

REINALDO SOUZA DOS SANTOS

**ECOLOGIA ALIMENTAR DE MORCEGOS INSETÍVOROS DE ÁREA URBANA
DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO, RJ (MAMMALIA: CHIROPTERA)**

Banca Examinadora:

Prof.....
(Presidente da Banca)

Prof.....

Prof.....

Rio de Janeiro, de de

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório do Departamento de Ciências Biológicas da Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz.

Orientadora: Dra. Anna Timotheo da Costa

Universidade Federal do Rio de Janeiro - Museu Nacional

FICHA CATALOGRÁFICA

SOUZA-SANTOS, Reinaldo

Título: Ecologia Alimentar de Morcegos Insetívoros de área Urbana do Município do Rio de Janeiro, RJ (Mammalia: Chiroptera). Rio de Janeiro. UFRJ, Museu Nacional, 1995.

XIII, 67 p.

Tese: Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia)

1. Chiroptera 2. Dieta 3. Morcegos Insetívoros

I. Universidade Federal do Rio de Janeiro - Museu Nacional

II. Teses

Aos meus pais

Por quem eu sinto orgulho e que me ensinaram a cultivar os meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Como a maioria das dissertações, esta não é fruto de apenas uma pessoa. Várias orientações, em relação à análise estatística, redação, conceitos técnicos utilizados, padronização de texto, análise e discussão dos resultados, identificação das amostras, dentre outros, foram feitas por diversos especialistas. Além destes, ainda temos aqueles que participaram das coletas e forneceram material para identificação e análise, e de uma forma menos técnica, os que incentivaram e apoiaram.

Os nomes abaixo relacionados, a quem eu agradeço, apesar de muitos serem Doutores, Mestres e Especialistas de diversas áreas, aqui são citados como amigos e participantes deste trabalho:

Anna Timotheo da Costa; Ariel Macedo Mendonça; Carlos E. A. Coimbra Jr.; Carlos Eduardo L. Esbérard; João Jeferson Fonseca; Jorge Luiz F. M. Correa; Marcia Chame; Marcia C. Rachid de Lacerda; Marcos Barbosa de Souza; Rejane Duarte dos Santos; Ricardo V. Santos; Sheila Maria Mendonça.

Algumas pessoas afirmam a existência de anjos...

Eu acredito nos de cabelos prateados !

RESUMO

A ecologia alimentar de morcegos insetívoros de área urbana do município do Rio de Janeiro RJ foi estudada durante o período de novembro de 1991 a julho de 1993. Três espécies foram capturadas em maior número, *Myotis nigricans* (Schinz, 1821), *Eptesicus brasiliensis* (Desmarest, 1819) e *Molossus molossus* (Pallas, 1766), e em menor número as espécies *Tadarida brasiliensis* (Geoffroy, 1824) e *Lasiurus cinereus* (Beauvois, 1796). Foi constatado que *M. nigricans* e *M. molossus* possuíam peso superior aos daqueles da mesma espécie que habitam regiões rurais e/ou silvestres.

A identificação dos fragmentos de insetos encontrados nas fezes destes Chiroptera mostrou que a espécie *M. nigricans* alimentou-se principalmente de insetos da ordem Lepidoptera. *E. brasiliensis* e *M. molossus* se alimentaram principalmente de insetos de três ordens (Lepidoptera, Coleoptera e Hymenoptera), em percentuais semelhantes. *T. brasiliensis* consumiu, principalmente, insetos da ordem Lepidoptera, e *L. cinereus* alimentou-se apenas de Lepidoptera. Verificou-se ainda que *M. molossus* predou insetos que estavam em maior abundância e de fácil localização e captura, como formigas no período reprodutivo. Constatou-se que os padrões alimentares, das espécies coletadas em maior número, foram os mesmos em todos os pontos de coleta.

Apesar de as três espécies de Chiroptera estudadas habitarem o mesmo ambiente e terem pico de atividade dentro do mesmo intervalo de hora, os dados sugerem que não há competição pelos mesmos recursos alimentares, uma vez que provavelmente se alimentam de insetos de tamanhos diferentes ou que voam em alturas diferentes.

Palavras-Chave: Chiroptera, Dieta, Morcegos Insetívoros

ABSTRACT

This dissertation reports on the feeding ecology of insectivorous bats from urban areas of county of Rio de Janeiro, state of Rio de Janeiro, Brazil. The study was carried out between November of 1991 and July of 1993. The most frequently captured species were the following: *Myotis nigricans* (Schinz, 1821), *Eptesicus brasiliensis* (Desmarest, 1819) and *Molossus molossus* (Pallas, 1766); *Tadarida brasiliensis* (Geoffroy, 1824) and *Lasiurus cinereus* (Beauvois, 1796) were captured less frequently. It was verified that specimens of *M. nigricans* and *M. molossus* captured in urban areas weighted more than those captured in rural and/or wild preserved areas.

Identification of fragments of insects in fecal samples showed that *M. nigricans* feeds mainly on Lepidoptera. *E. brasiliensis* and *M. molossus* are more diversified in their diet, insects of three orders (Lepidoptera, Coleoptera and Hymenoptera) were identified in comparable proportions. The results also show *T. brasiliensis* feeds mainly on Lepidoptera and *L. cinereus* on Lepidoptera only. *M. molossus* feeds on insects that are more abundant, and thus more easily located and captured, at a given point in time (e.g., ants in reproductive period). The results do not point to geographical variation in feeding practices. Notwithstanding, the feeding ecology of the bats investigated in this dissertation is closely associated with seasonal change in precipitation.

The major conclusion is that, despite living in the same environment and presenting peaks of activity roughly at the same time, this data suggest the species of Chiroptera do not compete for food resources. A possible explanation is that they feed on insects of different sizes which may also fly at different altitudes.

Key words: Chiroptera, Diet, Insectivorous Bats

ÍNDICE

	Página
INTRODUÇÃO.....	1
REVISÃO DE LITERATURA	
Estudos sobre hábitos alimentares de morcegos.....	4
Estudos sobre hábitos alimentares de morcegos no Brasil.....	12
MATERIAL E MÉTODOS	
Descrição do estudo.....	15
Região de estudo.....	16
Temperatura e precipitação.....	20
Metodologia de estudo.....	21
RESULTADOS	
Número de coletas e de morcegos capturados.....	29
Horário de captura e peso das espécies de Chiroptera.....	30
Dieta de <i>Myotis nigricans</i> , <i>Eptesicus brasiliensis</i> e <i>Molossus molossus</i>	31
Riqueza de insetos consumidos por ponto de coleta.....	45
Dieta de <i>Tadarida brasiliensis</i> e <i>Lasiurus cinereus</i>	47
DISCUSSÃO	
Características das espécies de morcegos insetívoros.....	48
Dieta de <i>Myotis nigricans</i> , <i>Eptesicus brasiliensis</i> e <i>Molossus molossus</i>	49
Horário de captura e estações de coletas.....	53
Urbanização.....	54
Dieta de <i>Tadarida brasiliensis</i> e <i>Lasiurus cinereus</i>	55
CONCLUSÕES.....	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
ANEXOS.....	65

ÍNDICE DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Número de coletas de morcegos por ponto de captura no município do Rio de Janeiro, no período de novembro de 1991 a julho de 1993.....	21
Tabela 2. Número de indivíduos capturados, por espécie, com ou sem fezes e por ponto de estudo, no período de novembro de 1991 a julho de 1993.....	23
Tabela 3. Número de coletas e de morcegos capturados em cada estação climática.....	29
Tabela 4. Horário de captura de morcegos durante o período de novembro de 1991 a julho de 1993.....	30
Tabela 5. Amplitude de peso em gramas, por sexo de cada espécie de morcego insetívoro.....	31
Tabela 6. Frequência de encontros de fragmentos de insetos identificados em conteúdo fecal de morcegos insetívoros no período de novembro de 1991 a julho de 1993.....	34
Tabela 7. Frequência de encontros de fragmentos de insetos identificados em fezes de machos e fêmeas de cada espécie de morcegos.....	41
Tabela 8. Média e desvio-padrão da riqueza de insetos consumidos por machos e fêmeas de cada espécie de morcego.....	41
Tabela 9. Média e desvio-padrão da riqueza de insetos consumidos por cada espécie de morcego em cada intervalo de hora de captura.....	42
Tabela 10. Frequência de encontros de fragmentos de insetos em fezes de <i>M. nigricans</i> , durante as estações de coletas.....	43
Tabela 11. Frequência de encontros de fragmentos de insetos em fezes de <i>E. brasiliensis</i> , durante as estações de coletas.....	44
Tabela 12. Frequência de encontros de fragmentos de insetos em fezes de <i>M. molossus</i> , durante as estações de coletas.....	44

Tabela 13. Média e desvio-padrão da riqueza de insetos consumidos por espécie de morcego durante cada estação de coleta.....	45
Tabela 14. Média e desvio-padrão da riqueza de insetos consumidos por espécie e por ponto de coleta.....	46
Tabela 15. Frequência de encontros de fragmentos de insetos em fezes de <i>T. brasiliensis</i> e <i>L. cinereus</i>	47

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Mapa do município do Rio de Janeiro com os seis pontos de coleta.....	19
Figura 2. Variação da temperatura e precipitação de janeiro de 1992 a julho de 1993.....	20
Figura 3. Percentuais de encontros de insetos em fezes de <i>M. nigricans</i>	35
Figura 4. Riqueza de insetos identificadas em fezes de morcegos insetívoros, no período de novembro de 1991 a julho de 1993.....	36
Figura 5. Média da riqueza de ordens de insetos consumidos por cada espécie de morcego...	37
Figura 6. Percentuais de encontros de insetos em fezes de <i>E. brasiliensis</i>	38
Figura 7. Percentuais de encontros de insetos em fezes de <i>M. molossus</i>	39

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Banco de dados contendo informações dos morcegos capturados e fragmentos de insetos identificados.....	65
Anexo 2. Coletas efetuadas no período de novembro de 1991 a julho de 1993.....	67

INTRODUÇÃO

Estudos sobre hábitos alimentares de quirópteros insetívoros têm sido desenvolvidos desde o século XIX (HILLER, 1858 *apud* SILVA & FLECK, 1976). Entre 1970 e 1989 observou-se várias publicações sobre este tema em regiões de clima temperado (FLEMING *et al.*, 1972; BLACK, 1972; COUTTS *et al.*, 1973; SPENRATH & LAVAL, 1974; KUNZ, 1974; FENTON & MORRIS, 1976; FREEMAN, 1979; LAVAL & LAVAL, 1980; LEONARD & FENTON, 1983; GEGGIE & FENTON, 1985; TAYLOR & O'NEILL, 1988; RICHARDS, 1989).

