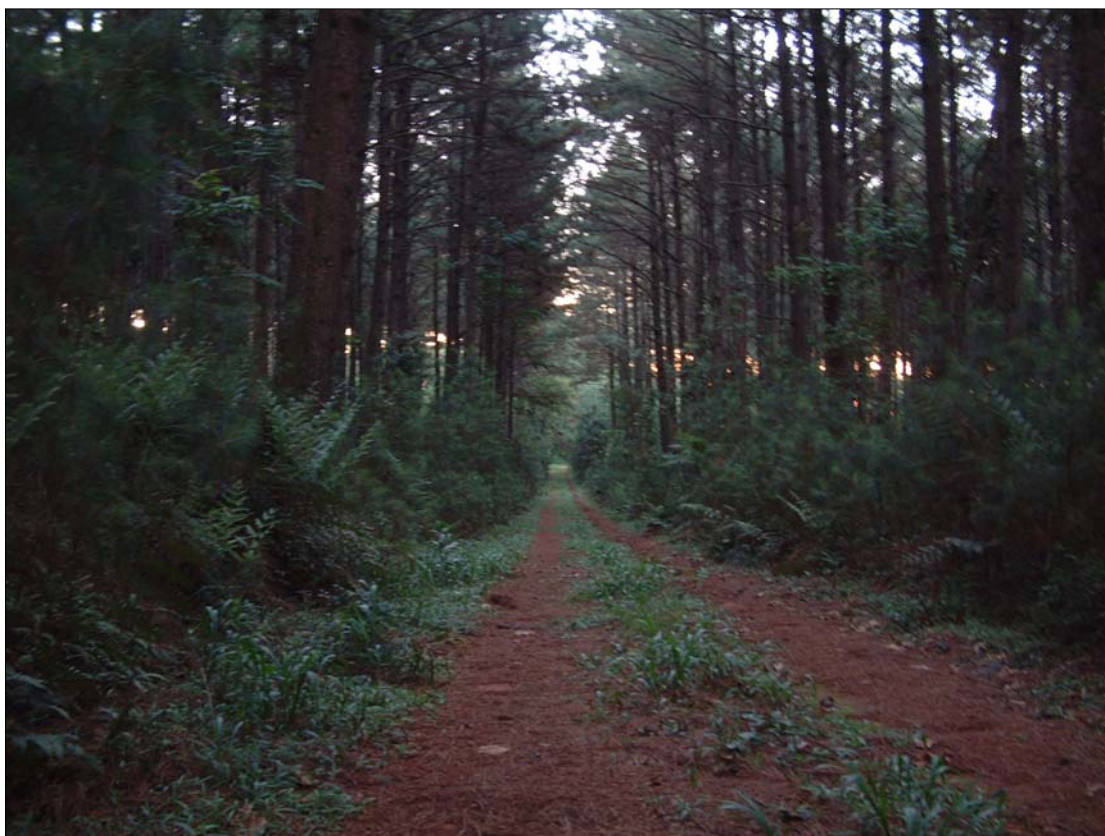


Figura 9. Local de coleta no reflorestamento com *Pinus taeda* na Fazenda Monte Alegre - Klabin, onde foram realizadas as coletas entre março de 2006 a fevereiro de 2007.

2.2.5 Reflorestamento com *Eucalyptus* spp.

O talhão 5A/5B MOR é composto por várias espécies do gênero *Eucalyptus* localizado na sub-área Mortandade (Figuras 5 e 10), possui área de 30 ha, é cortado por uma estrada de 410 metros de comprimento e se encontra nas seguintes coordenadas geográficas: latitude 24°14'21.05"S e longitude 50°32'51.25"W. A sua porção leste faz fronteira com outros talhões de eucalipto enquanto que a porção oeste com uma área nativa. O sub-bosque do eucaliptal é formado por uma vegetação rala e esparsa de plantas herbáceas, mas com algumas plantas pioneiras como piperáceas nas bordas dos talhões. O plantio desta área foi feito em janeiro de 1988 com espaçamento de 3 x 3 metros. Durante o período de coletas esta área foi bloqueada, não ocorrendo atividades de corte em talhões próximos para não interferir no experimento.



Figura 10. Reflorestamento de *Eucalyptus* spp. na Fazenda Monte Alegre - Klabin, onde foram realizadas as coletas entre março de 2006 a fevereiro de 2007.

As denominações dos ambientes, no decorrer do trabalho, serão: A subunidade da Klabin - Fazenda Monte Alegre = **Klabin**, reflorestamento de araucária com sub-bosque = **Araucária**, mata nativa do tipo Ombrófila Mista do Parque Ecológico da Klabin (período de coleta março de 2004 a março de 2005) = **Nativa-1**, mata nativa do tipo Ombrófila Mista do Parque Ecológico da Klabin (período de coleta março de 2006 a fevereiro de 2007) = **Nativa-2**, Reflorestamento de *Pinus taeda* = **Pínus** e Reflorestamento com *Eucalyptus* spp. = **Eucalipto**.

2.3 Coletas na Nativa-1 e Araucária.

Entre março de 2004 a março de 2005 foram realizadas 52 incursões a campo, distribuídas em quatro coletas mensais, sendo duas na Nativa-1 e duas na Araucária, tomando o cuidado para que as coletas fossem realizadas na fase de Lua Nova (evitando a luminosidade lunar ao longo do ano). Do total de incursões, quatro delas foram descartadas (duas na nativa e duas na araucária) em função da presença de chuva no momento da coleta, permanecendo um total de 48 coletas válidas. O esforço de captura foi igual para as duas áreas, sendo que as redes foram estendidas em lugares preferidos pelos morcegos como nas estradas que dividem os talhões de araucária e nas estradas que passam pela Nativa-1 de acordo com GREENHALL & PARADISO (1968). Em cada área foram utilizadas oito redes do tipo “mist net” (7 x 2,5 metros), distantes 50 metros uma da outra. As redes permaneciam estendidas durante quatro horas após o pôr-do-sol, em cada noite de coleta, visto que as primeiras horas são as mais produtivas com a taxa de captura declinando três a seis horas após (MORRISON, 1978; PEDRO & TADDEI, 2002; AGUIAR & MARINHO-FILHO, 2004; ESBÉRARD & BERGALLO, 2005). O esforço total de captura em cada área amostrada, ao longo dos 13 meses, foi de 13.440 h.m² de exposição.

2.4 Coletas na Nativa-2 e Pínus e Eucalipto.

Entre março de 2006 e fevereiro de 2007 foram realizadas 12 coletas em cada uma das áreas, perfazendo um total de 36 coletas. As redes foram armadas com o mesmo esforço de captura nas três áreas, em estradas que dividem os talhões do Pínus, Eucalipto e num trecho da estrada Campina da Silva, que passa pela área da Nativa-2. Em cada coleta foram utilizadas oito redes do tipo “mist net” (7 x 2,5 metros) e permaneceram estendidas durante quatro horas após o pôr-do-sol, estas redes ficavam distantes 50 metros uma da outra. O esforço total de coleta em cada área foi de 6.720 h.m² de exposição ao final das 12 coletas. Nessas áreas, as coletas também foram realizadas na fase de Lua Nova.

Os animais não identificados em campo foram encaminhados para o Laboratório de Ecologia da Universidade Estadual de Londrina para identificação, de acordo com os critérios de: VIEIRA (1942); HUSSON (1962); VIZOTTO & TADDEI (1973); JONES & CARTER (1976); MEDELLÍN *et al.* (1997); MIRANDA *et al.*, 2006a.

2.5 Esforço de captura.

Par calcular o esforço de captura em cada área seguiu-se o proposto por STRAUBE & BIANCONI (2002).

$$\text{Esforço de captura} = n \times A \times h \times (cv - cc)$$

onde: n = número de redes utilizadas por coleta;

A = área total de cada rede utilizada por coleta;

h = número de horas de exposição por noite de coleta;

cv = Número de coletas válidas;

cc = número de coletas canceladas.

temos então:

$$\text{Nativa -1} = 8 \times 17.5 \times 4 \times (26 - 2) = 13.440 \text{ h.m}^2$$

$$\text{Araucária} = 8 \times 17.5 \times 4 \times (26 - 2) = 13.440 \text{ h.m}^2$$

$$\text{Nativa -2} = 8 \times 17.5 \times 4 \times (12 - 0) = 6.720 \text{ h.m}^2$$

$$\text{Eucalipto} = 8 \times 17.5 \times 4 \times (12 - 0) = 6.720 \text{ h.m}^2$$

$$\text{Pinus} = 8 \times 17.5 \times 4 \times (12 - 0) = 6.720 \text{ h.m}^2$$

CAPÍTULO I

Diversidade de morcegos em áreas nativas e reflorestadas na Fazenda Monte Alegre, Telêmaco Borba, Paraná.

RESUMO

Atualmente, o Brasil possui 5,74 milhões de hectares de reflorestamentos. Com o objetivo de contribuir para o conhecimento sobre a diversidade, a similaridade e a riqueza de espécies de quirópteros que utilizam reflorestamentos formados por Araucária, Pínus e Eucaliptos, foram desenvolvidos estudos em áreas nativas e reflorestadas na Fazenda Monte Alegre de propriedade da Klabin S/A, situada no município de Telêmaco Borba, Paraná. No Paraná a empresa possui uma área de 126 mil hectares com áreas reflorestadas em *Pinus* spp, *Eucalyptus* spp. e *Araucaria angustifolia* além de um Parque Ecológico com 11196 hectares, dos quais 7883 hectares são constituídos por mata nativa do tipo Ombrófila Mista. As florestas plantadas formam um mosaico com os fragmentos de mata nativa. As áreas preservadas atingem até 52 mil hectares, incluindo 3852 hectares de RPPN. Os trabalhos de campo foram realizados em duas etapas, sendo a primeira entre março de 2004 a março de 2005 em uma área nativa do Parque Ecológico (Nativa-1) e num reflorestamento com araucária, a segunda etapa ocorreu entre março de 2006 a fevereiro de 2007, sendo realizadas coletas numa outra área nativa do parque (Nativa-2), numa área reflorestada com pínus e outra com eucalipto. Ao final das coletas foram capturados 673 morcegos num total de 20 espécies distribuídos em três Famílias: Phyllostomidae (11 espécies), Molossidae (1) e Vespertilionidae (8), sendo 142 indivíduos oriundos da Nativa-1 com 16 espécies, 143 da Araucária com 13 espécies, 196 da Nativa-2 com 12 espécies, 106 do Pínus com 13 espécies e 86 do Eucalipto com 11 espécies. Das 20 espécies registradas, sete foram ocorrências novas, elevando para 24 o número de espécies de morcegos para a região. *Sturnira lilium* foi a espécie mais freqüente em todas as áreas seguido por *A. lituratus* e *C. perspicillata*. Entre as áreas estudadas a Nativa-1 apresentou os maiores índices de diversidade de Shannon, Simpson 1-D e Margalef enquanto que o Eucalipto a menor diversidade. Ocorreram diferenças significativas nos índices de diversidade entre as seguintes áreas Nativa-1 x Nativa-2; Nativa-1 x Eucalipto; Nativa-1 x Pínus; Araucária x Eucalipto e Nativa-2 x Araucária. Não foi observada diferença na diversidade entre as áreas reflorestadas (Araucária x Pínus e entre Pínus x Eucalipto). Os índices de similaridade de Jaccard e Sorenson apontaram uma maior similaridade entre Araucária x Pínus e Pínus x Eucalipto, já a menor similaridade ficou entre as duas áreas nativas com o Eucalipto. Os modelos estatísticos para riqueza de espécies estimam 29 espécies de morcegos para a região da Klabin. De acordo com essas estimativas seriam acrescentadas duas espécies para Nativa-1 e Araucária, sete para a Nativa-2 e de cinco a dez espécies para o Eucalipto. Uma estimativa de até 21 espécies para o Eucalipto é um indício de que esses estimadores de riqueza são sensíveis para estimar riqueza em áreas com pequenas amostras e elevado número de espécies raras, o que implica numa necessidade de um número maior de capturas nesta área para uma estimativa mais precisa.

Palavras chaves: Diversidade de morcegos, pínus, eucalipto, araucária, riqueza de espécies.

ABSTRACT

Diversity of bats in native areas and reforested areas in Monte Alegre Farm, Telêmaco Borba, Paraná.

Nowadays, Brazil has 5,74 million hectares of reforestations. Aiming at contributing to the knowledge on the diversity, the similarity and the richness of bats species utilize reforestations formed by Araucaria, Pine and Eucalyptus, studies were developed in native and reforested areas in Monte Alegre Farm owned by Klabin Coop., located in Telêmaco Borba, Paraná. Klabin Coop. its total area of 126 thousand hectares in Paraná includes reforested areas with *Pinus* spp., *Eucalyptus* spp. and *Araucaria angustifolia*, and an Ecologic Park of 11196 hectares, where 7883 hectares correspond to native Mixed Ombrophyla woodland. The plantation forests create a mosaic with native woodland fragments. The preserved areas add up to 52 thousand hectares, including 3852 hectares of Private Natural Patrimony Reserve. The field activities were accomplished in two phases: with captures among March 2004 to March 2005 in the native area of the Ecological Park (Nativa-1) and in the area reforested with araucaria. The second stage happened of March of 2006 to February of 2007, with collections in native area of the park (Nativa-2) and areas reforested with pines and eucalyptus. In the end of the activities it was obtained a total of 673 captures and 20 species of bats distributed in three Families: Phyllostomidae (11 species) Molossidae (1) and Vespertilionidae (8); in these captures 142 individuals originate from Nativa-1 with 16 species, 143 from the Araucaria with 13 species, 196 from Nativa-2 with 12 species, 106 of Pines with 13 species and 86 of the Eucalyptus with 11 species. In the 20 registered species, seven were new occurrences, elevating for 24 the number of species of bats for the area. *Sturnira lilium* was the most abundant species in all the areas, and *A. lituratus* and *C. perspicillata* went at 2nd and 3rd more frequent species. The largest diversity indexes they were observed in for Nativa-1 while in the Eucalyptus they indicate the smallest diversity. There are significant differences in the diversity indexes among the areas except among the reforested areas (Araucaria x Pine and between Pine x Eucalyptus). The indexes of similarity of Jaccard and Sorenson aimed a larger similarity among Araucaria x Pine and Pine x Eucalyptus, the smallest similarity was already among the two native areas with the Eucalyptus. The statistical models for richness of species estimate 29 species of bats for the area of Klabin. According to the estimates we can add two missing species for Nativa-1 and Araucaria, seven for to Nativa-2 and 5 -10 species for the Eucalyptus. The estimation of up to 21 species for an area reforested with eucalyptus is an indication that those estimators richness species is sensitive for a prediction of the total number of species in areas with small sampling and high number of rare species, implying in the need of a larger number of captures in this area for a more precise estimation.

Key words: Diversity of bats, reforestations, pine, eucalyptus, araucaria, richness estimators.

1 INTRODUÇÃO

A fragmentação florestal é um fenômeno associado com a expansão da fronteira agrícola e tem recebido grande atenção ultimamente devido às elevadas taxas de desmatamento e seus conseqüentes efeitos em regiões tropicais (AMADOR & VIANA, 1998) como perda de biodiversidade. A conservação dessa biodiversidade representa um dos maiores desafios para a humanidade, em função dos elevados níveis de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais (VIANA & PINHEIRO, 1998).

O Brasil possui 1,82 milhões de hectares de pinus, 3,55 milhões de hectares de eucalipto e 370 mil hectares de outras espécies. Isso representa 30% da produção mundial que é de 192,1 milhões de hectares, colocando o Brasil em sétimo lugar no mundo em áreas de reflorestamento comercial (ABRAF, 2007).

Em 2005, no Brasil, foram plantados 131 mil hectares de eucalipto e pinus, elevando para um total de 5.4 milhões de hectares de área cultivada com eucalipto e pinus em 2006. Nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul há uma tendência maior para o cultivo do pinus (pelas condições climáticas) com 1,6 milhões de hectares contra os 375 mil hectares de eucalipto.

As florestas com araucária (Floresta Ombrófila Mista) encontram-se bastante reduzidas e fragmentadas, com remanescentes localizados principalmente em propriedades rurais (ANJOS *et al.*, 2004). A exploração excessiva sem a devida reposição tem sido apontada como a principal razão dessa ameaça. Há uma redução até mesmo nas áreas de plantio comercial com araucária no Brasil, pois segundo a ABRAF (2007) ocorreu uma redução de 6 mil hectares, passando de 24.235 para 18.275 hectares entre 2005 e 2006. De acordo com a Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná as áreas consideradas como primárias nas décadas de 70 e 80 não existem mais, restando somente florestas em estágio avançado, médio e inicial de sucessão (ANJOS *et al.*, 2004).

O eucalipto tem sido alvo constante de críticas relativas a sua capacidade de afetar o solo no sistema hídrico, na sua alelopátia frente à microflora e a outros vegetais, além de não dar suporte à permanência da fauna (LIMA, 1993b). Entretanto, o referido autor e MOREIRA & BERNDT (1994) relatam que os problemas atribuídos ao eucalipto estão relacionados a um plano de manejo inadequado nas plantações, tanto pela escolha do solo, localização geográfica e regime hídrico desfavorável.

Sabe-se que a implantação de grandes extensões de áreas reflorestadas ocasiona impactos diretos sobre a flora e fauna locais, em virtude da substituição dos ecossistemas originais, reduzidos na maioria das vezes a pequenos fragmentos remanescentes, quase sempre isolados e de porte reduzido. A grande simplificação dos habitats nas áreas de reflorestamento dificulta a sobrevivência de espécies vegetais e animais presentes no ecossistema original, o que resulta em uma perda considerável da biodiversidade local (IMAFLOA, 2005b).

A situação relatada acima não é observada na Fazenda Monte Alegre, visto que no zoneamento das áreas de produção comercial evita-se a implantação de grandes extensões de áreas plantadas com uma única espécie. A intercalação de diferentes espécies plantadas, as quais, por sua vez, ainda dividem espaço com a mata nativa, tornando o ecossistema ainda mais heterogêneo e diversificado (IMAFLOA, 2005a). Há também um plano de manejo florestal no corte das áreas reflorestadas que tem por princípio não realizar corte raso em áreas superiores a 600ha contínuos (evitando-se assim a formação de grandes áreas sem cobertura vegetal) (Dr. Vlamiir. J. ROCHA comum. pess.). Medidas como estas auxiliam na diminuição do impacto ambiental e possibilita que algumas espécies de

animais utilizem essas áreas reflorestadas. Um fato a ser destacado sobre a qualidade dos sub-bosques nos reflorestamentos da empresa ocorreu num talhão de eucalipto em outubro de 2004. Durante o preparo do talhão para o corte pelos funcionários da empresa, foi descoberto um abrigo com dois filhotes recém nascidos de puma. A presença de uma família de pumas naquele ambiente é possível graças a esse tipo de manejo florestal. Dois dias após a descoberta a fêmea mudou os filhotes para um outro local (KLABIN, 2004).

LIMA (1993a) relata que a produção de madeira e a conservação faunística em reflorestamentos comerciais são perfeitamente compatíveis. Para tanto, medidas envolvendo um manejo florestal são fundamentais para que essas áreas reflorestadas possam abrigar populações de animais. Algumas empresas florestais buscam soluções para minimizar o efeito do reflorestamento homogêneo sobre a fauna, adotando várias providências, tais como manutenção da vegetação natural em nascentes, cursos d'água, lagos, encostas e em outras áreas da propriedade.

No Brasil ocorrem 652 espécies de mamíferos (REIS *et al.*, 2006b) das quais 69 são consideradas ameaçadas de extinção (MACHADO *et al.*, 2005). Segundo MARGARIDO & BRAGA (2004) no Paraná são encontrados 176 espécies de mamíferos, sendo que 56 destas espécies constam no Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de Extinção do Paraná, o que correspondem a aproximadamente 32% dos mamíferos registrados no Estado. Em relação aos morcegos podemos destacar *Myotis ruber* que está ameaçada de extinção (MACHADO *et al.*, 2005) e ocorre na área da Fazenda Monte Alegre.

No Paraná, a Klabin possui uma vasta área de reflorestamentos com pínus, eucalipto e araucária. A disposição destas áreas plantadas formam um mosaico com os fragmentos de mata nativa das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e áreas de Reserva Particular do Patrimônio Nacional (RPPN). As áreas com reflorestamentos de *Araucaria angustifolia* na Klabin ainda são expressivas; em dezembro de 2001 possuía mais de 8 mil hectares (IMAFLOA, 2005a), mas aos poucos, seguindo a tendência no setor, estão sendo substituídos por pínus e eucalipto.

Apesar da grande quantidade de áreas reflorestadas no Brasil, entre os únicos trabalhos realizados com morcegos em áreas reflorestadas temos uma apresentação em congresso por HAYASHI & UIEDA (1995), a dissertação de HAYASHI (1996), onde ambas comparam a diversidade de morcegos de um pomar com um plantio de eucalipto, realizados na Fazenda Experimental Lageado, pertencente à Universidade Estadual Paulista-UNESP, Campus de Botucatu; uma dissertação realizada na Estação Experimental de Ciências Florestais de Anhembi (SP) por TAVOLONI (2005) na qual compara uma área de *Pinus* spp. (plantios com idade de 30 a 40 anos), com uma capoeira em estágio inicial de regeneração e com um fragmento de floresta estacional semidecidual de dois hectares em estágio médio de regeneração e o único trabalho publicado no Paraná por REIS *et al.* (2006a), que através de dados parciais comparam uma área de reflorestamento com araucária com mata nativa na área da Fazenda Monte Alegre. Entretanto em áreas reflorestadas há trabalhos relacionados a mamíferos não-voadores de pequenos, médios e grande porte, onde destacam os realizados por DIETZ *et al.* (1975), SCHLOEMP & COUTO (1998), STALLINGS (1989), STALLINGS *et al.* (1991), SILVA (2001), GHELER-COSTA (2002), ROSA (2002), SILVEIRA (2005), DOTTA (2005) e UMETSU & PARDINI (2007).

Na Klabin, há dois trabalhos com aves onde RODRIGUES *et al.* (1981) comparam a avifauna de áreas com plantio de araucárias com áreas nativas e MOREIRA & BERNDT (1994) comparam a avifauna de plantios de eucalipto com uma área nativa, ambos utilizaram o método de captura com rede-de-neblina.

De acordo com MEDELLÍN *et al.* (2000), populações de morcegos podem ser utilizadas para verificar o estado de conservação de uma região, isto por serem abundantes, diversos, facilmente amostrados, satisfazendo os requisitos como espécies indicadoras. Em Chiapas, México, MEDELLÍN *et al.* (2000) compararam cinco habitats e encontraram significativa associação entre os baixos níveis de perturbação ambiental com alto número de espécies de filostomídeos.

Diante da escassez de trabalhos desenvolvidos com morcegos em áreas de reflorestamentos com plano de manejo na forma de mosaico e dos problemas relacionados a diminuição da diversidade pela implantação de reflorestamentos em grandes áreas contínuas, pretendeu-se, com o presente estudo, atingir os seguintes objetivos específicos.

- Inventariar as espécies de quirópteros que ocorrem em áreas reflorestadas com Araucária, Pínus, Eucalipto e em áreas de mata Nativa do Parque Ecológico;
- Comparar a diversidade de espécies entre as áreas de reflorestamento em mosaico com as áreas de mata nativa do Parque Ecológico;
- Verificar o grau de similaridade da fauna de morcegos entre os ambientes estudados;
- Estimar a riqueza de espécies de morcegos em cada uma das áreas estudadas.

2 MATERIAL DE MÉTODOS

2.1 Descrição da área de coleta

Para ver descrições das áreas de coleta ver Metodologia Geral (página 6).

2.2 Análises estatísticas

Utilizou-se o pacote estatístico PAST (HAMMER *et al.*, 2001) para determinar os índices de diversidade Shannon Wiener (H'), Equitabilidade (J), Margalef, Simpson 1-D, os dendogramas de similaridade além do teste “t” para comparar os índices de diversidade de Shannon. Os índices de similaridade de Jaccard (SJ) e Sorensen (SO) foram obtidos pelo programa BIO-DAP - Biodiversity Data Analysis Package (THOMAS & CLAY, 2000). Estes coeficientes podem ser obtidos pelo emprego das seguintes fórmulas (BROWER & ZARR, 1984; MAGURRAN, 1988).

$$SJ_{ij} = \frac{c}{a + b - c}; SO_{ij} = \frac{2c}{a + b}$$

onde:

a = número de espécies ocorrentes na área 1,

b = número de espécies ocorrentes na área 2,

c = número de espécies comuns às duas áreas.

Uma comunidade apresenta elevada diversidade se contém muitas espécies, e para um número fixo de espécies a diversidade é tanto maior quanto menores forem as diferenças entre as freqüências relativas das várias espécies presentes. A diversidade de uma comunidade biológica apresenta dois componentes: a riqueza em espécies, ou número de espécies presentes e a homogeneidade, que depende da maior ou menor uniformidade da distribuição de freqüências das espécies presentes (MACEDO, 1999).

Segundo MACEDO (1999) os índices de diversidade dão informação sobre a estrutura das populações de onde foram analisadas as amostras. A comparação dos valores do mesmo índice para populações existentes em outras áreas permite averiguar como os fatores ambientais influenciam a estrutura das populações.

Há vários índices para determinar a diversidade de um ambiente, onde o mais utilizado é o de Shannon-Wiener (H'). Este índice varia de acordo com o número de espécies de cada comunidade, varia também com o grau de Equitabilidade (J) na alocação dos indivíduos entre as várias espécies. A Equitabilidade é também conhecida como diversidade relativa, uma vez que relaciona a máxima Equitabilidade possível com aquela efetivamente observada (*i. e.*, H'). Quando a Equitabilidade é = 1,0 indica que todas as espécies estão representadas pelo mesmo número de indivíduos (LAROCA, 1995).

Para o índice de diversidade **Shannon Winner**(H') foi utilizado a seguinte fórmula:

$$H' = - \sum p_i \text{Log } p_i$$

onde: p_i é a proporção da espécie em relação ao número total de espécimes encontrados na amostra.

Para a **Equitabilidade J** foi utilizada a seguinte equação:

$$J = \frac{H'}{H_{\max'}} ; \quad H_{\max'} = \text{Log } s$$

onde H' é o índice de Shannon-Wiener e s é o número de espécies amostradas

Para o índice de **Margalef** foi utilizada a seguinte equação:

$$\alpha = \frac{s - 1}{\ln N}$$

onde: s é o número de espécies amostradas; N é o número total de indivíduos encontrados na amostra; \ln indica logaritmo neperiano de N .

Um outro índice de diversidade é o de Simpson, onde o valor $1 =$ a probabilidade de que dois indivíduos coletados ao acaso pertençam a espécies diferentes, o que pode ser expresso como 1 menos a probabilidade de que seja da mesma espécie. A soma dessas duas probabilidades nos dá o índice de Simpson (LAROCA, 1995).

Para a diversidade de **Simpson D-1** foi utilizada a seguinte equação:

$$D - 1 = \frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

onde: n_i é o número de indivíduos de cada espécie; N é o número total de indivíduos encontrados na amostra.

Este índice possui uma vantagem em relação aos índices de Margalef, pois não somente considera o número de espécies e o total de números de indivíduos, mas também a proporção do total de ocorrência de cada espécie.

Para estimar a riqueza de espécies foram utilizados os índices Chao 1, Jackknife de primeira e segunda ordem obtidos através do pacote estatístico SPADE - Species Prediction And Diversity Estimation (CHAO & SHEN, 2005).

A estimativa de **Chao 1** foi desenvolvida por CHAO (1984) a partir de modelos teóricos de estimativas de classes e adaptados para estimar riquezas de espécies. A riqueza estimada pelo Chao 1 é igual a riqueza observada, somada ao quadrado do número de espécies representadas por apenas um indivíduo nas amostras, dividido pelo dobro do número de espécies com apenas dois indivíduos. O método estima seu valor máximo quando as espécies menos uma são representadas por um indivíduo (SANTOS, 2004).

$$\hat{S} = D + \frac{f_1^2}{2f_2}$$

onde:

\hat{S} = Estimativa de Chao 1 para o número total de espécies numa comunidade

f_1 = Número de espécies que foram coletadas uma única vez.

f_2 = Número de espécies que foram coletadas duas vezes

n = Tamanho da amostra

D = Número de espécies observadas na amostra

Jackknife de primeira ordem ou Jackknife 1: Estima a riqueza de espécies de uma comunidade e para tanto utiliza do número de espécies que foram coletadas uma única vez na área (BURNHAM & OVERTON, 1978).

$$\hat{S}_{j1} = D + \frac{(n-1)f_1}{n}$$

Jackknife de segunda ordem ou Jackknife 2: Estima a riqueza de espécies de uma comunidade e para tanto utiliza o número de espécies que foram coletadas uma e duas vezes para estimar o número de espécies que faltam (BURNHAM & OVERTON, 1978).

$$\hat{S}_{j2} = D + \frac{(2n-3)f_1}{n} - \frac{(n-2)^2 f_2}{n(n-1)}$$

onde:

\hat{S} = Estimativa do número total de espécies numa comunidade.

f_1 = Número de espécies que foram coletadas uma única vez.

f_2 = Número de espécies que foram coletadas duas vezes.

n = Tamanho da amostra.

D = Número de espécies observadas na amostra.

Os estimadores de riqueza utilizados acima de acordo com SANTOS (2004) estimam as espécies que podem ser capturadas pela metodologia utilizada, na área e no espaço de tempo amostrado, e não a diversidade local total do grupo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final de 25 meses de trabalhos de campo, foram capturados 673 morcegos distribuídos em três Famílias: Phyllostomidae, Molossidae e Vespertilionidae perfazendo um total de 20 espécies (Tabela 1). Na primeira fase foram coletados 285 morcegos, entre março de 2004 a março de 2005, oriundos da Nativa-1 e da Araucária com 16 e 13 espécies respectivamente (Figuras 1 e 2). A segunda fase de coletas ocorreu entre março de 2006 a fevereiro de 2007 sendo capturados 388 morcegos provenientes das áreas: Nativa-2, Pínus e Eucalipto com 12, 13 e 11 espécies respectivamente (Figuras 3, 4 e 5).

Das 20 espécies de morcegos registradas durante as coletas 11 pertenciam à família Phyllostomidae e foram responsáveis por 85,7% (n= 577) do total amostrado. Essa maior concentração de filostomídeos se deve principalmente ao tipo de metodologia utilizada, que é de certa forma seletiva, pois redes armadas entre 0,5 a 2,5 m do solo (estrato onde se encontra a maior parte dos frutos disponíveis) facilitam a captura de morcegos frugívoros. As espécies insetívoras, por usarem com maior frequência a ecolocalização para caçar suas presas, detectam com facilidade as redes (FLEMING, 1986) e os molossídeos que normalmente voam acima da copa das árvores (HANDLEY-JR, 1967), além do fato da família Phyllostomidae ser a mais numerosa do país com 92 espécies (55,8%) (PERACCHI *et al.*, 2006) e do Paraná com 27 espécies (45%).

Tabela 1. Espécies de morcegos, total de indivíduos capturados e a porcentagem relativa em cada área de estudo na Klabin (N-1 = Nativa-1, Ara = Araucária, N-2 = Nativa-2, Eu = Eucalipto).

Espécies	Locais				Locais						Total	%
	N-1	%	Ara	%	N-2	%	Pi	%	Eu	%		
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	70	49.3	67	46.9	121	61.7	57	53.8	58	67.4	373	55.4
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	7	4.9	10	7.0	38	19.4	28	26.4	14	16.3	97	14.4
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	10	7.0	34	23.8	5	2.6	2	1.9	3	3.5	54	8.0
<i>Myotis ruber</i> (E. Geoffroy, 1806)	6	4.2	10	7.0	2	1.0	1	0.9	3	3.5	22	3.3
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	10	7.0	4	2.8	5	2.6	2	1.9			21	3.1
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	4	2.8	4	2.8	9	4.6	2	1.9	1	1.2	20	3.0
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	9	6.3	4	2.8	3	1.5	1	0.9	2	2.3	19	2.8
<i>Histiotus velatus</i> (I. Geoffroy, 1824)	10	7.0	2	1.4	1	0.5	1	0.9			14	2.1
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838					9	4.6	3	2.8	1	1.2	13	1.9
<i>Eptesicus diminutus</i> Osgood, 1915	4	2.8	2	1.4			2	1.9	1	1.2	9	1.3
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	1	0.7					3	2.8	1	1.2	5	0.7
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson & Gamot, 1826)	1	0.7	1	0.7			3	2.8			5	0.7
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)			3	2.1			1	0.9	1	1.2	5	0.7
<i>Eptesicus taddeii</i> Miranda, Bernardi & Passos, 2006	2	1.4	1	0.7	1	0.5					4	0.6
<i>Mimon bennettii</i> (Gray, 1838)	3	2.1	1	0.7							4	0.6
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	2	1.4			1	0.5					3	0.4
<i>Anoura caudifer</i> (E. Geoffroy, 1818)	2	1.4									2	0.3
<i>Tonatia bidens</i> (Spix, 1823)	1	0.7									1	0.1
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny, 1847)					1	0.5					1	0.1
<i>Molossops temminckii</i> (Burmeister, 1854)									1	1.2	1	0.1
Total	142	143			196	106			86		673	
Total de spp.	16	13			12	13			11		20	

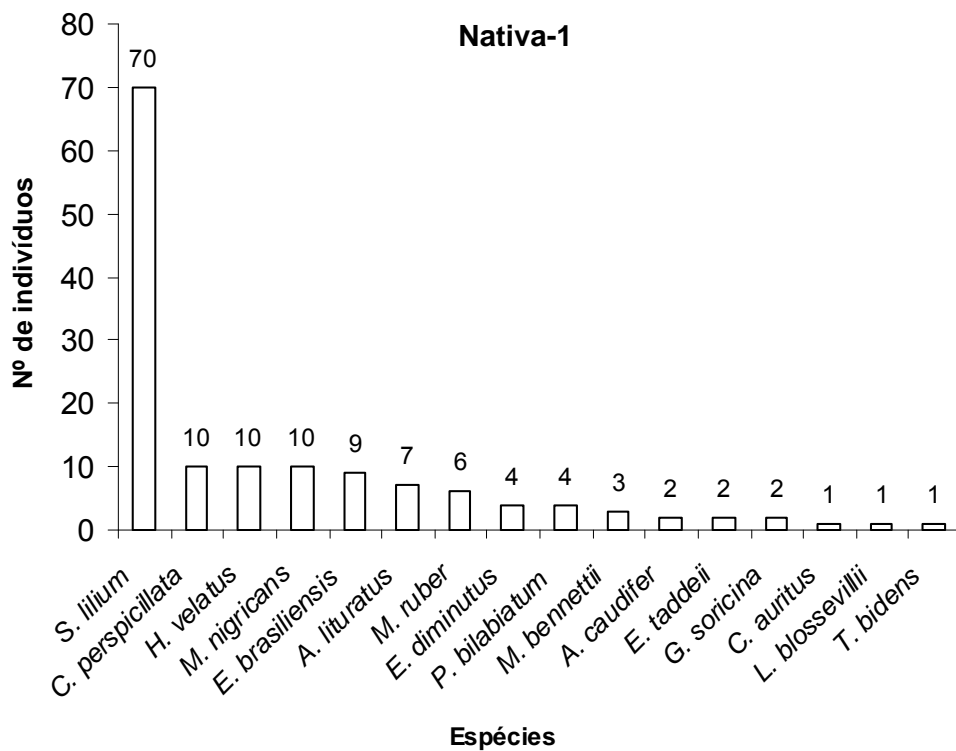


Figura 1. Número de indivíduos e as espécies coletadas na Nativa-1 (Parque Ecológico da Klabin), no período de março de 2004 a março de 2005.

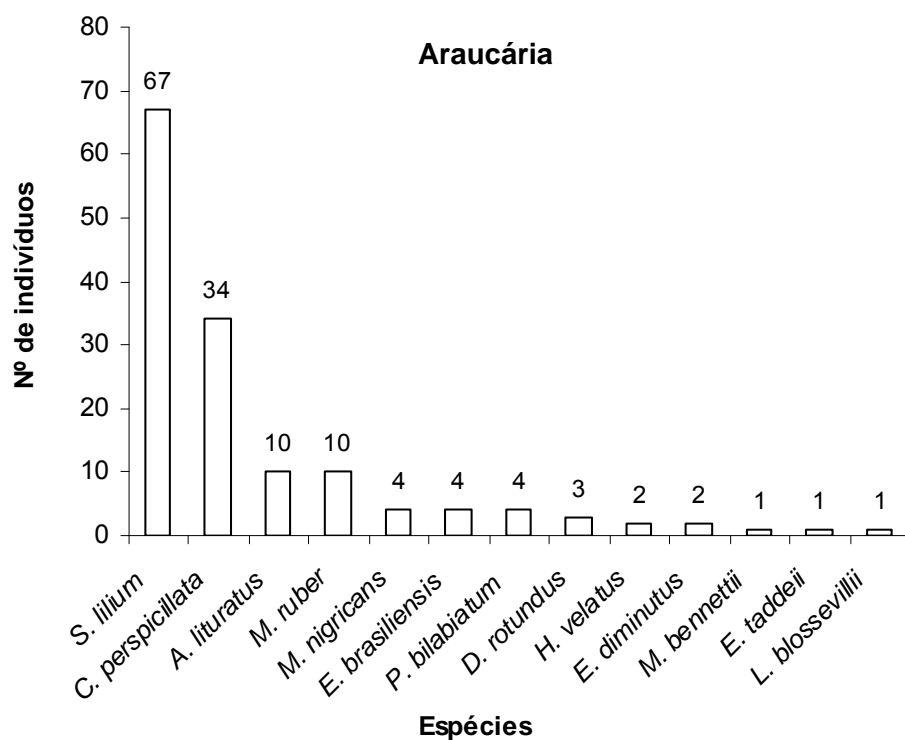


Figura 2. Número de indivíduos e as espécies coletadas em reflorestamento de araucária na Klabin, no período de março de 2004 a março de 2005.

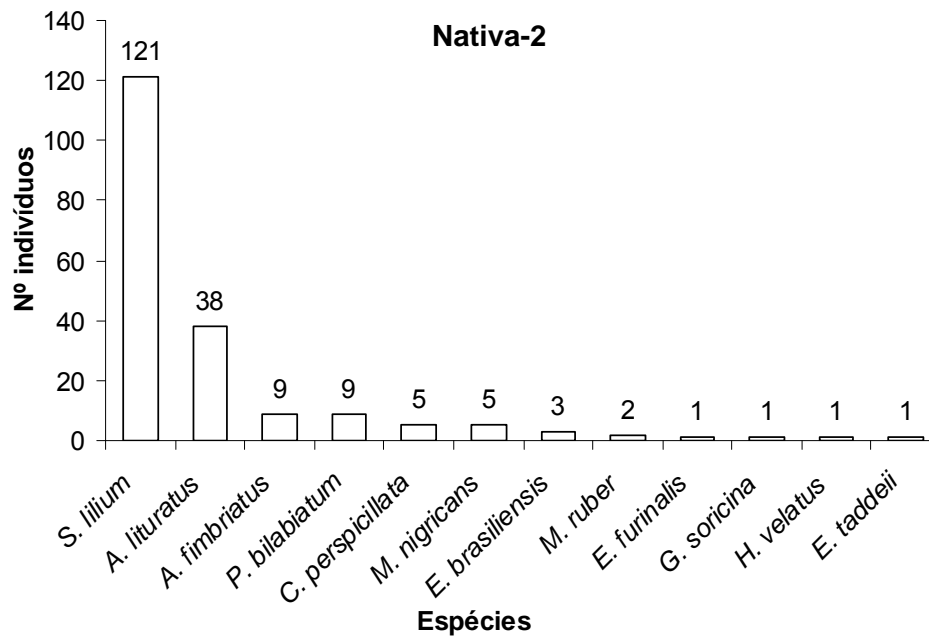


Figura 3. Número de indivíduos e as espécies coletadas na Nativa-2 (Parque Ecológico da Klabin), no período de março de 2006 a fevereiro de 2007.

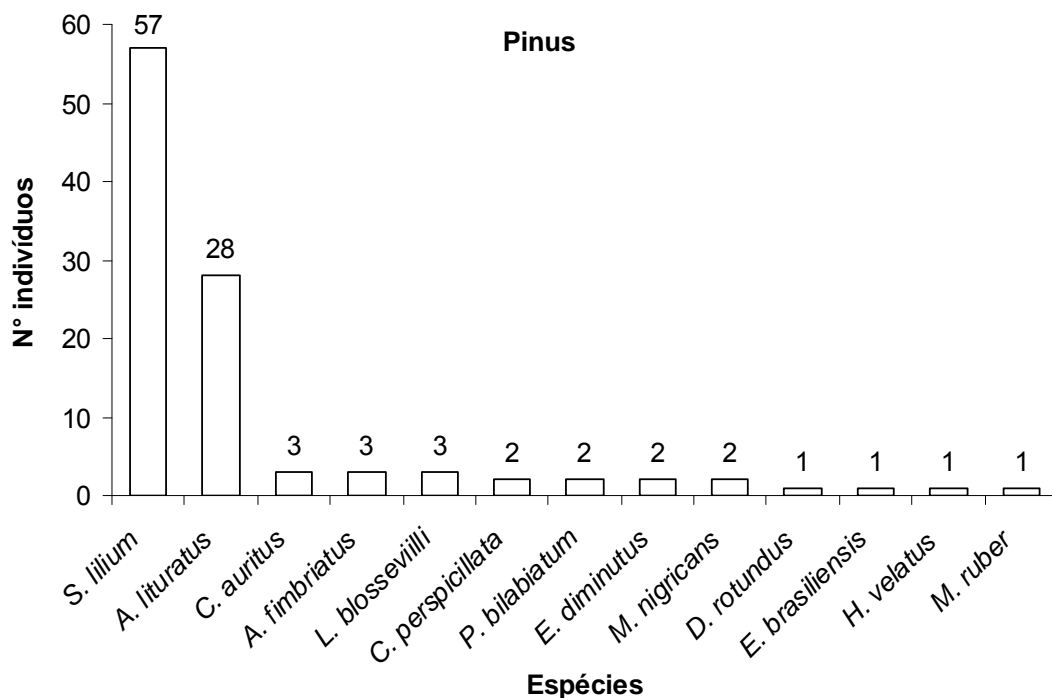


Figura 4. Número de indivíduos e as espécies coletadas em reflorestamento de Pínus na Klabin, no período de março de 2006 a fevereiro de 2007.

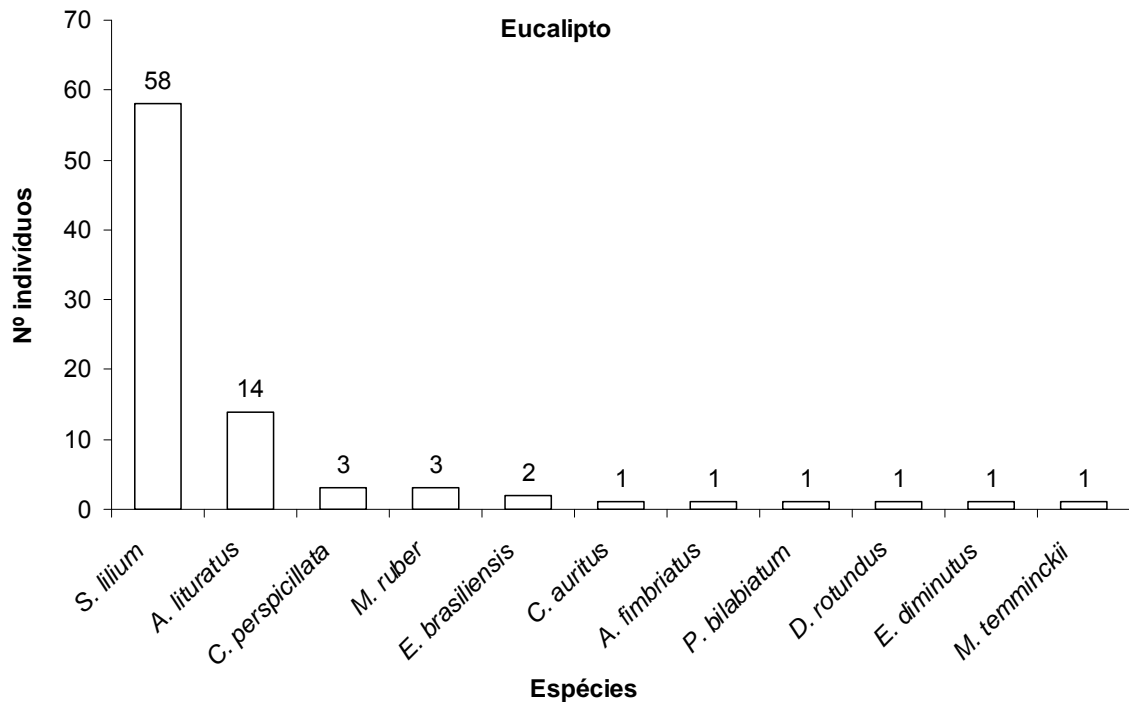


Figura 5. Número de indivíduos e as espécies coletadas em reflorestamento de eucalipto na Klabin, no período de março de 2006 a fevereiro de 2007.

Dos 673 morcegos capturados, *Sturnira lilium* foi a espécie mais freqüente em todos os locais amostrados, com um total de 373 indivíduos (55,4%), seguido por *Artibeus lituratus* com 97 (14,4 %) e *Carollia perspicillata* com 54 (8%) (Tabela 1). A abundância de filostomídeos segundo MEDELLÍN, *et al.* (2000) e SCHULZE *et al.* (2000) reflete na qualidade do ambiente, visto que são bons indicadores, mas apenas quando há um alto número de espécies dessa família, pois algumas espécies são sensíveis a habitats perturbados. Antes do presente estudo eram registradas 16 espécies de morcegos na região da Klabin (REIS *et al.*, 1999; 2000; ROCHA *et al.* 2003), na atual lista foram acrescentadas oito espécies, chegando-se a um total de 24 espécies, das quais 13 são filostomídeos, o que representa 54,2 % das espécies da região. A proporção de filostomídeos registrada aqui está muito próxima ao observada para o Brasil, que é de 55,8% (PERACCHI *et al.*, 2006).

Ambientes preservados propiciam uma maior diversidade em espécies animais, pois oferecem maior diversidade de recursos alimentares enquanto que ambientes alterados são propícios a terem maior número de indivíduos de poucas espécies (MULLER & REIS, 1992). A presença de espécies vulneráveis à extinção como *M. ruber*, *C. auritus*, *M. bennettii* e *T. bidens* (MIKICH & BÉRNILS, 2004, MACHADO *et al.*, 2005) em áreas nativas e reflorestadas dentro da Klabin, reflete a qualidade da mata nativa e dos sub-bosques dos reflorestamentos, como por exemplo, *C. auritus*, uma espécie normalmente encontrada em áreas nativas com vegetação primária (MEDELLÍN, 1989; PERACCHI & ALBUQUERQUE, 1993; BROSSET *et al.*, 1996; PEDRO *et al.*, 2001; REIS *et al.*, 2007) e sensível à redução do seu habitat e a depredação dos seus locais de abrigo (BORDIGNON, 2005). Mas como explicar a presença de *C. auritus* nas áreas reflorestadas? Embora não tenha sido encontrado nenhum vestígio de vertebrados nas fezes de *C. auritus*, mas apenas insetos, podemos incluir na sua dieta pequenas aves e roedores (MEDELLÍN, 1988, 1989; PERACCHI & ALBUQUERQUE, 1993). Como há registros de roedores em áreas reflorestadas com pinus e eucalipto no sudeste (DIETZ *et al.*, 1975;

SILVA, 2001; GHELER-COSTA, 2002) e sul (ROSA, 2002) do Brasil, além do fato de que os sub-bosques de áreas reflorestadas são menos densos que os de áreas nativas, o que facilita o vôo em áreas reflorestadas, isso provavelmente explica o maior número de capturas de *C. auritus* em áreas reflorestadas. Entretanto, devemos lembrar que as áreas reflorestadas estão muito próximas a áreas nativas (mosaico de vegetação), permitindo a utilização da área reflorestada não só como local de forrageio, mas também como possível corredor biológico para outras áreas nativas.

Das seis espécies comuns a todas as áreas, quatro delas são frugívoras (*S. liliun*, *A. lituratus*, *C. perspicillata* e *P. bilabiatum*) e duas insetívoras (*M. ruber* e *E. brasiliensis*). Essas seis espécies foram responsáveis por 86,9% (n= 585) do total amostrado, enquanto que as espécies de menor frequência como: *E. diminutus*, *C. auritus*, *L. blossevillii*, *D. rotundus*, *E. taddeii*, *M. bennettii*, *G. soricina*, *A. caudifer*, *E. furinalis*, *M. temminckii* e *T. bidens* foram responsáveis por 5,6% (n = 40). Essas onze espécies menos frequentes foram aqui consideradas como espécies raras para a região, visto que, ao somarmos todos os indivíduos de uma mesma espécie nas cinco áreas estudadas, não se obteve 10 exemplares, além do que muitas delas foram capturadas uma ou duas vezes nas áreas estudadas.

Para medir a diversidade de espécies em cada área estudada foram utilizados dois índices: o índice de diversidade de Shannon-Wiener e o de Margalef. De acordo com LAROCA (1995) os índices de diversidade de Shannon-Wiener e Margalef variam de acordo com o número de espécies encontrado em cada localidade, medindo o grau de incerteza na identidade (em relação a qual grupo pertence) de cada uma das unidades (ou cada um dos indivíduos).

Áreas que possuem índices de Margalef inferiores a 2,0 são tidas como áreas de baixa diversidade (em geral pela ação antrópica). Esse índice raramente ultrapassa o valor de 4,5, variando normalmente entre 1,5 a 3,5 (MARGALEF, 1972), valores baixos são decorrentes da predominância de alguns grupos taxonômicos em detrimento da maioria e valores acima de 5,0 denotam grande riqueza biológica (BEGON *et al.*, 1996). Nenhuma das áreas estudadas aqui apresentaram índices de Margalef inferior a 2,0 sugerindo que os locais possuem diversidade de espécies intermediária em relação aos ambientes degradados e aqueles com alta diversidade.

Os valores de Shannon para Nativa-1 e Araucária (Tabela 2) estão próximos aos observados por outros pesquisadores em áreas tidas como preservadas. O fato de uma área reflorestada com araucária apresentar diversidade semelhante a áreas nativas preservadas provavelmente se dá pelo fato de que na Klabin os talhões de araucária apresentem sub-bosque rico em plantas pioneiras, e pela araucária ser uma espécie nativa da região. De acordo com PEDRO & TADDEI (1997) índices de diversidade de Shannon com valores próximos a 2,0 refletem a dominância de poucas espécies com elevado número de indivíduos num determinado ambiente (Figuras 7, 8, 9, 10 e 11). Os referidos autores observaram valor de $H' = 2,11$ para a Reserva do Panga (MG) (17 spp, n = 233). Índices semelhantes foram observados em outras localidades, como por exemplo, na Ilha do Cardoso no litoral de São Paulo com $H' = 1,96$ (FAZZOLARI-CORRÊA, 1995) (10 spp, n = 83). ESBÉRARD (2003), observou índices semelhantes em seis diferentes áreas no Rio de Janeiro com variações de $H' = 1,87$ (27 spp, n = 844) a 2,19 (23 spp, n = 893).

Com os dados obtidos numa área nativa da Klabin por REIS *et al.* (1999) o índice de Shannon observado foi de 1,99 (14 spp, n = 102). Em latitudes próximas ao da Klabin, SEKIAMA (1996) obteve um índice de $H' = 1,92$, (19 spp, n = 608) para o Parque Estadual Mata dos Godoy, em Londrina e FOGAÇA (2003) obteve $H' = 1,71$ (12 spp, n = 129) para o Parque Florestal Rio da Onça. TAVOLONI (2005), ao comparar a quiropterofauna de áreas nativas e reflorestadas próximas entre si, obteve para um fragmento florestal um índice de Shannon igual 1,48 (7 spp), para a área reflorestada com pínus $H' = 1,35$ (5 spp) e

para a capoeira $H' = 1,30$ (6 spp), sendo que estes índices são muito semelhantes aos observados na Klabin para Nativa-2 ($H' = 1,30$, 12 spp), Pínus ($H' = 1,46$, 13 spp) e Eucalipto ($H' = 1,19$, 11 spp) (também áreas mais próximas entre si). Os índices de Simpson seguem a mesma proporção aos de Shannon e indicam maior diversidade para a Nativa-1 com menor diversidade para o Eucalipto.

Tabela 2. Índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), Simpson ($D-1$), Equitabilidade (J), Margalef (α) e Riqueza observada (RO) para os dados obtidos em cada um dos locais estudados na Klabin. (N = Número de indivíduos).

Locais	Índices de diversidade				RO	N
	(H')	$D-1$	(J)	α		
Nativa-1	1.93	0.73	0.70	3.02	16	142
Araucária	1.67	0.71	0.65	2.41	13	143
Nativa-2	1.30	0.57	0.52	2.08	12	196
Pínus	1.46	0.63	0.57	2.57	13	106
Eucalipto	1.19	0.51	0.50	2.24	11	86

Em Pilar do Sul (SP), SILVA (2001) ao trabalhar em uma área que também apresenta disposição em mosaico comparou a diversidade na fauna de pequenos mamíferos não-voadores em plantios de *Eucalyptus saligna* ($H' = 1,49$, com 9 spp) com a mata nativa ($H' = 1,79$, com 12 spp) com significativas diferenças entre as diversidades, diferença também observada em Viçosa (MG), quando DIETZ *et al.* (1975) compararam populações de roedores num ambiente de mata nativa (200 hectares) com um reflorestamento de araucária (14 ha), onde registraram 52 roedores e 5 espécies para nativa contra 43 roedores e 2 espécies na araucária. O teste do Qui-quadrado indicou uma diferença significativa ao nível de 95% de probabilidade (DIETZ *et al.*, 1975). Segundo o referido autor o tamanho da área e a qualidade do sub-bosque da araucária podem ter proporcionado essa diferença; visto que o talhão de araucária fora limpo algumas vezes ao longo da sua história e que o sub-bosque possuía de dois a três anos de idade quando realizaram o trabalho.

Ao aplicarmos o Teste “*t*” (Tabela 3) nos índices de diversidade de Shannon entre as cinco áreas estudadas nota-se que há diferença significativa na diversidade entre as seguintes áreas: Nativa-1 x Nativa-2; Nativa-1 x Eucalipto; Nativa-1 x Pínus; Araucária x Eucalipto e Nativa-2 x Araucária. Essa diferença pode ser causada principalmente pelo número de espécies raras observadas em cada um dos locais, pelo número de espécies em comum entre as áreas comparadas e pela própria qualidade de cada uma das áreas no que diz respeito a fornecer abrigo e alimento, especialmente quando comparamos áreas nativas com áreas reflorestadas. A quantidade de espécies raras num ambiente pode indicar a sua qualidade, isto fica evidenciado quando comparamos a riqueza das duas áreas nativas. Apesar de apresentarem 10 espécies em comum, a Nativa-1 possui oito espécies, aqui consideradas como raras, enquanto que a Nativa-2 apenas três, além de apresentarem diferenças nos índices de diversidade de Shannon, Simpson 1-D, Margalef, Equitabilidade e uma similaridade de 56% pelo índice de Jaccard muito próxima àquela comparada entre nativa e área reflorestada (Tabela 4).

Segundo MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG (1974), dois ambientes que apresentem índices de similaridade acima de 25% são considerados similares. Por esse

contexto todas as áreas aqui estudadas são similares, pois apresentaram valores acima de 40% (Tabela 4).

Tabela 3. Test *t* aplicado aos índices de diversidade de Shannon-Wiener obtidos ao se comparar os locais amostrados na Klabin (Os números entre parênteses indicam o número de espécies da área).

Locais	Teste <i>t</i>	
	" <i>t</i> "	p
Nativa-1 (16) x (12) Nativa-2	-4.244	0.0001*
Nativa-1 (16) x (11) Eucalipto	4.12	0.0002*
Nativa-1 (16) x (13) Pínus	2.8342	0.005*
Araucária (13) x (11) Eucalipto	2.844	0.005*
Nativa-2 (12) x (13) Araucária	2.6489	0.008*
Nativa-2 (12) x (11) Eucalipto	0.831	0.407
Nativa-2 (12) x (13) Pínus	-0.8428	0.400
Araucária (13) x (13) Pínus	1.4025	0.162
Pínus (13) x (11) Eucalipto	1.4221	0.156
Nativa-1 (16) x (13) Araucária	1.6824	0.093

* diferença significativa ao intervalo de 95% de confiança.

Tabela 4. Índices de similaridades qualitativos (Jaccard e Sorenson) comparando as áreas entre si.

Locais comparados	Índices de similaridade	
	Jaccard (SJ)	Sorenson (SO)
Araucária x Pínus	0.73	0.85
Pínus x Eucalipto	0.71	0.83
Nativa-1 x Araucária	0.71	0.83
Nativa-1 x Pínus	0.61	0.76
Nativa-2 x Araucária	0.56	0.72
Nativa-2 x Pínus	0.56	0.72
Nativa-1 x Nativa-2	0.56	0.71
Araucária x Eucalipto	0.50	0.67
Nativa-2 x Eucalipto	0.44	0.61
Nativa-1 x Eucalipto	0.42	0.59

Apesar dessa similaridade entre os locais, podemos observar que há um gradiente de similaridade entre eles. Os locais de maior similaridade são aqueles de plantio comercial (Araucária x Pínus; Pínus x Eucalipto) apresentando uma similaridade acima de 70%. No caso de Araucária x Pínus que apresentaram 13 espécies cada, 11 delas eram comuns às duas áreas. Similaridade semelhante também foi observada entre o Pínus x Eucalipto que possuem 10 espécies em comum. O Eucalipto apresentou menor similaridade quando comparado com as áreas nativas e também com o talhão de Araucária. A Araucária possui maior similaridade com áreas nativas, provavelmente pelo seu sub-bosque e ser também uma espécie nativa, tanto que os índices de diversidades são semelhantes à de áreas nativas.

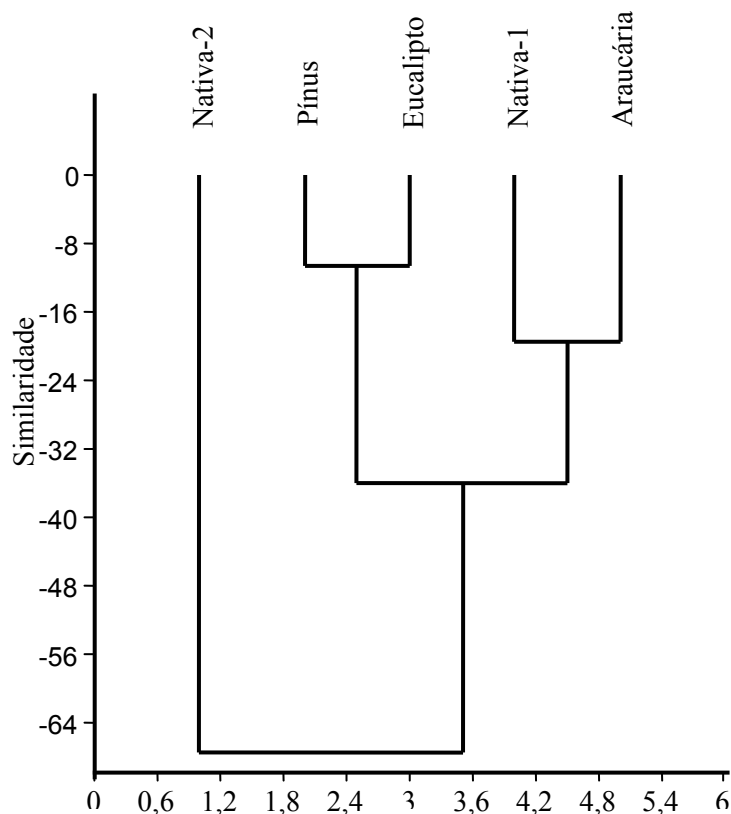


Figura 6. Dendogramas de similaridade para as áreas estudadas na Klabin com base no número de espécies de morcegos. (Método Ward de agregação, com medidas de similaridade Euclidiana).

Esta similaridade entre os ambientes com relação na fauna de morcegos pode ser observada por meio de agrupamento hierárquico através do dendrograma (Figura 6), onde temos os agrupamento entre Pínus e Eucalipto, seguidos por Nativa-1 e Araucária, enquanto que a Nativa-2 mostrou-se com a menor similaridade entre as áreas. Porém, devemos esclarecer que há um gradiente na qualidade do sub-bosque, considerando a quantidade vegetação pioneira como piperáceas, solanáceas, moráceas, etc...Onde o sub-bosque das áreas nativas aqui estudada seria considerado como ideal, abaixo dele teríamos o sub-bosque da Araucária, depois o Pínus e por último o do Eucalipto.

Semelhanças entre áreas de mata nativa e reflorestamentos também foram observadas por RODRIGUES *et al.* (1981) na própria Klabin em 1980 e 1981, ao realizarem um trabalho com aves, utilizando o método de captura com rede-de-neblina, onde registraram 25 espécies na nativa, contra 24 na araucária, sendo 19 delas encontradas nos dois ambientes. De acordo com RODRIGUES *et al.* (1981) a presença do sub-bosque nos talhões de araucária propiciou condições próximas àquelas encontradas na mata nativa, visto que algumas aves foram registradas em apenas um dos locais. De acordo com MOREIRA & BERNDT (1994) o sub-bosque de áreas reflorestas na Klabin sempre foi visto com outro enfoque, principalmente das áreas com plantio de araucária e mais recentemente, com o gênero *Eucalyptus*. Esses autores, ao realizarem uma pesquisa com aves envolvendo mata nativa e reflorestamentos de eucalipto com o uso de rede-de-neblina relatam 26 espécies de aves em matas nativas contra 33 no eucaliptal, além de observar alguns mamíferos freqüentando os reflorestamentos de eucalipto como o “tamanduá-bandeira”, o “lobo-guará”, a “suçuarana”, o “cateto”, o “cachorro-do-mato”, o “gambá”, o “tamanduá-mirim”, o “veado” e pequenos roedores. Os autores relatam que o sub-bosque é

o principal responsável pela existência de muitas espécies de aves, mamíferos, insetos e da microfauna do solo, além da própria vegetação nativa.

Devemos ressaltar que a riqueza de espécies de morcegos encontrado nas áreas nativas e reflorestadas pode não corresponder a realidade, pois quando observamos a curva de rarefação das espécies (Figuras 7 e 8), percebemos que não houve uma estabilização quanto ao número de espécies com o esforço de captura, principalmente para as áreas reflorestadas com Pinus e com Eucalipto, indicando que novas espécies podem ser encontradas nessas áreas.

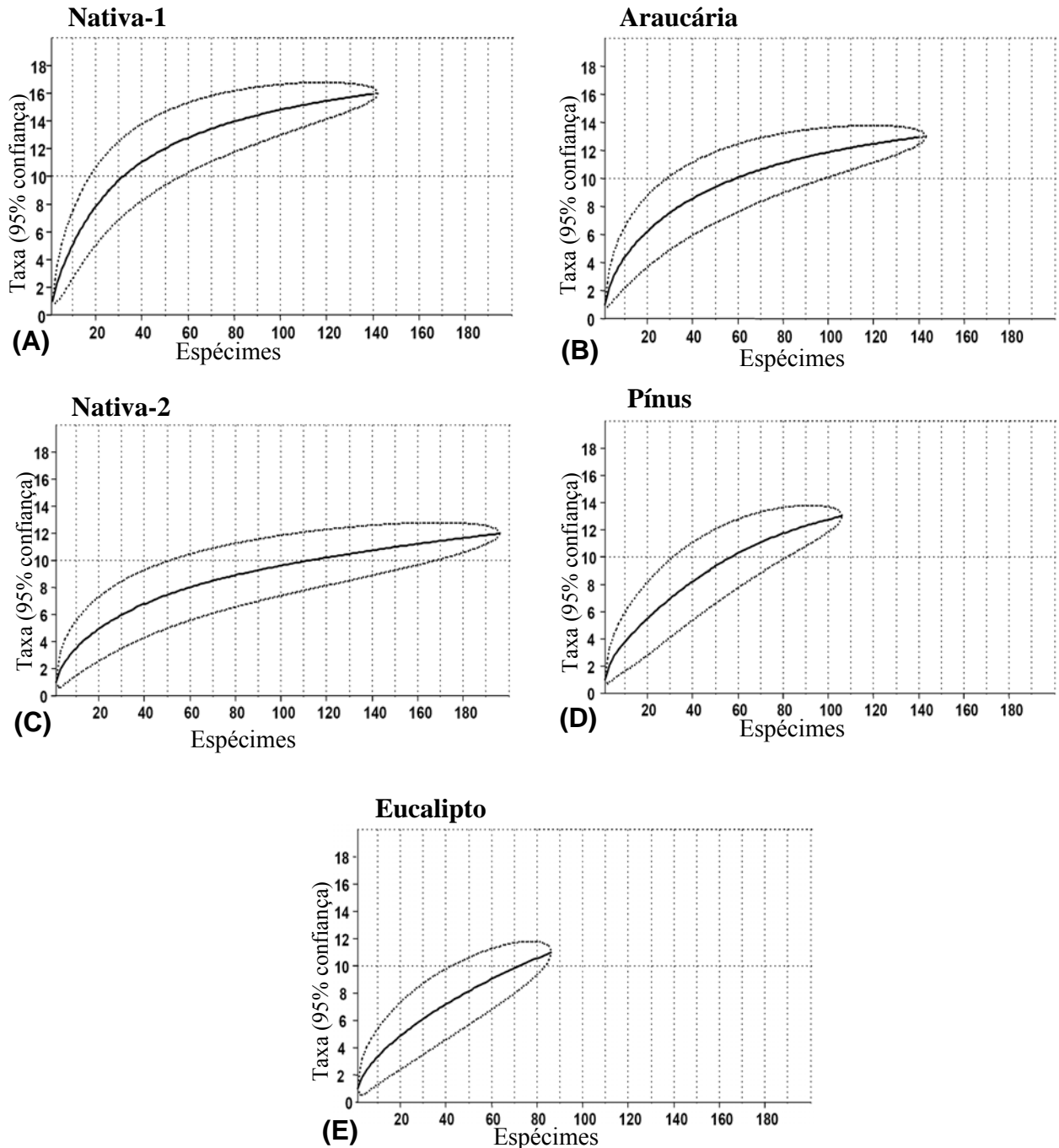


Figura 7. Curva de rarefação (linha contínua) indicando o acúmulo de espécies de morcegos com o aumento no esforço de capturas de espécimes para as cinco áreas estudadas na Klabin (A) = Nativa-1, (B) = Araucária, (C) Nativa-2, (D) Pinus e (E) Eucalipto. (Linha pontilhada indica intervalo de confiança).

A não-estabilização do número de espécies nas áreas de Pínus e Eucalipto devem estar relacionados não só ao esforço amostral realizado, mas também a baixa quantidade de alimento e abrigo disponíveis nas áreas reflorestadas quando comparado às áreas de mata nativa. Ou seja, maiores números de indivíduos deveriam ser registrados para as áreas de Pínus e Eucalipto, a fim de serem devidamente caracterizados quanto à riqueza.

No caso das áreas Nativa-1, Araucária e Nativa-2 as curvas tendem a estabilização do número de espécies com o esforço realizado. Porém, maior número de horas/redes seriam necessários para caracterizar de forma satisfatória a diversidade nessas áreas, embora a inclinação das curvas de descobrimento apresentem-se brandas.

Ao observarmos a figura 8 podemos inferir que maior ou semelhante riqueza de espécies para o ambiente de Pínus, em relação à Araucária, pois com menos indivíduos capturados, um número igual de espécies foi registrado.

Como os estimadores Chao 1, Jackknife 1 e 2 trabalham com o número de espécies raras em cada local, ou seja, aquelas espécies que foram coletadas apenas uma ou duas vezes, podemos inferir que, quanto maior o número de espécies raras maior será a probabilidade de novas espécies na área.

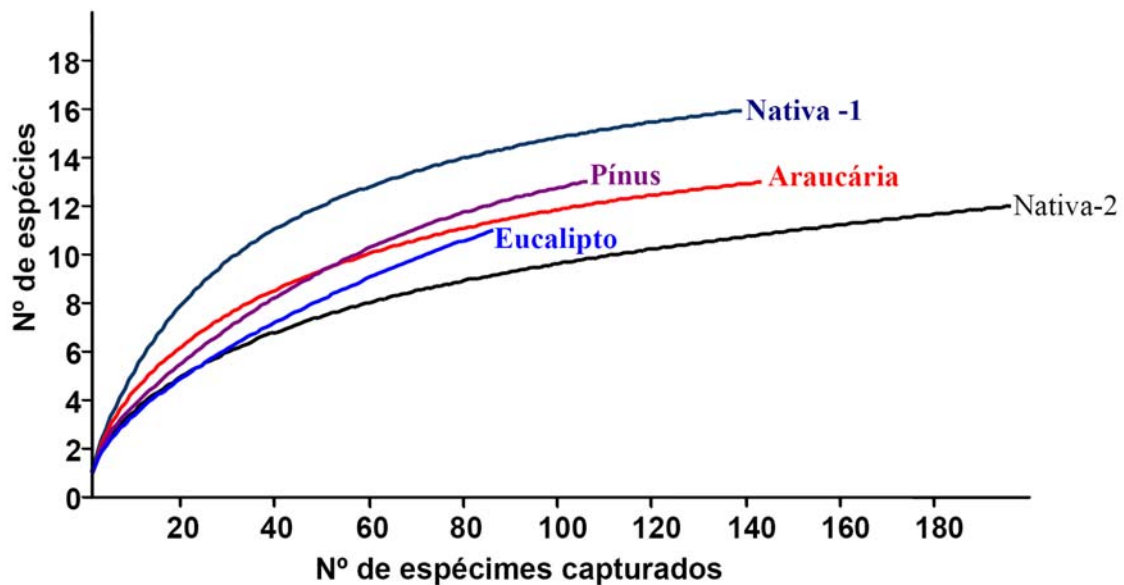


Figura 8. Curvas de rarefação indicando o acúmulo de espécies de morcegos com o aumento no esforço de capturas de espécimes para as cinco áreas estudadas na Klabin.

A Nativa-1, com 16 espécies teve uma estimativa de 17 (Chao 1) e 18 espécies (Jackknife 1 e 2). De acordo estes estimadores de riqueza podem ocorrer mais duas espécies nesta área (Tabela 5). Esta estimativa está muito próxima ao observado no intervalo de confiança (Figura 7A) da curva de rarefação para a Nativa-1. Nesta área ocorreram três espécies raras com duas capturas (*A. caudifer*, *G. soricina* e *E. taddeii*) e três com uma (*C. auritus*, *T. bidens* e *L. blossevillii*). Essas espécies raras corresponderam a 38% das espécies registradas no local.

Para a Araucária, com 13 espécies, as estimativas foram de 14 (Chao 1), 15 (Jackknife 1) e 16 espécies (Jackknife 2), sendo assim, de acordo com as estimativas, no local podem ocorrer mais três espécies (Tabela 5). Na Araucária ocorreram duas espécies com duas capturas (*H. velatus* e *E. diminutus*) e três com uma (*M. bennettii*, *E. taddeii* e *L. blossevillii*). Nesta área as cinco espécies foram responsáveis por 38% das espécies registradas.

Tabela 5. Riqueza obtida e esperada através de três estimadores de riqueza, para as cinco áreas estudadas. Entre parênteses, desvio padrão.

Áreas	Estimadores de riqueza			Riqueza obtida
	Chao 1	Jackknife 1	Jackknife 2	
Nativa-1	17 (2,3)	18 (2,4)	18 (2,8)	16
Araucária	14 (3,4)	15 (2,4)	16 (4,2)	13
Nativa 2	19 (11,7)	15 (2,8)	18 (4,8)	12
Pínus	14 (2,6)	16 (2,8)	16 (4,7)	13
Eucalipto	28 (23,6)	16 (3,4)	21 (5,7)	11

Na Nativa-2, com 12 espécies, as estimativas foram de 15 (Jackknife 1), 18 (Jackknife 2) e 19 espécies (Chao 1) (Tabela 5). Diferente das estimativas de riqueza da Nativa-1 e da Araucária, que poderiam ser acrescidas mais duas e três espécies respectivamente, as estimativas para a Nativa-2 indicam que mais sete espécies podem ser encontradas no local. Na Nativa-2 foram observadas quatro espécies com uma captura (*G. soricina*, *H. velatus*, *E. furinalis* e *E. taddeii*) e uma com duas capturas (*M. ruber*). Essas cinco espécies representaram 42% das espécies coletadas nesta área.

No Pínus, com 13 espécies observadas, de acordo com as estimativas podemos encontrar de 14 (Chao 1), a 16 espécies na área (Jackknife 1 e 2). Segundo as estimativas na área podemos encontrar três espécies a mais (Tabela 5). Das 13 espécies registradas oito delas (62%) foram consideradas raras, sendo quatro com duas (*C. perspicillata*, *P. bilabiatum*, *E. diminutus* e *M. nigricans*) e as outras quatro com uma captura (*D. rotundus*, *E. brasiliensis*, *H. velatus* e *M. ruber*).