No entanto, os estudos sobre hábitos alimentares de quirópteros insetívoros, em países tropicais como o Brasil, são escassos (CARVALHO, 1961; PERACCHI & ALBUQUERQUE, 1976; SILVA & FLECK, 1976; PERACCHI *et al.*, 1982). Os últimos estudos aqui desenvolvidos foram realizados em áreas rurais ou silvestres, sendo raros os autores que utilizaram o ambiente urbano como área de estudo (FÁBIAN *et al.*, 1990). Desta forma as lacunas no conhecimento sobre alimentação de morcegos insetívoros em regiões tropicais, principalmente em áreas urbanizadas, ainda estão por ser preenchidas.

Através da urbanização, o homem pode fornecer ou retirar, inadvertidamente, recursos ecológicos necessários para a sobrevivência de muitas espécies (FRANKIE & EHLER, 1978).

Estudos comparativos do hábito alimentar de espécies que vivem em ambientes silvestres e perturbados pela ação antrópica, podem avaliar as modificações impostas sobre essa espécie e seu habitat (FRANKIE & EHLER, 1978).

Populações de morcegos podem ser utilizadas nesses estudos, uma vez que são encontradas em ambientes urbano e rural (KUNZ, 1982). Estudo comparativo de hábitos alimentares do morcego insetívoro *Eptesicus fuscus*, em áreas urbana e rural, mostrou diferenças significantes entres os indivíduos de cada ambiente (GEGGIE & FENTON, 1985), demonstrando a mudança de hábitos alimentares impostas pelo processo de urbanização. Segundo KUNZ (1982), algumas espécies coloniais de morcegos têm se adaptado com facilidade a abrigos em estruturas artificiais, em ambientes urbanos, como forros de casas e vãos de pontes.

Aparentemente grandes centros urbanos, como a cidade do Rio de Janeiro, não possuem a mesma diversidade de insetos que as áreas rurais e silvestres, mas têm habitats suficientes para que morcegos insetívoros encontrem suas presas, em número considerável, para alimentarem-se (RICHARDSON, 1987). Os brilhos das luzes dos centros urbanos funcionam como atrativos para os insetos, sendo comum ver estes artrópodes, concentrados ao redor de iluminação de ruas e estádios, atraindo os seus predadores, os morcegos, para se alimentarem (RICHARDSON, 1987).

O município do Rio de Janeiro é uma cidade peculiar, com uma grande área urbanizada, mesclada com várias pequenas ilhas de vegetação e que cresceu ao redor da maior floresta urbana tropical do mundo, a Floresta da Tijuca. Essas características facilitam a ocorrência numerosa de insetos e uma grande variedade de espécies de Chiroptera, com um grande número de morcegos insetívoros habitando as construções humanas. ESBÉRARD & CHAGAS (no prelo) mostraram que trinta e nove espécies de quirópteros habitam o município do Rio de Janeiro.

Assim, no município do Rio de Janeiro constatamos alimento e abrigo para morcegos insetívoros, sendo que até o momento nenhum estudo sobre hábitos alimentares destes mamíferos foi feito nesta região.

Este trabalho se propõe estudar quais insetos são utilizados como recurso alimentar pelas espécies de morcegos insetívoros, presentes na área urbana do município do Rio de Janeiro, se há um padrão alimentar para cada espécie e quais fatores podem ter influência sobre a alimentação destes quirópteros.

Este estudo foi desenvolvido em parceria com o Projeto Morcegos Urbanos, que estuda a biologia e ecologia de quirópteros de áreas urbanas do município do Rio de Janeiro, e está sediado no Jardim Zoológico do Rio de Janeiro - Fundação RIOZOO.

REVISÃO DE LITERATURA

Estudos sobre hábitos alimentares de morcegos

Um dos primeiros investigadores a analisar criticamente a alimentação dos morcegos insetívoros, a partir de suas fezes, foi o entomologista alemão HILLER (1858) *apud* SILVA & FLECK (1976).

GOULD (1955) discutiu a hipótese proposta por GRIFFIN (1953) *apud* GOULD (1955), de que insetos são localizados e capturados pelos sons de alta frequência emitidos por morcegos. Esta discussão foi feita com o auxílio de levantamento bibliográfico e de um programa de coleta de morcegos e análise do tamanho e quantidade dos fragmentos de insetos encontrados no trato digestivo dos morcegos.

FLEMING *et al.* (1972) estudaram três comunidades de morcegos da América Central, levando em consideração a estrutura da comunidade, ciclos reprodutivos e hábitos alimentares. Os autores comentaram que a maioria dos morcegos examinados têm ciclos reprodutivos sazonais, sugerindo uma relação entre escassez de alimento ou outro recurso necessário e sucesso reprodutivo. Como exemplo citam que morcegos insetívoros tendem a ter período reprodutivo no período de chuvas, que coincide com o pico de disponibilidade de insetos.

BLACK (1972) verificou, através da presença de escamas encontradas no trato digestivo e em fezes, que mariposas são raramente utilizadas como presas por *Eptesicus fuscus* (Vespertilionidae). Este autor comenta ainda que *E. fuscus* tem dificuldade em perseguir e capturar mariposas, considerando a abundância, diversidade de tamanho e estratégias de voo destes insetos.

COUTTS *et al.* (1973), através de análise de conteúdo fecal de *E. fuscus*, sugeriram que as partes ingeridas dos insetos e a quantidade destas dependem do tamanho do inseto e da disponibilidade destes.

BLACK (1974) estudou os hábitos alimentares de uma comunidade de morcegos insetívoros do Novo México, região de clima temperado. A análise fecal mostrou que insetos pertencentes às ordens Lepidoptera e Coleoptera são importantes na dieta destes animais, sendo assim, classificou os morcegos como Coleoptera-estrategistas ou Lepidoptera-estrategistas, estando este fato relacionado ao tamanho das presas. Segundo BLACK (1974), a maioria das espécies de Diptera, Homoptera e Hemiptera possuem menor tamanho corporal e menor diversidade taxionômica do que Lepidoptera e Coleoptera.

SPENRATH & LA VAL (1974) fizeram um estudo ecológico de uma população de *Tadarida brasiliensis* (Molossidae) do leste do Texas. Eles analisaram a flutuação da população e a atividade de alimentação desta espécie. Os autores comentaram que durante os dias mais quentes do inverno, *T. brasiliensis* alimentou-se em uma ou duas horas, pois a temperatura caiu rapidamente após o entardecer, e que invariavelmente estes quirópteros possuíam restos de insetos em suas bocas. No entanto, a marcada

distensão estomacal observada em morcegos que se alimentaram, durante as estações quentes, foi raramente evidenciada durante o inverno.

KUNZ (1974) estudou a utilização de abrigos, atividade de vôo e mensurou a quantidade e qualidade de insetos consumidos por *Myotis velifer* (Vespertilionidae) em Kansas. O autor comentou que morcegos insetívoros são provavelmente oportunistas e que sua dieta reflete as variações na abundância e diversidade de insetos. Os dados apresentados por KUNZ (1974) sugeriram que a dieta de *Myotis velifer* em Kansas consiste principalmente de insetos da ordem Coleoptera. Estes dados estão em oposição aos estudos de ROSS (1967) e HAYWARD (1970) (*apud* KUNZ, 1974) para populações amostradas no Arizona e no Norte do México, onde pequenas mariposas (Lepidoptera) compreenderam a maior porção da dieta.

HOWEL & BURCH (1974) estudaram hábitos alimentares de 42 espécies de morcegos da Costa Rica, através de exame do conteúdo fecal, conteúdo estomacal e grãos de pólen aderidos aos pêlos destes animais. Estes autores constataram que a maioria dos morcegos que possuem hábito alimentar frugívoro ou nectarívoro alimentam-se também de insetos, sendo estes principalmente os da ordem Lepidoptera, seguidos por Coleoptera.

BUCHLER (1975) comentou que poucos dados sobre passagem de alimento através do trato digestivo de morcegos estão disponíveis. Assim, através de experimento com dois espécimes de *Myotis lucifugus* (Vespertilionidae), constatou que o tempo gasto para mariposas e larvas de Coleoptera passarem através do trato digestivo, quando estes em atividade de vôo, foi de 50 minutos em média para o macho e de 42 minutos em

média para a fêmea. Durante o experimento os morcegos comeram todos os insetos em menos de cinco minutos, geralmente descartando as asas destes. O autor comentou ainda que aparentemente não há diferenças alimentares entre machos e fêmeas não grávidas.

BUCHLER (1976) estudou a seleção de presas pelo morcego *Myotis lucifugus* em New York, através da comparação do tipo e número de insetos ingeridos com a população de insetos presente no local de alimentação destes mamíferos, e sugeriu que *M. lucifugus* possa ser altamente seletista durante a predação.

FENTON & MORRIS (1976) comentaram que morcegos do gênero *Myotis* (Vespertilionidae), encontrados no Arizona, quando sob área iluminada, perseguiram e capturaram os maiores insetos, ignorando os menores. Estes comentaram que a alimentação oportunista não é incompatível com a seletista, e pode eventualmente ser estabelecida como uma estratégia entre a maioria dos morcegos insetívoros.

Baseado na análise de fezes coletadas de *Myotis lucifugus*, em Ontário, BELWOOD & FENTON (1976) determinaram que insetos, particularmente quironomídeos (Diptera), encontrados em grandes números no ambiente, foram a maior porção da dieta deste mamífero, e que estes são oportunistas em relação a alimentação.