No Eucalipto, com 11 espécies observadas, há estimativas de 16 (Jackknife 1), 21 (Jackknife 2) e 28 espécies (Chao 1). Pelas estimativas de riqueza, o Eucalipto seria o local com maior número de espécies, superando até mesmo áreas nativas. Entretanto devemos ressaltar que a estimativa de Chao 1, apresentou um erro padrão elevado. Considerando apenas os estimadores Jackknife 1 e 2 teríamos uma possibilidade de 16 e 21 espécies, respectivamente, e ainda assim teríamos uma grande riqueza de espécies nessa área, sendo maior que algumas das demais áreas aqui observadas. Esta elevada estimativa para o total de espécies para uma área reflorestada com eucalipto se deve principalmente ao fato de que os estimadores de riqueza trabalham com espécies raras; estas espécies raras corresponderam a 64% das espécies registradas no Eucalipto, além da baixa capturabilidade da área. No Eucalipto as espécies raras foram: *E. brasiliensis*, com apenas dois exemplares, *C. auritus*, *A. fimbriatus*, *P. bilabiatum*, *D. rotundus* e *E. diminutus* e *M. temminckii* com um único exemplar cada. Podemos verificar aqui uma sensibilidade dos

estimadores de riqueza para áreas com baixa capturabilidade e elevado número de espécies raras, visto que eles não levam em consideração a qualidade do ambiente.

O Eucalipto é muito diferente das demais áreas, tanto no fato de não possuir a mesma quantidade e qualidade nos abrigos, na quantidade de alimentos com também o menor número de indivíduos capturados em relação às outras áreas. No período de abril a setembro (50% das coletas no Eucalipto) foram coletados 12 indivíduos (15% das capturas). Nas outras áreas reflorestadas durante o mesmo período tivemos 31 indivíduos no Pínus (29,2%) e 27 na Araucária (19%), indicando que o Eucalipto apresentou menor capturabilidade durante o período mais frio do ano. Provavelmente pela baixa disponibilidade de alimento no Eucalipto. Possivelmente o número de espécies estimadas para o Eucalipto seria menor com um número maior de horas/rede na área.

Utilizando os dados obtidos por REIS *et al.* (1999, 2000) com 102 capturas e 13 espécies (área nativa); ROCHA *et al.* 2003 (registros de ocorrência) aliadas às capturas realizadas no presente trabalho teremos um total de 775 capturas e 24 espécies de morcegos para a Klabin (Tabela 6).

Aplicando os estimadores de riqueza Chao 1, Jackknife 1 e Jackknife 2 para esses dados obteríamos um total de 29, 28 e 31 espécies, respectivamente, para a região da Klabin. De acordo com as sugestões de BERGALLO *et al.* (2003) seria necessário um mínimo de 1000 capturas (com redes-de-neblina) para estimar o número de espécies de filostomídeos numa localidade. Como na Klabin já foram realizadas 77,3% desse mínimo de capturas e foram registrados 13 filostomídeos, ao atingirmos as 1000 capturas teríamos então um total de 17 filostomídeos, o que elevaria para 28 o total de espécies de morcegos encontrados na Klabin. De acordo com o observado aqui, pelos estimadores de riqueza e pela sugestão de BERGALLO *et al.* (2003) para o número de filostomídeos, podemos inferir que na Klabin há uma média de pelo menos 31 espécies de morcegos. A curva de rarefação das 24 espécies, com as 775 capturas (dados do presente trabalho aliados ao de REIS *et al.* (1999, 2000) e ROCHA *et al.* 2003) (Figura 9) não apresentou uma estabilização, isso vem corroborar as estimativas para uma previsão de 31 espécies para a região.

Entre as prováveis espécies de filostomídeos que faltam na lista da Klabin, podemos citar espécies como *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810) e *Vampyressa pusilla* (Wagner, 1843), visto que foram registradas na região de Londrina (REIS *et al.*, 2002a, 2003) e em áreas de latitudes próximas como no Parque Florestal Rio da Onça (FOGAÇA, 2003) e na Região de Cianorte (ORTÊNCIO-FILHO *et al.*, 2005). Provavelmente, a maior parte das espécies que não foram registradas pertençam às famílias Molossidae e Vespertilionidae que além de detectar com facilidade as redes (PEDRO & TADDEI, 1997), voam acima da copa das árvores (HANDLEY-JR, 1967), necessitando de outras técnicas de amostragem. Entre os molossídeos, os mais prováveis seriam *Molossus rufus* E. Geoffroy, 1805 e *Eumops auripendulus* (Shaw, 1800); já para os vespertilionídeos teríamos e *Myotis albescens* (E. Geoffroy, 1806) observados em Ponta Grossa (ZANON, 2004) e Cianorte (ORTÊNCIO-FILHO *et al.*, 2005) além de *Lasiurus cinereus* (Beauvois, 1796).

Tabela 6. Lista das espécies de morcegos já registrados na área da Fazenda Monte Alegre - Klabin. Incluindo os dados obtidos por REIS *et al.* (1999, 2000) e ROCHA *et al.* (2003).

Família	Espécies
	<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)
	<i>Anoura caudifer</i> (E. Geoffroy, 1818)
	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766) *
	<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)
	<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)
	<i>Mimon bennettii</i> (Gray, 1838)
Phyllostomidae	<i>Tonatia bidens</i> (Spix, 1823) *
	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)
	<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838 *
	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)
	<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)
	<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843) *
	<i>Molossops temminckii</i> (Burmeister, 1854) *
Molossidae	<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)
	<i>Tadarida brasiliensis</i> (I. Geoffroy, 1824)
	<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)
	<i>Eptesicus diminutus</i> Osgood, 1915
	<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny, 1847) *
	<i>Eptesicus taddeii</i> Miranda, Bernardi & Passos, 2006 *
Vespertilionidae	<i>Histiotus velatus</i> (I. Geoffroy, 1824)
	<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson & Garnot, 1826) *
	<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)
	<i>Myotis ruber</i> (E. Geoffroy, 1806)

* Espécies que foram acrescentadas a lista durante o presente trabalho.

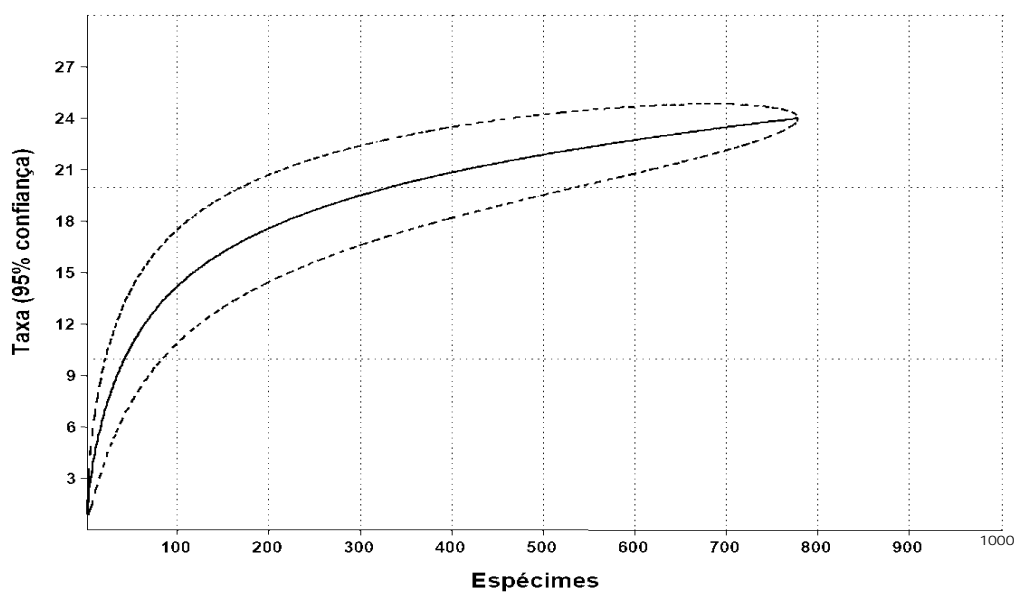


Figura 9. Curva de rarefação indicando o acúmulo de espécies de acordo com o aumento no esforço de captura dos 775 espécimes de morcegos (dados apresentados aqui e somados aos de REIS *et al.* (1999, 2000) e ROCHA *et al.* (2003). Linha tracejada indica intervalo de confiança).

4 CONCLUSÕES

O presente trabalho contribuiu no sentido de incorporar as espécies: *Glossophaga soricina*, *Tonatia bidens*, *Artibeus fimbriatus*, *Pygoderma bilabiatum*, *Molossops temminckii*, *Eptesicus furinalis*, *Eptesicus taddeii* e *Lasiurus blossevillii* elevando de 16 para 24 espécies de morcegos na região.

Entre as 20 espécies capturadas durante o presente trabalho, seis espécies ocorreram em todas as áreas, sendo *Sturnira lilium* a mais freqüente, seguida por *Artibeus lituratus* e *Carollia perspicillata*, com destaque para *Myotis ruber* que apesar de ser uma espécie ameaçada de extinção, sensível à alteração do seu habitat, foi capturada em todas as áreas reflorestadas além de ser a quarta espécie mais capturada.

Não há diferença no índice de diversidade entre as áreas reflorestadas como Araucária x Pínus e entre Pínus x Eucalipto e entre as áreas que apresentaram uma menor distância entre si como a Nativa-2 com o Eucalipto e o Pínus.

Há um maior grau de similaridade entre as áreas reflorestadas (Araucária x Pínus e Pínus x Eucalipto). O menor grau de similaridade ficou entre as duas áreas nativas e com o Eucalipto. Esta baixa similaridade entre nativa e reflorestamento pode estar relacionada com a qualidade do sub-bosque da área reflorestada que reflete também na diversidade das mesmas.

A não-estabilização das curvas de rarefação par o número de espécies nas áreas de Pínus e Eucalipto devem estar relacionados não só ao esforço amostral realizado, mas também a baixa quantidade de alimento e abrigo disponíveis nas áreas reflorestadas quando comparado às áreas de mata nativa. Ou seja, maiores números de indivíduos deveriam ser registrados nessas as áreas, a fim de serem devidamente caracterizados quanto à riqueza.

As estimativas de riqueza indicam que podem ocorrer na região da Klabin cerca de 31 espécies de morcegos. A área da Nativa-2 teria o maior potencial para contribuir com novas espécies visto que há estimativas de ausência de sete espécies na área. Observou-se aqui uma sensibilidade dos estimadores de riqueza para áreas com baixa capturabilidade e elevado número de espécies raras, visto que há estimativas de até 10 espécies a mais no Eucalipto, superando as estimativas de áreas nativas. Como o Eucalipto não apresenta sub-bosque com abrigos e alimentos comparáveis à mata nativa, não esperaria que tivesse uma riqueza de espécies maior do que áreas nativas. Para uma estimativa mais precisa do número de espécies no Eucalipto seria necessário um número maior de capturas nesta área, levando a uma diminuição do número de espécies com uma ou duas capturas, além de proporcionar uma estabilização na curva de rarefação para esta área.

Dados de capturabilidade observados no Eucalipto e no Pínus sugerem que os morcegos podem não ser residentes em áreas reflorestadas, utilizando-as como áreas de forrageio e ou como corredores biológicos.

CAPITULO II

Alimentação e reprodução de morcegos em áreas nativas e reflorestadas na Fazenda Monte Alegre, Telêmaco Borba, Paraná.

RESUMO

O Brasil possui 1,82 milhões de hectares de plantios com pinus, 3,55 milhões de hectares com eucalipto e 370 mil hectares com outras espécies. Apesar da grande área reflorestada no Brasil, há pouquíssimos trabalhos com morcegos nessas culturas. Com o objetivo de contribuir para o conhecimento sobre os hábitos alimentares, o ciclo reprodutivo dos quirópteros em áreas de reflorestamentos formados com Araucária, Pinus e Eucalipto além de avaliar as taxas de recapturas nos reflorestamentos, observando se atuam como corredores biológicos e contribuem na conservação dos morcegos, foram desenvolvidos estudos em áreas nativas e reflorestadas da Klabin S/A, situada no município de Telêmaco Borba, Paraná. Os reflorestamentos formam um mosaico com os fragmentos de mata nativa. As áreas preservadas atingem até 52 mil hectares, incluindo 3.852 hectares de RPPN. Os trabalhos de campo foram realizados em duas etapas, sendo a primeira entre março de 2004 a março de 2005 em uma área nativa do Parque Ecológico (Nativa-1) e num reflorestamento com araucária, e posteriormente entre março de 2006 a fevereiro de 2007, em três áreas: em uma área nativa do parque (Nativa-2), num reflorestamento com Pinus e um com Eucalipto. Ao todo foram capturados 673 morcegos, obtendo um total de 347 amostras fecais e 20 itens alimentares, distribuídos em 5 famílias vegetais com 13 espécies (n= 272), 3 ordens de insetos (n= 60), uma amostra de sangue digerido e 14 amostras vegetais não identificadas. Do total de amostras fecais, 13,5% foram provenientes da Nativa-1, 17,6% da Araucária, 33,1% da Nativa-2, 20,2% do Pinus e 15,6% do Eucalipto. O Test “t” aplicado aos índices de diversidade Shannon para os itens alimentares observados nas cinco áreas indicou que entre as áreas reflorestadas (Pinus x Eucalipto e Pinus x Araucária) há diferenças significativas na oferta de alimento aos morcegos, enquanto que entre áreas nativas e reflorestadas não há diferenças. As áreas de Pinus e Eucalipto apresentaram maior similaridade com relação ao número de itens alimentares consumidos. O número de guildas tróficas variou entre as áreas, sendo observado sete guildas na Nativa-1, três na Nativa-2 e quatro nas demais áreas. Entre os itens alimentares de origem vegetal, os mais consumidos foram as Solanaceae e Piperaceae com 36% e 25,9% das amostras fecais respectivamente, seguidos pelas moráceas 7,2% e cecropiáceas 5,8%. Entre os insetos com 17% destacam-se os coleópteros, dípteros e lepidópteros. Cerca de 80% das amostras fecais foram provenientes de *S. lilium*, *A. lituratus* e *C. perspicillata*. Sendo que na dieta de *S. lilium* há um predomínio de solanáceas (52%) e piperáceas (29%), *A. lituratus* consumiu de maneira semelhante solanáceas, cecropiáceas e moráceas (26% cada) e *C. perspicillata* apresentou uma dieta baseada em piperáceas com 76%. A presença de fêmeas grávidas apresentou correlação significativa com a temperatura ($r_s = 0,8313$; $p = 0,0008$). Os períodos mais favoráveis a reprodução de *S. lilium* e *A. lituratus* foram o outono (março e abril) e na primavera e o verão (de setembro a fevereiro). O pico no número de grávidas de *S. lilium* e lactantes de *A. lituratus* ocorreu em janeiro. As demais espécies, apesar das poucas capturas apresentaram fêmeas grávidas nos períodos mais quentes do ano. O número de fêmeas grávidas foi proporcionalmente maior em áreas reflorestadas do que em nativas. A porcentagem de recapturas registradas na Nativa-2 foi maior que em áreas reflorestadas. A baixa taxa de recaptura é um indicio de que na Klabin as espécies de morcegos se dispersam por grandes áreas durante o forrageio, principalmente em áreas de mata nativa. O baixo número de recapturas no Pinus e Eucalipto não permite afirmar que as áreas de reflorestamento são utilizadas como corredores ecológicos, mas que utilizam os reflorestamentos como áreas de forrageio. Metade dos espécimes capturados e 53% das amostras fecais foram provenientes das áreas reflorestadas, indicando a importância dessas áreas na conservação dos quirópteros.

Palavras chave: Reflorestamentos, reprodução, alimentação, araucária, pinus e eucalipto.

ABSTRACT

Feeding and reproduction of bats in native and reforested areas in Monte Alegre Farm, Telêmaco Borba, Paraná.

Brazil has 1,82 million hectares of reforestations with pines, 3,55 million hectares with eucalyptus and 370 thousand hectares with other species. In spite of the great area reforested in Brazil, there are very few works with bats in those cultures. With the objective of contributing for the knowledge on the alimentary habits, the reproductive cycle of the bats in areas of reforestations formed with Araucaria, Pines and Eucalyptus besides evaluating the rates of recaptures in the reforestations, being observed acts as biological runners and how they contribute in the conservation of the bats studies were developed in native and reforested areas in Monte Alegre Farm owned by Klabin Coop., located in Telêmaco Borba, Paraná. The reforestations form a mosaic with the fragments of native forest. The preserved areas reach up to 52 thousand hectares, including 3.852 hectares of Natural Private Patrimony Reserves. The field activity was executed in two phases: with captures between March 2004 to March 2005 in the native area of the Ecological Park (Nativa-1) and in the area reforested with araucaria. The second stage happened in March 2006 to February 2007, with collections in native area of the park (Nativa-2) and areas reforested with pines and eucalyptus. At the end of the field activities 673 bats were captured, 347 feces samples, 20 alimentary items (distributed in 13 vegetable species ($n = 272$), 3 orders of insects ($n = 60$), one sample of digested blood and 14 vegetable samples not identified). In the 347 feces samples, 13,5% were collected in the Nativa-1, 17,6% in the Araucaria, 33,1% in the Nativa-2, 20,2% in the Pines and 15,6% in the Eucalyptus. Test " t " applied to the indexes of diversity of Shannon in the five areas for the alimentary items indicated that among the reforested areas (Pines x Eucalyptus and Pines x Araucaria) there are significant differences in the food offered to the bats, while among native and reforested areas there are not differences. The areas of Pines and Eucalyptus presented larger similarity with relationship to the number of consumed alimentary items. The number of trophic guilds varied among the studied areas, where seven guilds were observed in Nativa-1, three in Nativa-2, and four in the other areas. About alimentary items of vegetable origin, the more consumed was Solanaceae and Piperaceae respectively with 36% and 25,9% of the feces samples, proceeded by Moraceae with 7,2% and Cecropiaceae with 5,8%. The insects (17%) the more consumed were Coleoptera, Diptera and Lepidoptera. About 80% of the feces samples they were coming from *S. lilium*, *A. lituratus* and *C. perspicillata*. In the diet of *S. lilium* there is a prevalence of Solanaceae (52%) and Piperaceae (29%), *A. lituratus* consumed in a similar way Solanaceae, Cecropiaceae and Moraceae (26% each) and *C. perspicillata* presented a diet based on Piperaceae with 76%. The presence of pregnant females presented significant correlation with the temperature ($r_s = 0,8313$; $p = 0,0008$). The most favorable periods of the reproduction of *S. lilium* and *A. lituratus* were Autumn (March and April) and in Spring and the Summer (since September to February). The pick in the number of pregnant of *S. lilium* and lactating of *A. lituratus* happened in January. The other species, in spite of the little captures, presented pregnant females in the hottest periods of the year. The number of pregnant females was larger in reforested areas than in native ones. The percentage of the recaptures registered for Nativa-2 was larger than in the reforested areas. The low rate of bats recaptures indicates that in Klabin the species of bats are dispersed in great areas for the food searching, mainly in areas of native forest. The low number of recapture in Pine and Eucalyptus doesn't allow to affirm that the reforestation areas are used as a biological corridor, but they use the reforestations as areas for foraging sees that half of the captured specimens and 53% of the feces samples were coming from the reforested areas, indicating the importance of those areas in the conservation of the bats.

Key Words: Reforestations, reproduction, feeding, araucaria, pine and eucalyptus.

1 INTRODUÇÃO

A derrubada de grandes extensões de florestas ocasionou o isolamento de muitas áreas florestais. Um fragmento florestal pode ser definido como qualquer área de vegetação natural contínua interrompido por barreiras antrópicas (estradas, culturas agrícolas, etc.) capazes de diminuir significativamente o fluxo de animais, pólen e/ou sementes (VIANA, 1990). Muitas dessas áreas florestais deram lugar a plantios de culturas destinadas a reflorestamentos comerciais. O Brasil possui 1,82 milhões de hectares de plantios com pinus, 3,55 milhões de hectares com eucalipto e 370 mil hectares com outras espécies, incluindo algumas nativas como a araucária. Em 2005, no Brasil, foram plantados 131 mil hectares de eucalipto e pinus, elevando para um total de 5.4 milhões de hectares de área cultivada com eucalipto e pinus em 2006 (ABRAF, 2007).

Durante o processo de fragmentação de um habitat ocorre um aumento no número de fragmentos, a diminuição no tamanho desses fragmentos e um aumento na distancia entre esses fragmentos (FAHRIG, 2003). Uma forma de minimizar o efeito de isolamento entre os fragmentos florestais seria a criação dos chamados corredores de biodiversidade que têm a função primordial de proporcionar vias de intercâmbio e incrementar as possibilidades de movimento de indivíduos pertencentes a populações que se encontram, em maior ou menor grau, isoladas em áreas de hábitat mais propício à sua sobrevivência (FONSECA *et al.* 2004).

Os principais relatos da presença de mamíferos em áreas de reflorestamento, referem-se principalmente a pequenos e médios mamíferos (DIETZ *et al.*, 1975; SCHLOEMP & COUTO, 1998; STALLINGS *et al.*, 1991; SILVA, 2001; GHELERCOSTA, 2002; ROSA, 2002; SILVEIRA, 2005; DOTTA, 2005 e UMETSU & PARDINI, 2007), porém sem inferências aos seus hábitos alimentares. Com relação a alimentação de morcegos em áreas reflorestadas, TAVOLONI (2005) faz algumas observações sobre os principais itens alimentares utilizados por três filostomídeos em áreas com pinus e capoeira. Na Klabin, RODRIGUES *et al.* (1981) e MOREIRA & BERNDT (1994) relataram que a presença de aves em áreas reflorestadas se deve a presença de um sub-bosque rico em plantas pioneiras que fornecem alimento.

Assim como as aves, os morcegos podem percorrer grandes distâncias a procura de alimento (BERNARD, 2002; BERNARD & FENTON, 2003). Os morcegos frugívoros, em razão de sua abundância e atividade, estão entre os principais agentes de disseminação de várias espécies de plantas (FLEMING, 1986; PIJL, 1972). De acordo com LOBOVA & MORI (2004) 400 plantas neotropicais têm suas sementes dispersas por morcegos, que podem consumir frutos inteiros ou partes deles, defecando as sementes em pleno vôo ou no caso das sementes maiores podem ser carregadas e descartadas num poleiro ou no seu abrigo. Na América do Sul, a zoocoria representa o principal mecanismo de dispersão de sementes.

Por meio das fezes colecionadas é possível fazer inferências sobre os principais tipos de alimentos utilizados pelos morcegos em áreas reflorestadas e nativas, além de avaliar a importância dos morcegos frugívoros na manutenção do sub-bosque das áreas reflorestadas. A quantidade de alimento disponível pode influenciar nos períodos de reprodução dos morcegos (MULLER & REIS, 1992; PEDRO & TADDEI, 1997; AGUIAR & MARINHO-FILHO, 2004) além dos fatores abióticos.

Quais os fatores que levariam a presença de mamíferos em áreas reflorestadas? Há várias possibilidades: podem estar a procura de alimento, abrigo ou simplesmente a utilização dessas áreas como corredores biológicos. Diante deste questionamento e da

escassez de trabalhos desenvolvidos com morcegos em ambientes reflorestados, pretendeu-se, com o presente estudo, atingir os seguintes objetivos específicos:

- Comparar os hábitos alimentares e a diversidade dos itens alimentares das áreas reflorestadas com as áreas de mata nativa, observando se há diferenças entre elas;
- Observar se há diferenças no ciclo reprodutivo das espécies de morcegos entre as áreas estudadas;
- Avaliar a taxa de recaptura dos morcegos anilhados nas áreas de Pínus, Eucalipto e Nativa-2, observando se as áreas reflorestadas estão sendo utilizadas como corredores biológicos.

2 MATERIAL DE MÉTODOS

2.1 Descrição da área de coleta

Para detalhes das áreas de coleta ver Metodologia Geral (página 6).

2.2 Coleta de dados

Dados abióticos como temperatura e umidade relativa do ar eram medidas no início e término de cada coleta, utilizando para isto um termo-higrômetro da marca Icoterm com bulbo seco e úmido. A precipitação mensal foi obtida através da Estação Meteorológica da Klabin alocada em Lagoa - Telêmaco Borba. Esta Estação Meteorológica está distante cerca de 2, 4, 5, 12 e 14 Km do Eucalipto, Pínus, Naitva-1, Nativa-2 e Araucária respectivamente.

As redes eram vistoriadas a cada 15 minutos permitindo assim observar o horário de atividade de cada espécie colecionada, diminuindo também o “stress” no animal capturado o que poderia acarretar a perda de amostras fecais caso o animal defecasse antes de ser retirado da rede além de evitar danos ao equipamento.

2.3 Coleta de fezes.

Os morcegos capturados eram acondicionados individualmente em sacos de algodão numerados, e permaneciam dentro do mesmo o tempo suficiente para defecar (REIS *et al.*, 2003), possibilitando a coleta do conteúdo fecal. Durante o manuseio do animal na rede para a sua retirada, as fezes que eventualmente eram liberadas eram recolhidas e etiquetadas junto com o saco de algodão do respectivo morcego. As fezes contidas nos sacos de algodão eram armazenadas em envelopes individuais de papel e posteriormente individualizadas em potes plásticos para posterior identificação dos diferentes recursos alimentares. Para aquelas amostras de fezes que apresentaram duas ou mais sementes de diferentes espécies, estabeleceu-se o mesmo padrão utilizado por PASSOS *et al.* (2003) considerando o número de amostras de acordo com o número de itens alimentares. Entretanto, há limitações para caracterizar amplamente o hábito alimentar de algumas espécies, uma vez que há muitos frutos com sementes grandes que não atravessam o tubo digestivo passando apenas fibras vegetais (GALETTI & MORELLATO, 1994, ZORTÉA & CHIARELLO, 1994). As sementes recolhidas nas fezes foram comparadas sementes do material botânico presente no Herbário da Universidade Estadual de Londrina, originário da Klabin – Fazenda Monte Alegre, com o auxílio da Prof. Dra. Ana Odete Santos Vieira, (atual curadora do Herbário). As fezes dos morcegos insetívoros foram observadas em microscópio esterioscópico e com o auxílio de bibliografia (BORROR & DeLONG, 1969; WHITAKER-JR, 1990), os fragmentos de insetos foram identificados ao nível de Ordem.

2.4 Categoria reprodutiva

Dados sobre a categoria reprodutiva de cada indivíduo colecionado como: jovens, grávidas (por apalpação no abdome percebendo-se a presença do feto), lactantes (tetas cheias e a região ao redor da teta desprovida de pêlos) e pós-lactantes (tetas evidentes, mas sem leite e os pêlos ao redor da teta estavam crescendo) foram observados durante o manuseio de cada animal no próprio local de captura (SEKIAMA, 2003). Medidas do comprimento do antebraço, com finalidade de auxiliar na identificação das espécies foram feitas com o auxílio de um paquímetro da marca Vonder, com precisão de 0.05 mm. A medida da massa corpórea dos morcegos foi obtida com o uso de um dinamômetro PESOLA[®] (escala de 1,0g).

2.5 Análises estatísticas

Foi utilizado o pacote estatístico PAST (HAMMER *et al.*, 2001) para determinar o índice de diversidade Shannon Wiener (H'), a Equitabilidade (J), os dendogramas de similaridade e o Teste “ t ” para comparar os índices de diversidade de Shannon. Os índices de similaridade de Jaccard (SJ) e Sorensen (SO) foram obtidos pelo programa BIO-DAP - Biodiversity Data Analysis Package (THOMAS & CLAY, 2000). As fórmulas estatísticas estão detalhadas no primeiro capítulo.

Para comparar o número de morcegos por guilda entre as áreas foi utilizado o teste de Qui-quadrado, por meio do pacote estatístico Biostat 4.0 e pode ser aplicado pela seguinte fórmula:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

onde: O= freqüência observada; E= freqüência esperada

Para analisar a sobreposição trófica foi utilizado o índice de Morisita simplificado, por ser um dos índices de maior independência em relação ao tamanho da amostra (KREBS, 1989). Este índice compara duas espécies através das proporções de cada categoria alimentar.

$$C_H = \frac{2 \sum p_{ij} p_{ik}}{\sum p_{ij}^2 + \sum p_{ik}^2}$$

onde, C_H = índice Morisita simplificado de sobreposição entre espécies j e espécies k , variando entre 0 (ausência de sobreposição) e 1 (sobreposição total); p_{ij} , p_{ik} = proporção do recurso i no total dos recursos usados pelas espécies j e k .

Para verificar a correlação entre o número mensal de fêmeas grávidas e lactantes com a temperatura média mensal e precipitação mensal foi aplicado a correlação de Spearman através do pacote estatístico Bioestat 4.0 (AYRES *et al.*, 2005).

Segundo AYRES *et al.* (2005) a correlação de Spearman é uma prova não-paramétrica com a finalidade de verificar o grau de associação entre duas variáveis

mensuradas a nível ordinal (postos), calculando-se a correlação pelo coeficiente de Spearman (r_s), que é dado pela equação:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

onde:

d_i = a diferença entre cada posto de valor correspondentes de x e y, e
 n = o número dos pares dos valores.

2.6 Sentido de vôo.

O plano de manejo em mosaico utilizado pela Klabin permite que haja uma mata nativa próxima a uma área de cultivo. As trilhas nas áreas de reflorestamento com Pínus e Eucalipto, onde foram armadas as redes-de-neblina, cortam estas áreas ao meio e estão direcionadas para uma mata nativa próxima (salientando que a nativa próxima ao Pínus e ao Eucalipto não é mesma área nativa onde foram realizadas as coletas). A partir de maio de 2006 foi observado o lado da rede em que o morcego foi capturado nas trilhas do Pínus e do Eucalipto, o que possibilitou identificar qual a direção do vôo, se o sentido era da nativa para o reflorestamento ou o contrário, observando também a presença e ausência de amostras fecais dos morcegos coletados nessas duas áreas para os dois sentidos.

Aplicou-se o Teste Exato de Fisher para verificar a relação entre a quantidade de amostras fecais entre os morcegos que “deixam” ou “entram” nas áreas de Pínus e Eucalipto. O teste Exato de Fisher é uma prova não-paramétrica com finalidade de verificar se duas amostras independentes provieram da mesma população, com amostras dispostas em tabelas de contingências 2x2, cujos escores são pequenos e quando o teste do Qui-quadrado não pode ser aplicado (AYRES *et al.*, 2005).

$$p = \frac{(A+B)!(C+D)!(A+C)!(B+D)!}{N!A!B!C!D!}$$

A = escore da casela A ; B = escore da casela B ;
 C = escore da casela C ; D = escore da casela D ;
 $N = A+B+C+D$.
 $!$ = fatorial

2.7 Anilhamento

Após permanecerem em sacos de algodão para coleta de fezes, somente os animais coletados entre março de 2006 a fevereiro de 2007 foram anilhados e liberados no local de captura. As anilhas utilizadas na marcação dos animais são de alumínio com 1 mm de espessura, com gravações numéricas em baixo relevo preto, confeccionada pela Codigraf-Gráfica digital Ltda de Curitiba (PR) (Figura 1). O material utilizado para o anilhamento consistiu de: bisturi, luvas cirúrgicas, alicate de ponta fina (para abrir e fechar as anilhas), um anti-séptico tópico (para assepsia da membrana perfurada). As anilhas eram colocadas no antebraço direito do morcego capturado segundo os critérios de BARCLAY & BELL (1990).

Os morcegos marcados recebiam anilhas conforme o tamanho do antebraço. Animais com antebraços menores que 38 mm (gênero *Myotis*) receberam anilhas com 2,5 mm de diâmetros (feitas a partir das anilhas de 3,5 mm modificadas, que foram recortadas para chegar a essa medida), espécies com antebraço variando de 38 mm até 44 mm (gêneros *Lasiurus*, *Eptesicus*, *Pygoderma*, *Carollia* e *Sturnira*) receberam anilhas com diâmetros de 3,5 mm. As anilhas com 4,5 mm de diâmetro foram colocadas em *A. fimbriatus*, *D. rotundus* e *H. velatus*. *Artibeus lituratus* e *C. auritus* receberam anilhas com 5,2 mm.

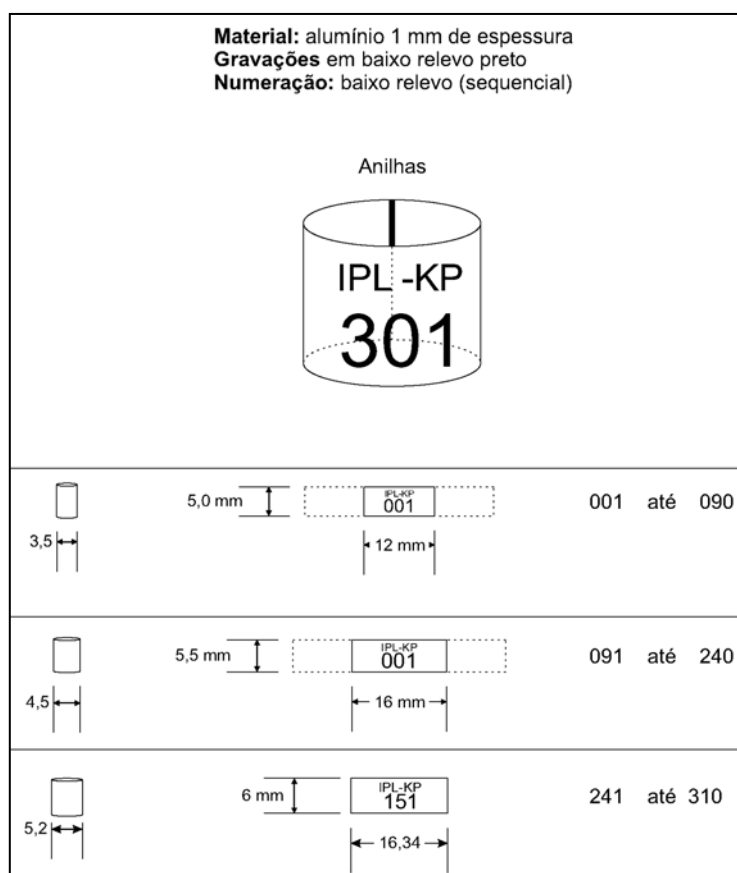


Figura 1. Representação esquemática das anilhas utilizadas na marcação dos morcegos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final de 25 meses de trabalhos de campo foram capturados 673 morcegos com um total de 20 espécies, distribuídos em três Famílias: Phyllostomidae (11 spp.), Molossidae (1 sp) e Vespertilionidae (8 spp) integrantes de oito guildas tróficas (Tabela 1).

As guildas tróficas (Tabela 1) seguem os critérios de WILSON (1973), onde uma espécie é considerada nectarívora/frugívora quando apresenta 50% de sua dieta baseada em frutos e néctar como no caso de *A. caudifer*, os insetívoros aéreos são os morcegos que capturam insetos em pleno vôo enquanto que os insetívoro-catadores são aqueles que capturam os insetos no chão ou em superfícies de folhas como *M. bennettii*. De acordo com ESBÉRARD & BERGALLO (2004) *T. bidens* possui uma dieta baseada em insetos, pequenos vertebrados e possivelmente frutos (NOGUEIRA *et al.*, 2007) sendo considerada como uma espécie insetívora-carnívora.

Tabela 1. Relação das espécies de morcegos e o número de indivíduos capturados entre março de 2004 a março de 2005 e entre março de 2006 a fevereiro de 2007 e as guildas tróficas (Fru = Frugívoro, Ins-aer = Insetívoro aéreo, Hem = Hematófago, Car = Carnívoro, Ins-cat = Insetívoro-catador, Nec = Nectarívoro, Nec/Fru = Nectarívoro-Frugívoro e Ins-Car = Insetívoro-Carnívoro).