ANTHONY & KUNZ (1977) estudaram estratégias de alimentação do morcego *M. lucifugus* em New Hampshire. Estes revelaram que fêmeas adultas desta espécie são seletivas durante o período de abundância de insetos, e oportunistas quando reduz-se a densidade. Comentaram ainda que, em média, dípteros nematóceros foram os insetos

mais comuns coletados em armadilhas luminosas e constituem a maior porção identificada na dieta destes morcegos, durante o verão.

BLACK (1979) avaliou a precisão com que o morcego *Clootis percivali* selecionou suas presas, em Zâmbia, África. O autor levantou a hipótese de que *C. percivali* é especialista em Lepidoptera (mariposas), independente da estação do ano e da variação da abundância destes insetos. Este comentou ainda que seus dados sugerem que os insetos são um fator limitante para reprodução de morcegos, mostrando a paralisação de esforços reprodutivos durante a estação seca, quando a atividade de insetos se apresenta suprimida.

Segundo FREEMAN (1979), morcegos pertencentes à família Molossidae possuem a mandíbula adaptada para comer insetos de determinadas texturas. A autora comentou que os molossídeos comedores de besouros geralmente possuem espessa mandíbula, cristas craniais bem desenvolvidas e poucos, porém grandes dentes. Por sua vez, os molossídeos comedores de mariposas possuem mandíbulas finas, pequenas cristas craniais e muitos, porém pequenos dentes.

VAUGHAN (1980) comentou que espécies de morcegos insetívoros são geralmente consideradas como possuidoras de alimentação oportunista; todavia, poucos trabalhos suportam esta suposição. Assim o autor relatou a alimentação oportunista para as espécies *Myotis yumanensis* e *Myotis velifer* que ocorrem no Arizona.

LAVAL & LAVAL (1980) estudaram morcegos da espécie *Nycteris thebaica* (Nycteridae) em Natal, África do Sul, e constatou que este mamífero preda

principalmente insetos da ordem Orthoptera, preferindo, aparentemente, exemplares grandes, que estão em abundância no ambiente e de fácil localização e captura. Embora insetos das ordens Orthoptera, Lepidoptera e Coleoptera satisfaçam melhor este critério, outras ordens de insetos, especialmente Isoptera, podem ser exploradas em períodos de abundância.

LAVAL & LAVAL (1980) comentaram que numerosos artigos reportam vários aspectos da seleção de presas por morcegos insetívoros, sugerindo que alguns morcegos são especialistas, enquanto outros predam os insetos que estão disponíveis no ambiente, sendo considerados generalistas ou oportunistas. Porém, muitas espécies são intermediárias entre estes extremos, sendo seletivas em alguns momentos e oportunistas em outros, dependendo de variáveis, tais como disponibilidade e abundância das presas.

ZINN & HUMPHREY (1981) estudaram a disponibilidade de presas e as alterações na seleção de alimento por *Myotis austroriparius* (Vespertilionidae) na Flórida. Os autores comentaram que nas noites frias da primavera apenas insetos pertencentes à ordem Diptera estavam ativos e que estes morcegos se alimentaram dos maiores mosquitos e moscas. Nas noites quentes da primavera e durante o verão, os insetos estavam mais diversos e abundantes, tendo os morcegos predado diferentes insetos, com preferência nas ordens Coleoptera, Lepidoptera e Diptera (culicídeos). Estes autores citaram que diferenças sazonais no suprimento de alimento podem influenciar o tamanho de colônias de verão e inverno.

FREEMAN (1981) comentou a correspondência entre morfologia e hábitos alimentares de 41 espécies de morcegos insetívoros. Citou ainda que os itens ingeridos

por uma espécie de morcego provavelmente variam, dependendo da abundância relativa de insetos e de outras espécies de morcegos com as quais este divide o hábitat. Sugeriu ainda que predizer os hábitos alimentares de morcegos a partir da morfologia pode ser o único caminho para discernir sobre as possíveis presas de muitos morcegos, especialmente as dos raros ou dos fósseis.

LEONARD & FENTON (1983), através dos resultados do estudo de comportamento alimentar de *Euderma maculatum* (Vespertilionidae) no Canadá, concluíram que a temperatura, as nuvens, o vento, as chuvas e a fase lunar não têm efeito significativo sobre o padrão de atividade destes morcegos. Estas observações suportam o comentário de BELL (1980) (*apud* LEONARD & FENTON, 1983) para uma comunidade de morcegos insetívoros no Arizona.

Segundo WHITAKER & TOMICH (1983) *apud* WHITAKER, 1988, é possível identificar grande parte dos restos de insetos encontrados em conteúdo fecal ou estomacal de morcegos insetívoros, podendo esta identificação ser efetuada em nível de ordem e em alguns casos em nível de família. Comentaram ainda que morcegos insetívoros não comem insetos de vários tipos num mesmo período, sendo freqüentemente encontrado em um único estômago, ou fezes de um morcego, fragmentos de um a quatro tipos de insetos. Além do mais, quando um grande número de fragmentos de insetos está presente, estes freqüentemente são de uma única espécie, refletindo o sucesso de alimentação em um enxame.

GEGGIE & FENTON (1985) concluíram que as diferenças de atividade predatória de *Epitesicus fuscus* (Vespertilionidae) entre áreas urbana e rural de Quebec e

Ontario, são significantes. Os estudos com rádio-transmissores sugeriram que estes animais, em áreas urbanas, podem gastar maior tempo predando, do que em áreas rurais, talvez refletindo diferenças de densidade das presas. Estes autores mencionaram que a ausência de grandes concentrações de insetos ao redor de luzes em áreas urbanas, poderia refletir a densidade de insetos ou o efeito diluidor de muitas fontes luminosas.

TAYLOR & O'NEILL (1988) estudaram o padrão de atividade de morcegos insetívoros em relação à disponibilidade de suas presas, na Tasmânia, durante o final da primavera e durante o verão. Sugeriram que morcegos insetívoros têm suas atividades noturnas sincronizadas com as atividades de suas presas, portanto, o que maximiza o sucesso na captura desses artrópodes e o ganho de energia.

Segundo KUNZ (1988), estimar a disponibilidade de alimento para predadores é um dos maiores problemas encontrados no estudo de ecologia animal. Este autor comenta que, se fosse mensurada a abundância de insetos em um determinado ambiente, tal estimativa não representaria a disponibilidade de presas para os morcegos insetívoros, uma vez que nem todos os insetos que podem ser capturados pelas técnicas convencionais são igualmente detectados pelos morcegos. Além do mais, o sucesso do morcego em capturar um inseto é em parte determinado pela velocidade e agilidade do voo em relação ao inseto (KUNZ, 1988).

RICHARDS (1989) estudou a atividade de morcegos insetívoros em relação à temperatura do ambiente e disponibilidade de suas presas, na Austrália tropical. Seu estudo mostrou que em áreas de grandes altitudes a atividade dos morcegos insetívoros é similar àquelas registradas para regiões temperadas, e que a queda da atividade destes

mamíferos, no inverno, é provavelmente uma resposta à redução na disponibilidade de insetos, causada pelas baixas temperaturas. Sendo que em regiões tropicais esta variação não se torna evidente, uma vez que não se verifica um declínio pronunciado da temperatura durante o inverno.

A partir de 1989, os artigos sobre hábitos alimentares de morcegos insetívoros, desenvolvidos em outros países se tornam raros e os poucos existentes não contribuem de forma significativa para este trabalho.

Estudos sobre hábitos alimentares de morcegos no Brasil

CARVALHO (1961) estudou hábitos alimentares de espécies de Phyllostomidae, em Belém do Pará. O autor comentou que a quantidade de néctar, anteras e pólen, ingeridos por morcegos, seriam insuficientes para os gastos requeridos por estes mamíferos, durante as atividades de crescimento e reprodução, devido ao curto período de floração dos vegetais. Portanto, o autor sugeriu que os morcegos estudados complementaram suas dietas com frutos e insetos.

SILVA & FLECK (1976) analisaram, além das fezes, o conteúdo estomacal de alguns exemplares de *Tadarida brasiliensis* (Molossidae), constatando que nos dois casos, as condições dos fragmentos dos insetos eram as mesmas; logo, a mastigação parece ser o fator preponderante para a destruição da presa. Em vista disso, intensificaram os exames do conteúdo fecal, por ser de mais fácil manuseio. Os autores

comentaram que embora no abrigo e nos arredores onde vivem os morcegos, sempre ter sido notado grande quantidade de culicídeos (Diptera), não foi encontrado nenhum fragmento destes insetos no material analisado.

PERACCHI *et al.* (1982) estudaram dois exemplares de *Trachops cirrhosus* (Phyllostomidae) mantidos em cativeiro, e mostraram que estes se alimentam de camundongos e diversos insetos, mas rejeitam frutas.

REIS (1984) estudou a estrutura de comunidade de morcegos na região de Manaus, Amazonas, e concluiu que, normalmente, os morcegos tropicais, e conseqüentemente os da área estudada, não dispõem todos os seus esforços na procura de um único tipo de alimento. Assim, um morcego predominantemente frugívoro poderá ser insetívoro ou polinívoro ocasional e vice-versa, não o colocando dependente de uma única fonte de alimento. Este autor comentou ainda que, quando duas espécies do mesmo peso investem sobre insetos ou frutos, fazem-no em frutas ou insetos diferentes, ou mesmo em horário de atividades diferentes, ou em diferentes alturas, tanto na floresta quanto na capoeira.

Através do estudo da alimentação de *Molossus ater* e *Molossus molossus* (Molossidae) da região de Manaus, Amazonas, encontrados habitando forros de casas, MARQUES (1986) concluiu que, devido a grande variação quantitativa no consumo de alimento, em relação às estações do ano, a variação qualitativa, se ocorrer, é provavelmente de menor importância no balanço de energia dos morcegos.