Espécies	Locais					Total	Guildas
	Nativa-1	Araucária	Nativa-2	Pínus	Eucalipto		
<i>Sturnira lilium</i>	70	67	121	57	58	373	Fru
<i>Artibeus lituratus</i>	7	10	38	28	14	97	Fru
<i>Carollia perspicillata</i>	10	34	5	2	3	54	Fru
<i>Myotis ruber</i>	6	10	2	1	3	22	Ins-aer
<i>Myotis nigricans</i>	10	4	5	2		21	Ins-aer
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	4	4	9	2	1	20	Fru
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	9	4	3	1	2	19	Ins-aer
<i>Histiotus velatus</i>	10	2	1	1		14	Ins-aer
<i>Artibeus fimbriatus</i>			9	3	1	13	Fru
<i>Eptesicus diminutus</i>	4	2		2	1	9	Ins-aer
<i>Desmodus rotundus</i>		3		1	1	5	Hem
<i>Chrotopterus auritus</i>	1			3	1	5	Car
<i>Lasiurus blossevillii</i>	1	1		3		5	Ins-aer
<i>Mimon bennettii</i>	3	1				4	Ins-cat
<i>Eptesicus taddeii</i>	2	1	1			4	Ins-aer
<i>Glossophaga soricina</i>	2		1			3	Nec
<i>Anoura caudifer</i>	2					2	Nec/Fru
<i>Tonatia bidens</i>	1					1	Ins-Car
<i>Molossops temminckii</i>					1	1	Ins-aer
<i>Eptesicus furinalis</i>			1			1	Ins-aer
Total de indivíduos	142	143	196	106	86	673	
Total de espécies	16	13	12	13	11	20	

3.1 Hábitos Alimentares

Dos 673 morcegos capturados, obteve-se um total de 347 amostras fecais (obtidas de 51,6% dos morcegos) e um total de 20 itens alimentares, distribuídos em 5 famílias vegetais com 13 espécies (n= 272), 3 ordens de insetos (n= 60) (sendo possível dividir os coleópteros em grupos de grandes e pequenos portes), uma amostra de sangue digerido, além de 14 amostras vegetais não identificadas (Tabela 2). Do total de amostras fecais, 13,5% foram provenientes da Nativa-1 (n= 47), 17,6% da Araucária (n= 61), 33,1% da Nativa-2 (n= 115), 20,2% do Pínus (n= 70) e 15,6% do Eucalipto (n= 54) (Tabela 2). Dos 20 itens alimentares consumidos, oito deles eram comuns em todos as áreas, sendo que apenas dois itens não foram observados nas áreas nativas (*Passiflora* sp1 e sangue). Ao compararmos os índices de diversidade Shannon-Winner do número de itens alimentares em cada área amostrada podemos observar que a variação desses índices entre as áreas é muito pequena (Tabela 3). Contudo, ao se aplicar o Test “t” sobre estes índices observa-se que há diferença significativa entre os índices do Pínus x Eucalipto e entre a Araucária x Pínus (Tabela 4). A Nativa-2 com o maior número de amostras fecais e a maior riqueza de itens alimentares apresentou a menor equitabilidade, enquanto que o Pínus em segundo lugar em amostras e riqueza teve a maior equitabilidade. O menor índice de diversidade (H') foi observado no Eucalipto (Tabela 3).

Tabela 2. Itens alimentares e a quantidade de amostras fecais em cada local de estudo na Klabin (Nat-1 = Nativa-1, Arauc = Araucária, Nat-2 = Nativa-2, Eucal = Eucalipto).

Itens alimentares	Locais					Total	%
	Nat-1	Arauc	Nat-2	Pínus	Eucal		
Vegetais							
<i>Solanum sanctae-catharinae</i> Dunal	5	14	37	6	2	64	18,4
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	4	12	9	16	10	51	14,7
<i>Piper aduncum</i> L.	3	3	16	8	18	48	13,8
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	9	11	7	4	4	35	10,1
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.			10	7	3	20	5,8
<i>Ficus enormis</i> (Mart. ex Miq.) Miq.	2	1	6	3	3	15	4,3
Polpa vegetal	4	2	3	3	2	14	4,0
<i>Passiflora</i> sp1 (rugosa)		4	1	4	2	11	3,2
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	1	1	4	3	1	10	2,9
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat			4	5		9	2,6
<i>Piper arboreum</i> Aub	1	4				5	1,4
<i>Piper amalago</i> L.			1	1		2	0,6
<i>Passiflora</i> sp2 (lisa)		1				1	0,3
<i>Ficus</i> sp.			1			1	0,3
Animais							
Coleópteros pequenos	7	5	9	4	4	29	8,4
Diptera	6	3	5		3	17	4,9
Lepidoptera	2		2	4		8	2,3
Coleópteros grandes	2			2	1	5	1,4
Sangue					1	1	0,3
Insetos ñ identificados	1					1	0,3
Total de amostras fecais	47	61	115	70	54	347	
Total de recursos	13	12	15	14	13	20	

Tabela 3. Índices de diversidade Shannon-Winner (H') e Equitabilidade (J) dos itens alimentares nas cinco áreas estudadas na Klabin a partir das amostras recolhidas nas fezes dos morcegos capturados. (Nº af = número de amostras fecais, Nº ia = número de itens alimentares).

Locais	Índices de diversidade		Nº af	Nº ia
	(H')	(J)		
Nativa-1	2,34	0,91	47	13
Araucária	2,14	0,86	61	12
Nativa-2	2,23	0,82	115	15
Pínus	2,44	0,92	70	14
Eucalipto	2,13	0,83	54	13

Tabela 4. Teste t aplicado aos índices de Shannon obtidos ao se comparar a diversidade dos itens alimentares das áreas estudadas na Klabin (Os números entre parênteses indicam o número de itens alimentares).

Locais	Teste t	
	" t "	p
Pínus (14) x (13) Eucalipto	20,169	0,0465*
Pínus (14) x (12) Araucária	-21,953	0,0300*
Araucária (12) x (13) Eucalipto	0,1577	0,8749
Nativa-1 (13) x (15) Nativa-2	0,3222	0,7478
Nativa-2 (15) x (12) Araucária	0,9069	0,3659
Nativa-2 (15) x (13) Eucalipto	0,9341	0,3524
Nativa-1 (15) x (14) Pínus	-0,944	0,3493
Nativa-1 (15) x (13) Eucalipto	11,499	0,2529
Nativa-1 (15) x (12) Araucária	11,501	0,2526
Nativa-2 (15) x (14) Pínus	-13,753	0,1707

* diferença significativa ao intervalo de 95% de confiança.

A maior similaridade com relação aos itens alimentares foi entre áreas reflorestadas (Pínus x Eucalipto e Araucária e Eucalipto) tanto para os índices de Sorenson como Jaccard, entretanto a menor similaridade foi observada entre Araucária e o Pínus. As áreas nativas apresentaram baixa similaridade entre si (Tabela 5). A similaridade entre as áreas pode ser observada também pelo dendrograma gerado pelo programa PAST com método Ward (Figura 2) onde se observa a Nativa-2 isolada e uma similaridade maior entre o Pínus e Eucalipto e entre Nativa-1 e Araucária.

Tabela 5. Índices de similaridades qualitativos: de Jaccard (*SJ*) e Sorenson (*SO*) dos itens alimentares recolhidos a partir das amostras fecais dos morcegos capturados, comparando as cinco áreas entre si.

Locais comparados	Índices de similaridade	
	Jaccard (<i>SJ</i>)	Sorenson (<i>SO</i>)
Pínus x Eucalipto	0.68	0.81
Nativa-1 x Araucária	0.66	0.80
Araucária x Eucalipto	0.66	0.80
Nativa-2 x Eucalipto	0.64	0.78
Nativa-1 x Eucalipto	0.62	0.76
Nativa-1 x Pínus	0.58	0.74
Nativa-2 x Araucária	0.58	0.74
Nativa-2 x Pínus	0.55	0.71
Nativa-1 x Nativa-2	0.56	0.71
Araucária x Pínus	0.52	0.69

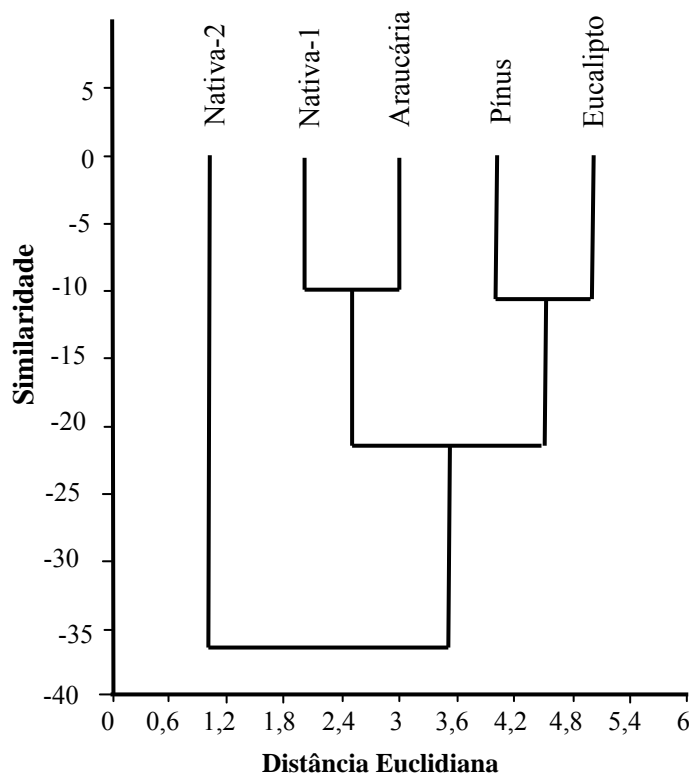


Figura 2. Dendrograma de similaridade para as áreas estudadas na Klabin a partir dos itens alimentares encontrados nas amostras fecais, utilizando o método Ward de agregação.

O número de guildas tróficas observadas variou de acordo com as áreas, bem como o número de espécies por guilda. A Nativa-1 apresentou o maior número, com sete guildas, na Nativa-2 apenas três e nas demais áreas foram observadas quatro guildas. Com exceção do Eucalipto onde o número de espécies frugívoras foi maior que as insetívoras, nas demais áreas observou-se um predomínio de espécies insetívoras. A espécie nectarívora (*G. soricina*) e a nectarívora/frugívora (*A. caudifer*), foram observadas apenas em áreas de mata nativa, enquanto que as insetívoras-aéreas e as frugívoras em todas as áreas (Tabela 6). Ao compararmos as áreas em relação ao número de morcegos por guildas observamos uma diferença significativa pelo teste de Qui-quadrado entre a Nativa-1 com as demais

áreas e entre Nativa-2 com a Araucária (Tabela 7), observa-se também que não houve diferença entre as áreas reflorestadas (Araucária x Pínus; Araucária x Eucalipto e Pínus x Eucalipto).

Tabela 6. Guildas tróficas e o número de morcegos por guilda em cada uma das área estudadas.

Guildas tróficas	Locais					Total
	Nativa-1	Araucária	Nativa-2	Pínus	Eucalipto	
Frugívoro	91	115	182	92	77	557
Insetívoro aéreo	42	24	13	10	7	96
Hematófago		3		1	1	5
Carnívoro	1			3	1	5
Insetívoro-catador	3	1				4
Nectarívoro	2		1			3
Nectarívoro/Frugívoro	2					2
Insetívoro-Carnívoro	1					1
Nº de guildas tróficas	7	4	3	4	4	8
Nº total de indivíduos	142	143	196	106	86	673

Tabela 7. Teste do Qui-quadrado (χ^2) aplicado ao número de morcegos por guilda em cada área estudada. Entre parênteses o número de guildas e o total de morcegos na área.

Locais		χ^2	p
Nativa-1 (7;142) x Araucária (4;143)		17,702	0,0134*
Nativa-1 (7;142) x Nativa-2 (3;196)		45,491	<0,0001*
Nativa-1 (7;142) x Pínus (4;106)		24,999	0,0008*
Nativa-1 (7;142) x Eucalipto (4;86)		22,787	0,0019*
Nativa-2 (3;196) x Araucária (4;143)		15,477	0,0038*
Araucária (4;143) x Pínus (4;106)		7,999	0,0916
Araucária (4;143) x Eucalipto (4;86)		6,029	0,1970
Nativa-2 (3;196) x Pínus (4;106)		8,925	0,0630
Nativa-2 (3;196) x Eucalipto (4;86)		5,260	0,2616
Pínus (4;106) x Eucalipto (4;86)		0,786	0,8528

* diferença significativa ao intervalo de 95% de confiança

Entre os itens alimentares de origem vegetal, o maior número de amostras fecais foram de solanáceas com 125 (36%) e de piperáceas com 90 (25,9%) amostras fecais, seguidos pelas moráceas (7,2%) e cecropiáceas (5,8%). Entre os de origem animal os insetos representaram 17,3% do total amostrado, sendo os coleópteros os mais consumidos com 34 (9,8%) amostras fecais, seguidos pelos dípteros com 17 (4,9%) e pelos lepidópteros com 8 (2,3%) amostras (Tabela 8 e Figura 3).

Tabela 8. Número e porcentagem de amostras fecais recolhidas de cada espécie de morcego nas áreas estudadas. (Nat-1 = Nativa-1; Arauc = Araucária; Nat-2 = Nativa-2 e Eucal = Eucalipto).

	Nat-1	%	Arauc	%	Nat-2	%	Pinus	%	Eucal	%	Total	%
<i>S. lilium</i>	24	51	32	52	75	65	45	64	37	69	213	61,4
<i>A. lituratus</i>	1	2	1	2	17	15	12	17	4	7	35	10,1
<i>C. perspicillata</i>	4	9	19	31	2	2	2	3	2	4	29	8,4
<i>M. ruber</i>	7	15	2	3	1	1	1	1	3	6	14	4,0
<i>M. nigricans</i>	1	2	3	5	6	5	1	1			11	3,2
<i>H. velatus</i>	4	9	2	3	1	1	1	1			8	2,3
<i>E. brasiliensis</i>	1	2			3	3	1	1	3	6	8	2,3
<i>A. fimbriatus</i>					4	3	1	1	1	2	6	1,7
<i>E. taddeii</i>	2	4	1	2	2	2					5	1,4
<i>C. auritus</i>	1	2					3	4	1	2	5	1,4
<i>E. diminutus</i>	1	2					2	3			3	0,9
<i>P. bilabiatum</i>			1	2	1	1			1	2	3	0,9
<i>E. furinalis</i>					2	2					2	0,6
<i>T. bidens</i>	1	2									1	0,3
<i>G. soricina</i>					1	1					1	0,3
<i>L. blossevillii</i>							1	1			1	0,3
<i>D. rotundus</i>									1	2	1	0,3
<i>M. temminckii</i>									1	2	1	0,3
N de amostras	47	100	61	100	115	100	70	100	54	100	347	100
N de espécies	11		8		12		11		10		18	

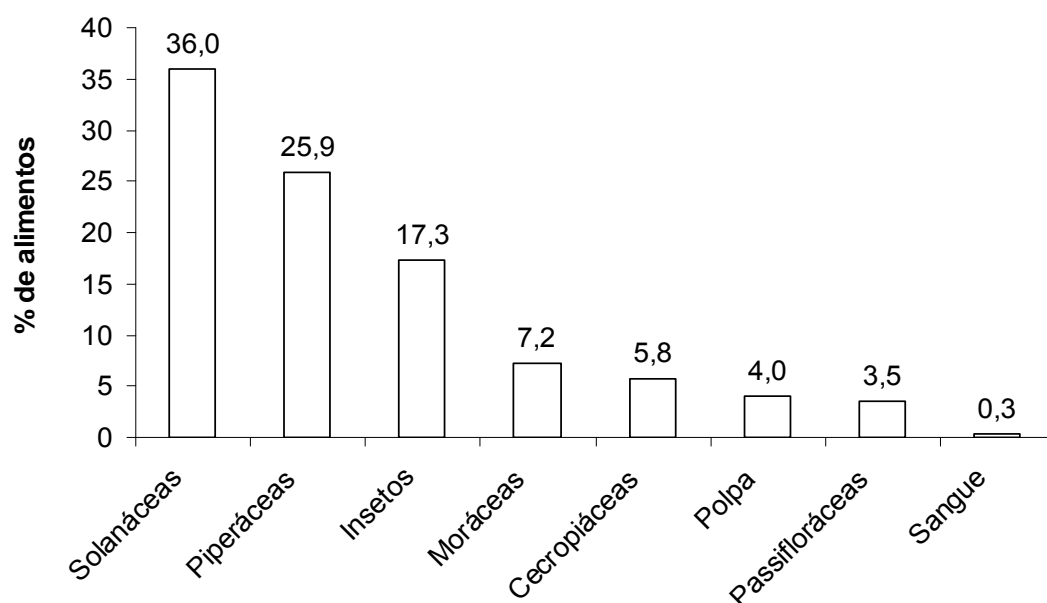


Figura 3. Porcentagem total dos itens alimentares encontrados nas amostras fecais dos morcegos coletados nas cinco áreas de estudo na Klabin.

Ao observarmos a porcentagem de amostras fecais em relação ao número de morcegos capturados (Figura 4), a riqueza de espécies de morcegos e o número de itens alimentares, temos para a Nativa-1 (33%, 16 spp. e 13 itens), para a Araucária (43%, 13 spp. e 12 itens), a Nativa-2 (59%, 12 spp. e 15 itens) o Pínus, (66%, 13 spp. e 14 itens) e para o Eucalipto (63%, 11 spp. e 13 itens). A proporção de amostras fecais ficou acima de

cinquenta por cento em três dos cinco locais estudados (Nativa-2, Pínus e Eucalipto), sendo que proporcionalmente, no reflorestamento com Pínus, ocorreu uma maior captura de morcegos que já haviam ingerido alimento.

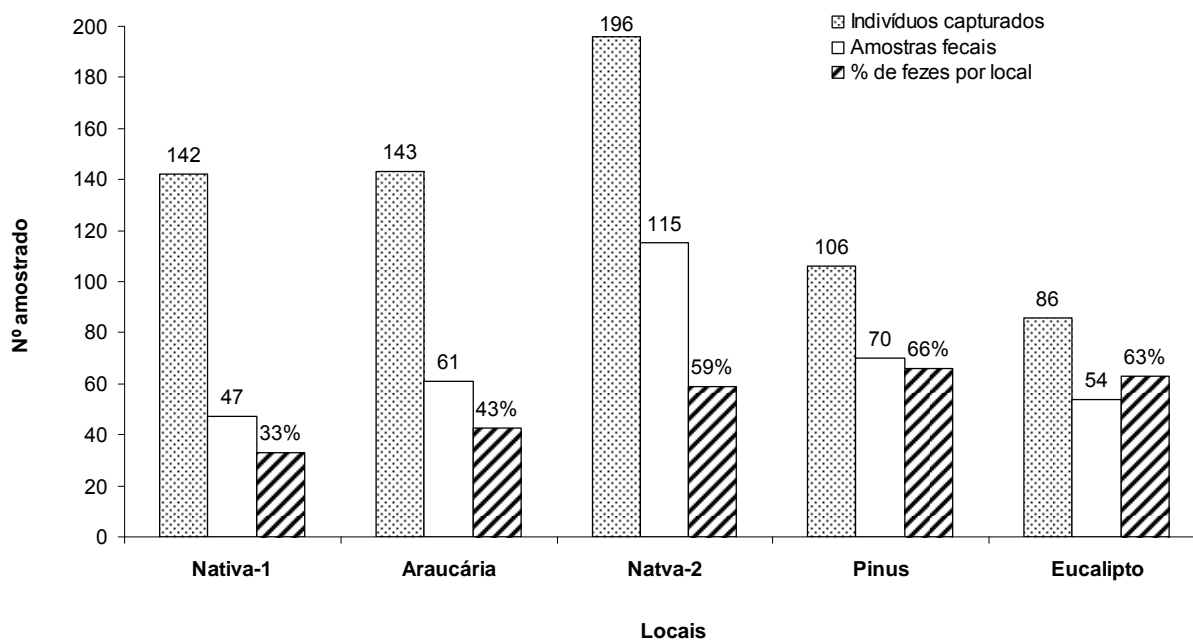


Figura 4. Número total de indivíduos e amostras fecais coletados e a porcentagem de amostras fecais em cada área amostrada na Klabin.

A proporção de amostras fecais por número de indivíduos coletados parece ser menor em áreas de floresta primária, visto que na Amazônia Central BERNARD (2002) observou 26,9%, com 25 itens alimentares e 52 espécies de morcegos. No Parque Estadual de Intervalos (50000 ha) PASSOS *et al.* (2003) obtiveram 32,6% com 25 itens alimentares e 24 spp. de morcegos. SEKIAMA (1996) no Parque Estadual Mata dos Godoy, área preservada de porte médio com 680 ha, obteve 45,7% de amostras fecais, com 25 itens alimentares e 19 espécies de morcegos. Porém, quando analisamos uma área preservada menor e cercada por cultivos anuais como no caso do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo no Paraná com 345 ha MIKICH (2002) obteve 45% de amostras fecais, 11 itens alimentares e 6 espécies de morcegos. Percebemos que à medida que as áreas diminuem há um aumento na proporção de morcegos que encontraram alimento, mas também há uma perda de diversidade tanto em itens alimentares como em espécies de morcegos. Na Klabin o percentual de amostras fecais coletadas na Nativa-1 e na Araucária foram semelhantes ao obtido no Parque Estadual Mata dos Godoy por SEKIAMA (1996). A porcentagem de amostras fecais coletadas nas áreas com Pínus e Eucalipto foi maior do que nas áreas nativas. Esta maior porcentagem pode estar relacionada a facilidade no deslocamento entre o sub-bosque de áreas reflorestadas aliado ao fato de que o sub-bosque das áreas reflorestadas apresentam vegetação com espécies pioneiras, além do que os morcegos não precisam voar a grandes distancias para chegar a uma área reflorestada, visto que o sistema de plantio é em forma de mosaico. Devemos ressaltar que as áreas de reflorestamento podem ser utilizadas não só como locais que oferecem alimento, mas também podem atuar como corredores biológicos entre duas áreas nativas, visto que estas áreas reflorestadas estão sempre próximas a áreas nativas. Uma outra possibilidade é que as capturas dos morcegos do Pínus e Eucalipto terem ocorrido logo após os animais saírem

de seus abrigos na mata nativa, elevando o percentual de amostras fecais em áreas reflorestadas. Se os reflorestamentos estão servindo mesmo como corredor biológico ou áreas de forrageamento há maiores chances de capturar indivíduos já alimentados.

Os filostomídeos foram responsáveis por 84,7% das amostras fecais (n= 294), consumindo 18 dos 20 itens alimentares registrados (Tabela 8). Esta predominância dos filostomídeos se deve em grande parte pela seletividade no método utilizado para a captura dos morcegos, como visto no primeiro capítulo e pelo grande número de espécies desta família na região neotropical com 57 gêneros e cerca de 160 espécies (SIMMONS, 2005; PERACCHI *et al.* 2006) prevalecendo em número de espécies desta família sobre as demais registradas no Brasil e no Paraná. Os filostomídeos possuem uma grande diversidade alimentar (GARDNER, 1977; KALKO *et al.* 1996; WETTERER *et al.*, 2000; HUTSON *et al.*, 2001), ocupando vários níveis tróficos (FENTON *et al.*, 1992; REIS *et al.*, 2007). Entre os filostomídeos registrados aqui e que contribuíram com amostras fecais, foram registradas cinco espécies frugívoras, uma carnívora, uma hematófaga, uma insetívora e uma nectarívora. Dentre as espécies frugívoras apenas *S. lilium*, *A. lituratus* e *C. perspicillata* encontraram alimento nas cinco áreas, enquanto que *A. fimbriatus* e *P. bilabiatum* foram observadas forrageando em três áreas. As cinco espécies frugívoras foram responsáveis por 82,4% das amostras fecais. Essa grande porcentagem se deve ao tipo de metodologia adotada que beneficia a captura das espécies frugívoras (PEDRO & TADDEI, 1997). As espécies frugívoras *S. lilium* (com 61,4%, n = 213) e *A. lituratus* (com 10,1%, n= 35) contribuíram com 71,5% das amostras fecais (Tabela 8). *Chrotopterus auritus* encontrou alimento na Nativa-1, no Pinus e no Eucalipto. Para a espécie hematófaga (*D. rotundus*) somente o espécime coletado no Eucalipto continha sangue em seu estômago. A espécie insetívora *T. bidens* e a nectarívora *G. soricina* foram observadas na Nativa-1 e na Nativa-2 respectivamente (Tabela 8). Os filostomídeos contribuem para o equilíbrio de um ecossistema, seja na dispersão de sementes e polinização (HELVENSEN, 1993; KALKO, 1997) ou como controladores de populações de roedores e de alguns artrópodes (HUMPHREY *et al.*, 1983). Além disso, são bons indicadores na qualidade de um habitat (FENTON *et al.*, 1992; WILSON *et al.*, 1996; MEDELLÍN *et al.*, 2000).

Com relação à dieta das espécies que se alimentam de insetos BROWN (1968) e GOBBO & BARRELLA (2000) relatam que morcegos insetívoros partilham recursos através da diferenciação no horário de atividade e por diferentes tipos de insetos, diminuindo a competição entre as espécies. Isto é evidenciado aqui quando observamos que os fragmentos de coleópteros encontrados nas fezes de *C. auritus* e *T. bidens* pertencem a grandes coleópteros, enquanto que os fragmentos de insetos das fezes dos demais morcegos insetívoros correspondem a pequenos coleópteros, permitindo separá-los por tamanho (Tabelas 2 e 9).

3.1.2 Hábitos alimentares por espécie.

Família Phyllostomidae

Das 20 espécies registradas, 11 delas (55%) são pertencentes à família Phyllostomidae sendo responsável por 294 amostras fecais, compondo 18 itens alimentares.

Desmodus rotundus

Dos cinco *D. rotundus* coletados, obteve-se apenas uma amostra fecal (Tabela 9) contendo sangue de animal não identificado, a captura foi realizada no Eucalipto três horas e meia após o pôr-do-sol. Segundo GREENHALL *et al.* (1971, 1983) e MAYEN (2003) *D. rotundus* pode atacar desde serpentes, lagartos, tartarugas, répteis, anfíbios, jaguatirica, gambás, jaritataca e outros pequenos mamíferos, mas se há animais domésticos disponíveis dá preferência ao gado, cavalos, porcos, cabras e ocasionalmente humanos. De acordo com MAYEN (2003) *D. rotundus* possui uma área de vida que pode variar de 10 a 20 km². Na Klabin um funcionário relatou que um cavalo sofreu ataques por morcego vampiro cerca de dois anos atrás. O pasto onde se encontra o cavalo está fora dos limites do Parque Ecológico cerca de 8 Km, entretanto há várias áreas com mata nativa próxima ao pasto que poderiam abrigar morcegos hematófagos.

Tabela 9. Número de amostras fecais e de itens alimentares consumidos pelos morcegos das cinco áreas estudadas na Klabin. (Sl = *S. liliun*, Al = *A. lituratus*, Cp = *C. perspicillata*, Mr = *M. ruber*, Mn = *M. nigricans*, Eb = *E. brasiliensis*, Hv = *H. velatus*, Af = *A. fimbriatus*, Ca = *C. auritus*, Et = *E. taddeii*, Ed = *E. diminutus*, Pb = *P. bilabiatum*, Ef = *E. furinalis*, Dr = *D. rotundus*, Gs = *G. soricina*, Lb = *L. blossevillii*, Mt = *M. temminckii*, Tb = *T. bidens*).

Itens alimentares	Espécies																Total	
	Sl	Al	Cp	Mr	Mn	Eb	Hv	Af	Ca	Et	Ed	Pb	Ef	Dr	Gs	Lb		Mt
Vegetais																		
<i>S. sanctae-catharinae</i>	61	2											1					64
<i>S. sisymbriifolium</i>	42	4	4					1										51
<i>P. aduncum</i>	38	3	4					3										48
<i>P. gaudichaudianum</i>	19		16															35
<i>C. glaziovii</i>	9	9						2										20
<i>F. enormis</i>	11	2	1										1					15
Polpa vegetal	8	5											1					14
<i>S. mauritianum</i>	7	3																10
<i>F. guaranitica</i>	3	6																9
<i>Passiflora</i> sp1	7		1															8
<i>P. arboreum</i>	3		2															5
<i>Passiflora</i> sp2	3		1															4
<i>P. amalago</i>	2																	2
<i>Ficus</i> sp.		1																1
Animais																		
Coleópteros pequenos				9	6	7	1			3	2		1					29
Diptera				4	5	1	4						1		1		1	17
Lepidoptera				1			3		1	2						1		8
Coleópteros grandes									4									5
Insetos ã identificados													1					1
Sangue															1			1
Total	213	35	29	14	11	8	8	6	5	5	3	3	2	1	1	1	1	347
Nº de itens alimentares	13	9	7	3	2	2	3	3	2	2	2	3	2	1	1	1	1	20

Glossophaga soricina

Os três exemplares de *G. soricina* coletados foram observados apenas em áreas de mata nativa, o que poderia indicar uma ausência de alimento (néctar) em áreas reflorestadas e/ou deslocam-se muito pouco, visto que BERNARD & FENTON (2003) em Alter do Chão (PA) observaram que esta espécie apresentou deslocamento médio de 200 metros através de capturas e recapturas. Contudo é uma espécie freqüente em áreas urbanas no Rio de Janeiro (ESBÉRARD, 2003). Embora seja uma espécie nectarívora de acordo com WILSON (1973), a única amostra fecal proveniente de um exemplar coletado na Nativa-2, continha apenas fragmentos de dípteros (Tabela 9).

Chrotopterus auritus

Chrotopterus auritus é uma espécie carnívora (WILSON, 1973), predando roedores, pequenas aves, lagartos, anfíbios, pequenos marsupiais e até mesmo outros morcegos (PERACCHI & ALBUQUERQUE, 1976; BORDIGNON, 2005; GIANNINI & KALKO, 2005; NOGUEIRA *et al.*, 2006, 2007). Contudo, foram registrados somente fragmentos de grandes coleópteros e lepidópteros (Tabela 9) nas fezes recolhidas dos exemplares capturados na Nativa-1, no Pinus e no Eucalipto. Dieta semelhante também foi observada por MEDELLÍN (1988). A presença de *C. auritus* em áreas alteradas não é comum, visto que a espécie é capturada com maior freqüência em áreas preservadas (MEDELLÍN, 1989) por ser sensível à redução do seu habitat e depredação dos seus locais de abrigo (BORDIGNON, 2005). Isto pode ser um indício que esta espécie não só utiliza a nativa próxima como abrigo e área de forrageio, mas que também pode forragear nas áreas reflorestadas adjacentes, sendo também um indício de que a espécie precisa de uma área de vida maior, chegando a utilizar as áreas reflorestadas.

O fato de ser uma espécie carnívora, e de que vários autores já registraram a presença de roedores em áreas reflorestadas (DIETZ *et al.*, 1975; SILVA, 2001; GHELER-COSTA, 2002 e ROSA, 2002) possa ser também uma explicação para o maior número de capturas em áreas reflorestadas, além do que forragear em áreas com sub-bosque com densidade menor que a nativa seja mais fácil e requer um gasto de energia menor. Entretanto não foi observada a presença de vestígios de roedores nas suas fezes.

Tonatia bidens

Um único exemplar de *Tonatia bidens* foi coletado na Nativa-1 no mês de fevereiro, observou-se a presença de fragmentos de grandes coleópteros nas suas fezes (Tabela 9). De acordo com ESBÉRARD & BERGALLO (2004), essa espécie forrageia próximo à borda de matas, se alimenta principalmente de lepidópteros, coleópteros, blatídeos, ortópteros e outros insetos, além de pequenos vertebrados como anuros, répteis, aves e até morcegos da família Vespertilionidae (MARTUSCELLI, 1995).

Carollia perspicillata

Carollia perspicillata foi a terceira espécie mais freqüente, com 54 exemplares coletados, presente nas cinco áreas estudadas, tendo na Araucária (24%) e na Nativa-1(7%) os locais com maior abundância para esta espécie. Foram recolhidas 29 amostras fecais, distribuídas em sete itens alimentares, com predomínio de *P. gaudichaudianum* (55%) seguido por *P. aduncum* e *S. sisymbriifolium* com 13% cada (Tabela 9). Na Araucária *C. perspicillata* foi a segunda espécie mais coletada, provavelmente isto se deve a abundância das piperáceas nesta área. As piperáceas são plantas pioneiras e normalmente abundantes em sub-bosque de áreas modificadas. É considerada a principal fonte de alimento para *C. perspicillata* (MARINHO-FILHO, 1991; PEDRO & PASSOS, 1995; BROSSET *et al.*, 1996 e ESTRADA & COATES-ESTRADA, 2001, MELLO, 2002). Isso explica a grande eficiência na captura de piperáceas dessa espécie na Araucária. Na Klabin *C. perspicillata* tem nas piperáceas a sua base alimentar com 76% dos itens consumidos seguido pelas solanáceas com 14% (Figura 5) o que torna esta espécie especialista em piperáceas.

Embora a maior quantidade de amostras fecais contendo piperáceas tenha sido encontrada na Nativa-2 (Tabela 2), foi na Araucária que *C. perspicillata* apresentou sua maior freqüência (Tabela 1). Trabalhos realizados no Paraná por MULLER & REIS (1992), REIS *et al.* (2003) na região de Londrina e por PINTO & ORTÊNCIO-FILHO (2006) em Cianorte observaram maior consumo de piperáceas por *C. perspicillata* em áreas modificadas. Na região de Piracicaba (SP) TAVOLONI (2005) observou que as piperáceas corresponderam a 70% das amostras, sendo as mais consumidas tanto no fragmento florestal como no reflorestamento com pinus, mas ausente na capoeira. As piperáceas foram consumidas principalmente por *C. perspicillata* e em menor quantidade por *S. liliun* e *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810).

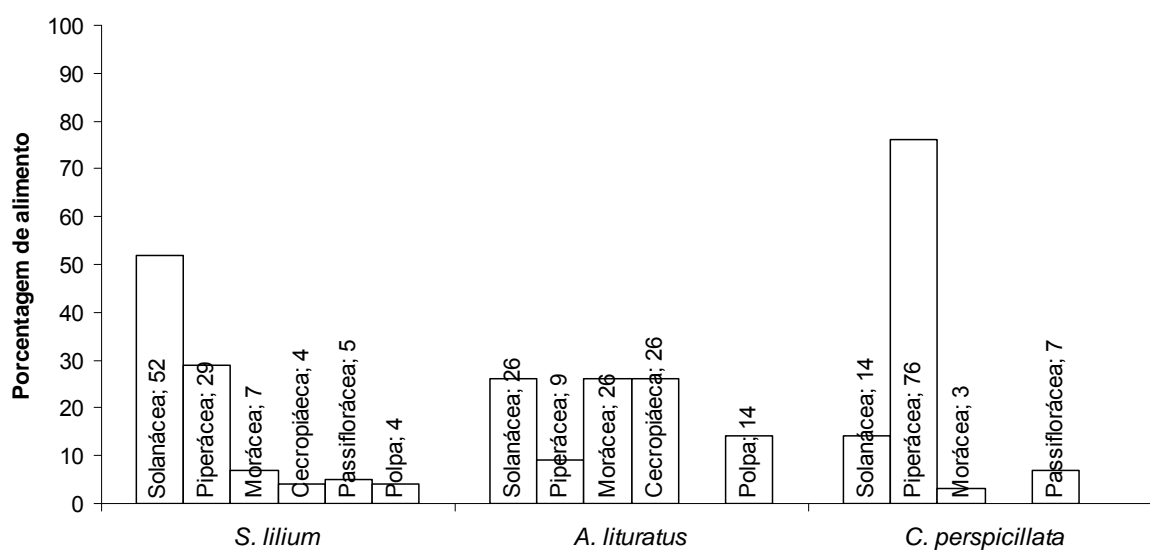


Figura 5. Porcentagem dos itens alimentares utilizados pelas três espécies mais frequentes na Klabin: *S. liliun*, *A. lituratus* e *C. perspicillata*.

Sturnira lilium

Sturnira lilium foi espécie mais freqüente em todas as áreas, perfazendo um total de 213 exemplares coletados, sendo também a espécie que mais contribuiu com amostras fecais (61,4%) sendo responsável por mais da metade das amostras de fezes em cada uma das áreas estudadas (51% na Nativa-1, 52% na Araucária, 65% na Nativa-2, 64% no Pínus e 69% no Eucalipto) (Tabela 8).

Sturnira lilium apresentou maior diversidade na dieta com 13 itens alimentares (Tabela 9), com predomínio dos gêneros *Solanum* e *Piper*, tendo *S. sanctae-catharinae* e *S. sisymbriifolium* como itens mais freqüentes nas suas fezes. Quatro dos 13 itens alimentares eram comuns a todas as áreas estudadas (*S. sanctae-catharinae*, *S. sisymbriifolium*, *P. aduncum* e *S. mauritianum*) indicando uma maior dispersão dessas espécies vegetais pelos morcegos na Klabin. Os itens alimentares *P. gaudichaudianum* e *F. enormis* foram consumidos em quatro áreas, não sendo encontrados na Araucária. Todos os itens consumidos por *C. perspicillata* foram comuns aos utilizados por *S. lilium*. MARINHO-FILHO (1991) observou na Serra do Japi (SP) 13 itens alimentares para *S. lilium* e 11 para *C. perspicillata*, sendo sete comuns às duas espécies. Na Klabin *S. lilium* apresentou preferência por solanáceas. MULLER & REIS (1992) na região de Londrina (PR), observaram também esta especialização de *S. lilium* por solanáceas e *C. perspicillata* por piperáceas. De acordo com os autores isto diminui uma competição direta visto que normalmente não apresentam diferenças no seu horário de atividade. TAVOLONI (2005), num fragmento florestal e numa área reflorestada na região de Piracicaba (SP), registrou 12 itens alimentares para *S. lilium* e nove itens para *C. perspicillata*, com oito itens em comum. No Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte – Paraná, próximo a uma área urbana, PINTO & ORTÊNCIO-FILHO (2006) registraram cinco itens para as duas espécies sendo que dois itens eram utilizados em comum. Apesar de utilizarem itens alimentares em comum *S. lilium* tende a ser mais generalista do que *C. perspicillata*, contudo *S. lilium* apresenta na sua dieta um predomínio por solanáceas (Figura 5).