REIS & PERACCHI (1987) estudaram quirópteros da região de Manaus, Amazonas. Dentre as espécies estudadas, foi verificado que alguns espécimes de *Myotis nigricans* (Vespertilionidae) alimentaram-se de insetos pertencentes às ordens Ephemeroptera, Diptera e Coleoptera. Indivíduos da espécie *Eptesicus brasiliensis* (Vespertilionidae) predaram insetos pertencentes às ordens Coleoptera e Lepidoptera, e o exemplar de *Molossus molossus* ingeriu insetos da ordem Coleoptera.

FÁBIAN *et al.* (1990), através da análise do material fecal, identificaram as ordens e famílias de insetos que fazem parte da dieta de *Tadarida brasiliensis*, na região urbana de Porto Alegre. Os resultados obtidos mostraram uma preferência alimentar por coleópteros e lepidópteros, já que estes não foram abundantes ao longo do ano e, em especial, nos meses frios. Foi observada, também, uma maior diversidade dos itens alimentares presentes nas fezes durante os meses quentes, o que está relacionado com uma maior disponibilidade de alimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição do estudo

Este trabalho, que teve como objetivo estudar a ecologia alimentar de morcegos insetívoros de área urbana do município do Rio de Janeiro, foi desenvolvido em parceria com o Projeto Morcegos Urbanos (PMU), que estuda a biologia e ecologia de morcegos deste município.

O PMU vem realizando coletas semanais em diversas áreas do município do Rio de Janeiro, desde abril de 1989 até a presente data. A metodologia para captura e triagem de morcegos, bem como os locais onde foram coletados os animais descritos aqui, são os utilizados pelo PMU.

Desde o início do PMU, morcegos de diversos hábitos alimentares (hematófago, piscívoro, frugívoro, dentre outros) foram capturados, identificados e catalogados. Sendo que para este estudo, foram identificados fragmentos de insetos encontrados em fezes de quirópteros insetívoros, capturados no período de novembro de 1991 a julho de 1993.

Região de estudo

A área de estudo está localizada no município do Rio de Janeiro (entre as latitudes 22°45'05''S - 23°04'10''S e longitudes 43°06'30''W - 43°47'40''W), pertencente ao estado do Rio de Janeiro, Brasil. O município do Rio de Janeiro ocupa uma área de aproximadamente de 1.255 Km² e apresenta densidade média de 4.000 habitantes/ Km², estes ocupam 45% da área total, e apenas 18% da área é recoberta por florestas. O clima tropical úmido é predominante, a temperatura média situa-se em torno de 23°C, a umidade em torno dos 80%, com ocorrência de 124 dias chuvosos (IPLANRIO, 1991 e 1993).

A cidade do Rio de Janeiro apresenta 13 milhões de metros quadrados de áreas silvestres, parques, jardins e praças, onde destacam-se o Parque Nacional da Tijuca, Parque do Aterro do Flamengo, Jardim Botânico, Quinta da Boa Vista, Parque da Moça Bonita e o Parque do Arpoador (IPLANRIO, 1991).

Na região de estudo foram determinados seis pontos de coletas, quais sejam: Jardim Botânico, Quinta da Boa Vista, Parque Nacional da Tijuca, Parque Ecológico Municipal Chico Mendes, Parque da Cidade e Reserva Florestal do Grajaú (Figura 1). Os pontos de coletas podem ser caracterizados como:

η Quinta da Boa Vista

Parque paisagístico público, com grande variedade de formas vegetais frutíferas e lagos artificiais. Situa-se no bairro de São Cristovão, zona central da cidade, no qual são encontrados 22.346 domicílios. O bairro é industrializado, apresentando atmosfera saturada em partículas em suspensão (INPLANRIO, 1991). Este parque é área de lazer

popular, onde estão situados o Museu Nacional, o Museu da Fauna, o Jardim Zoológico do Rio de Janeiro e o Horto Botânico. As capturas de morcegos foram efetuadas em três locais do Jardim Zoológico: junto a um pequeno lago artificial em recinto utilizado para exposição de Cervidae e Anatidae; em recinto para aves semi-aquáticas; e na alameda central do parque, esta ornamentada com sapucaias (*Lecythis pisonis*) (ESBÉRARD *et al.*, no prelo a).

π Jardim Botânico do Rio de Janeiro

O Jardim Botânico do Rio de Janeiro, que possui imensa variedade de espécies vegetais exóticas e silvestres para exposição ao público, situa-se no bairro de mesmo nome, zona sul da cidade. O Jardim Botânico é contíguo à Reserva do Horto e ao Parque Nacional da Tijuca. As coletas foram efetuadas em trilhas próximas à área florestada (ESBÉRARD & CHAGAS, no prelo).

π Parque da Cidade

Este apresenta extensa área para visitação pública onde predominam espécies arbóreas exóticas, açudes e amplas áreas gramadas, sendo contíguo ao Parque Nacional da Tijuca, situando-se no bairro da Gávea, zona sul da cidade. As capturas foram efetuadas em trilhas na área florestada ou sobre um dos açudes, que possui 250 m² de superfície (PÁDUA & COIMBRA-FILHO, 1979 *apud* ESBÉRARD *et al.*, no prelo b).

π

π

▮ **Parque Ecológico Municipal Chico Mendes**

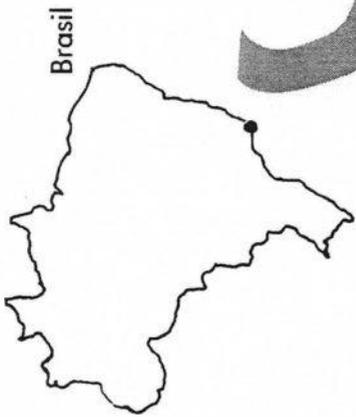
Situa-se no bairro do Recreio dos Bandeirantes, sua área circunda a lagoa costeira que faz parte do complexo lagunar de Marapendi, na baixada de Jacarepaguá. Este possui ainda resquícios de vegetação de restinga. As coletas foram efetuadas junto às figueiras (*Ficus* sp.) existentes no parque (ESBÉRARD & CHAGAS, no prelo).

▮ **Reserva Florestal do Grajaú**

A Reserva Florestal do Grajaú é unidade de conservação ambiental com predominância de floresta secundária e áreas em reflorestamento, estando situada no bairro do Grajaú. Para as capturas foi utilizado o espaço junto às formações rochosas onde podem ser observadas numerosas grutas e áreas degradadas e ocupadas por gramíneas (ESBERÁRD & CHAGAS, no prelo).

▮ **Parque Nacional da Tijuca**

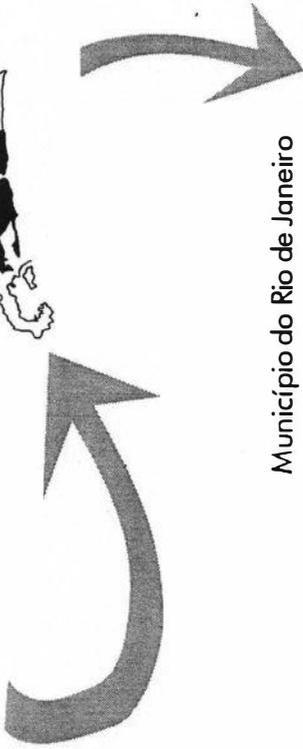
Este parque é composto pela maior floresta urbana do mundo, estando situado no Maçico da Tijuca, que se liga a vários bairros da cidade. As coletas foram efetuadas em uma de suas entradas, que se localiza na Rua Sabóia Lima, bairro da Tijuca. Este ponto é urbanizado, sendo empregado para residência dos funcionários do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis, possui ainda, um riacho e pequeno açude para captação de água, sobre os quais foram feitas as capturas (ESBÉRARD & CHAGAS, no prelo).