Áreas como Nativa-2, Araucária e o Pínus apresentaram maior freqüência tanto na captura de *S. lilium* como em amostras fecais contendo solanáceas, com exceção da Nativa-1 e do Eucalipto onde as solanáceas apresentaram proporções menores que as piperáceas. Entretanto, na Nativa-1 *S. lilium* consumiu mais solanáceas do que piperáceas (Figuras 6, 7, 8, 9 e 10). Essa preferência de *S. lilium* por solanáceas é corroborada por vários trabalhos (MARINHO-FILHO 1991; MULLER & REIS, 1992; PEDRO & PASSOS, 1995; BROSSET *et al.*, 1996; ESTRADA & COATES-ESTRADA, 2001; REIS *et al.* 2003 e TAVOLONI, 2005).

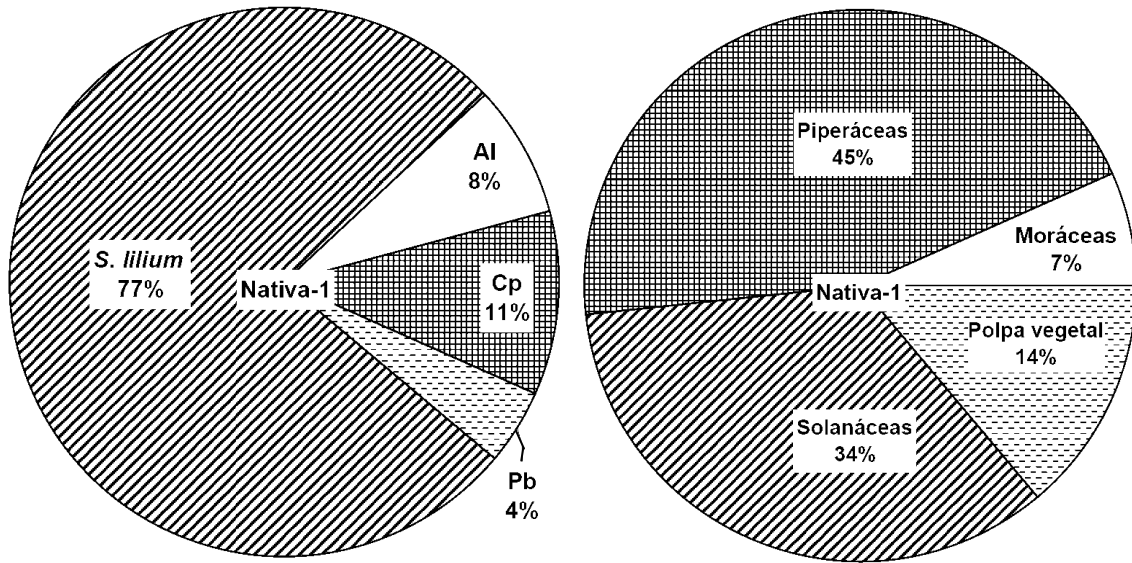


Figura 6. Porcentagens de morcegos frugívoros e de amostras fecais de origem vegetal, observados na Nativa-1 (Al = *A. lituratus*, Cp = *C. perspicillata* e Pb = *P. bilabiatum*).

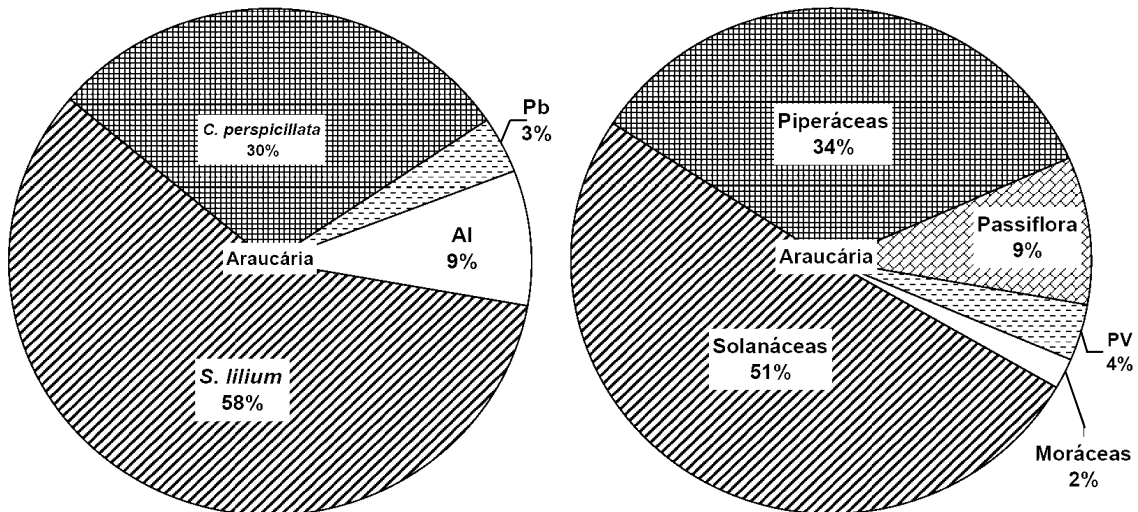


Figura 7. Porcentagens de morcegos frugívoros e de amostras fecais de origem vegetal, observados na Araucária, (Al = *A. lituratus* e Pb = *P. bilabiatum*).

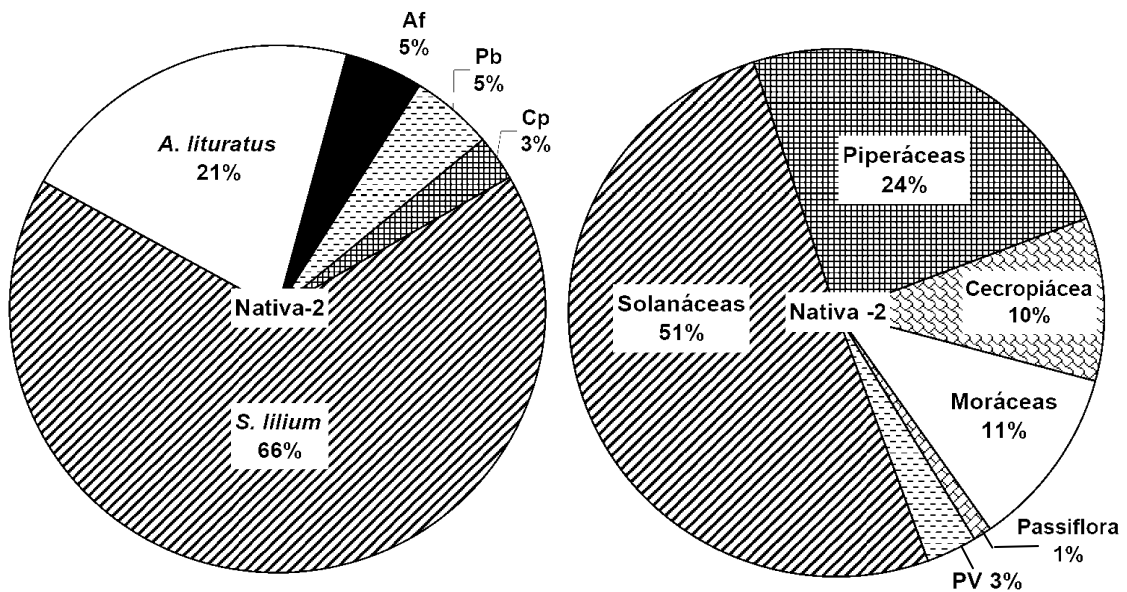


Figura 8. Porcentagens de morcegos frugívoros e de amostras fecais de origem vegetal, observados na Nativa-2, (Af = *A. fimbriatus*, Pb = *P. bilabiatum* e Cp = *C. perspicillata*).

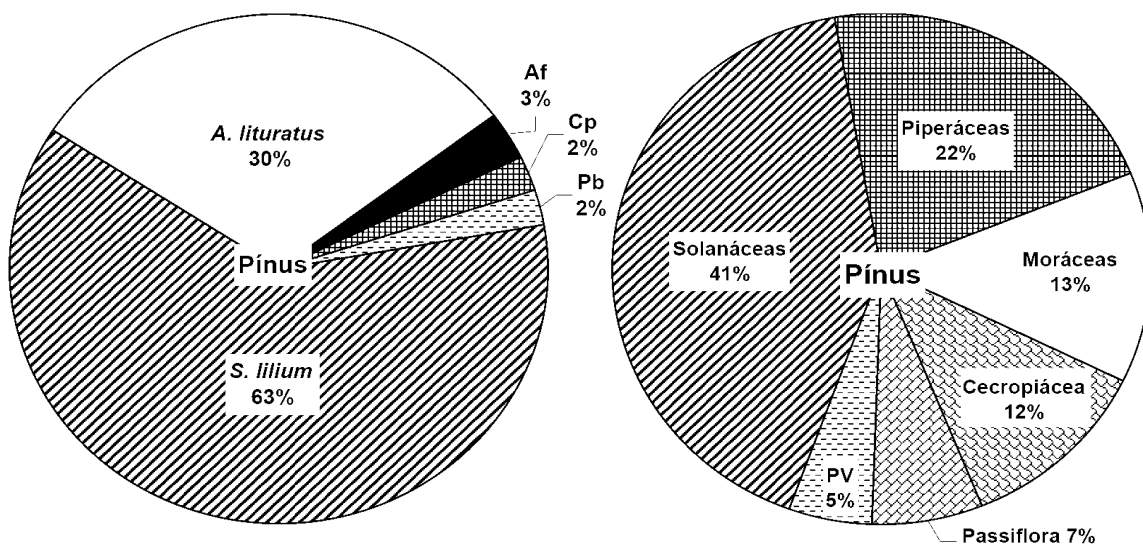


Figura 9. Porcentagens de morcegos frugívoros e de amostras fecais de origem vegetal, observados no Pínus (Af = *A. fimbriatus*, Cp = *C. perspicillata* e Pb = *P. bilabiatum*).

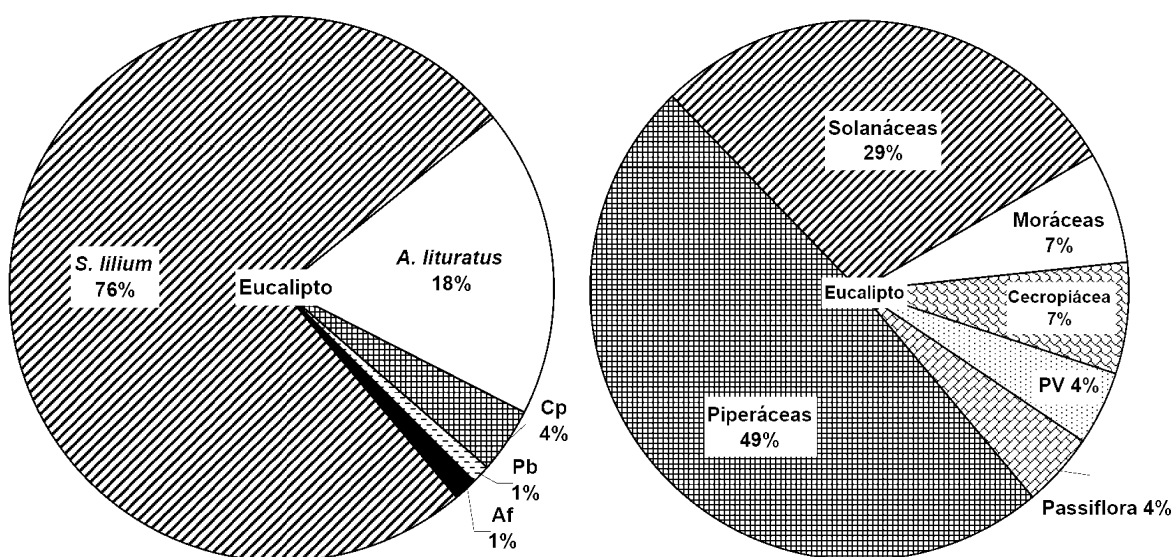


Figura 10. Porcentagem dos morcegos frugívoros e dos itens alimentares encontrados nas amostras fecais no Eucalypto, (Cp= *C. perspicillata*, e Af= *A. fimbriatus*).

No Eucalypto, a proporção de piperáceas nas fezes foi maior do que em outras áreas (Figura 10) mesmo com uma baixa proporção de *C. perspicillata*. O grande consumo de piperáceas nesta área foi devido a grande concentração de *S. lilium*, principalmente por fêmeas grávidas, sendo inclusive proporcionalmente maior do que nas outras áreas. Isto pode indicar uma maior facilidade no deslocamento pelo sob-bosque do Eucalypto por fêmeas grávidas de *S. lilium*, visto que é menos denso que nas outras áreas.

Artibeus fimbriatus

Dos 13 exemplares coletados, foram recolhidas seis amostras fecais contendo uma amostra de *S. sisymbriifolium* proveniente da Nativa-2, três de *P. aduncum* (Nativa-2 e Eucalypto) e duas de *C. glaziovii* (Nativa-2 e Pínus). O baixo número de amostras fecais não permite definir qual sua preferência alimentar na Klabin. Na região de Cianorte (PR) PINTO & ORTÊNCIO-FILHO (2006) registraram cinco amostras de *C. glaziovii*, uma de *Cecropia pachystachya* Trec. e três de *Ficus insipida* Willd e no Parque Estadual de Intervalos (SP) PASSOS *et al.* (2003) observaram um maior consumo de cecropiáceas, moráceas, além de solanáceas, piperáceas e curcubitáceas.

Artibeus lituratus

Artibeus lituratus foi a segunda espécie mais freqüente na Klabin com 97 capturas, sendo recolhidas 35 amostras fecais e nove itens alimentares (Tabela 9), distribuídos em solanáceas, piperáceas, moráceas, cecropiáceas e polpa vegetal não identificada. As amostras fecais de *A. lituratus* mais expressivas foram observadas na Nativa-2 e no Pínus, enquanto que na Nativa-1 e na Araucária foi recolhido apenas uma amostra em cada área. *Artibeus lituratus* teve na Klabin a sua dieta baseada em solanáceas, moráceas e

cecropiáceas com proporções de 26% para cada uma das famílias vegetais, além de 14% formado por polpa vegetal (Figura 5). Há vários relatos na literatura do gênero *Artibeus* consumindo preferencialmente moráceas e cecropiáceas (CHARLES-DOMINIQUE, 1991; MULLER & REIS, 1992; ZORTÉA & CHIARELLO 1994; MIKICH, 2002; AGUIAR & MARINHO-FILHO, 2004; CLARKE *et al.*, 2005; PINTO & ORTÊNCIO-FILHO, 2006). A presença de 14% de polpa vegetal nas fezes de *A. lituratus* se deve principalmente por que incluem na sua dieta frutos com sementes grandes que não são ingeridas, fazendo com que o morcego se alimente apenas da parte carnosa do fruto e podem apresentar o comportamento de esmagá-lo (possuem pré-molares e molares achatados) ingerindo o suco e cuspiendo polpa e semente (REIS, 1981; FLEMING, 1986; MULLER & REIS, 1992). No sul do Brasil a presença de solanáceas na dieta de *A. lituratus* foi observada por diversos autores (MULLER & REIS, 1992; SEKIAMA, 1996; PASSOS & GRACIOLLI, 2004; PINTO & ORTÊNCIO-FILHO, 2006 e ZANON & REIS, 2007), onde todos relatam como sendo as moráceas e cecropiáceas os itens principais na sua dieta. Isto é evidenciado aqui quando verificamos que a abundância relativa de *A. lituratus* foi maior no Pínus do que na Nativa-2, acompanhando a proporção de sementes de *Ficus* spp. e *C. glaziovii* coletadas no Pínus e na Nativa-2. No Eucalipto ocorreu diminuição na frequência de *A. lituratus* juntamente com *Ficus* spp. e *C. glaziovii*.

Artibeus lituratus e *S. lilium* normalmente estão entre as espécies mais abundantes em vários trabalhos realizados tanto em áreas alteradas como preservadas, principalmente, na região sudeste (PEDRO *et al.*, 1995; DIAS *et al.*, 2002; MORATELLI, 2003; ESBÉRARD, 2003; SILVA *et al.*, 2005; ESBÉRARD *et al.*, 2006a) e sul do Brasil (MULLER & REIS, 1992; PASSOS *et al.*, 2003; REIS *et al.*, 2003; ORTÊNCIO-FILHO *et al.*, 2005; PINTO & ORTÊNCIO-FILHO, 2006).

Pygoderma bilabiatum

A dieta de *P. bilabiatum* é pouco conhecida (ZORTÉA, 2007). Dos 20 *Pygoderma bilabiatum* coletados obteve-se apenas três amostras fecais (Tabela 9), uma com *Solanum sanctae-catharinae* na Araucária, uma amostra contendo polpa vegetal na Nativa-2 e uma com *Ficus enormis* no Eucalipto, corroborando os registros de FARIA (1997) na região de Ilhéus (BA), que observou amostras fecais contendo sementes de moráceas e solanáceas. No norte do Paraná SEKIAMA (1996) observou a presença de *Cecropia glaziovii* e polpa vegetal.

Sturnira lilium com 13 itens alimentares na dieta apresentou valores de sobreposição de nicho alimentar igual ou superior a 0,5 com *A. lituratus*, *P. bilabiatum* e *A. fimbriatus*. Entre *C. perspicillata* e *A. fimbriatus* foi observado também uma elevada sobreposição alimentar. Os menores valores de sobreposição alimentar ocorreram entre *C. perspicillata* com *P. bilabiatum* e com *A. lituratus* (Tabela 10).

Tabela 10. Sobreposição de nicho alimentar, medida pelo índice de Morisita simplificado (C_H), entre cinco espécies de morcegos frugívoros das áreas estudadas.

	<i>S. lilium</i>	<i>A. lituratus</i>	<i>C. perspicillata</i>	<i>A. fimbriatus</i>	<i>P. bilabiatum</i>
<i>S. lilium</i>	1				
<i>A. lituratus</i>	0.5	1			
<i>C. perspicillata</i>	0.4	0.1	1		
<i>A. fimbriatus</i>	0.6	0.25	0.7	1	
<i>P. bilabiatum</i>	0.5	0.35	0.03	0.15	1

Estudos sobre sobreposição de nicho trófico são importantes para quantificar como duas espécies se sobrepõem quanto à utilização dos recursos alimentares (HURLBERT 1978) o que podemos evidenciar aqui entre *S. lilium* e as espécies *A. lituratus*, *P. bilabiatum* e *A. fimbriatus* ou evidenciar baixa competição no caso de *C. perspicillata* com as espécies *P. bilabiatum* e *A. lituratus*.

Família Molossidae

Molossops temminckii

O único exemplar de *M. temminckii* coletado no Eucalipto apresentou fragmentos de dípteros na sua amostra fecal (Tabela 9). Os molossídeos normalmente voam acima da copa das árvores (HANDLEY-JR, 1967), porém *M. temminckii* é classificado como insetívoro aéreo de clareiras e de interior de florestas (LÓPEZ-GONZÁLEZ, 2004). Dados na literatura indicam que a espécie alimenta-se principalmente de Coleoptera e Lepidoptera, mas também Hemiptera, Hymenoptera e Orthoptera (IBÁÑEZ & OCHOA, 1985). A espécie foi observada também forrageando em ambientes urbanos ao redor de lâmpadas (FABIAN & GREGORIN, 2007).

Família Vespertilionidae

Os vespertilionídeos, com oito espécies registradas foram responsáveis por 14,1% do total de indivíduos capturados (n= 95). Foram observadas três ordens de insetos entre as 52 amostras fecais. Os vespertilionídeos *E. brasiliensis*, *E. diminutus*, *E. furinalis*, *E. taddeii*, *H. velatus*, *L. blossevillii*, *M. nigricans* e *M. ruber* possuem uma dieta baseada em insetos (BARCLAY & BRIGHAM, 1991; BIANCONI & PEDRO, 2007; FABIAN & GREGORIN, 2007) o que contribui muito no controle de populações de insetos (REIS *et al.*, 2007).

Eptesicus brasiliensis

Dezenove exemplares de *Eptesicus brasiliensis* foram capturados, dos quais foram recolhidas oito amostras fecais, sendo sete delas com pequenos coleópteros provenientes da Nativa-1, Nativa-2, no Pinus e no Eucalipto, além de uma amostra contendo fragmentos de dípteros coletado no Eucalipto (Tabela 9). Segundo BIANCONI & PEDRO (2007) esta espécie captura suas presas em vôos rápidos e em alturas variadas. Em Manaus, REIS & PERACCHI (1987) observaram fragmentos de coleópteros, lepidópteros e insetos não identificados durante os meses de julho e novembro.

Eptesicus diminutus

Dos nove exemplares de *Eptesicus diminutus* foram recolhidas três amostras fecais, sendo uma proveniente da Nativa-1 contendo fragmentos muito pequenos de insetos, o que impossibilitou a sua identificação. SEKIAMA (1996) ao trabalhar no Parque Estadual Mata dos Godoy em Londrina, também não conseguiu identificar ao nível de ordem os insetos utilizados por *E. diminutus*, indicando que essa espécie ao se alimentar acaba fragmentando muito os insetos durante a mastigação. As outras duas amostras vieram do Pínus contendo fragmentos de pequenos coleópteros (Tabela 9). BARQUEZ *et al.* (1999) na Argentina, ao analisar o conteúdo estomacal de *E. diminutus* observou a presença de coleópteros. Entretanto, REIS *et al.* (1999) registraram em área nativa a presença de lepidópteros e dípteros na sua dieta.

Eptesicus furinalis

Um único exemplar de *E. furinalis* foi capturado na Nativa-2, onde foi observado fragmentos de pequenos coleópteros e dípteros na única amostra fecal. Assim como os demais *Eptesicus* tem dieta insetívora, com a captura de presas em voo (LaVAL & FITCH, 1977). Nada se conhece sobre a composição da sua dieta (BIANCONI & PEDRO, 2007).

Eptesicus taddeii

Eptesicus taddeii é uma espécie recentemente descrita por MIRANDA *et al.* (2006a) e não há registros sobre sua alimentação na literatura. Aqui foram obtidas cinco amostras fecais, onde na Nativa-1, Araucária e Nativa-2 foram recolhidas três amostras (uma em cada local) contendo pequenos coleópteros (Tabela 9). As outras duas amostras foram provenientes das áreas nativas e apresentavam fragmentos de lepidópteros.

Histiotus velatus

Foram coletados 14 exemplares de *Histiotus velatus* (só não foi observado no Eucalipto), sendo recolhidas oito amostras fecais contendo coleópteros pequenos, dípteros e lepidópteros (Tabela 9). Na Nativa-1, foram observados três amostras com dípteros e uma com lepidóptera; na Araucária uma com coleóptera e outra com díptera; na Nativa-2 e no Pínus uma amostra com lepidóptera cada. Com relação aos fragmentos de insetos encontrados nas amostras fecais, as produzidas por *H. velatus* foi a que apresentou maior grau de fragmentação em relação aos outros insetívoros. O aspecto, a coloração esbranquiçada e a textura das amostras foram semelhantes tanto na Nativa-1 quanto na Araucária, indicando que mesmo em ambientes diferentes a espécie encontrou o mesmo tipo de alimento. Ressalta-se, porém, que em uma das amostras da Nativa-1 foi encontrado junto com os fragmentos de lepidópteros alguns pequenos fragmentos de élitros, indicando o consumo de coleópteros. SEKIAMA (1996) observou a presença de lepidópteros nas fezes recolhidas em um abrigo no Parque Estadual Mata dos Godoy. NORA & CHAVES

(2006) coletaram amostras fecais contendo lepidópteros, himenópteros e aranhas no Parque Estadual da Cantareira em São Paulo. ZANON & REIS (2007) na região de Ponta Grossa encontraram apenas fragmentos de lepidópteros nas suas fezes. Os dados obtidos indicam que essa espécie tem preferência por lepidópteros, corroborando com o proposto por SEKIAMA (1996).

Lasiurus blossevillii

Foram coletados cinco espécimes de *Lasiurus blossevillii* dos quais apenas um coletado no Pínus em julho forneceu uma amostra fecal, onde foram observados fragmentos de lepidópteros. REIS & PERACCHI (1987), nos arredores de Manaus, encontraram também restos de lepidópteros em suas fezes. De acordo com SHUMP-JR & SHUMP (1982) faz parte da sua dieta dípteros, homópteros, coleópteros, himenópteros e lepidópteros.

Myotis nigricans

Com exceção do Eucalipto, foram coletados um total de 21 exemplares nas quatro outras localidades (Tabela 9). Dos 11 espécimes que forneceram amostras fecais, seis continham fragmentos de coleópteros das quatro áreas e cinco delas com dípteros provenientes da Araucária e da Nativa-2. LaVAL & FITCH (1977) e FINDLEY (1993) classificam esta espécie como insetívoro aéreo de florestas e clareiras, justificando a presença do maior número de amostragem ser oriundo das áreas nativas. REIS *et al.* (1999) observaram a presença de dípteros, lepidópteros e coleópteros, além de insetos não identificados nas fezes analisadas. Na região de Manaus, nas amostras fecais desta espécie foram registrados fragmentos de efemerópteros, dípteros e coleópteros (REIS & PERACCHI, 1987).

Myotis ruber

Dos 22 exemplares de *M. ruber* coletados foram recolhidas 14 amostras fecais provenientes das cinco áreas. Nas fezes foram observados fragmentos de pequenos coleópteros, lepidópteros e dípteros. REIS *et al.* (1999) registraram em área nativa o consumo de dípteros, coleópteros e outros insetos não identificados. *Myotis ruber* é uma espécie ameaçada de extinção na categoria vulnerável (MACHADO *et al.*, 2005) sendo um dos principais critérios para estar na lista a sua sensibilidade às modificações ambientais. Contudo, o maior número de capturas ocorreu na Araucária e o maior número de amostras fecais foi oriundo de áreas reflorestadas.

Das 20 espécies registradas nas cinco áreas, 11 delas eram insetívoras e perfizeram um total 15% das capturas (n = 101). As amostras fecais recolhidas dos insetívoros correspondem 15,6% (n= 54) do total arrecadado. As espécies que mais contribuíram foram *M. ruber* (14), *M. nigricans* (11), *E. brasiliensis* (8) e *H. velatus* (8) perfazendo 11,8% do total. A frequência relativa das amostras fecais dos morcegos insetívoros manteve-se praticamente constante em torno de 14%, com exceção da Nativa-1 onde as amostras fecais corresponderam a 38%. A proporção no número de morcegos insetívoros

com o número total de morcegos capturados por local foi na Nativa-1 de 32,4%, na Araucária 17,5%, na Nativa-2 6,6%, no Pínus 9,4% e no Eucalipto 8,1%. A Nativa-1 indicou ser mais favorável a presença de espécies insetívoras do que nas outras áreas, justificando a proporção de 38% nas amostras fecais.

O sucesso na captura de insetos pode ser medido pela proporção do número de morcegos capturados com a quantidade de amostras fecais recolhidas. As espécies insetívoras apresentaram um sucesso de captura de 37% na Nativa-1, 32% na Araucária, 70% no Pínus e 100% para Nativa-2 e Eucalipto, o que dá uma média geral de 53,4%. De acordo com RYDELL *et al.* (2002) *Myotis lucifugus* (Le Conte, 1831) apresentou sucesso de 92% na captura de culicídeos no interior de um celeiro, além de relatarem uma eficiência de 30-40% para outras espécies do gênero *Lasiurus* ao capturarem mariposas ao redor de lâmpadas. A eficiência média de 53,4% registrada aqui pode estar abaixo do que realmente acontece, pois segundo ESTRADA & COATES-ESTRADA (2001), os morcegos insetívoros podem consumir cerca de uma vez e meia o seu próprio peso em insetos numa única noite, o que demanda uma grande eficiência na captura de insetos.

Foi observada uma correlação significativa tanto para o número de capturas ($r_s = 0,6737$; $p = 0,0163$) quanto para o número de amostras fecais ($r_s = 0,7337$; $p = 0,0066$) quando comparamos com a temperatura média obtida entre a temperatura inicial e a final em cada noite de coleta (Figura 11), indicando que há uma diminuição na atividade dos morcegos durante os meses mais frios do ano.

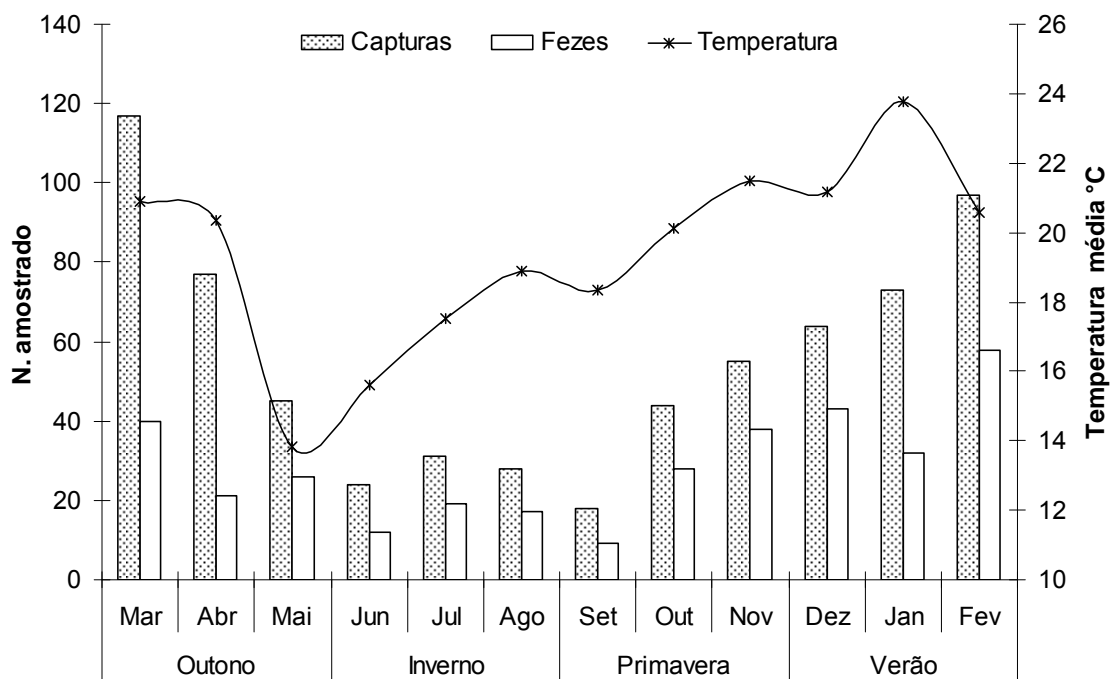


Figura 11. Total mensal de morcegos capturados e das amostras fecais nas cinco áreas amostradas na Klabin. A temperatura foi obtida entre a temperatura inicial e a final em cada noite de coleta.

3.2 Sentido de deslocamento: nativa → reflorestamento → nativa.

Para verificar a proporção de indivíduos que se deslocavam nos dois sentidos entre a nativa e o reflorestamento e se há uma diferença em relação a quantidade de amostras fecais entre aqueles que “deixam” ou “entram” no reflorestamento (Figura 12), foi utilizado Programa Biostat 4.0 para aplicar o Teste Exato de Fisher. Estatisticamente constatou-se que não há diferença entre as proporções tanto para nativa→Pinus x Pinus→nativa ($p = 0,4534$) como para nativa→Eucalipto x Eucalipto→nativa ($p = 0,4660$). Isto é um indício de que o fluxo de morcegos que “entram” ou “saem” da nativa e da área reflorestada com alimento no seu estômago foram equivalentes nos dois sentidos. Podemos inferir que há uma dinâmica grande entre nativa e reflorestamento no fluxo de morcegos, seja para procurar alimento ou para utilizá-lo como um possível corredor biológico.

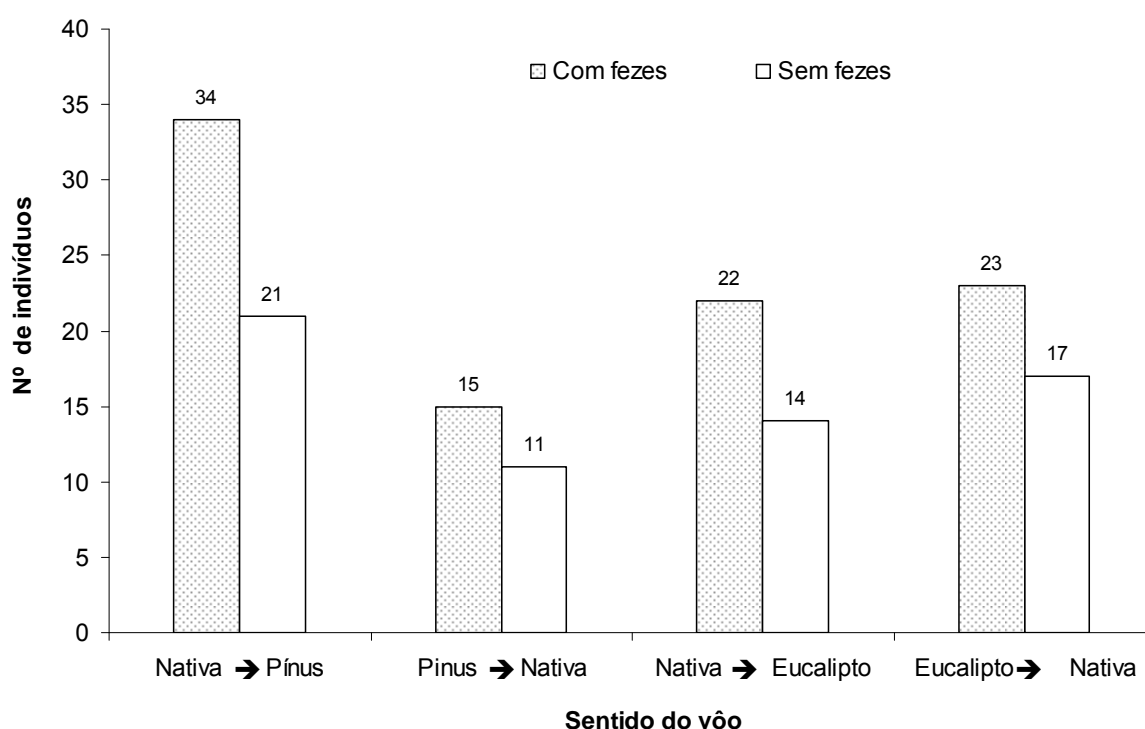


Figura 12. Número de indivíduos com e sem fezes e a direção do voo no Pinus e no Eucalipto em relação à nativa adjacente a cada reflorestamento.

3.3 Estágio Reprodutivo

O maior número de fêmeas grávidas foi registrado entre os meses de março a abril 25,4% ($n = 57$) e entre outubro a janeiro 66,1% ($n = 148$), principalmente pelos filostomídeos (Tabela 11). A única espécie a apresentar fêmeas grávidas e lactantes nos cinco ambientes foi *S. lilium*. A correlação de Spearman (r_s), indicou uma correlação significativa ($r_s=0,8358$; $p = 0,0007$) entre número de grávidas e a temperatura média. Uma correlação positiva também foi observada entre as fêmeas lactantes e a temperatura média mensal ($r_s=0,7988$; $p = 0,0018$) (Figura 13). As condições abióticas como temperatura e pluviosidade, além da quantidade de alimento disponível, podem influenciar nos períodos

de reprodução dos morcegos (MULLER & REIS, 1992; PEDRO & TADDEI, 1997; AGUIAR & MARINHO-FILHO, 2004).

De acordo com WILLIG (1985a, 1985b) a presença de fêmeas grávidas no meio e ou final da estação chuvosa, quando há uma abundância maior nos alimentos, é uma característica reprodutiva observada entre os filostomídeos frugívoros da região neotropical. Embora tenha sido observado um número maior de grávidas e lactantes nos meses com maior precipitação (Figura 14), não foi observada uma correlação significativa pelo coeficiente de Spearman entre a pluviosidade mensal com o número de fêmeas grávidas ($r_s = 0.5037$; $p = 0.0949$) e lactantes ($r_s = 0.0653$ $p = 0.8403$). Contudo, essa correlação é significativa ao se fazer uma regressão múltipla entre o número de grávidas com a pluviosidade e a temperatura ($R_2 = 0.8046$; $F_{2,9} = 18.5349$; $p = 0.0010$) e na regressão múltipla ao somarmos o número de grávidas com as lactantes com a pluviosidade e a temperatura ($R_2 = 0.6934$; $F_{2,9} = 10.1771$; $p = 0.0052$).