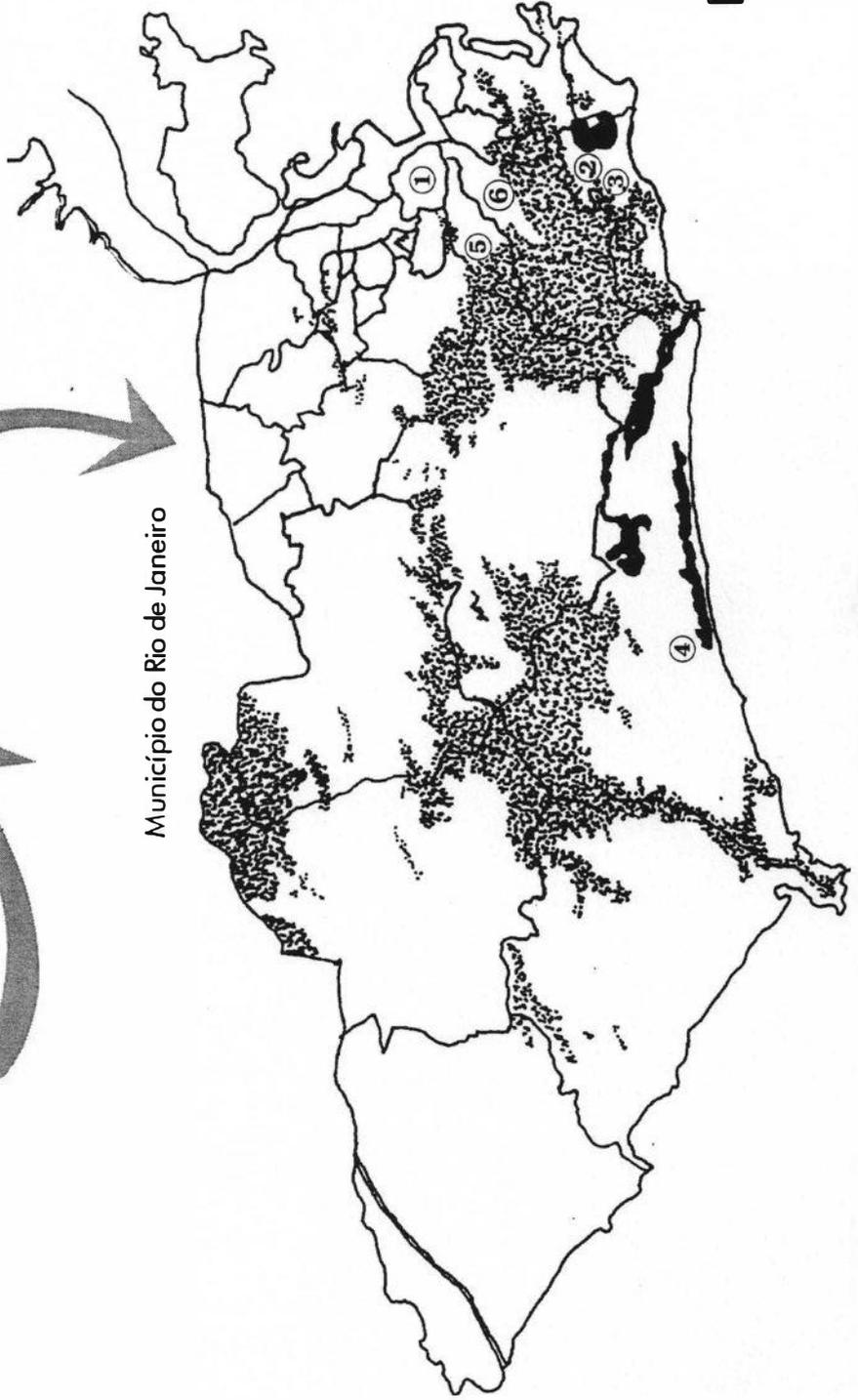
Brasil



Estado do
Rio de Janeiro



Município do Rio de Janeiro



PONTOS DE COLETAS

1. Quinta da Boa Vista
2. Jardim Botânico do Rio de Janeiro
3. Parque da Cidade
4. Parque Municipal Chico Mendes
5. Reserva Florestal do Grajaú
6. Parque Nacional da Tijuca

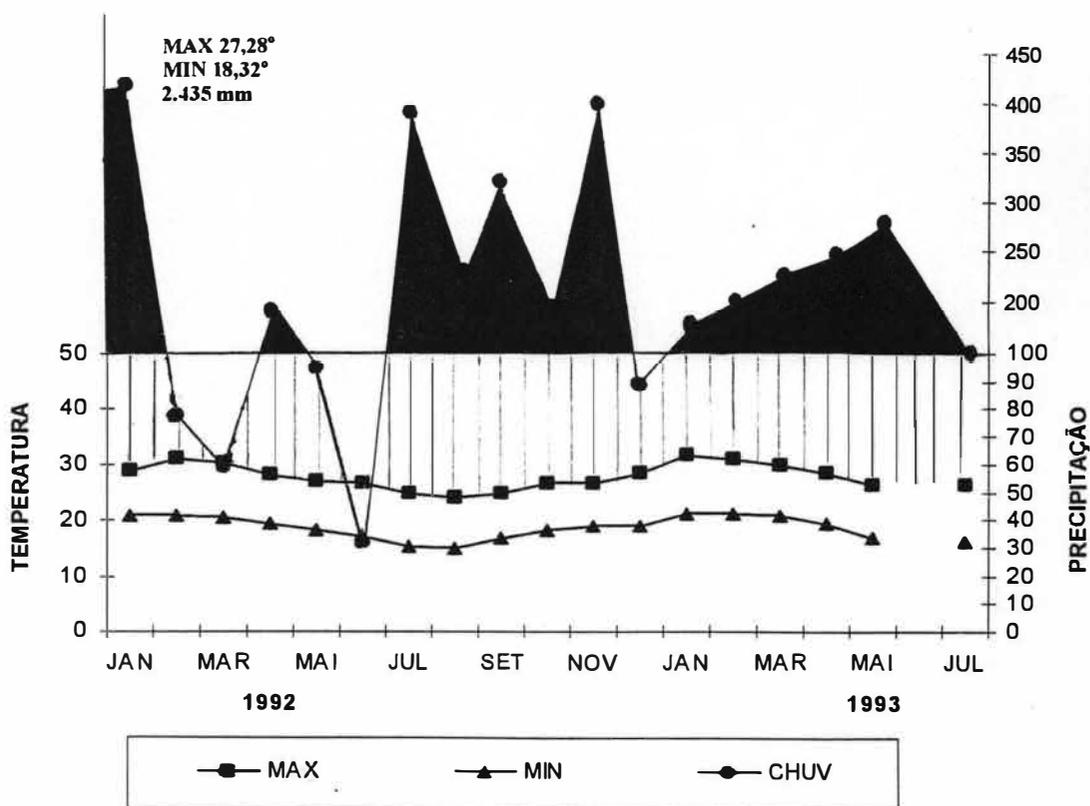


Áreas florestadas

Temperatura e precipitação

A partir dos dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia, obtiveram-se as médias mensais de temperatura (máximas e mínimas) e os valores correspondentes à altura total em milímetros para os meses janeiro de 1992 a julho de 1993. Os dados obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia, são correspondentes a estação do Alto da Boa Vista, pois é a única funcional no município do Rio de Janeiro. Os valores correspondentes à temperatura e precipitação estão sumarizados na Figura 2.

Figura 2. Variação da temperatura e precipitação de janeiro de 1992 a julho de 1993.



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, RJ.

Obs.: Os dados referentes ao mês de junho de 1993 não foram fornecidos. As médias de temperatura e precipitação são referentes ao ano de 1992. Área listrada: período húmido; área em negro: período super-húmido, com valores acima de 100mm.

Metodologia de estudo

π Período do estudo e número de coletas

Para este trabalho foram levadas em consideração as coletas efetuadas entre os meses de novembro de 1991 e julho de 1993. Este período foi dividido em estações do ano, abrangendo 8 estações de coletas: primavera de 1991; verão, outono, inverno e primavera de 1992; verão, outono e inverno de 1993.

O número total de coletas neste período foi de 46. Deste total, foram capturados morcegos insetívoros em 31 coletas, sendo que em 23 foi possível coletar fezes. Durante o período abrangido por este estudo, as coletas foram efetuadas de forma aleatória nos seis pontos determinados. A Tabela 1 mostra o número de coletas por ponto de estudo, ao longo do período.

Tabela 1. Número de coletas de morcegos por ponto de captura no município do Rio de Janeiro, no período de novembro de 1991 a julho de 1993

Pontos de Coleta	Coletas de Morcegos		Coletas de Morcegos Insetívoros e não insetívoros		Total
	não Insetívoros ¹	Com Fezes	Sem Fezes		
Q. Boa Vista	5	10	1		16
J. Botânico	2	2	1		5
P. da Cidade	3	6	1		10
P. da Tijuca	1	2	3		6
Res. Grajaú	2	1	1		4
P. Chico Mendes	2	2	1		5
Sub Total		23	8		
Total	15		31		46

¹ Número de coletas em que foram capturados apenas morcegos não insetívoros.

π Captura e triagem de Chiroptera

Para as capturas de morcegos foram utilizadas redes-de-neblina do tipo “mist-nets” (redes japonesas) de 6 x 3 metros armadas com varas de bambu pouco antes do crepúsculo. Estas foram desarmadas em média 5 horas após o crepúsculo, cobrindo portanto, o primeiro período de atividade das espécies (MAcNAB, 1971; WILSON, 1971). As redes foram postas em clareiras, sobre riachos e lagos, e junto a árvores frutíferas, dependendo do local, sendo então, verificado a presença destes mamíferos a cada 15 minutos.

Os morcegos capturados foram retirados das redes-de-neblina, com auxílio de luvas, sendo então colocados em sacos de algodão numerados (sacos de transporte), para serem levados até o local de triagem, normalmente próximo às redes de captura. Durante a triagem, foram verificados os seguintes aspectos: espécie, hora de captura, sexo, condição reprodutiva, presença de fezes, ectoparasitas e alopecias, avaliação etária, temperatura corporal e peso. As espécies foram identificadas e marcadas pela equipe do PMU.

Após a retirada do espécime do saco de transporte, durante a triagem, procurava-se no interior deste, fezes eliminadas pelo morcego, durante o trajeto. Caso não fossem encontradas fezes no saco, o morcego era mantido dentro deste, até o término da triagem de todos os morcegos, quando novamente era observada a presença ou não de fezes, sendo então solto o animal. Quando eram encontradas fezes no interior dos sacos, estas eram coletadas para análise.

Ao longo do período de estudo, foram capturados 143 quirópteros insetívoros, sendo que os morcegos das espécies *Tadarida brasiliensis* e *Lasiurus cinereus*, tiveram respectivamente, 4 e 1 espécimens capturados. Os resultados da identificação de fragmentos de insetos encontrados nas fezes destas espécies serão apresentados separadamente, devido ao pequeno número de amostras. Para as análises mais detalhadas foram levadas em consideração apenas as espécies *Eptesicus brasiliensis*, *Molossus molossus* e *Myotis nigricans*, que tiveram um total de 138 indivíduos capturados e marcados, dos quais obtivemos 77 amostras de fezes (Tabela 2).

Tabela 2. Número de indivíduos capturados, por espécie, com ou sem fezes e por ponto de estudo, no período de novembro de 1991 a julho de 1993

Pontos de Coleta	Total de Morcegos		<i>M. nigricans</i>		<i>E. brasiliensis</i>		<i>M. molossus</i>	
	Fezes		Fezes		Fezes		Fezes	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
Q. Boa Vista	33	1	10	0	0	0	23	1
J. Botânico	4	1	0	0	4	1	0	0
P. da Cidade	28	46	12	0	11	0	5	46
P. da Tijuca	9	11	7	8	2	2	0	1
Res. Grajaú	1	1	1	1	0	0	0	0
P. Chico Mendes	2	1	2	1	0	0	0	0
Sub Total	77	61	32	10	17	3	28	48
Total	138		42		20		76	

¶ Características biológicas das espécies estudadas

***Myotis nigricans* (Schinz, 1821)**

Espécie pertencente à família Vespertilionidae, encontrada na região Neotropical desde o México até a Argentina, sendo comum em áreas perturbadas pelo homem (MAcNAB, 1982), invariavelmente em construções humanas (KUNZ, 1982). Segundo TADDEI (1980), fêmeas grávidas e lactantes podem ser encontradas em vários meses do ano, demonstrando poliestro.

***Eptesicus brasiliensis* (Desmarest, 1819)**

Raros trabalhos sobre esta espécie, que pertence à família Vesperlionidae, foram encontrados, não possuindo estes, informações sobre distribuição, abrigo e reprodução (REIS, 1984; REIS & PERACCHI, 1987 e ESBÉRARD *et al.*, no prelo b).

***Molossus molossus* (Pallas, 1766)**

Espécie da família Molossidae, encontrada desde os E.U.A até a Argentina (MAcNAB, 1982) habitando construções humanas (KUNZ, 1982). Segundo FÁBIAN & MARQUES (1989), esta espécie, no estado do Ceará, Brasil, apresenta dois períodos reprodutivos ao longo do ano, março/abril e novembro.

***Tadarida brasiliensis* (Geoffroy, 1824)**

Espécie da família Molossidae, apresenta ampla distribuição geográfica, estendendo-se do sul dos E. U. A. até o Chile e Argentina, incluindo também o Caribe (MARQUES & FÁBIAN, 1994). Segundo MARQUES & FÁBIAN (1994), esta espécie, no sul do Brasil, apresenta um estro por ano.

***Lasiurus cinereus* (Beauvois, 1796)**

Espécie da Família Vespertilionidae, encontrada desde os E.U.A. até a Argentina e utilizam folhas de árvores como abrigo (KUNZ, 1982).

Para análise intra-específica das espécies *M. nigricans*, *E. brasiliensis* e *M. molossus*, foram considerados apenas os sexos de cada espécie. O número reduzido ou ausente de espécimens em condições reprodutivas distintas (jovem, adulto, fêmea grávida, lactante e não grávida) impossibilitou a análise da relação alimentar com essas condições.

η Coleta e acondicionamento das fezes

As fezes coletadas foram colocadas em pequenos tubos contendo álcool a 70%, identificadas com um número de registro, correspondente ao número do espécime utilizado pela equipe do Projeto Morcegos Urbanos.

Dois indivíduos, sendo um da espécie *Myotis nigricans* e um da espécie *Molossus molossus*, foram sacrificados para análise do conteúdo estomacal e comparação deste com o conteúdo fecal. Após esta comparação observou-se não haver diferença entre as condições dos fragmentos de insetos, confirmando o comentado por SILVA & FLECK (1976). Portanto, optou-se pela análise de fezes, técnica mais simples de ser aplicada na qual evita-se o sacrifício de animais.

η Identificação e conservação dos fragmentos de insetos

A identificação dos fragmentos de insetos encontrados nas 77 amostras de fezes foi desenvolvida no Laboratório do Departamento de Ciências Biológicas da Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, onde, cada tubo contendo fezes, recebeu o número da amostra, diferente do número de registro de coleta.

Para identificação dos fragmentos de insetos, as fezes foram colocadas em placas de Petri contendo álcool 70%. Estas foram então dissociadas com auxílio de um estilete e uma pinça, sendo observadas através de lupa binocular, utilizando-se diferentes aumentos. Os fragmentos de insetos identificáveis foram selecionados em outra placa de Petri, também com álcool 70%. Após a identificação da ordem a que pertenciam, estes foram acondicionados em frascos lacrados e numerados de acordo com o da amostra, contendo álcool 70%. Quando nas amostras eram encontrados fragmentos de uma única ordem, com características suficientes para serem identificados, e em grande número, alguns exemplares destes eram então montados em lâmina de microscopia com resina sintética (Entellan), para auxiliar na confirmação da ordem e tentativa de identificação da família. Estas lâminas foram arquivadas com o número correspondente ao da amostra.

No laboratório montou-se um livro de registro, contendo o número de cada amostra, o número do registro de captura dos indivíduos e os resultados da identificação dos fragmentos de insetos encontrados nas fezes dos morcegos.

Os fragmentos de insetos foram identificados com auxílio bibliográfico (LIMA, A. C. 1952, 1953, 1955, 1956; ROSS *et al.*, 1991) e quando necessário através de comparação com a coleção do Laboratório de Entomologia do Departamento de Ciências Biológicas da Escola Nacional de Saúde Pública - Fundação Oswaldo Cruz.

Criou-se um banco de dados utilizando-se o programa DbaseIII (Anexo 1), este, possuindo os números de registro e de amostra, bem como os resultados da identificação dos fragmentos de insetos. Estes resultados foram associados aos dados existentes nos arquivos do Projeto Morcegos Urbanos, referentes à espécie dos morcegos, sexo, peso, condição reprodutiva e hora de captura. Os resultados foram analisados com o auxílio do programa estatístico SPSS/PC+, versão 5.0. Foram utilizados para a comparação das amostras os seguintes testes: t de Student e ANOVA.

¶ Cálculo de encontros de fragmentos de insetos

Para o cálculo de encontros de insetos (frequência de ocorrência), foi considerado apenas o número de ordens identificadas em cada amostra de fezes de cada espécie de Chiroptera. Não foi considerada a quantidade de fragmentos de uma ordem ou família de insetos. Por isso, 1 ou 10 fragmentos de Coleoptera identificados em uma amostra foram considerados como 1 encontro de fragmento pertencente a esta ordem. A partir do número de encontros das ordens de inseto em cada amostra, foram calculadas

as frequências com que cada ordem destes artrópodes foi ingerida por cada espécie de morcego.

π Cálculo da riqueza de insetos consumidos

Com o objetivo de verificar a riqueza de insetos encontradas nas fezes das espécies de Chiroptera, somou-se o número de ordens de insetos identificadas nas fezes de cada indivíduo de Chiroptera. O total representou a riqueza de insetos consumidos, sendo esta denominada Ri. Assim, constatou-se valores de 0 a 5, sendo que o 0 informa que não foi identificado nenhum fragmento de inseto, e os valores restantes informam o número de ordens de insetos identificados em cada amostra.

π Horário de captura

Para a análise dos horários de captura dos espécimes de Chiroptera e da frequência da riqueza de insetos consumidos, estes foram agrupados em seis faixas, 17:00-18:29h, 18:30-19:59h, 20:00-21:29h, 21:30-22:59h, 23:00-24:59h e 01:00-06:30h.

RESULTADOS

Número de coletas e de morcegos capturados

Verificou-se uma variação acentuada do número de morcegos insetívoros capturados durante o período de estudo, levando em consideração oito estações do ano (primavera de 1991 a inverno de 1993) e o número de coletas/dias em cada estação. Os resultados mostraram uma predominância de *Myotis nigricans*, *Eptesicus brasiliensis* e *Molossus molossus* em três estações, outono e primavera de 1992 e verão de 1993, possuindo a última a maior concentração de morcegos capturados (Tabela 3).

Tabela 3. Número de coletas (noites de captura) e de morcegos capturados em cada estação climática

Estações de Coletas	Total de Coletas	<i>M. nigricans</i>	<i>E. brasiliensis</i>	<i>M. molossus</i>	Total Morcegos
1991					
Primavera	3	1	1	1	3
1992					
Verão	2	1	3	-	4
Outono	4	3	-	16	19
Inverno	4	2	-	3	5
Primavera	9	12	6	5	23
1993					
Verão	7	16	10	46	72
Outono	1	7	-	-	7
Inverno	1	-	-	5	5
Total	31	42	20	76	138

Horário de captura e peso das espécies de Chiroptera

Em relação ao horário de coleta dos morcegos, verificou-se que as três espécies de Chiroptera foram capturadas entre 17:00 e 06:30 horas, e que *E. brasiliensis* não foi capturado no último intervalo de hora. Observou-se, no entanto, que existe uma maior concentração de capturas de morcegos entre 18:30 e 21:30 horas (Tabela 4).

Tabela 4. Horário de captura de morcegos durante o período de novembro de 1991 a julho de 1993

Intervalo de Hora	<i>M. nigricans</i>		<i>E. brasiliensis</i>		<i>M. molossus</i>	
	n	%	n	%	n	%
17:00 - 18:29	5	11,91	1	5,00	14	18,42
18:30 - 19:59	18	42,87	9	45,00	56	73,68
20:00 - 21:29	10	23,81	8	40,00	2	2,63
21:30 - 22:59	3	7,14	-	-	1	1,32
23:00 - 24:59	5	11,91	2	10,00	-	-
01:00 - 06:30	1	2,38	-	-	3	3,95
Total	42	100	20	100	76	100

Os resultados da pesagem dos morcegos, sem levar em conta a condição reprodutiva de cada indivíduo, mostraram que os 42 exemplares de *M. nigricans* variaram de 3 a 8 gramas, os 20 de *E. brasiliensis* de 10 a 20 gramas e os 76 indivíduos de *M. molossus* tinham peso entre 9 a 20 gramas. Já a análise por sexo mostrou que machos de *M. nigricans* tiveram peso entre 3 e 8 gramas, e as fêmeas entre 3 e 6 gramas. Os pesos de machos e fêmeas de *E. brasiliensis* variaram de 10 a 11 gramas e de 10 a 20 gramas, respectivamente. Os resultados de *M. molossus* mostraram machos com variação de peso entre 10 e 20 gramas e fêmeas entre

9 e 19 gramas (Tabela 5). O cálculo da média e desvio-padrão do peso de cada espécie mostra diferenças entre estas, sendo estas diferenças estatisticamente significantes.

Tabela 5. Amplitude de peso, em gramas, por sexo de cada espécie de morcego insetívoro, e média e desvio-padrão do peso de cada espécie

	<i>M. nigricans</i>		<i>E. brasiliensis</i>		<i>M. molossus</i>	
	Macho n=18	Fêmea n=24	Macho n=4	Fêmea n=16	Macho n=34	Fêmea n=42
Amplitude de Peso	3 - 8	3 - 6	10 - 11	10 - 20	10 - 20	9 - 19
Média	4,64		12,9		14,69	
D. Padrão	1,05		2,38		2,39	

$F=322,63$; 2 g.l.; $P=0,00$

Dieta de *Myotis nigricans*, *Eptesicus brasiliensis* e *Molossus molossus*

π *Myotis nigricans*

A análise do conteúdo fecal da espécie *M. nigricans* mostrou maiores percentuais de freqüência de encontros de fragmentos de insetos da ordem Lepidoptera. Em ordem decrescente, de acordo com a freqüência de encontros de fragmentos, verificaram-se as seguintes ordens de insetos identificados nas fezes desta espécie: Lepidoptera, Coleoptera e Hymenoptera. As ordens Diptera, Hemiptera, Homoptera e Orthoptera compoem os insetos restantes (Figura 3).