Tabela 11. Número de fêmeas grávidas, lactantes, pós-lactantes e indivíduos jovens, coletados nas cinco áreas estudadas na Klabin entre março de 2004 a março de 2005 e entre março de 2006 a fevereiro de 2007.

		<i>S. lilium</i>				<i>A. lituratus</i>				<i>C. perspicillata</i>			<i>P. bilabiatum</i>			<i>A. fimbriatus</i>			<i>Myotis spp.</i>			<i>Eptesicus spp.</i>			Total
		♀G	♀L	♀PL	Jv	♀G	♀L	♀PL	Jv	♀G	♀L	Jv	♀G	♀L	Jv	♀G	♀L	Jv	♀G	♀L	Jv	♀G	♀L	Jv	
Outono	Mar	3	16		8				2	2	2	1									1				35
	Abr	6	4	2	1	1	1		1	1	1	1									1		2		22
	Mai				3				2	1															6
Inverno	Jun			2	1																				3
	Jul				2												1								3
	Ago		1					1																	2
Primavera	Set	1		2	1																1				5
	Out	6		1		1			1	1		1									2				13
	Nov	8	2		2	1	1	1				1									2	1			19
Verão	Dez	6	1		8		2		4																21
	Jan	12	7	1	10	1	4	1	3			2	1	1			1	1	1				1		47
	Fev	4	12	1	20	1	1		2				5				1						1		48
Total	46	43	9	56	5	9	5	14	4	3	3	2	1	7	0	0	3	7	2	0	4	1	0	224	

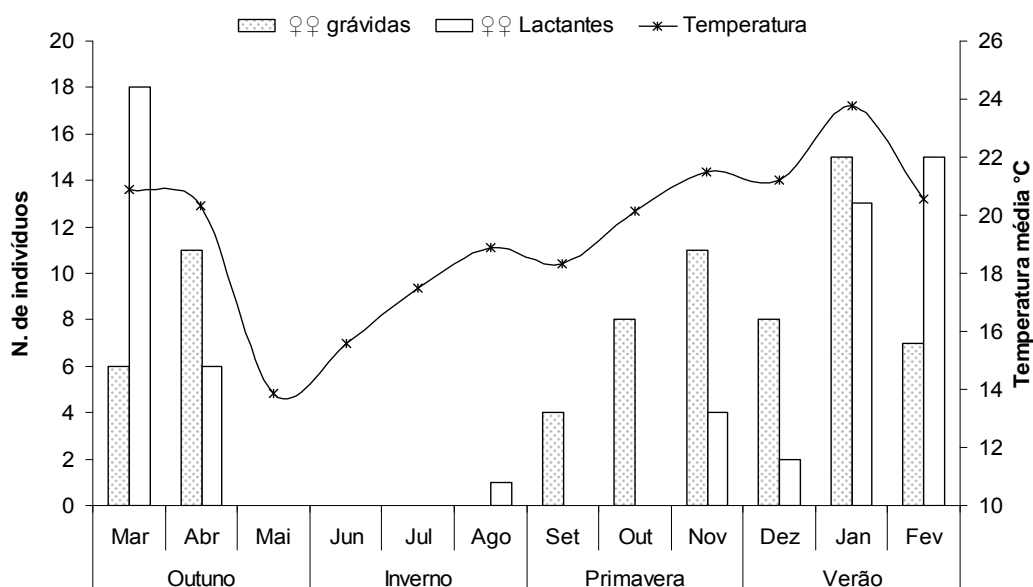


Figura 13. Número total de fêmeas grávidas e lactantes em cada mês de coleta nas cinco áreas estudadas na Klabin e a temperatura média nos locais de coleta.

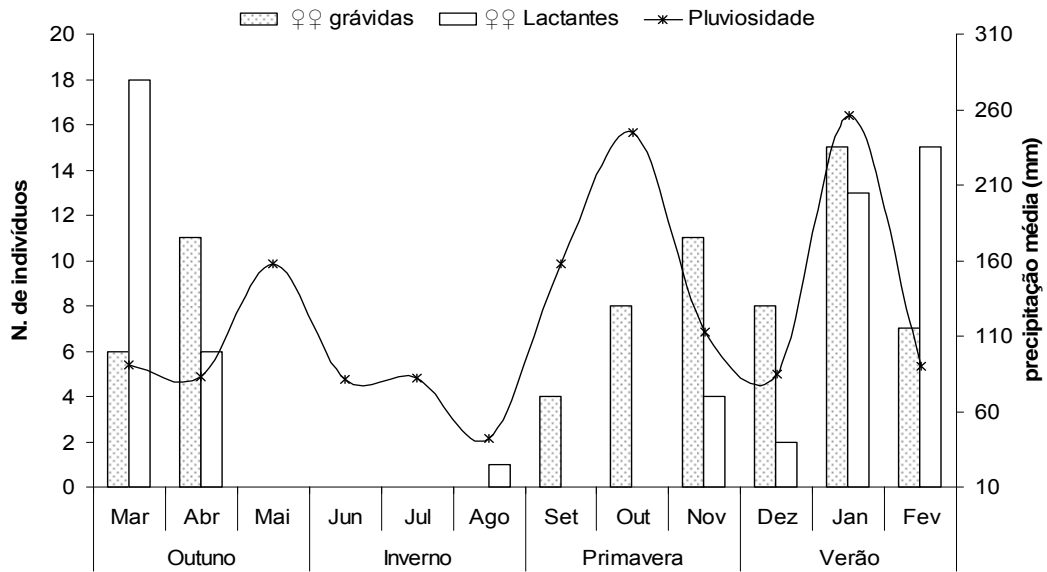


Figura 14. Número total de fêmeas grávidas e lactantes em cada mês de coleta nas cinco áreas estudadas na Klabin e a precipitação mensal (Fonte: Estação Meteorológica de Lagoa/Klabin).

Através do Teste Exato de Fischer constatou-se que o número de fêmeas grávidas foi proporcionalmente maior ($p = 0.0369$) em áreas reflorestadas do que em áreas nativas (Figura 15) embora o número de fêmeas tenha sido maior nas áreas nativas (Tabela 11), indicando uma tendência das fêmeas grávidas a forragearem preferencialmente em áreas reflorestadas.

Esta preferência pode indicar a procura por alimentos específicos nestas áreas. Segundo BARCLAY (1994), fêmeas grávidas necessitam de alimentos ricos em cálcio, para o desenvolvimento do feto. Se aliarmos ao fato de que as fêmeas ganham muito peso durante a gravidez e que voar em local com sub-bosque menos denso que o de áreas nativas é mais fácil e requer menor gasto de energia, isto pode explicar o maior número de grávidas em áreas reflorestadas, ao contrário do número de indivíduos jovens, fêmeas lactantes e pós-lactantes que foram mais abundantes em áreas nativas (Figura 16).

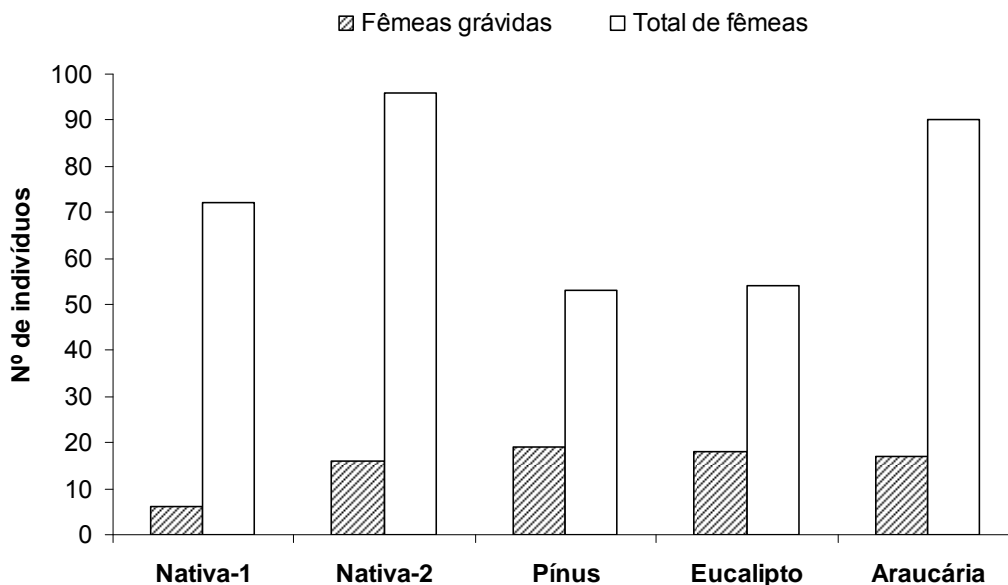


Figura 15. Número de fêmeas grávidas e o total de fêmeas (excluindo as fêmeas recapturadas) em cada uma das áreas estudadas na Klabin.

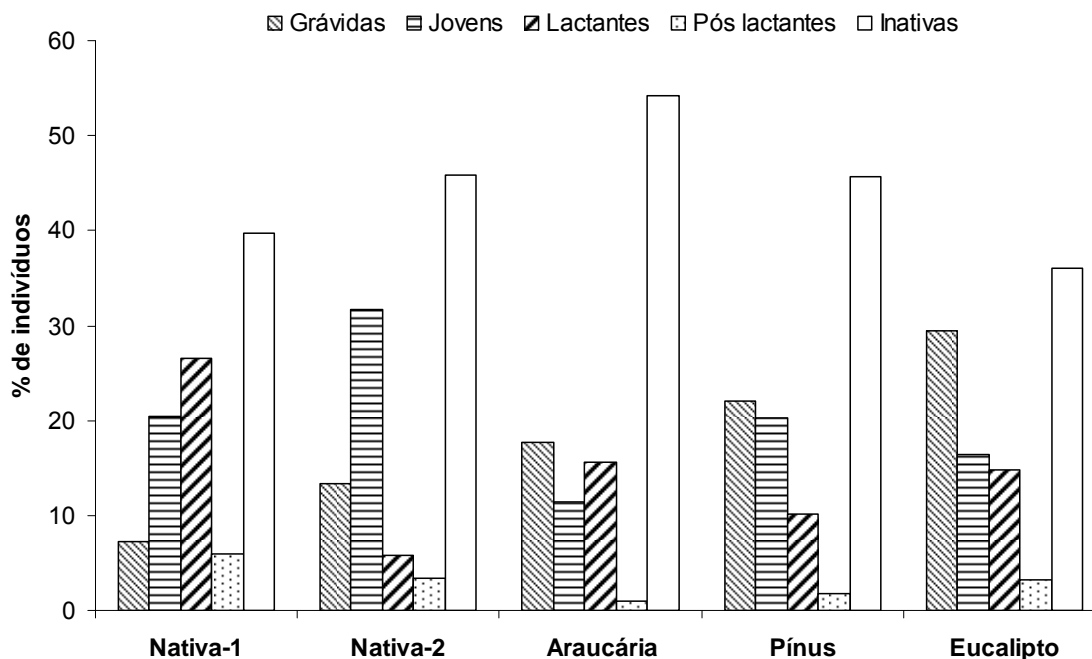


Figura 16. Porcentagem de indivíduos jovens, fêmeas grávidas, lactantes, pós-lactantes e inativas em cada uma das áreas estudadas na Klabin.

3.3.1 Estágio Reprodutivo por espécie

Desmodus rotundus

Desmodus rotundus foi observado somente em áreas reflorestadas, onde foram capturados cinco exemplares (4 ♂♂ e 1 ♀) (Tabela 12), sendo quatro adultos (Araucária, Pínus) e um macho jovem no Eucalipto, o qual foi possível obter uma amostra fecal, indicando que havia se alimentado a pouco tempo; este jovem apresentava 59,1 mm de antebraço e 36 g de peso, o adulto capturado no Pínus apresentava 60 mm de antebraço e 34 g de peso, enquanto que os outros capturados na Araucária apresentavam antebraço com comprimento médio de 62,5 mm e peso médio de 36,3 gramas. Esta espécie pode reproduzir o ano todo sem uma época definida (TRAJANO, 1984; TADDEI *et al.*, 1991; ALENCAR *et al.*, 1994), mas concentra os nascimentos na estação mais quente e chuvosa (GOMES & UIEDA, 2004).

Anoura caudifer

Anoura caudifer aparece com dois indivíduos coletados na mata Nativa-1 (Tabela 12), sendo uma fêmea grávida, com comprimento de antebraço igual a 37 mm e 14 gramas de peso. O macho adulto coletado em janeiro apresentava comprimento de antebraço igual a 38 mm e pesava 12 gramas. A fêmea grávida de *A. caudifer* foi capturada em setembro, onde ocorre o início de um período chuvoso. TRAJANO (1984), ao trabalhar em cavernas

do Vale do Ribeira (SP), observou fêmeas grávidas em dezembro e março e lactantes em janeiro e março. ZORTEA (2003) registrou um pico reprodutivo no mês de outubro para o estado de Goiás, sugerindo um padrão de reprodução poliétrico sazonal, com nascimentos ocorrendo durante a época chuvosa (TADDEI, 1976; ZORTEA, 2003; NOGUEIRA *et al.*, 2007).

Tabela 12. Número de machos e fêmeas coletadas nas cinco áreas estudadas na Klabin (RS= Razão Sexual, Nat-1= Nativa-1, Arauc = Araucária, Nat-2 = Nativa-2 e Eucal = Eucalipto).

	Locais															Total		
	Nat-1			Arauc			Nat-2			Pínus			Eucal					
	♂	♀	RS	♂	♀	RS	♂	♀	RS	♂	♀	RS	♂	♀	RS	♂	♀	RS
<i>S. lilium</i>	27	43	1:1,5	19	48	1:2,5	53	68	1:1,2	22	35	1:1,5	17	41	1:2,4	138	235	1:1,7
<i>A. lituratus</i>	4	3	1:0,7	6	4	1:0,6	24	14	1:1,6	19	9	1:0,4	6	8	1:1,3	59	38	1:0,6
<i>C. perspicillata</i>	4	6	1:1,5	10	24	1:2,4	2	3	1:1,5	1	1	1:1	1	2	1:2	18	36	1:2
<i>M. ruber</i>	4	2	1:0,5	7	3	1:0,4	1	1	1:1	1			1	2	1:2	14	8	1:0,5
<i>M. nigricans</i>	7	3	1:0,4	3	1	1:0,3		5		1	1	1:1				11	10	1:0,9
<i>P. bilabiatum</i>	2	2	1:1	1	3	1:3	4	5	1:1,3	1	1	1:1	1			9	11	1:1,2
<i>E. brasiliensis</i>	5	4	1:0,8	1	3	1:3	1	2	1:2		1		1	1	1:1	8	11	1:1,3
<i>H. velatus</i>	10			2				1		1						13	1	1:0,07
<i>A. fimbriatus</i>							8	1	1:0,1	1	2	1:2	1			10	3	1:0,3
<i>E. diminutus</i>	1	3	1:3	1	1	1:1				1	1	1:1	1			4	5	1:1,2
<i>C. auritus</i>		1								2	1	1:0,5	1			3	2	1:0,6
<i>D. rotundus</i>				2	1	1:0,5				1			1			4	1	1:0,2
<i>L. blosseviilli</i>	1			1						3						5		
<i>E. taddeii</i>	2				1		1									3	1	1:0,3
<i>M. bennettii</i>	1	2	1:2		1											1	3	1:3
<i>G. soricina</i>	0	2					1									1	2	1:2
<i>A. caudifer</i>	1	1	1:1													1	1	1:1
<i>M. temminckii</i>													1				1	
<i>E. furinalis</i>							1									1		
<i>T. bidens</i>	1															1		
Total	70	72	1:1	53	90	1:1,6	96	100	1:1	54	52	1:0,9	31	55	1:1,7	304	369	1:1,2

Glossophaga soricina

Foram coletados três indivíduos de *G. soricina* (Tabela 12), sendo duas fêmeas adultas na Nativa-1 uma em julho e outra em agosto, apresentando 36,5 e 34,5 mm de antebraço respectivamente e ambas com 10 gramas de peso. O macho adulto coletado no mês de fevereiro na Nativa-2 apresentava 36,1 mm de antebraço e 11 gramas de peso. Nenhum dos indivíduos coletados apresentaram características reprodutivas. Uma fêmea grávida foi observada em outubro por GONÇALVES & GREGORIN (2004) na Estação Ecológica Serra das Araras (MT). De acordo com WILLIG (1985b) a espécie apresenta três períodos reprodutivos para o nordeste brasileiro, de janeiro a fevereiro, de abril a julho e de outubro a dezembro. Entretanto, de acordo com BREDDT *et al.*, (1999) a espécie apresenta um padrão reprodutivo poliétrico bimodal na maioria das áreas onde ocorre.

Chrotopterus auritus

Cinco exemplares de *C. auritus* foram capturados, sendo uma fêmea adulta coletada na Nativa-1, dois machos e uma fêmea no Pínus e um macho no Eucalipto (Tabela 12). Todos os indivíduos coletados não apresentavam características reprodutivas externas. Os dados literários não são unânimes sobre o seu padrão reprodutivo, visto que há indícios de um padrão poliétrico, provavelmente bimodal (TRAJANO, 1984) e do tipo monoestro, sofrendo variações conforme a posição geográfica (MEDELLÍN, 1989). Há relatos de nascimentos ocorrendo na segunda metade do ano para o interior de São Paulo (TADDEI, 1976), além da presença de grávidas em setembro no Espírito Santo (PERACCHI & ALBUQUERQUE, 1993) e em outubro no Distrito Federal (BREDT *et al.*, 1999). Na Estação Ecológica Serra das Araras (MT) foi observada uma fêmea lactante em outubro (GONÇALVES & GREGORIN, 2004). Os dados apontam para um período reprodutivo ocorrendo entre setembro e outubro. Entretanto ESBÉRARD *et al.*, (2006b) observaram ocorrência de poliestria em condições de cativeiro, onde fêmeas pariram em novembro e em fevereiro, e observaram um período de gestação em torno de sete meses após a fecundação.

Mimon bennettii

Foram coletados quatro exemplares de *M. bennettii*, três na Nativa-1 e um na Araucária (Tabela 12), sendo um macho adulto em março, uma fêmea grávida em abril e duas fêmeas adultas em setembro, sendo o comprimento médio do antebraço de 53,6 mm e o peso médio de 33,7 gramas. A fêmea grávida apresentava medidas de antebraço igual a 53,1 mm e 36 gramas de peso. De acordo com WILSON (1979) e ORTEGA & ARITA (1997) *M. bennettii* se reproduz uma única vez ao ano no início da estação chuvosa. Na Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro, DIAS *et al.* (2002) registraram uma fêmea grávida em junho e duas outras em agosto por BREDT *et al.* (1999) no Distrito Federal, períodos do ano normalmente secos para estes locais de registro. No Paraná, MIRANDA & BERNARDI (2006) coletaram duas fêmeas lactantes, uma em janeiro e outra em dezembro, com o filhote agarrado à teta da mãe. Os dados apresentados por DIAS *et al.* (2002), BREDT *et al.* (1999), MIRANDA & BERNARDI (2006) e do presente trabalho indicam que a espécie se reproduz mais de uma vez ao ano, entretanto há uma necessidade de maiores estudos sobre sua reprodução para se obter dados mais conclusivos.

Tonatia bidens

Um macho jovem de *T. bidens* foi coletado na Nativa-1 em fevereiro. Apresentava comprimento de antebraço igual a 61,8 mm e 36 gramas de peso. Dados sobre a sua reprodução foram observados por ESBÉRARD & BERGALLO (2004) no sudeste brasileiro, onde foram registradas fêmeas grávidas em novembro com nascimentos ocorrendo de novembro a janeiro; a lactação foi observada de novembro até o final maio, além de indivíduos jovens durante os meses de dezembro, fevereiro, maio e junho.

Carollia perspicillata

Com um total de 54 indivíduos capturados (18 ♂♂ e 36 ♀♀) (Tabela 12), o local de maior frequência desta espécie foi na Araucária com 63% (n= 34), seguido pela Nativa-1 com 19% (n= 10). Das 36 fêmeas coletadas apenas quatro estavam grávidas, sendo duas capturadas em março (uma na Nativa-1 e outra na Araucária), uma em abril na Araucária e uma em outubro no Eucalipto. Três lactantes foram coletadas na Araucária sendo duas em março e uma em abril, além de três indivíduos jovens, sendo dois capturados na Nativa-1 (março e outubro) e um na Nativa-2 (abril). Em latitude semelhante ao da Klabin TRAJANO (1984), no Vale do Ribeira (SP), também observou simultaneamente fêmeas grávidas e lactantes em fevereiro, março e abril. No norte do Paraná, LIMA (2003) observou em uma colônia filhotes de *C. perspicillata* agarrados ao corpo da mãe em outubro. Em outras localidades, períodos de nascimentos em outubro foram observados por CHARLES-DOMINIQUE (1991), na Guiana Francesa, por TRAJANO & GIMENEZ (1998), em Minas Gerais, por BREDDT *et al.* (1999), no Distrito Federal, por MELLO & FERNANDEZ (2000) no Rio de Janeiro e por GONÇALVES & GREGORIN (2004) na Estação Ecológica Serra das Araras (MT). Na região de Piracicaba (SP), TAVOLONI (2005) registrou picos reprodutivos em junho e setembro.

FLEMING *et al.* (1972) sugere para *C. perspicillata* um padrão reprodutivo do tipo poliétrico estacional, enquanto que WILLIG (1985b) um padrão reprodutivo poliétrico sazonal bimodal. TRAJANO & GIMENEZ (1998) sugerem um pico reprodutivo no período de transição entre a estação seca e a chuvosa. Os dados obtidos na Klabin apontam para um pico reprodutivo entre março e abril.

Sturnira lilium

Sturnira lilium foi a espécie mais frequentes em todas as áreas, com um total de 138 ♂♂ e 235 ♀♀ (Tabela 12). Das 235 fêmeas, foram capturadas 46 fêmeas grávidas, 43 lactantes, 9 pós-lactantes e 56 indivíduos jovens. A porcentagem de fêmeas na Nativa-1 foi de 18,3% (n= 43) e na Nativa-2 foi de 28,9% (n = 68). O número de fêmeas grávidas nas áreas nativas foi menor que nas áreas reflorestadas (Tabela 13). A presença de um número maior de fêmeas grávidas em áreas reflorestadas pode indicar uma preferência por estas áreas, aliado ao fato de que áreas reflorestadas possuem menor densidade que as nativas, o que poderia facilitar o deslocamento na busca de alimento e conseqüentemente menor gasto de energia.

Comparando as amostras fecais das fêmeas grávidas em cada área estudada, foram observadas 11 amostras no Pínus (6 piperáceas, 4 solanáceas e 1 morácea), 6 amostras no Eucalipto (4 piperáceas e 2 solanáceas), 5 na Nativa-2 (2 piperáceas, 2 solanáceas e 1 morácea) e 2 na Araucária (2 piperáceas). As fêmeas grávidas de *S. lilium* consumiram piperáceas em maior quantidade no Pínus e no Eucalipto. Segundo WENDELN *et al.* (2000) e LIMA & REIS (2004), o consumo de alimentos abundantes e de maior valor calórico traz ao morcego um maior retorno energético. De acordo com LIMA & REIS (2004) as piperáceas encontradas na região de Londrina fornecem em média 100Kcal a cada 100 gamas de infrutescência. BARCLAY (1994) relata que fêmeas grávidas necessitam de alimentos ricos em cálcio para o desenvolvimento do feto. Provavelmente as fêmeas grávidas de *S. lilium* encontrem em áreas reflorestadas uma maior concentração de alimentos que supram suas necessidades em sais minerais e ou energéticas. Na Klabin *S.*

lilium foi coletada ao longo do ano todo (Figura 17), com predomínio nos meses mais quentes e mais chuvosos (Figura 02). Em Minas Gerais PEDRO & TADDEI (2002) observaram *S. lilium* em dez meses do ano, com maior abundância na estação chuvosa. No mesmo estado AGUIAR & MARINHO-FILHO (2004) coletaram em oito meses do ano, também com maior frequência na estação chuvosa. Com relação à reprodução sazonal de *S. lilium*, observou-se uma maior frequência de grávidas durante a primavera e o verão (outubro a fevereiro) com destaque para o mês de janeiro. As 43 fêmeas lactantes capturadas estão distribuídas entre novembro a abril. Indivíduos jovens estavam presentes ao longo de todas as estações, porém com maior incidência no verão, principalmente em fevereiro onde foram capturados 20 indivíduos (Tabela 11 e Figura 17). Os dados apontam para dois períodos de reprodução, semelhantes ao observado por TAVOLONI (2005), registrando a presença de dois picos reprodutivos para *S. lilium*, sendo um de outubro a janeiro e um outro menor em abril. Entretanto, de acordo com ZORTÉA (2007), pode ocorrer variação sazonal. A ausência de fêmeas grávidas nos meses de maio a agosto é um indicio da influência da temperatura no período reprodutivo, sendo confirmado ao observarmos uma correlação significativa pelo coeficiente de Spearman (r_s) = 0,8642; (p) = 0,0003 entre o número mensal de grávidas e a temperatura.

Tabela 13. Número total e porcentagem de fêmeas e fêmeas grávidas de *S. lilium* nas cinco áreas estudadas na Klabin ($N_{\text{♀}}$ = número total de fêmeas, $n_{\text{♀G}}$ = número de fêmeas grávidas, DP = Desvio Padrão, CV = Coeficiente de Variação).

Locais	Fêmeas			
	$N_{\text{♀}}$	%	$n_{\text{♀G}}$	%
Nativa-1	43	18,3	2	4,3
Nativa-2	68	28,9	8	17,4
Araucária	48	20,4	10	21,7
Pínus	35	14,9	12	26,1
Eucalipto	41	17,4	14	30,4
Total	235	100	46	100
Média	47	20	9,2	20
DP	12,6	5,4	4,6	10,0
CV	0,3	0,3	0,5	0,5

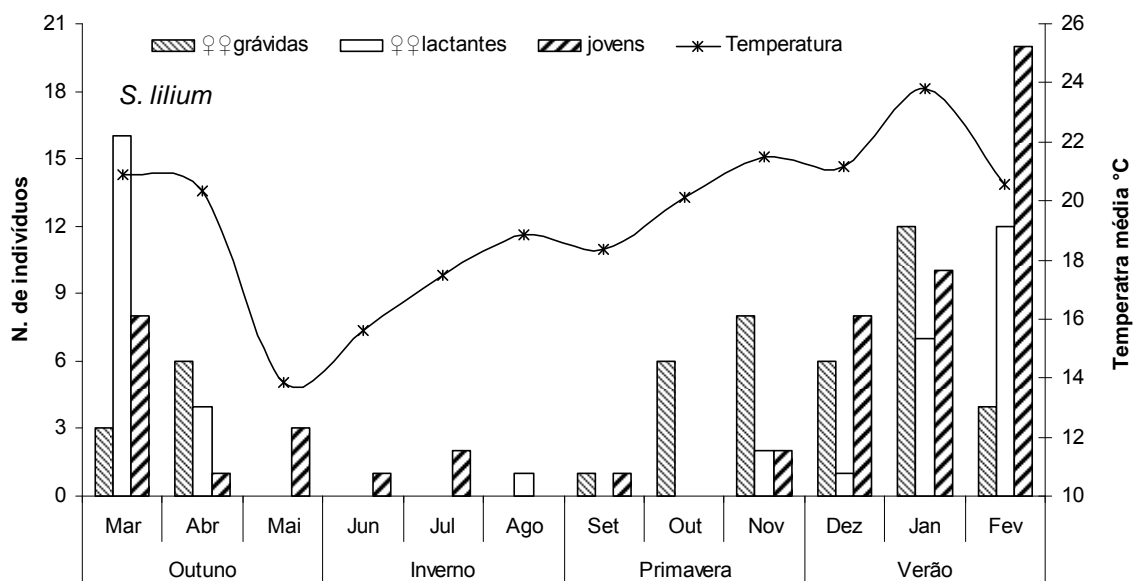


Figura 17. Número de fêmeas grávidas, lactantes e jovens de *S. lilium* por mês de coleta nas cinco áreas estudadas na Klabin e a temperatura média mensal.

O fato dos morcegos capturados entre março de 2006 a fevereiro de 2007 terem sido marcados com anilhas permitiu, com as recapturas, acompanhar ao longo do ano estágios reprodutivos de pelo menos uma fêmea de *S. lilium*, visto que a mesma foi capturada três vezes em intervalos regulares de quatro meses. No ato da primeira captura (27-III-06) a fêmea não estava grávida e nem amamentado, ao ser recapturada pela primeira vez (21-VII-06) não apresentava sinais de gravidez por meio de apalpação no abdome, no entanto no ato da segunda recaptura (22-XI-06) encontrava-se nos estágios finais da gravidez. Como o período médio de gestação dos filostomídeos é de quatro meses (MARINHO-FILHO, 2003), esta fêmea provavelmente foi fecundada após a segunda recaptura, ou seja, no início de agosto. REIS *et al.* (1993; 1999) observaram fêmeas grávidas e lactantes durante os meses de janeiro a abril e de setembro a outubro, além de indivíduos jovens em maio. No Rio de Janeiro PERACCHI & ALBUQUERQUE (1986) capturaram uma fêmea grávida em abril. Os dados obtidos aqui indicam que *S. lilium* se reproduz mais de uma vez ao ano, corroborando com o apresentado por WILSON (1979) que relata uma poliestria bimodal com duas estações reprodutivas, mas podendo ocorrer variações sazonais de acordo com a oferta de alimento ZORTÉA (2007).

Artibeus fimbriatus

Dos 13 indivíduos de *A. fimbriatus* coletados, três eram jovens, sendo coletados nos meses de janeiro, fevereiro e julho (Tabela 11) apenas na Nativa-2. Dados reprodutivos dessa espécie foram abordados por RUI *et al.* (1999) no Rio Grande do Sul, registrando a presença de fêmeas grávidas nos meses de junho, setembro e outubro com nascimento ocorrendo entre os meses de janeiro a fevereiro, o que corrobora com os dados obtidos aqui. De acordo com RUI *et al.* (1999) para o sul do país o período favorável à reprodução é a primavera e o verão, onde há uma maior oferta de alimento e as temperaturas são mais elevadas. Segundo ZORTÉA (2007) a espécie apresenta um padrão de poliestria bimodal.

Artibeus lituratus

Artibeus lituratus com 97 capturas (59 ♂♂ e 38 ♀♀) (Tabela 12), foi a segunda espécie mais freqüente. Entre as 38 fêmeas apenas cinco estavam grávidas, sendo que três delas foram coletadas na Nativa-2 (em janeiro, abril e outubro), uma no Pínus em fevereiro e uma no Eucalipto em setembro (Figura 18). Entre as fêmeas grávidas somente aquelas coletadas na Nativa-2 apresentavam amostras fecais (2 com *C. glaziovii* e uma com *S. sanctae-catharinae*). REIS *et al.* (1999) registraram fêmeas grávidas no outono, inverno e primavera para uma área de mata nativa na Klabin. Na Araucária foi capturada apenas uma fêmea lactante no início de janeiro. No Pínus, das nove fêmeas duas eram lactantes (fevereiro e abril). Das 14 fêmeas coletadas na Nativa-2 apenas uma estava amamentando em fevereiro, enquanto que das oito observadas no Eucalipto, cinco eram lactantes, sendo uma em novembro e dezembro e três em janeiro. Ressalta-se aqui a presença de um número maior de fêmeas lactantes em ambientes reflorestados, apesar da maior capturabilidade de fêmeas de *A. lituratus* ter ocorrido na Nativa-2. Com exceção da Nativa-1 foi observada a presença de indivíduos jovens em todas as outras áreas, sendo que o maior número de jovens foi coletado na Nativa-2 em dezembro e janeiro. BREDDT *et al.* (1996) observaram dois picos reprodutivos, um de fevereiro a março e outro de outubro

a novembro na região de Brasília, corroborando com os dados obtidos aqui na Klabin. Dados semelhantes também foram observados por REIS *et al.* (1993) na região de Londrina com fêmeas grávidas e lactantes registradas de março a abril e de agosto a novembro e por TAVOLONI (2005) na região de Piracicaba. TRAJANO (1984) registrou para o Vale do Ribeira fêmeas grávidas em dezembro e maio e lactantes em fevereiro, março, abril, julho e dezembro. De acordo com WILSON (1979) e ZORTÉA (2007) o período reprodutivo de *A. lituratus* varia geograficamente e, no Brasil, pode apresentar um padrão de poliestria bimodal. Durante o inverno todos os indivíduos capturados não apresentavam características externas que indicassem uma condição reprodutiva, sugerindo uma influência da temperatura no período reprodutivo da espécie. Assim como em *S. liliium* observou-se uma correlação significativa pelo coeficiente de Spearman entre o número mensal de grávidas e a temperatura ($r_s = 0,6186$; $p = 0,0319$) e entre o número de fêmeas lactantes e a temperatura ($r_s = 0,7672$; $p = 0,0036$).

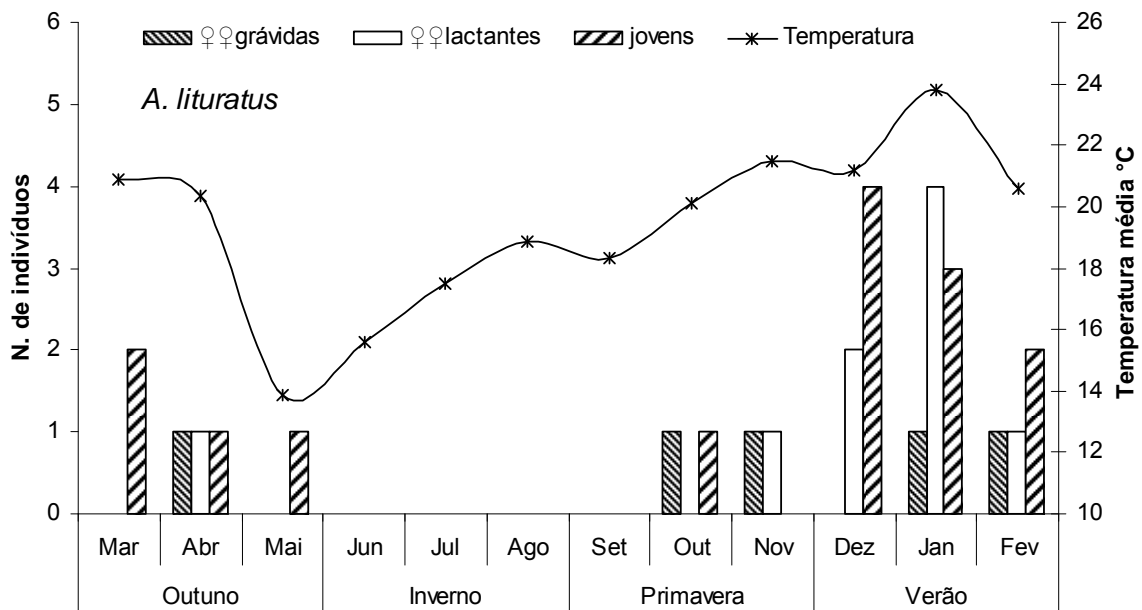


Figura 18. Número de fêmeas grávidas, lactantes e jovens de *A. lituratus* por mês de coleta nas cinco áreas estudadas na Klabin e a temperatura média mensal.

Pygoderma bilabiatum

Foram coletados 20 espécimes de *P. bilabiatum* (9 ♂♂ e 11 ♀♀) sendo observadas em janeiro duas fêmeas grávidas na Nativa-2 e uma fêmea lactante na Araucária, sete jovens, dos quais um em novembro na Nativa-2, um em janeiro na Nativa-1 e cinco em fevereiro (dois na Nativa-1 e três na Araucária). Dados disponíveis na literatura sobre a reprodução dessa espécie indicam a presença de fêmeas grávidas no mês de agosto (PERACCHI & ALBUQUERQUE, 1971; OPREA *et al.*, 2007), em novembro (FARIA, 1997) e em fevereiro (FAZZOLARI-CORRÊA, 1995). Na Klabin foi registrado apenas um pico reprodutivo nos meses de janeiro e fevereiro. De acordo com ZORTÉA (2007) os poucos dados sobre reprodução desta espécie não permitem definir o padrão reprodutivo, contudo podemos supor que há mais de um pico reprodutivo por ano.

Molossops temminckii

Um único exemplar macho adulto de *M. temminckii* foi capturado em fevereiro no Eucalipto. Segundo FABIAN & GREGORIN (2007) a espécie apresenta um período reprodutivo de julho a setembro na região sudeste do Brasil. Na Estação Ecológica Serra das Araras (MT) GONÇALVES & GREGORIN (2004) observaram duas fêmeas grávidas em outubro.

Eptesicus brasiliensis

Dos 19 exemplares coletados de *E. brasiliensis*, onze eram fêmeas e três delas estavam grávidas, uma coletada em março na Nativa-1 e duas em abril na Araucária. Foram coletados três jovens, um em cada área (Nativa-2, Pínus e Eucalipto) sendo que dois foram capturados em abril e um em fevereiro. GARGAGLIONI *et al.* (1998) capturaram duas fêmeas grávidas no mês de outubro na Estação Ecológica de Jataí (SP). De acordo com BIANCONI & PEDRO (2007) as fêmeas de *E. brasiliensis* podem ter duas gestações ao longo do ano que duram cerca de três meses, quando dão à luz a um filhote. As fêmeas apresentaram peso médio de 12,7 gramas enquanto que os machos 9,2 gramas, o que vai de acordo com a literatura, onde as fêmeas são maiores que os machos (MIES *et al.*, 1996). Entretanto, o fato das fêmeas estarem em estágio final de gravidez foi o principal fator para promover essa elevação no peso médio entre as fêmeas.

Eptesicus diminutus

Foram capturados nove exemplares de *E. diminutus*. Entre eles foi observada uma fêmea grávida em fevereiro na Araucária e uma lactante em janeiro na Nativa-1. O comprimento médio de antebraço foi de 34,7 mm e 35,7 mm para machos e fêmeas respectivamente. As fêmeas adultas e lactantes pesaram 6 gramas cada, enquanto que a grávida e os dois machos pesaram 8 gramas cada. *E. diminutus* e *E. brasiliensis* apresentaram atividades reprodutivas semelhantes, ou seja, durante o início do outono e final do verão, corroborado com os dados obtidos por REIS *et al.* (1999) que coletaram fêmeas lactantes no final de janeiro.

Eptesicus furinalis

Um macho de *E. furinalis* foi coletado na nativa apresentando medida de antebraço igual a 36,5 mm e peso de 8 gramas. De acordo com BIANCONI & PEDRO (2007) essa espécie se reproduz duas vezes ao ano e em cada gestação pode ter um ou dois filhotes. Os dados reprodutivos dessa espécie estão restritos aos países vizinhos ao Brasil. No Paraguai, os dois picos reprodutivos ocorrem primeiro nos meses de julho a agosto e o segundo, mais curto, no mês de janeiro (MIES *et al.*, 1996). Na Argentina, os picos reprodutivos ocorrem primeiramente de novembro a dezembro e um segundo em julho-agosto, quando têm apenas um filhote (BIANCONI & PEDRO, 2007).

Eptesicus taddeii

Apenas quatro exemplares de *E. taddeii* foram coletados, sendo três machos em abril (dois na Nativa-1 e um na Nativa-2) além de uma fêmea em fevereiro na Araucária. Os indivíduos eram todos adultos e não apresentavam nenhuma condição reprodutiva aparente. O comprimento médio do antebraço foi de 47 mm e peso médio de 13 gramas. Esta espécie foi descrita recentemente por MIRANDA *et al.* (2006a); dados sobre a sua biologia reprodutiva não constam na literatura (BIANCONI & PEDRO, 2007).

Histiotus velatus

Foram capturados 14 exemplares de *H. velatus*, todos adultos, sendo dois machos na Araucária (abril e agosto), 10 machos na Nativa-1 (um em março e julho e os outros oito em agosto), uma fêmea em junho na Nativa-2 e um macho em julho no Pínus (Tabela 12). Poucos são os dados referentes ao seu padrão reprodutivo e de acordo com PERACCHI (1968) a espécie inicia o período reprodutivo no início de setembro para o Rio de Janeiro. No Paraná, em Ponta Grossa, ZANON (2004) observou duas fêmeas grávidas no mês de fevereiro. Dados pontuais e isolados não permitem inferir sobre as principais épocas reprodutivas dessa espécie.

Lasiurus blossevillii

Foram coletados cinco machos adultos de *L. blossevillii*, sendo um na Araucária em janeiro, um na Nativa-1 em setembro e três no Pínus em março, abril e julho. O comprimento médio de antebraço foi de 37,9 mm e peso médio de 7,8 gramas. Os poucos dados sobre a reprodução desta espécie são relatados por REIS & PERACCHI (1987) com uma fêmea grávida coletada no mês de outubro nos arredores de Manaus e por SIPINSKI & REIS (1995) com uma fêmea jovem no mês de agosto em Santa Catarina.

Myotis nigricans

Entre os 21 exemplares coletados de *M. nigricans*, duas fêmeas estavam grávidas, ambas coletadas na Nativa-2, sendo uma em novembro e outra em janeiro. Uma fêmea lactante em novembro na Nativa-2 e um macho jovem em agosto na Nativa-1, os demais indivíduos eram todos adultos sem sinal reprodutivo aparente. A fêmea coletada em novembro se encontrava em estágio bem avançado de gravidez, com peso de 13 gramas, ao passo que a registrada em janeiro pesava 7 gramas, mas sendo possível identificar por apalpação que estava grávida. Essa espécie possui um ciclo poliéstrico, com período de gestação de aproximadamente 60 dias e até três crias no ano (WILSON & LaVAL, 1974; WILLIG, 1985a). No Brasil há registros de fêmeas grávidas de *M. nigricans* para os meses de janeiro, março, abril, agosto e setembro (REIS & PERACCHI, 1987; TEIXEIRA & PERACCHI, 1996). FALCÃO *et al.* (2003) relatam a presença de várias fêmeas com jovens em fevereiro numa colônia na Reserva Serra do Caraça (MG). Na região de Itapoá

(SC) SIPINSKI & REIS (1995) citam uma fêmea grávida, uma lactante e dois jovens no mês de janeiro. Os dados na literatura apontam que a reprodução de *M. nigricans* pode ocorrer o ano todo no norte e no nordeste do país e com picos reprodutivos na primavera e no verão no sul do país, mas com uma frequência menor no outono e no inverno. Contudo, BIANCONI & PEDRO (2007) indicam que não é possível determinar com certeza os ciclos reprodutivos desta espécie.

Myotis ruber

Dos 22 exemplares coletados de *M. ruber*, cinco fêmeas estavam grávidas, sendo duas na Araucária (outubro e novembro), uma na Nativa-2 em abril e duas no Eucalipto em setembro e novembro, além de uma fêmea lactante capturada na Nativa-1 em novembro. No Brasil os relatos em literaturas sobre reprodução de *M. ruber* são escassos e restritos ao estado do Paraná, onde REIS *et al.* (1993) relatam para o Parque Estadual Mata dos Godoy a captura de uma fêmea lactante em novembro e BIANCONI & PEDRO (2007) de um macho com escroto intumescido no mês de fevereiro na Fazenda Experimental Gralha Azul. Os dados indicam que a reprodução ocorre durante os períodos quentes e chuvosos na região estudada, ou seja, final da primavera e verão até o início do outono.

3.4 Anilhamento

O anilhamento de morcegos é uma prática utilizada por vários pesquisadores a vários anos (PARADISO & GREENHALL, 1967). Com esta prática é possível determinar a longevidade dos morcegos, a área de vida de algumas espécies (VONHOF *et al.*, 2004) além da migração e o deslocamento entre áreas fragmentadas (HEITHAUS *et al.*, 1975; TUTTLE & STEVENSON, 1977; ESTRADA & COATES-ESTRADA, 2001; BERNARD & FENTON, 2003; BIANCONI *et al.*, 2006).

O anilhamento dos morcegos ocorreu entre os meses de março de 2006 a fevereiro de 2007 na Nativa-2, Pínus e Eucalipto, contudo nem todos os morcegos foram anilhados neste período, como no caso de animais muito jovens (visto que a anilha poderia comprometer o desenvolvimento do animal, principalmente nas espécies pequenas como *M. nigricans* e *E. diminutus*) e aqueles capturados no último mês de coleta, pois como não haveria coleta no mês seguinte, optou-se pelo não anilhamento. Entretanto, todos os indivíduos capturados no último mês receberam marcações na membrana da asa direita, entre o terceiro e quarto dedo, com duas pequenas perfurações paralelas, permitindo assim, identificar uma possível recaptura na mesma noite ou nas duas noites seguintes nos outros dois locais de coleta, o que não foi observado.

Foram anilhados 308 morcegos no período de março de 2006 a fevereiro de 2007, com total de 14 espécies que receberam anilhas. *Sturnira lilium* foi a espécie que recebeu maior número de anilhas (n= 187) seguido por *A. lituratus* com 67 anilhados (Tabela 14). Do total de morcegos anilhados apenas 16 foram recapturados (5,19%) sendo que 14 morcegos pertenciam ao local onde foram anilhados, tendo ainda dois indivíduos recapturados mais de uma vez, indicando que há uma fidelidade ao local onde foram capturados. O deslocamento de uma espécie entre um ambiente e outro é verificado quando a recaptura ocorre num local diferente de onde ela foi anilhada. Aqui se observou o deslocamento de duas espécies (*A. lituratus* e *S. lilium*) entre a nativa e o pínus, indicando

um deslocamento de pelo menos 2000 metros em linha reta. Entretanto, se considerarmos que a Nativa-2 é o refúgio de origem dessas espécies, elas deslocaram pelo menos 4.000 metros em linha reta para explorar a área do pínus e retornar à nativa. Segundo JORDANO *et al.* (2006) a maioria das formações vegetais, mesmo nos maiores fragmentos, passa por um ou mais períodos de relativa escassez de frutos ao longo do ano, obrigando alguns frugívoros a alterarem a sua dieta ou realizarem deslocamentos em busca de novas áreas de alimentação. Isto pode ser um indicio para o deslocamento de *A. lituratus* e *S. lilium* de 2000 m, entre a Nativa-2 e o Pínus. O deslocamento aqui pode indicar a utilização do pínus (área reflorestada) como local de forrageio ou como corredor ecológico entre duas áreas nativas.

As porcentagens nas recapturas variou entre as espécies *S. lilium* (4,3%), *A. lituratus* (7,5%), *A. fimbriatus* (11,1%), *C. perspicillata* (11,1%) e *M. ruber* (25%) e também entre os locais, sendo que Pínus e Eucalipto apresentaram praticamente a mesma porcentagem (2,94% e 2,85% respectivamente) e a Nativa-2 com 8,08% (Tabela 14). Nos indivíduos recapturados observou-se a formação de um tecido fibroso na membrana da asa em contato com a anilha, sem maiores danos aos morcegos. Algumas anilhas apresentavam um certo desgaste provocado pela ação dos dentes dos morcegos na tentativa de retirá-las (Figura 19), contudo os dentes dos mesmos não apresentaram desgaste.

Tabela 14. Número de indivíduos anilhados e recapturados na Nativa-2, Pínus e no Eucalipto. (A= Anilhados, R = Recapturados).

Espécies	Locais								% recaptura
	Nativa-2		Pínus		Eucalipto		Total		
	A	R	A	R	A	R	A	R	
<i>S. lilium</i>	91	6	51	1*	45	1	187	8	4,3
<i>A. lituratus</i>	22	4	30	1*	15	0	67	5	7,5
<i>A. fimbriatus</i>	6	1	2	0	1	0	9	1	11,1
<i>C. perspicillata</i>	4	0	2	1	3	0	9	1	11,1
<i>P. bilabiatum</i>	7	0	2	0	0	0	9	0	0
<i>C. auritus</i>	0	0	5	0	1	0	6	0	0
<i>M. ruber</i>	1	0	1	0	2	1	4	1	25
<i>L. blossevillii</i>	0	0	3	0	0	0	3	0	0
<i>E. brasiliensis</i>	0	0	1	0	2	0	3	0	0
<i>M. nigricans</i>	2	0	1	0	0	0	3	0	0
<i>E. diminutus</i>	0	0	2	0	0	0	2	0	0
<i>D. rotundus</i>	0	0	1	0	1	0	2	0	0
<i>H. velatus</i>	1	0	1	0	0	0	2	0	0
<i>E. brasiliensis</i>	2	0	0	0	0	0	2	0	0
Total	136	11	102	3	70	2	308	16	5,19
% recaptura	8,08		2,94		2,85		5,19		

* Morcegos anilhados na nativa

De acordo com PEDRO *et al.* (1995) as baixas taxas de recapturas de espécies abundantes como *S. lilium* e *A. lituratus* indicam que utilizam extensas áreas para o forrageamento. A baixa taxa de recaptura observada aqui é normalmente observada em áreas menos alteradas, como observado por ESTRADA & COATES-ESTRADA (2001) em Los Tuxtlas, no México, onde recapturaram 7,1% (976 capturas/69 recapturas) e registraram deslocamentos variando de 200 até 2000 metros. No Brasil, taxas de recapturas foram observadas por BERNARD & FENTON (2003) em Alter do Chão (PA) com 4,4%

(3440/151), com destaque para *Mimon crenulatum* (E. Geoffroy, 1803) com 25,8% de recaptura e 500 metros de deslocamento, *C. perspicillata* (5,9% e 2200 m), além de *G. soricina* (1,2%; 200 m). No Paraná BIANCONI *et al.* (2004) em Fênix, a taxa de recaptura foi de 8,5% (635/54), com *C. perspicillata* (26,3%), *A. fimbriatus* (9,6%), *S. lilium* (7,9%), *A. lituratus* (2,8%) e com deslocamento de 4900 metros para *A. lituratus* e de 3700 metros para *C. perspicillata* e *A. fimbriatus*.



Figura 19. Asa direita de *S. lilium* após 10 meses com anilha, a seta aponta a formação de um tecido fibroso no contato com a anilha e a retirada da tinta da numeração, permanecendo apenas a numeração em baixo relevo.

Na região de Piracicaba segundo TAVOLONI (2005) em áreas pequenas e alteradas, houve um aumento na taxa de recaptura para 18,1% (161/29), sendo que *C. perspicillata* apresentou 32% de recaptura e 1500 metros de deslocamento e *S. lilium* com 19% e 1300 metros. Deslocamentos maiores já foram observados no Rio de Janeiro (ESBÉRARD, 2003) para *A. lituratus* e *A. fimbriatus* deslocando-se por 21 e 25 km respectivamente, além de *S. lilium* com 1500 metros, sendo este similar ao observado aqui.

A captura de uma mesma fêmea (*S. lilium*) por três vezes ao longo de um ano, tornou possível observar a época em que foi fecundada, propiciado pelos intervalos de captura e a percepção do feto. A captura de um mesmo indivíduo por três vezes foi observada também para um macho de *A. lituratus* o que indica que essas duas espécies permanecem na mesma área ao longo do ano e que as anilhas não os impediram de realizar as suas atividades básicas, como alimentação, deslocamento e reprodução.

O baixo número de recapturas em locais diferentes de onde foram anilhadas não permite afirmar com certeza se as áreas de reflorestamento são utilizadas como corredores biológicos ou se os morcegos capturados no Pínus e no Eucalipto estavam passando pelo local independente da presença ou não do reflorestamento para alcançar outras áreas nativas, visto que os morcegos podem percorrer grandes distâncias em busca de alimentos (GALINDO-GONZÁLEZ, 1998; BERNARD & FENTON, 2003).

Contudo, podemos inferir pelo número de morcegos capturados nas áreas reflorestadas e o número de amostras fecais recolhidas que as áreas reflorestadas são utilizadas para forrageio.

3.5 Reflorestamentos e a conservação dos morcegos.

As áreas de reflorestamento da Klabin em Telêmaco Borba, além da contribuição social na economia da região pela produção de papel e celulose, possuem importante papel na manutenção da quiropterofauna da região, visto que muitos animais utilizam as áreas reflorestadas da Klabin como evidenciado no presente estudo e por RODRIGUES *et al.* (1981), MOREIRA & BERNDT (1994), (KLABIN, 2004) e REIS *et al.* (2006a). Segundo ROCHA *et al.* (2003) a presença de corredores ecológicos formados pela mata ciliar e o sistema de mosaico entre áreas reflorestadas e nativas ajudam a manter a biodiversidade na região da Klabin.

Os reflorestamentos abordados aqui são dotados de sub-bosque, alguns desses sub-bosques com menor densidade como no Eucalipto e outros com maior (Araucária e Pínus), permitindo a presença de espécies vegetais que fornecem alimento não só aos morcegos, mas a uma série de outros animais.

Devemos lembrar que algumas espécies de morcegos só foram capturadas em áreas reflorestadas durante o presente trabalho, como *M. temminckii* (insetívoro) e *D. rotundus* (hematófago) além do que praticamente metade dos exemplares capturados (49,7%) foi proveniente de áreas reflorestadas e 53% das amostras fecais foram recolhidas nestas áreas. Não há como desprezar a importância dos reflorestamentos com sub-bosque e formando um mosaico com a mata nativa, na conservação não só dos morcegos, mas para outros animais, sejam como locais de forrageio ou como possíveis corredores de ligação entre as áreas nativas.

Para as espécies *A. fimbriatus* e *A. lituratus* fica evidenciando a utilização das áreas reflorestadas como corredores biológicos, pois foram recolhidas no Pínus e no Eucalipto sementes *Ficus* spp. e *C. glaziovii* nas suas fezes. Apesar da presença de algumas plantas herbáceas no sub-bosque e bordas dos talhões não há vegetais de grande porte no interior dos talhões de Pínus e Eucalipto como as figueiras e embaúbas, o que indica que essas duas espécies forragearam em áreas nativas próximas.

A presença de espécies vulneráveis à extinção como *M. ruber*, *C. auritus* e *M. bennettii* (MIKICH & BERNILS, 2004, MACHADO *et al.*, 2005) em áreas reflorestadas dentro da Klabin, reflete a importância dessas áreas com sub-bosque presente, permitindo o fluxo de animais entre áreas nativas que poderiam ficar isoladas se tivesse uma matriz agrícola com culturas anuais. A presença desses morcegos em áreas reflorestadas seja durante o forrageio ou utilizando-os como corredor biológico para outras áreas nativas, permite que algumas sementes sejam depositadas nessas áreas reflorestadas, visto que segundo CHARLES-DOMINIQUE (1986) a passagem de alimento pelo aparelho digestório da maioria das espécies frugívoras é rápida (de 5 a 20 minutos) e, conseqüentemente, defecam com maior frequência durante o vôo. As sementes depositadas nos reflorestamentos ajudam na manutenção do sub-bosque além de servirem para recompor um novo sub-bosque após o corte raso da araucária, do pínus e do eucalipto, visto que um novo reflorestamento surgirá e que poderá ser diferente do anterior pelo processo de rotação culturas.

De acordo com ALMEIDA & ALMEIDA (1998) a conservação da fauna silvestre em áreas de reflorestamento é de vital importância na estabilidade biológica, na manutenção da biodiversidade, no controle biológico de pragas e nos processos de renovação da vegetação nas reservas naturais. O monitoramento de mamíferos e de outros grupos bioindicadores auxilia na hora de tomar decisões no manejo de áreas reflorestadas.

4 CONCLUSÕES

O total de 347 amostras fecais recolhidas dos 673 morcegos capturados indica uma eficiência de 51,6% na captura de alimento para os morcegos colecionados, ou seja, para cada dois morcegos capturados um apresentava amostra fecal.

Os principais itens alimentares consumidos pelos morcegos capturados na Klabin são constituídos por frutos, sendo registrados 13 espécies vegetais. Os insetos constituem o segundo item alimentar formado por coleópteros e dípteros. A Nativa-2 foi a área que mais contribuiu com amostras fecais, mas apresentou o menor número de guildas tróficas.

As solanáceas e as piperáceas estão entre os itens alimentares mais consumidos, principalmente por *S. lilium*, *C. perspicillata* e *A. lituratus*. Coleópteros, dípteros e lepidópteros estão entre os alimentos mais frequentes na dieta de morcegos do gênero *Myotis* e *Eptesicus*.

Há diferenças significativas na diversidade de alimento utilizado pelos morcegos entre as áreas reflorestadas (Pínus x Eucalipto e Pínus x Araucária), enquanto que nas demais comparações entre áreas não há diferenças significativas pelo Teste “t” aplicado aos índices de Shannon.

A maior similaridade quanto ao número de amostras fecais e número de itens alimentares consumidos foi observada entre as áreas Pínus x Eucalipto, com similaridade de 68% para o índice de Jaccard e 81% para o de Sorenson.

Sturnira lilium apresentou uma especialização por solanáceas ao apresentar 52% deste item na sua dieta. *Carollia perspicillata* também foi especialista, mas para piperáceas com 76%, enquanto que *A. lituratus* mostrou-se mais generalista consumindo de maneira semelhante solanáceas, cecropiáceas e moráceas (26% cada). Contudo, há uma maior sobreposição de nicho quanto à utilização dos recursos alimentares entre *S. lilium* com as espécies *A. lituratus*, *P. bilabiatum* e *A. fimbriatus* e baixo nível de competição entre *C. perspicillata* com *P. bilabiatum* e com *A. lituratus*.

Há uma correlação significativa entre a presença de fêmeas grávidas com a temperatura ($r_s = 0,8313$; $p = 0,0008$), sendo o outono (março e abril) e na primavera e o verão (de setembro a fevereiro) os períodos mais favoráveis a reprodução de *S. lilium* e *A. lituratus*, com pico no número de grávidas de *S. lilium* e lactantes de *A. lituratus* ocorrendo em janeiro, indicando uma sincronia com os período mais quentes e com maior pluviosidade, refletindo em maior abundância de alimentos. As demais espécies, apesar das poucas capturas apresentaram fêmeas grávidas também nos períodos mais quentes do ano. O número de fêmeas grávidas foi proporcionalmente maior em áreas reflorestadas do que em nativas, indicando uma preferência por ambientes modificados, possivelmente pela presença de alimentos e facilidade de vôo.

O número de recapturas registrado aqui é baixo quando comparado com dados obtidos em literatura para pequenos fragmentos florestais, isto é um indício de que na Klabin as espécies de morcegos se dispersam por grandes áreas durante o forrageio, principalmente em áreas de mata nativa.

Não foi possível afirmar com certeza se as áreas de reflorestamento estão sendo utilizadas como corredores biológicos por todas as espécies de morcegos, mas podemos inferir pelo número de morcegos capturados nas áreas reflorestadas e o número de amostras fecais recolhidas, que as áreas reflorestadas são utilizadas para forrageio. Para confirmar se as áreas de reflorestamento estão atuando como corredor biológico, novos trabalhos devem ser realizados na região utilizando técnicas como a radio-telemetria, o que torna possível mapear o deslocamento dos indivíduos ao longo de um determinado período, além de medir a quantidade de alimento disponível em áreas reflorestadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento da diversidade de mamíferos na Klabin vem progredindo à medida que pesquisas envolvendo mamíferos são realizadas na área da fazenda. REIS *et al.* (1999, 2000) registravam 14 espécies para o Parque Ecológico da Klabin. ROCHA *et al.* (2003) incluíram mais três espécies, sendo uma delas *Eptesicus cf. fuscus*, contudo a confirmação dessa espécie ocorreu com novos indivíduos coletados durante o presente trabalho e identificados como *Eptesicus taddeii*. Além desta, sete outras espécies de morcegos foram acrescentadas, sendo que *G. soricina*, *T. bidens*, *P. bilabiatum* e *L. blossevillii* foram adicionadas durante as coletas de março de 2004 a março de 2005 e *A. fimbriatus*, *E. furinalis* e *M. temminckii* entre março de 2006 a fevereiro de 2007, elevando para 24 espécies de morcegos na região. Como a curva de rarefação de espécies não atingiu um platô de estabilização e os estimadores de riqueza tanto nas áreas reflorestadas como nativas indicam que há novas espécies a serem registradas, tanto que *M. temminckii* foi coletado no último mês de atividade de campo, estudos futuros são necessários a fim de se determinar a riqueza de espécies de morcegos na Klabin.

O presente trabalho possibilitou também identificar 20 itens alimentares, sendo 14 de origem vegetal e o restante de origem animal. As solanáceas estão entre os itens vegetais mais consumidos tanto nas áreas reflorestadas como na nativa, indicando uma abundância de solanáceas em todas as áreas. Como *S. liliium* apresenta preferência por solanáceas, isto explica o grande número de indivíduos capturados em todas as áreas pelo método de captura utilizado.

O manejo florestal em forma de mosaico e a manutenção do sub-bosque em áreas reflorestadas possibilitam que populações de morcegos explorem esses locais em condições semelhantes como o fazem na nativa. Embora haja necessidade de estudos posteriores a fim de avaliar o impacto causado nas áreas nativas próximas aos reflorestamentos que sofrerem o corte raso, e logo a seguir um novo plantio que poderá ser igual ou diferente da cultura anterior, será necessário vários anos até que um novo sub-bosque se forme pelo processo de dispersão de sementes seja pelas aves, morcegos ou outros mamíferos. Somente com um acompanhamento por um longo período de tempo é que se poderá dizer qual o tempo necessário para a formação de um sub-bosque em uma área que sofreu corte raso para que ela volte a atuar como local de forrageio ou mesmo se torne um possível corredor biológico para outras áreas nativas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAF - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **Anuário estatístico da ABRAF; ano base 2006**. Brasília: ABRAF, 2007. 81p.
- AGUIAR, L.M.S. & MARINHO-FILHO, J. Activity patterns of nine phyllostomid bat species in a fragment of the Atlantic Forest in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.21, n.2, p.385-390, 2004.
- ALENCAR, A.O.; SILVA, G.A.P.; DA-ARRUDA M.M.; SOARES, A.J. & GUERRA, D.Q. Aspectos biológicos e ecológicos de *Desmodus rotundus* (Chiroptera) no nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Rio de Janeiro, v.14, n.4. p.95-103, 1994.
- ALENCAR, J.R. **Evaluación del cambio tecnológico en *Pinus*: una aplicación en la Región Sur de Brasil**. 1999. 186 f. Tese (Doutorado). Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes. Universidad de Córdoba, Córdoba, 1999.
- ALMEIDA, A.F. & ALMEIDA, A. Monitoramento de fauna e de seus habitats em áreas florestadas **Série Técnica-Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**. Piracicaba, v.12, n.31, p. 85-92, 1998.
- ALVES, M.V.G.; OLIVEIRA, R.A. & KOEHLER, H.S. Diagnóstico do Setor Florestal do Estado do Paraná. In: SEGUNDO CONGRESO LATINOAMERICANO IUFRO, 2006, La Serena. **Anais...** La Serena: INFOR, 2006, v.1. p.1-12.
- AMADOR, D.B. & VIANA V. M. Sistemas agroflorestais para recuperação de fragmentos florestais. **Série Técnica-Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**. Piracicaba, v. 12, n. 32, p. 105-110, 1998.
- ANJOS, A.; MAZZA, M.C.M.; SANTOS, A.C. M.C. & DELFINI, L. T. Análise do padrão de distribuição espacial da araucária (*Araucaria angustifolia*) em algumas áreas do Estado do Paraná, utilizando a função K de Ripley. **Scientia Florestalis**. Piracicaba, n.66, p.38-45, 2004.
- ANJOS, L. dos. Forest bird communities in Tibagi river hydrographic basin, southern Brazil. **Ecotropica**. Bonn, v.8, n.1, p. 67-79, 2002.
- AYRES, M.; AYRES-JR, M.; AYRES, D.L. & SANTOS, A.A.S. **BioEstat – Aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Bio-Médicas**. Belém, 2005. 334p.
- AZEVEDO, T.I.N.; SEKIAMA, M.L.; VIEIRA, A.O.S.; BENNEMANN, S.T. Descrição física da microbacia do Ribeirão Varanal e caracterização dos trechos. In: BENNEMANN, S.T.; SHIBATTA, O.A.; VIEIRA, A.O.S. (Org.). **A flora e a fauna do ribeirão Varanal - Um estudo da biodiversidade no Paraná**. Londrina: EDUEL, 2008, p. 4-14
- AZEVEDO, T.I.N.; VIEIRA, A.O.S. As plantas herbáceas e arbustivas da bacia do Ribeirão Varanal. In: BENNEMANN, S.T.; SHIBATTA, O.A.; VIEIRA, A.O.S. (Org.). **A flora e a fauna do ribeirão Varanal - Um estudo da biodiversidade no Paraná**. Londrina: EDUEL, 2008, p. 15-68.
- BACHA, C.J.C. & BARROS, A.L.M. Reflorestamento no Brasil: evolução recente e perspectivas para o futuro. **Scientia Florestalis**. Piracicaba, n.66, p.191-203, 2004.

- BARCLAY, R.M.R. & BELL, G.P. Marking and observational Techniques. In: KUNZ, T.H. (Ed.). **Ecological and Behavioral Methods for the study of bats**. Washington/London: Smithsonian Institution Press, 1990. p.59-76.
- BARCLAY, R.M.R. & BRIGHAM, R.M. Prey detection, dietary niche breadth, and body size in bats: why are aerial insectivorous bats so small? **The American Naturalist**. Chicago, v. 137, p. 693-703, 1991.
- BARCLAY, R.M.R. Constraints on Reproduction by Flying Vertebrates: Energy and Calcium **The American Naturalist**. Chicago, v.144, n.6, p.1021-1031, 1994.
- BARQUEZ, R.M.; MARES, M.A. & BRAUN, J.K. The bats of Argentina. **Special Publications Museum of Texas Tech University**. Lubbock, v.42, p.1-275, 1999.
- BEGON, M., HAPER, J.L. & TOWNSEND, C.R. **Ecology: Individuals, populations and communities**. 3. ed. Oxford: Blackwell Science, 1068p. 1996.
- BERGALLO, H.G.; ESBÉRARD, C.E.L.; MELLO, M.A.R.; LINS, V.; MANGOLIN, R.; MELO, G.G.S. & BAPTISTA, M. Bat Species Richness in Atlantic Forest: What is the minimum sampling effort? **Biotropica**. Washington, v.35, n.2, p.278–288, 2003.
- BERNARD, E Diet, activity and reproduction of bat species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.19, n.1. p.173- 188, 2002.
- BERNARD, E. & FENTON, M.B. Bat mobility and roosts in a fragmented landscape in central Amazonia, Brazil. **Biotropica**. Washington, v.35, n.2, p.262-277, 2003.
- BERNARDE, P.S. & MACHADO, R.A. Fauna Reptiliana da Bacia do Rio Tibagi. In: M.E. MEDRI; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O.A. & PIMENTA, J. A. (Eds.). **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina: Ed. dos Editores, 2002. p.291-296.
- BERNDT, R.A. Análise da avifauna em reflorestamentos e mata nativa, na Fazenda Monte Alegre, Paraná. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO,7. **Anais...**Curitiba: 1993.v. 1, p. 8-10.
- BIANCONI, G.V. & PEDRO, W.A. Família Vespertilionidae. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. (Eds.) **Morcegos do Brasil**. Londrina: Edição dos Editores, 2007, p.167 – 195.
- BIANCONI, G.V.; MIKICH, S.B. & PEDRO, W.A. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em fragmentos florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, n.21, v.4, p.943-954, 2004.
- BIANCONI, G.V.; MIKICH, S.B. & PEDRO, W.A. Moviments of bats a, (Mammalia, Chiroptera) in Atlantic Forest remnants in southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba. n. 23, v.4, p.1199-1206, 2006.
- BNDES - BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Notícias 2006**: BNDES aprova financiamento de R\$ 1,7 bilhão para a Klabin. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/noticias/2006/not138_06.asp> Acesso em Jul. 2007
- BORDIGNON, M.O. Predação de morcegos por *Chrotopterus auritus* (Peters) Mammalia, Chiroptera) no pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.22, p.1207- 1208, 2005.
- BORROR, D.J. & DeLONG, D.M. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Edgard Blücher/EDUSP, 1969, 653p.

- BREDT, A.; ARAÚJO, F.A.A.; CAETANO-JÚNIOR, J.; RODRIGUES, M.G.R.; YOSHIZAWA, M.; SILVA, M.M.S.; HARMANI, N.M.S.; MASSUNAGA, P.N.T.; BÜRER, S.P.; POTRO, V.A.R. & UIEDA, W. **Morcegos em áreas urbanas e rurais: manual de manejo e controle**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde, 1996, p.117.
- BREDT, A.; UIEDA, W. & MAGALHÃES, E.D. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.16, n.3, p.731-770,1999.
- BROSSET, A.; CHARLES-DOMINIQUE, P.; COCKLE, A.; COSSON, J.F. & MASSON, D. Bat communities and deforestation in French Guiana. **Canadian Journal of Zoology**. Ottawa, n.74, p.1974-1982, 1996.
- BROWER, J.E. & ZAR, J.H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Dubuque: WmC Publishers, 1984. 226 p.
- BROWN, J.H. Activity patterns of some neotropical bats. **Journal of Mammalogy**. Lawrence, v. 49, p. 754-757,1968.
- BURNHAM, K.P. & OVERTON, W.S. Estimation of the size of a closed population when capture probabilities vary among animals. **Biometrika**. Oxford, v.65, p. 623-633, 1978
- CHAO, A. Nonparametric estimation of the number of classes in a population. **Scand. J. Statist.** Oslo, v.11, p.265-270, 1984.
- CHAO, A. & SHEN, T.-J. **SPADE: Species Prediction And Diversity Estimation**, 2005. - Disponível em: <http://chao.stat.nthu.edu.tw>.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. Inter-relations between frugivorous vertebrates and pioneer plants: Cecropia, birds and bats in French Guyana, In: A. ESTRADA & T. H. FLEMING (Eds.). **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht, Dr W. Junk Publishers. 1986. p. 119-135.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. Feeding strategy and activity budget of the frugivorous bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.7, p.243-256, 1991.
- CLARKE, F.M.; PIO, D.V. & RACEY, P.A. A Comparison of Logging Systems and Bat Diversity in the Neotropics. **Conservation Biology**. Boston, v.19, n.4, p.1194-1204, 2005.
- DIAS, D.; PERACCHI, A.L. & SILVA, S.S.P. Quirópteros do Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v. 19, Supl. n.2, p. 113-140, 2002.
- DIETZ, J.M.; COUTO, E.A.; ALFENAS, A.C.; FACCINI, A. & SILVA, G.F. Efeito de duas pequenas plantações de florestas homogêneas sobre populações de mamíferos pequenos. **Brasil Florestal**. Brasília, v.6, n.23, p.54-57,1975.
- DOTTA, G. **Diversidade de mamíferos de médio e grande porte em relação à paisagem da bacia do Rio Passa-Cinco, São Paulo**. 2005.116 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2005.
- ESBÉRARD, C.E.L. & BERGALLO, H.G. Biological aspects of *Tonatia bidens* (Spix) in Rio de Janeiro State, southeastern Brazil (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.21, n.2, p.253-259, 2004.

- ESBÉRARD, C.E.L. & BERGALLO, H.G. Coletar morcegos por seis ou doze horas por noite? **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.22, n.4, p. 1095-1098, 2005.
- ESBÉRARD, C.E.L. Diversidade de morcegos em área de Mata Atlântica regenerada no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**. Juiz de Fora, v.5, n.2, p.189-204, 2003.
- ESBÉRARD, C.E.L.; JORDÃO-NOGUEIRA, T.; LUZ, J.L.; MELO, G.G.S.; MANGOLIN, R.; JUCÁ, N.; RAÍCES, D.S.L.; ENRICI, M.C. & BERGALLO, H.G. Morcegos da Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ, Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**. Juiz de Fora, v.8, n.2, p.147-153, 2006a.
- ESBÉRARD, C.E.L.; MOTTA, A.G.; ALMEIDA, J.C.; FERREIRA, L.C.S. & COSTA, L.M. Reproduction of *Chrotopterus auritus* (Peters) in captivity (Chiroptera, Phyllostomidae). **Brazilian Journal of Biology**. São Carlos, v.66, n.3, p.955-956, 2006b.
- ESTRADA, A. & COATES-ESTRADA, R. Bat species richness in live fences and in corridors of residual rain forest vegetation at Los Tuxtlas, Mexico. **Ecography**. Copenhagen, v.24, p.94–102, 2001.
- FABIAN, M.E. & GREGORIN, R. Família Molossidae. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. (Eds.) **Morcegos do Brasil**. Londrina: Edição dos Editores, 2007, p. 149- 165.
- FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity **Rev. Ecol. Evol. Syst.** v.34, p. 487–515, 2003.
- FALCÃO, F.C.; REBÊLO, V.F. & TALAMONI, S.A. Structure of bat assemblage (Mammalia, Chiroptera) in Serra do Caraça Reserve, south-east Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v. 20, n. 2, p. 347-350, 2003.
- FARIA, D. Reports on the diet and reproduction of the Ipanema fruit Bat, *Pygoderma bilabiatum* in a Brazilian forest fragment. **Chiroptera Neotropical**. Brasília, v.3, n.1, p.65-66, 1997.
- FAZZOLARI-CORRÊA, S. **Aspectos sistemáticos, ecológicos e reprodutivos de morcegos na Mata Atlântica**. 1995. 168 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1995.
- FENTON, M.B.; ACHARYA, L.; AUDET, D.; HICKEY, M.B.C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M.K. & SYME, D.M. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. **Biotropica**. Washington, v.24, p. 440-446, 1992.
- FINDLEY, J.S. **Bats: a community perspective**. New York: Cambridge University Press, 1993, xi +167p.
- FLEMING, T.H. Opportunism vs. specialization: the evolution of feeding strategies in frugivorous bats. In: ESTRADA, A. & FLEMING, T.H. (Eds.). **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht/Boston/Lancaster, Dr. W. Junk Publishers, 1986, p.105-118.
- FLEMING, T.H.; HOOPER, E.T. & WILSON, D.E. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. **Ecology**. Tempe, v.53, n.4, p.553–569, 1972.
- FOGAÇA, F.N.O. **Chiroptera (Mammalia) do Parque Florestal Rio da Onça (Matinhos, PR)**. 2003. 56 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2003.