O percentual da freqüência de encontros de fragmentos de Lepidoptera deve-se, basicamente, à identificação de escamas encontradas nas fezes, não tendo sido possível a identificação de famílias. Fragmentos de Coleoptera (em alguns casos, patas e antenas intactas

e fragmentos de asas) serviram para constatar a presença de Curculionidae, Scarabaeidae e Coccinelidae, sendo que a maior porção dos restos de insetos desta ordem eram, porém, de famílias não identificadas (Tabela 6).

Através da análise da frequência dos valores da riqueza de ordens de insetos consumidos (R_i) (Figura 4), verificou-se que esta espécie possui maior percentual para $R_i=1$, ou seja, consumiu principalmente insetos pertencentes a uma ordem (41,03%), havendo uma redução gradual nos percentuais de $R_i=2$, $R_i=3$ e $R_i=4$. A média da riqueza de ordens de insetos consumidos estão em acordo com esses resultados (Figura 5).

π *Eptesicus brasiliensis*

Constataram-se, para os 17 indivíduos desta espécie, maiores frequências de encontros de fragmentos de insetos da ordem Coleoptera, seguidas por Lepidoptera, Hymenoptera e Hemiptera, não tendo sido identificados fragmentos de insetos pertencentes a outras ordens (Figura 6).

Os fragmentos de Coleoptera estavam representados pelas famílias Curculionidae e Cerambycidae, praticamente na mesma proporção. Da mesma forma como o ocorrido para os indivíduos de *Myotis nigricans*, não foi identificado nenhum fragmento de Hemiptera e/ou de Lepidoptera em nível de família, e a menor porção dos fragmentos de Hymenoptera pertencia a formicídeos alados (Tabela 6).

Em relação à riqueza de ordens de insetos consumidos por *E. brasiliensis*, verificou-se o maior percentual para $R_i=3$ (37,5%). Não obstante, os percentuais para $R_i=1$ (31,25%) e $R_i=2$ (25,00%) também foram elevados (Figura 4), sugerindo que os indivíduos desta espécie consumiram de forma semelhante insetos pertencentes a uma, duas ou três ordens. Estando

esses em concordância com o valor obtido para a média da riqueza de ordens de insetos consumidos (Figura 5).

π *Molossus molossus*

Os dados analisados a partir do conteúdo fecal dos 28 indivíduos de *Molossus molossus*, mostraram maiores percentuais de frequência de encontros para as ordens Lepidoptera e Hymenoptera, seguidos por Coleoptera e Hemiptera, com percentuais iguais. Já os de fragmentos de insetos restantes estavam compostos por Diptera, Isoptera e Homoptera (Figura 7). No conteúdo fecal de *M. molossus*, a ordem Hymenoptera estava representada praticamente por insetos da família Formicidae, tendo sido estes, basicamente identificados através de asas (tabela 6).

Os resultados da análise da riqueza de ordens de insetos consumidos da espécie *M. molossus* mostraram maiores percentuais para $R_i=3$ (32,00%) e $R_i=4$ (24,00%), possuindo $R_i=1$, $R_i=2$ e $R_i=5$ percentuais relativamente baixos, em relação à $R_i=3$ (16,00%, 20,00% e 8,00%, respectivamente). Estes dados sugerem que os indivíduos desta espécie consumiram principalmente insetos pertencentes a 3 ou 4 ordens (Figura 4). O resultado do cálculo da média da riqueza de ordens de insetos consumidos (Figura 5) está em acordo com esses dados.

Tabela 6. Frequência de encontros de fragmentos de insetos identificados em conteúdo fecal de morcegos insetívoros no período de novembro de 1991 a julho de 1993

Insetos	<i>M. nigricans</i>		<i>E. brasiliensis</i>		<i>M. molossus</i>	
	n	%	n	%	n	%
Coleoptera	14	23,73	14	40,00	11	15,71
Curculionidae	1	1,69	5	14,28	1	1,43
Scarabaeidae	1	1,69	-	-	-	-
Coccinelidae	1	1,69	-	-	-	-
Cerambicidae	-	-	4	11,43	-	-
não identificado	11	18,64	5	14,28	10	14,28
Hemiptera	4	6,78	2	5,71	11	15,71
Lepidoptera	25	42,37	11	31,43	20	28,57
Hymenoptera	11	18,64	8	22,86	19	27,14
Formicidae	2	3,39	2	5,71	17	24,28
não identificado	9	15,25	6	17,14	2	2,86
Diptera	1	1,69	-	-	4	5,71
Culicidae	-	-	-	-	1	1,43
não identificado	1	1,69	-	-	3	4,28
Isoptera	-	-	-	-	4	5,71
Orthoptera	3	5,08	-	-	-	-
Grillidae	1	1,69	-	-	-	-
não identificado	2	3,39	-	-	-	-
Homoptera	1	1,69	-	-	1	1,43

n= número de encontros de fragmentos de insetos

Figura 3. Percentuais de encontros de ordens de insetos em fezes de *M. nigricans*

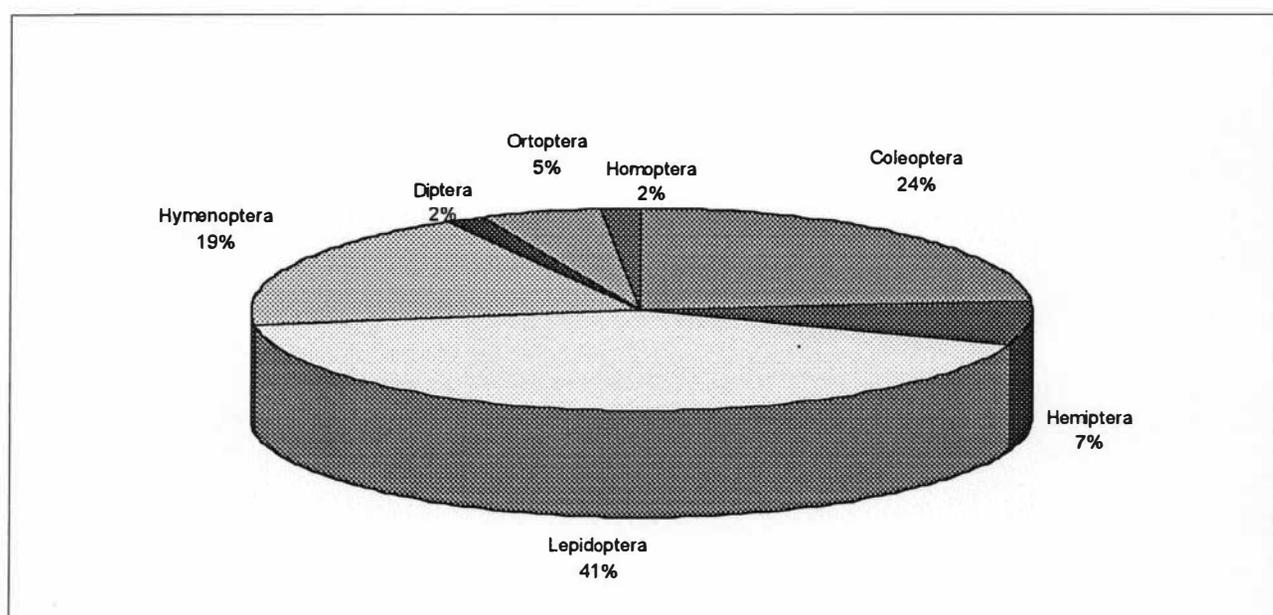
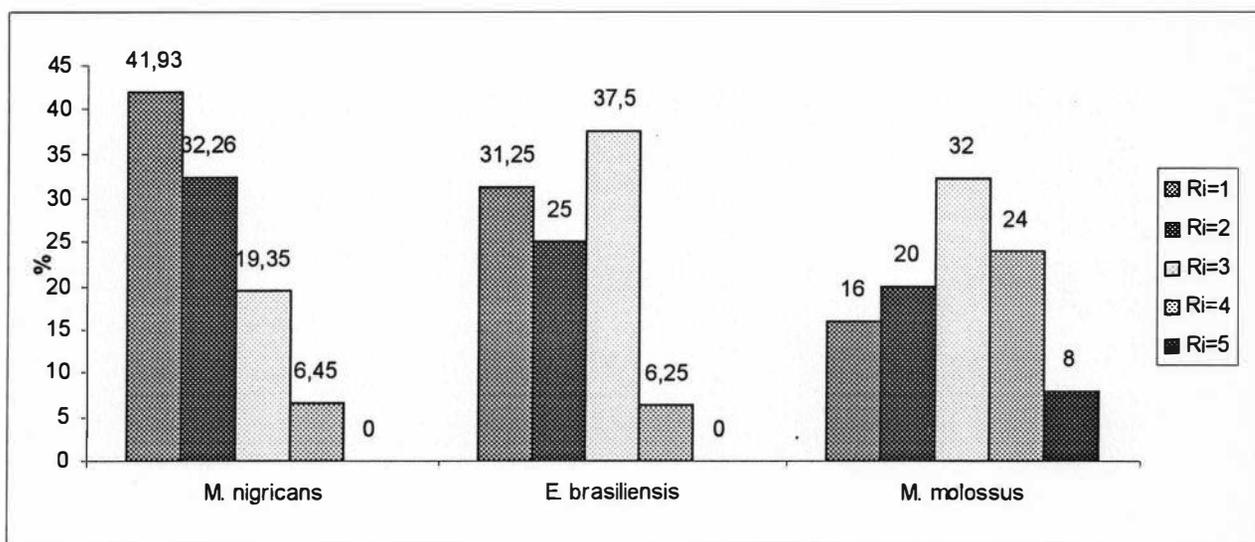
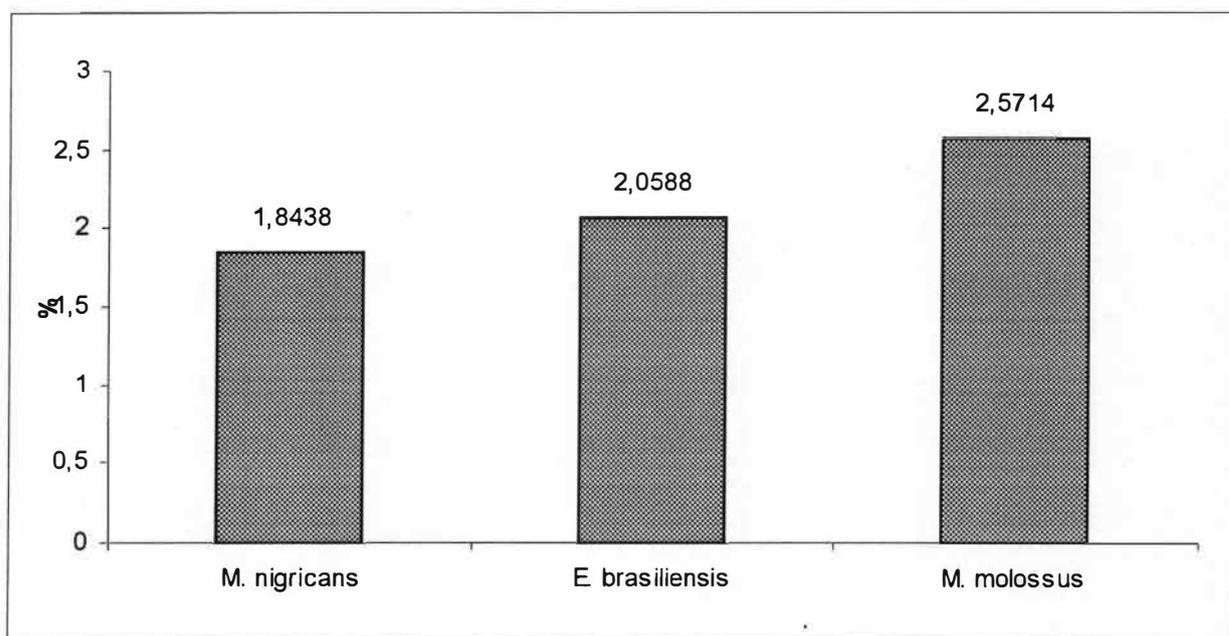