- FONSECA G.A.B., ALGER K., PINTO L.P., ARAÚJO M. & CAVALCANTI R. Corredores de Biodiversidade: o Corredor Central da Mata Atlântica. In: **Corredores Ecológicos: uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil**. ARRUDA, M.B. & SÁ, L.F.S.N. (Orgs.). IBAMA. Brasília. 2004, p. 47-65.
- GALETTI, M. & MORELLATO, L.P.C. Diet of the large fruit-eating bat *Artibeus lituratus* in a forest fragment in Brazil. **Mammalia**. Paris, v.58, n. 4, p.661–665, 1994.
- GALINDO-GONZÁLEZ, J. Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. **Acta Zoologica Mexicana, Nueva Serie**, Ciudad del México, v.73, p. 57-74, 1998.
- GARDNER, A.L. Feeding habits. In: BAKER, R.J.; JONES-JR., J.K. & CARTER, D.C. (Eds.).Biology of bats of the New World, Family Phyllostomatidae. Part II **Special Publication of the Museum, Texas Tech University**. Lubbock, v.13.1977, p. 239-350.
- GARGAGLIONI, L.H.; BATALHÃO, M.E.; LAPENTA, M.J.; CARVALHO, M.F.; ROSSI, R.V. & VERULI, V.P. Mamíferos da Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, São Paulo. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v.40, n.17, p.267-287, 1998.
- GAZARINI, J. & BERNARDI, I.P. Mammalia, Chiroptera, Molossidae, *Molossops neglectus*: First record in the State of Paraná, Brazil. **Check List**. São Paulo, v. 3, n. 2, p.123-125, 2007.
- GHELER-COSTA, C. **Mamíferos não voadores do Campus “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, Estado de São Paulo**. 2002. 72 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2002.
- GIANNINI, N.P. & KALKO, E.K.V. The guild structure of animalivorous leaf-nosed bats of Barro Colorado Island, Panama, revisited. **Acta Chiropterologica**. Warszawa, v.7, n.1, p.131-146, 2005.
- GOBBO, P.R.S. & BARRELLA, W. Estrutura de uma taxocenose de morcegos na Floresta Nacional de Ipanema, Iperó, São Paulo, Brasil. **Ciências Biológicas Ambientais/PUCSP**. São Paulo, v.2, n.2, p. 207-224, 2000.
- GOLFARI, L. Coníferas aptas para repoblações forestais em el Estado de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo**. São Paulo, v.6, n.1, p.7-62, 1967.
- GOMES, M.N. & UIEDA, W. Diurnal roosts, colony composition, sexual size dimorphism and reproduction of the common vampire bat *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy) (Chiroptera, Phyllostomidae) from State of São Paulo, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoolgia**. Curitiba, v.21. n.3, p.38-43, 2004.
- GONÇALVES, E. & GREGORIN, R. Quirópteros da Estação Ecológica Serra das Araras, Mato Grosso, Brasil, com o primeiro registro de *Artibeus gnomus* e *A. anderseni* para o Cerrado. **Lundiana**. Belo Horizonte, n.5, p.143-149, 2004.
- GREENHALL, A.M.; JOERMANN, G. & SCHMIDT, U. *Desmodus rotundus*. **Mammalian Species**. Washington, n.202, p.1-6, 1983.
- GREENHALL, A.M. & PARADISO, J.L.. **Bats and bat banding**. Washington: Bureau of Sport Fisheries and Wild, 1968, 47p.
- GREENHALL, A.M.; SCHMIDT, U. & LOPEZ-FORMENT, W. Attacking behavior of the vampire bat, *Desmodus rotundus*, under field conditions in Mexico. **Biotropica**. Washington, v.3, n.2, p.136-141,1971.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. PAST: Palaeontological Statistics Software Package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**. Oslo, v. 4, n.1, p. 1-9. 2001.

HANDLEY-JR., C.O. Bats of the canopy of an Amazonian Forest. In: HENT, H. (Ed.) **Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica (Zoologia)**. Rio de Janeiro: Conselho Nacional de Pesquisas, v.5, p. 211-215, 1967.

HAYASHI, M.M. **Morcegos frugívoros em duas áreas alteradas da fazenda Lageado, Botucatu, Estado de São Paulo**. 1996. 104 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo. 1996.

HAYASHI, M.M. & UIEDA, W. Phytophagous bats from two disturbed areas (*Eucalyptus* monoculture and orchard) of Southeastern Brazil. In: INTERNATIONAL BAT RESEARCH CONFERENCE, 10. **Bat Research News**. Boston, v.36. p.71, 1995.

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

HELVERSEN, O.V. Adaptations of flowers to the pollination by Glossophagine bats. In: BARTHOLOTT, W.; NAUMANN, C. M.; SCHMIDT-LOSKE, K. & SCHUCHMANN, K. (Eds.). **Animal-plant interactions in tropical environments**. Bonn: Zoologisches Forschungsinstitut /Museum Alexander Koenig. 1993, p.41-59.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul**. São Paulo: Polígono, 1972. p.206-239.

HUMPHREY, S.R.; BONACCORSO, F.J. & ZINN, T.L. Guild structure of surfacegleaning bats in Panama. **Ecology**. Washington, v.64, p.284-294, 1983.

HURLBERT, S.H. The measurement of niche overlap and some relatives. **Ecology**, Durhan, v.59, n.1, p. 67-77. 1978.

HUSSON, A.M. The bats of Suriname. **Zoologische Verhandelingen**. Leiden, v. 58, p.1-282, 1962.

HUTSON, A.M.; MICKLEBURGH, S.P. & RACEY, P.A. **Microchiropteran bats: global status survey and conservation action plan**. IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. x + 258 p. 2001.

IAP - INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Plano de manejo do Parque Estadual do Monge**. Curitiba, 2002, 307 p.

IAP - INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Portaria n.095**. Disponível em <http://www.institutohorus.org.br/download/marcos_legais/PORTARIA_IAP_N_095_DE_22_DE_MAIO_DE_2007.pdf> Acesso em Agosto de 2007.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS. **Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção-Portaria Nº 37-N, de 3 de abril de 1992**. Disponível em <<http://www.ibama.gov.br/flora/extincao.htm>> Acesso em Ago. de 2007.

IBÁÑEZ, C.; OCHOA, G. J. Distribución y taxonomía de *Molossops temminckii* (Chiroptera, Molossidae) em Venezuela. **Doñana, Acta Vertebrata**, Sevilla, v.12, n.1. p.141-150. 1985

IMAFLOA - INSTITUTO DE MANEJO E CERTIFICAÇÃO FLORESTAL E AGRÍCOLA. **Resumo Público de Certificação FSC Programa SmartWood de Klabin S/A – Klabin Florestal Paraná**. 2005a, 63p. Disponível em

<[http://ww2.imaflora.org/arquivos/KLABIN PARANA FM Assess 03_POR.pdf](http://ww2.imaflora.org/arquivos/KLABIN_PARANA_FM_Assess_03_POR.pdf)> Acesso em Ago. de 2007.

IMAFLORA - INSTITUTO DE MANEJO E CERTIFICAÇÃO FLORESTAL E AGRÍCOLA. **Resumo Público de Certificação FSC Programa SmartWood de Nova Monte Carmelo S/A – Reflorestamento e Agropecuária (Satipel Florestal) Estrela do Sul, Minas Gerais.** 2005b, 39p. Disponível em: <[http://ww2.imaflora.org/arquivos/SATIPEL FLORESTAL FM Assess 05_POR.pdf](http://ww2.imaflora.org/arquivos/SATIPEL_FLORESTAL_FM_Assess_05_POR.pdf) > Acesso em Ago. de 2007.

IZIQUE, C. No mercado do ar puro. **Revista CNI - Indústria Brasileira.** Brasília, n.56, p.39 – 42, 2005.

JONES, J.K. & CARTER, D.C. Annotated checklist with keys to subfamilies and genera. In: *Biology of bats the New World family Phyllostomatidae. Part I. Special Publication Museum Texas Tech University.* Lubbock, n.10, p.7-38, 1976.

JORDANO, P.; GALETTI, M.; PIZO, M.A. & SILVA, W.R. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. p. 411-436 In: ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; ALVES, M.A.S. & SLUYS, M. (Org.). **Biologia da conservação: Essências.** São Paulo, Editorial Rima, 582 p. 2006.

KALKO, E.K.V. Diversity in tropical bats. In: H. ULRICH, (Ed). **Tropical Biodiversity and Systematics.** Bonn, Zoologisches Forshungsinstitut und Museum Alexander Koenig, 1997, p.13-43.

KALKO, E.K.V. & HANDLEY -Jr, C.O. & HANDLEY, D. Organization, diversity, and long-term dynamics of a Neotropical bat community. In: CODY, M.L. & SMALLWOOD, J.A. (Eds.), **Long term studies of vertebrate communities.** San Diego: Academic Press Inc.1996, p. 503-553.

KLABIN. Informativo Klabin. **Klabin Florestal Paraná.**Telêmaco Borba, n.35. p 1-6. 2004.

KLABIN. **Preservação e Manejo Florestal,** 2007.<<http://www.Klabin.com.br/pt-br/responsabilidadeAmbiental/atividades-detalhes.aspx?id=2>> Acesso em Julho de 2007.

KREBS, C. J. **Ecological methodology.** Harper & Row, New York, 1989. 654 p.

LAROCA, S. **Ecologia: Princípios e Métodos,** Petrópolis: Ed.Vozes, 1995.197p.

LaVAL, R.K. & FITCH, H.S. Structure, movements and reproduction in three Costa Rican bats communities. **Occasional Papers of Museum of Natural History.** Lawrence, v.69, p.1-28, 1977.

LIMA, G.S. Manejo e conservação de fauna silvestre em áreas de reflorestamento. In: JABLONSKI, E.F. & JASZCZERSKI, J.C. (Eds.). **Estudos de Biologia,** Curitiba: PUCPR, v.34, 1993a. p.5-15.

LIMA, I.P. **A disponibilidade de Piperaceae e a procura deste recurso por *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) (Mammalia, Chiroptera) no Parque Municipal Arthur Thomas - Londrina – Paraná.** 2003. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2003.

LIMA, I.P.; REIS, N.R. The availability of Piperaceae and the search for this resource by *Carollia perspicillata* (Linnaeus) (Chiroptera, Phyllostomidae, Carollinae) in Parque Municipal Arthur Thomas, Londrina, Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia,** Curitiba, v.21, n.2, p.371-377, 2004.

- LIMA, W.P. **Impacto Ambiental do Eucalipto**. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2.ed. 1993b.
- LOBOVA, T. A. & MORI, S.A. Epizoochorous dispersal by bats in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology**. Cambridge, v.20, p.581-582, 2004.
- LÓPEZ-GONZÁLEZ, C. Ecological zoogeography of the bats of Paraguay. **Journal of Biogeography**. v.31, p.33–45, 2004.
- MACEDO F. W. Medidas de diversidade biológica. **UTAD-Universidade de Trás-os Montes e Alto Douro** p.1-11, 1999. Disponível em <<http://home.utad.pt/~wmacedo/publicacoes/Publicacoes.html>> Acesso em março de 2008.
- MACHADO, A.B.M.; MARTINS, C.S. & DRUMMOND, G.M. (Orgs.). **Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Incluindo as Listas das Espécies Quase Ameaçadas e Deficientes em Dados**. 1. ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005,160 p.
- MACHADO, R. A. **Distribuição espacial e temporal das assembléias de anfíbios anuros no Município de Telêmaco Borba, Paraná, Brasil**. 1999. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Universidade Federal do Paraná Curitiba, UFPR, Curitiba. 1999.
- MACHADO, R.A. **Ecologia de assembléias de anfíbios anuros no município de Telêmaco Borba, Paraná, Sul do Brasil**. 2004. 113 f. Tese (Doutorado em Zoologia). Universidade Federal do Paraná Curitiba, UFPR, Curitiba. 2004.
- MACHADO, R.A.; BERNARDE, P.S. Anurofauna da Bacia do Rio Tibagi. In: M. E. MEDRI; E. BIANCHINI; O. A. SHIBATTA; J. A. PIMENTA. (Eds.). **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina: Ed. dos Editores, 2002. p.297-306.
- MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University Press, 1988, p.192.
- MARGALEF, R. Homage to Evelyn Hutchinson, or why is there an upper limit to diversity. **Trans. Connect. Acad. Sci. Arts**. v.14, p. 211-235, 1972.
- MARGARIDO, T.C.M. & BRAGA, F.G. Mamíferos. In: MIKICH, S.B. & BÉRNILS, R.S. (Eds.). **Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004. p.25-142.
- MARINHO-FILHO, J. Notes on the reproduction of six phyllostomid bat species in southeastern Brazil. **Chiroptera Neotropical**. Brasília, v.9, n.1-2. p.173-175, 2003.
- MARINHO-FILHO, J. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. **Journal of Tropical Ecology**. Cambridge, v.7, p.59-67, 1991.
- MARTUSCELLI, P. Avian Predation by the Round-Eared Bat (*Tonatia bidens*, Phyllostomidae) in the Brazilian Atlantic Forest **Journal of Tropical Ecology**. Cambridge, v.11, n.3, p. 461-464, 1995.
- MAYEN, F. Haematophagous bats in Brazil, their role in rabies transmission, impact on public health, livestock industry and alternatives to an indiscriminate reduction of bat population. **J. Vet. Med. B**. Berlin, n.50, p. 469–472, 2003.
- MEDEIROS, R. **Ruschi – O Agitador Ecológico**. Ed. Record. Rio de Janeiro, 1995. 224p.
- MEDELLÍN, R.A. *Chrotopterus auritus*. **Mammalian Species**. Washington, n.343, p.1-5, 1989.
- MEDELLÍN, R.A. Prey of *Chrotopterus auritus*, with notes on feeding behavior. **Journal of Mammalogy**. Lawrence: v.69, p.841- 844, 1988.

- MEDELLÍN, R.A.; ARITA, H. & SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ, O. **Identificación de los murciélagos de México: claves de campo**. Publicaciones especiales n.2. Asociación Mexicana de Mastozoología A.C. México, DF. 1997. 89 p.
- MEDELLÍN, R.A.; EQUIHUA, M. & AMIN, M.A. Bat Diversity and Abundance as Indicators of Disturbance in Neotropical Rainforests. **Conservation Biology**. Boston, v.14, n.6. p.1666-1675, 2000.
- MELLO, M.A.R. Morcegos gostam de pimentas. **Ciência Hoje**. Rio de Janeiro, v.32. n.189, p.74-76, 2002.
- MELLO, M.A.R. & FERNANDEZ, F.A.S. Reproductive ecology of bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in a fragment of the Brazilian Atlantic coastal forest. **Zeitschrift für Säugetierkunde - International Journal of Mammalian Biology**. Jena, v.65. p. 340-349, 2000.
- MIES, R.; KURTA, A. & KING, D.G. *Eptesicus furinalis*. **Mammalian Species**. Washington, n.526. 1996, p. 1-7.
- MIKICH, S.B. Dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de floresta estacional semidecidual do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.19, n.1, p.239-249, 2002.
- MIKICH, S.B. & BÉRNILS, R.S. **Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004, 764 p.
- MIRANDA, J.M.D. & BERNARDI, I.P. Aspectos da história natural de *Mimon bennettii* (Gray) na Escarpa Devoniana, Estado do Paraná, Brasil (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.23, n.4, p.1258-1260 2006.
- MIRANDA, J.M.D.; BERNARDI, I.P. & PASSOS, F.C. A new species of *Eptesicus* (Mammalia: Chiroptera: Vespertilionidae) from the Atlantic Forest, Brazil. **Zootaxa**. Auckland: v.1383, p.57-68, 2006a
- MIRANDA, J.M.D.; PULCHÉRIO-LEITE, A.; BERNARDI, T.P. & PASSOS, F.C. Primeiro registro de *Myotis albescens* (É. Geoffroy, 1806) (Chiroptera, Vespertilionidae) para o Estado do Paraná, Brasil. **Biota neotropica**. Campinas, v.7, n.1. p.13-15, 2007.
- MIRANDA, J.M.D.; PULCHÉRIO-LEITE, A.; MORO-RIOS, R.F. & PASSOS, F.C. Primeiro registro de *Histiotus Montanus* (Philippi & Landbeck) para o Estado do Paraná, Brasil (Chiroptera, Vespertilionidae). **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.23, n.3, p.584- 587, 2006b.
- MIRETZKI, M. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia /Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo**. São Paulo, v. 43, n.6, p. 101-138, 2003.
- MIRETZKI, M. **Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia: Chiroptera). Paraná**, 2000. 99 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia).Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 2000.
- MORATELLI, R. **Quirópteros (Mammalia: Chiroptera) do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, Brasil**. 94 f. 2003. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 2003.
- MOREIRA, M.F. & BERNDT, R.A. Sub-bosque em eucalipto: Existe? **Silvicultura**. São Paulo, v. 15, n. 53, p.24-26, 1994.

- MORRISON, D.W. Lunar phobia in a neotropical fruit bat *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera, Phyllostomidae). **Animal Behaviour**. Londres, v.26, n.3, p.852-855, 1978.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: J. Wiley & Sons, 1974, 574p.
- MULLER, M.F; REIS, N.R. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.9, n.3-4, p.345-355, 1992.
- NOGUEIRA, M.R.; DIAS, D. & PERACCHI, A.L. Subfamília Glossophaginae. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. (Eds.) **Morcegos do Brasil**. Londrina: Ed. dos Editores, 2007, p. 45-59.
- NOGUEIRA, M.R.; MONTEIRO, L.R. & PERACCHI, A.L. New evidence of bat predation by the woolly false vampire bat *Chrotopterus auritus*. **Chiroptera Neotropical**. Brasília, v.12, n.2, p.286-288, 2006.
- NORA, S.T. & CHAVES, M.E. Diversidade de Chiroptera (Mammalia) do Núcleo Cabucú, Parque Estadual da Cantareira, Guarulhos, SP, Brasil. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE MASTOZOOLOGIA, 1. **Anais...** Gramado, p.56. 2006.
- OPREA, M.; MENDES, P.; VIEIRA, T.B.; PIMENTA, V.T.; BRITO, D. & DITCHFIELD, A.D. Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae, *Phyllostomus hastatus* and *Pygoderma bilabiatum*: First occurrence in the Brazilian coastal shrubland ecosystem. **Check List**. São Paulo, v.3, n.3, p.175 -179, 2007.
- ORTEGA, J. & ARITA, H.T. *Mimon bennettii*. **Mammalian Species**. Washington, n.549, p.1-4. 1997.
- ORTÊNCIO-FILHO, H.; REIS, N. R. PINTO, D.; ANDERSON, R.; TESTA, D. A.; MARQUES, M. A. Levantamento dos Morcegos (Chiroptera, Mammalia) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil. **Chiroptera Neotropical**. Brasília, v.11, n.1-2, p.211-215, 2005.
- PARADISO, J.L. & GREENHALL, A.M. Longevity records for American bats. **American Midland Naturalist**. South Bend, v. 78, n.1, p. 251-252, 1967.
- PASSOS, F.C. & GRACIOLLI, G. Observações da dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers) (Chiroptera, Phyllostomidae) em duas áreas do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v. 21, n.3, p.487-489, 2004.
- PASSOS, F.C; SILVA, W.R.; PEDRO, W.A. & BONIN, M.R. Frugivoria em morcegos (Mammalia: Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.20, n.3. p.511-517, 2003.
- PEDRO, W.A. & PASSOS, F.C. Occurrence and food habits of some bat species from the Linhares Forest reserve, Espírito Santo, Brazil. **Bat Research News**. Bloomington, v.36, n.1, p.1-2, 1995.
- PEDRO, W.A. & TADDEI, V.A. 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 (N. ser.)**. Santa Tereza, v.6. p.3-21, 1997.
- PEDRO, W. A.; PASSOS, F. C.; LIM, B. K. Morcegos (Chiroptera; Mammalia) da Estação Ecológica dos Caetetus, estado de São Paulo. **Chiroptera Neotropical**. Brasília, v.7, n.1-2, p.136-140, 2001.

- PEDRO, W.A. & TADDEI, V.A. Temporal distribution of five bat species (Chiroptera, Phyllostomidae) from Panga Reserve, south-eastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba: v.19, n.3, p.951-954, 2002.
- PEDRO, W.A.; GERALDES, M.P.; LOPEZ, G.G. & ALHO, C.J.R. Fragmentação de hábitat e a estrutura de uma taxocenose de morcegos em São Paulo (Brasil). **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v.1, n.1, p.4-6, 1995.
- PERACCHI, A.L. Sobre os hábitos de *Histiotus velatus* (Geoffroy, 1824) (Chiroptera: Vespertilionidae). **Revista Brasileira de Biologia**. Rio de Janeiro, v.28, n.4, p.469-473, 1968.
- PERACCHI, A.L. & ALBUQUERQUE, S.T. Lista provisória dos quirópteros dos Estados do Rio de Janeiro e Guanabara, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Biologia**. São Carlos, v.31, p.405-413, 1971.
- PERACCHI, A.L. & ALBUQUERQUE, S.T. Sobre os hábitos alimentares de *Chrotopterus auritus australis* Thomas, 1905 (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Biologia**. São Carlos, v.36, p.179-184, 1976.
- PERACCHI, A.L. & ALBUQUERQUE, S.T. Quirópteros do Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Publicações Avulsas do Museu Nacional**. Rio de Janeiro, v.66, p.63-69, 1986.
- PERACCHI, A.L. & ALBUQUERQUE, S.T. Quirópteros do município de Linhares, Estado do Espírito Santo, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Biologia**. São Carlos, v.53, p.575- 581, 1993.
- PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P.; REIS, N.R., NOGUEIRA, M.R. & ORTÊNCIO FILHO, H. Ordem Chiroptera. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Ed. dos Editores, 2006. p.153-230.
- PIJL, L. Van der. **Principles of dispersal in higher plants**. New York, Springer-Verlag, 1972, p.153.
- PINTO, D. & ORTÊNCIO-FILHO, H. Dieta de quatro espécies de filostomídeos frugívoros (Chiroptera, Mammalia) do parque municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil. **Chiroptera Neotropical**. Brasília, v.12, n.2, 2006.
- REIS, N. R. **Estudos ecológicos dos quirópteros de matas primárias e capoeiras da região de Manaus, Amazonas**. 1981. 242 f. Tese (Doutorado), Universidade do Amazonas, INPA. Manaus. 1981.
- REIS, N.R.; BARBIERI, M.S.; LIMA I.P. & PERACCHI, A.L. O que é melhor para manter a riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera): um fragmento florestal grande ou vários fragmentos de pequeno tamanho? **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.20, n.2, p.225-230, 2003.
- REIS, N.R.; LIMA, I.P.; PERACCHI, A.L. Morcegos (Chiroptera) da área Urbana de Londrina, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.19, n.3, p.739-746, 2002a.
- REIS, N.R. & PERACCHI, A.L. Quirópteros da região de Manaus, Amazonas, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Sér. Zool**. Belém, v.3, n.2, p.161-182, 1987.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A. L.; FANDIÑO, J. H.; ROCHA, V. J. **Mamíferos da Fazenda Monte Alegre - Paraná**. Londrina: EDUEL, 2005, p.224.

- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L. & LIMA, I.P. Morcegos da bacia do rio Tibagi. In: MEDRI, M.E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O.A. & PIMENTA J.A. (Eds.). **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina: Ed. dos Editores, 2002b. p.251-270
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P. & PEDRO, W.A. Riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em dois diferentes habitats, na região centro-sul do Paraná, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.23, n.3, p.813-816, 2006a.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L. & SEKIAMA, M.L. Morcegos da fazenda Monte Alegre, Telêmaco Borba, Paraná (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.16, n.2, p.501-505, 1999.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; ONUKI, M.K. Quirópteros de Londrina, Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.10, n.3, p.371-381, 1993.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina, Ed. dos Editores, p.437, 2006b.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. **Morcegos do Brasil**. Londrina, Ed. dos Editores, p.253, 2007.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; SEKIAMA, M.L. & LIMA, I.P. Diversidade de morcegos (Chiroptera: Mammalia) em fragmentos florestais no Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.17, n.3, p. 697-704, 2000.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; ROCHA, V.J.; SILVEIRA, G.; LIMA, I.P.; OLIVEIRA, J.A. Mamíferos da região centro-leste do Paraná, Telêmaco Borba In: N.R. REIS, A.L. PERACCHI & G.S.D. SANTOS. (Org.) **Ecologia de Morcegos**. Londrina: Tec. Books. 2008.
- REMMERT, H. **Ecologia**. São Paulo: EDUSP. 1982, 335p.
- RENNER, R.M. **Seqüestro de carbono e a viabilização de novos reflorestamentos no Brasil**. 2004.147 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2004.
- ROCHA, V.J.; MACHADO, R.A.; FILIPAKI, S.A.; FIER, I.S.N. & PUCCI, J.A.L.A. biodiversidade da Fazenda Monte Alegre da Klabin S/A – no Estado do Paraná. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 8. **Anais...** São Paulo, p.1-12, 2003.
- RODRIGUES, L.C.; ALMEIDA, Á.F.; KIKUTI, P. & SPELTZ, R.M. Estudo comparativo da avifauna em mata natural e em plantio homogêneo de *Araucaria Angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **Série Técnica-Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**. Piracicaba, n.132 p.1-6. 1981.
- ROSA, A.O. **Comparação da diversidade de mamíferos não voadores em áreas de floresta de restinga e áreas reflorestadas com *Pinus elliottii* no sul do Brasil**. 2002. 47 f. Dissertação (Mestrado). Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, São Leopoldo. 2002.
- RUI, A.M.; FABIAN, M.E. & MENEGHETI, J.O. Geographical distribution and morphological analysis of *Artibeus lituratus* Olfers and *Artibeus fimbriatus* Gray (Chiroptera, Phyllostomidae) in Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.16, n.2, p.447-460, 1999.

- RYDELL, J.; MCNEILL, D.P. & EKLÖF, J. Capture success of little brown bats (*Myotis lucifugus*) feeding on mosquitoes **Journal of Zoology**. Londres, v.256, p.379-381, 2002.
- SANTOS, A. J. Estimativas de riqueza de espécies. In: CULLEN JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Org.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, p. 19-45, 2004.
- SCHEEREN, L.W.; FINGER, C.A.G.; SCHUMACHER, M.V. & LONGHI, S.J. Crescimento em altura de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. em três sítios naturais, na região de Canela-RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n. 2, p.23-40, 1999.
- SCHLOEMP, E. & COUTO, H.T.Z. Possibilidades de manejo da vida silvestre em reflorestamentos de *Eucalyptus*, no município de Capão Bonito, SP. **Série Técnica-Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**. Piracicaba, v. 12, n. 32, p. 137, 1998.
- SCHULZE, M.D.; SEAVY, N.E. & WHITACRE, D.F. 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** Washington 32, n.1, p.174-184, 2000.
- SEKIAMA, M.L. **Estrutura de comunidade de quirópteros (Chiroptera: Mammalia) no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, PR**. 1996. 90 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1996.
- SEKIAMA, M.L. **Um estudo sobre quirópteros (Chiroptera:Mammalia) abordando ocorrência e capturas, aspectos reprodutivos, dieta e dispersão de sementes no Parque Nacional do Iguaçu, PR, Brasil**. 2003. 108 f. Tese (Doutorado em Zoologia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2003.
- SEKIAMA, M.L.; REIS, N.R.; PERACCHI, A.L. & ROCHA, V.J. Morcegos do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Chiroptera, Mammalia). **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.18, n.3, p.749-754, 2001.
- SHIMIZU, J.Y. **Pinus na silvicultura brasileira**, Portal Ambiente Brasil, 2005. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>> Acesso em Jul. 2007
- SHUMP-JR., K. A.; SHUMP, A. U. *Lasiurus borealis*. *Mammalian Species*. New York, n.183, p.1-6, 1982.
- SILVA, C.R. **Riqueza e diversidade de mamíferos não-voadores em um mosaico formado por plantios de *Eucalyptus saligna* e remanescentes de Floresta Atlântica no município de Pilar do Sul, SP**. 2001. 81 f. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2001.
- SILVA, R.; PERINI, F.A. & OLIVEIRA, W.R. Bats from the city of Itabira, Minas Gerais, Southeastern Brazil. **Chiroptera Neotropical**. Brasília, v. 11, n.1-2, p.216-219, 2005.
- SILVEIRA, P.B. **Mamíferos de médio e grande porte em florestas de *Eucalyptus* spp. com diferentes densidades de sub-bosque no município de Itatinga, SP**. 2005. 75 f. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2005.
- SIMMONS, N.B. Order Chiroptera. In: WILSON, D.E. & REEDER, D.M. (Eds.). **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. 3.ed. v.1. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005, p.312-529.

- SIPINSKI, E.A.B. & REIS, N.R. Dados ecológicos dos quirópteros da reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.12, n.3, p.519-528, 1995.
- STALLINGS, J.R. Small mammals inventories in an Eastern Brazilian Park. **Bulletin Florida State Museum, Biological Science**. Gainesville, v.34, n.4, p.153-200.1989.
- STALLINGS, J.R.; FONSECA, G.A.B.; PINTO, L.P.S.; AGUIAR, L.M.S. & SÁBATO, E.L. Mamíferos do Parque Florestal Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.7, n. 4, p. 663-677, 1991.
- STRAUBE, F.C. & BIANCONI, G.V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**. Brasília, v.8, n.1-2, p.150-152, 2002.
- TADDEI, V.A. The reproduction of some Phyllostomidae (Chiroptera) from the northwestern region of the State of São Paulo. **Boletim de Zoologia-Universidade de São Paulo**. São Paulo, v.1. p.313-330,1976.
- TADDEI, V.A. ; GONCALVES, C.A. ; TADEI, W.J. ; KOTAIT, I. & ARIETA, C. Distribuição do Morcego Vampiro *Desmodus Rotundus* (Chiroptera: Phyllostomidae) No Estado de São Paulo e a Raiva dos Animais Domésticos. **Publicação Especial Secretaria Agricultura Abastecimento-Cati**, Campinas, p.1-107, 1991.
- TAVOLONI, P. **Diversidade e frugivoria de morcegos filostomídeos (Chiroptera, Phyllostomidae) em habitats secundários e plantios de *Pinus* spp., no município de Anhembi – SP**. 2005. 83 f. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2005.
- TEIXEIRA, S.C. & PERACCHI, A.L. Morcegos do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.13, n.1, p.61-66, 1996.
- THOMAS, G. & CLAY, D. **BioDAP - Biodiversity Data Analysis Package. Ecological Diversity and Its Measurement**. Ed. Resource Conservation and Fundy National Park, New Brunswick. 2000.
- TRAJANO, E. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.2. n.5, p.255-320, 1984.
- TRAJANO, E. & GIMENEZ, E.A. Bat community in a cave from eastern Brazil, including a new record of *Lionycteris* (Phyllostomidae, Glossophaginae). **Studies on the Neotropical Fauna and Environment**. Lisse, v.33, n.2/3, p.69-75, 1998.
- TREWARTHA, G.T. & HORN, L.H. **An introduction to climate**. 5ed. New York: McGraw-Hill, 1980, 416p.
- TUTTLE, M.D. & STEVENSON, D.E. An analysis of migration as a mortality factor in the gray bat based on public recoveries of banded bats. **American Midland Naturalist**, South Bend: v.97, n.1, p. 235-240, 1977.
- UMETSU, F. & PARDINI, R. Small mammals in a mosaic of forest remnants and anthropogenic habitats - evaluating matrix quality in an Atlantic forest landscape. **Landscape Ecology**. v. 22. p.517-530, 2007.
- VIANA, V. M. Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6. 1990, Campos do Jordão. **Anais...Campos do Jordão: SBS/SBEF**, 1990. p. 113-118.

- VIANA, V.M. & PINHEIRO, L.A.F.V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**. Piracicaba, v.12, n. 32, p. 25-42, dez. 1998.
- VIEIRA, C.O.C. Ensaio monográfico sobre os quirópteros do Brasil. **Arquivos de Zoologia**. São Paulo, v.3, n.8, p.1-471, 1942.
- VIZOTTO, L.D. & TADDEI, V.A. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. **Revista da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras São José do Rio Preto - Boletim de Ciências**, São José do Rio Preto, n.1, p.1-72, 1973.
- VONHOF, M.J.; WHITEHEAD, H. & FENTON, M.B. Analysis of Spix's disc-winged bat association patterns and roosting home ranges reveal a novel social structure among bats **Animal Behaviour**. Cambridge, v. 68, 2004, p. 507- 521
- WENDELN, M.C.; RUNKLE, J.R. & KALKO, E.K.V. Nutritional values of 14 fig species and bat feeding preferences in Panama. **Biotropica**. Washington, v.32, n.3, p. 489-501, 2000.
- WETTERER, A.L.; ROCKMAN, M.V. & SIMMONS, N.B. Phylogeny of Phyllostomid bats (Mammalia: Chiroptera): data from diverse morphological systems, sex chromosomes, and restriction sites. **Bulletin American Museum Nature History**. New York, n.248: 1–200. 2000.
- WHITAKER-JR, J.O. Food habitat analysis of insectivorous bats. In: KUNZ, T.H. (Ed.) **Ecological and Behavioral Methods for the study of bats**. Washington/London: Smithsonian Institution Press, 1990, p.171-189.
- WILLIG, M.R. Reproductive activity of female bats from Northeast Brazil. **Bat Research News**. Bloomington, v.26, p.17-20, 1985a,
- WILLIG, M.R. Reproductive patterns of bats from Caatingas and Cerrado biomes of Northeast Brazil. **Journal of Mammalogy**. Lawrence, v.66, p.668-681, 1985b.
- WILSON, D. E. Reproductive patterns. In: BAKER, R.J.; JONES JR. J.K., CARTER, D.C. (Eds.). Biology of bats of the New World Family Phyllostomatidae. Part III. **Special Publications Museum, Texas Tech University**. Lubbock v.16, 1979, p.317-378.
- WILSON, D.E. Bat Faunas: A Trophic comparison. **Systematic Zoology**. Londres, v.22. n.1, p.14-29, 1973.
- WILSON, D.E.; ASCORRA, C.F. & SOLARI, S. Bats as indicators of habitat disturbance. In: WILSON, D.E. & SANDOVAL, A. (Ed.). **Manu: The biodiversity of southeastern Peru**. Lima: Editorial Horizonte, 1996, p.613-625.
- WILSON, D.E. & LaVAL, R.K. *Myotis nigricans*. **Mammalian Species**. Washington, n. 39, p. 1-3, 1974.
- ZANON, C.M.V. **Morcegos (Mammalia, Chiroptera) da região de Ponta Grossa, Campos Gerais, Paraná, Brasil**. 2004. 59 f. Dissertação. (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2004.
- ZANON, C.M.V. & REIS, N.R. Bats (Mammalia, Chiroptera) in the Ponta Grossa region, Campos Gerais, Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.24. n.2, p.327-332, 2007.
- ZILLER, S.R. **A Estepe Gramíneo-Lenhosa no segundo planalto do Paraná: diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica**. 268 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

ZILLER, S.R. & GALVÃO, F.A. Degradação da Estepe Gramíneo-Lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliotti* e *P. taeda*. **Revista Floresta**, Curitiba, v.32, n.1, p. 41-47, 2003.

ZORTÉA, M. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado. **Brazilian Journal of Biology**. São Carlos, v.63, n.1, p.159- 168, 2003.

ZORTÉA, M. Subfamília Stenodermatinae. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Eds.) **Morcegos do Brasil**. Londrina: Ed. dos Editores, 2007, p.107-128.

ZORTÉA, M. & CHIARELLO, A.G. Observations on the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* in an urban reserve of south east Brazil. **Mammalia**. Paris, v.58, n.4, p.665-670, 1994.