Figura 4. Riqueza de ordens de insetos identificadas em fezes de morcegos insetívoros, no período de novembro de 1991 a julho de 1993



Ri=1 Fragmentos de uma ordem de inseto; Ri=2 Fragmentos de duas ordens de insetos; Ri=3 Fragmentos de três ordens de insetos; Ri=4 Fragmentos de quatro ordens de insetos; Ri=5 Fragmentos de cinco ordens de insetos.

Figura 5. Média da riqueza de ordens de insetos consumidos por cada espécie de morcego



$F=3,1593$; 2 g.l.; $P=0,0495$

Figura 6. Percentuais de encontros de ordens de insetos em fezes de *E. brasiliensis*

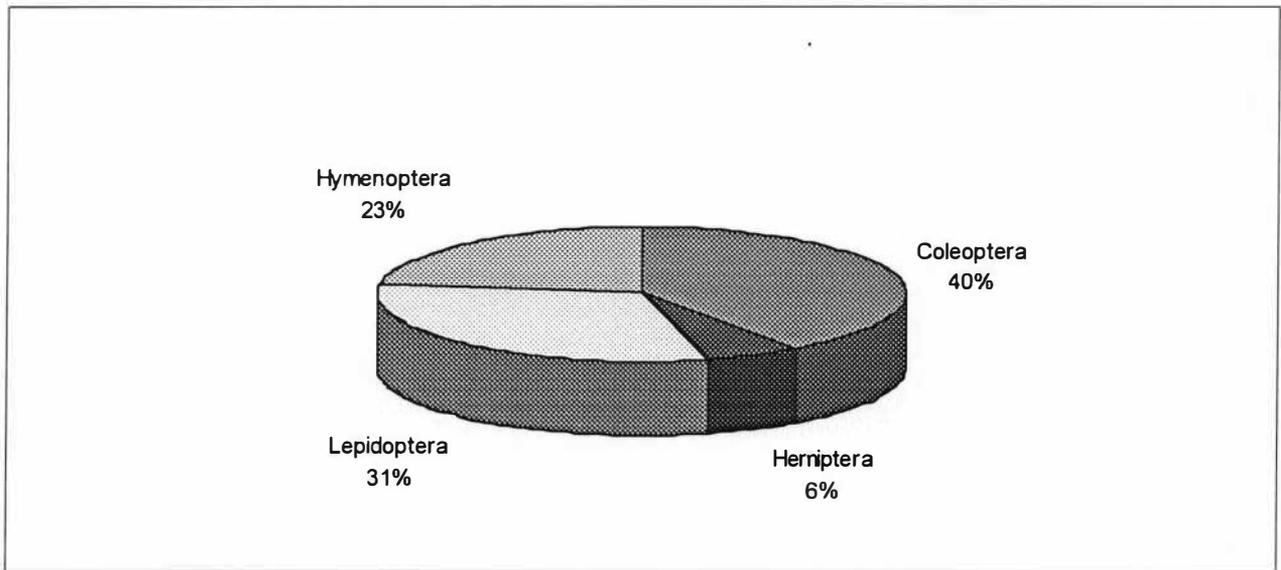
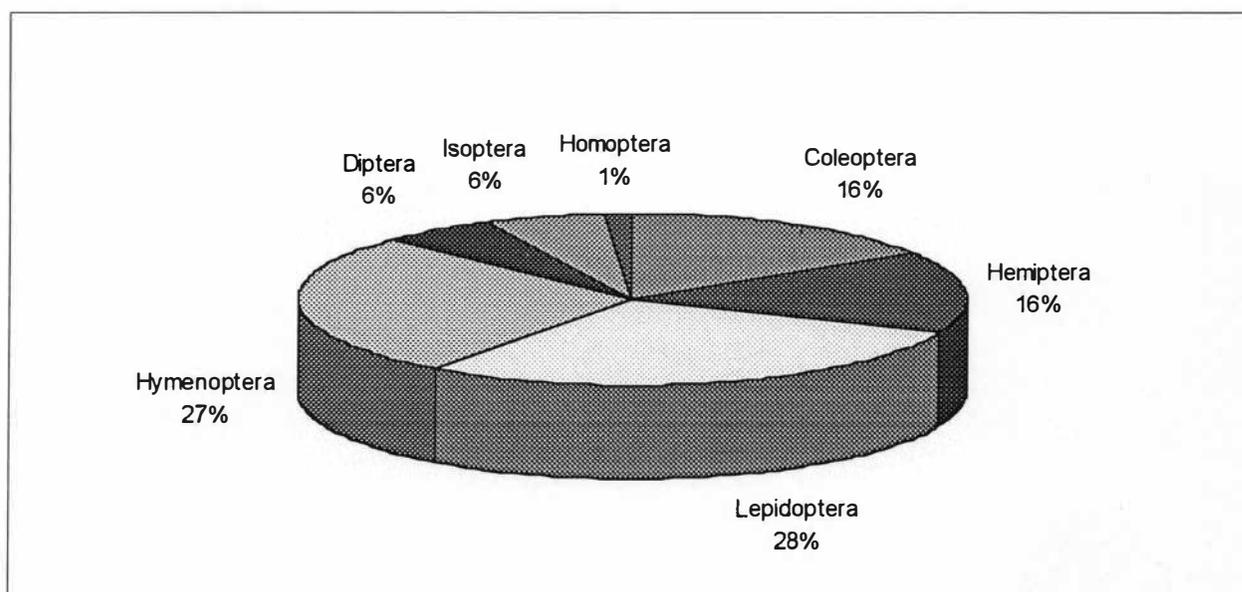


Figura 7. Percentuais de encontros de fragmentos de insetos em fezes de *M. molossus*



Com o intuito de verificar a existência de diferença no consumo de insetos entre machos e fêmeas de cada espécie, foi calculada a frequência de encontros das ordens de inseto, por sexo de cada espécie de Chiroptera. Assim, os resultados para *M. nigricans* sugeriram não haver diferença no consumo de insetos ingeridos pelos dois sexos. Verificou-se que as ordens Lepidoptera e Coleoptera possuíam percentuais semelhantes para machos e fêmeas. Da mesma forma que a espécie anterior, os resultados para machos e fêmeas de *E. brasiliensis* não apresentaram diferenças acentuadas. Contudo, através dos percentuais para a espécie *M. molossus*, verificaram-se diferenças mais pronunciadas nos valores encontrados para as ordens Coleoptera e Hemiptera, em relação às outras duas espécies. A Tabela 7 sumariza a frequência de encontros de cada ordem de inseto por sexo de cada espécie.

Para a análise dos valores de riqueza de ordens de insetos consumidos entre machos e fêmeas de cada espécie de morcego, foram calculadas as médias e os desvios-padrão de R_i para os sexos de cada espécie. Os resultados sugeriram não haver diferenças estatisticamente significantes entre estes (Tabela 8).

Buscando-se analisar a variação da riqueza de insetos consumidos pelas espécies de quirópteros, em cada intervalo de horário, calcularam-se as médias de R_i para cada uma destas. Apesar das três espécies não estarem representadas em todas os intervalos de hora, os resultados sugerem não haver um aumento ou redução expressiva na riqueza de ordens de insetos consumidos em função do horário de captura (Tabela 9).

Tabela 7. Frequência de encontros de fragmentos de ordens de insetos identificados em fezes de machos e fêmeas de cada espécie de morcego

Insetos	<i>M. nigricans</i>				<i>E. brasiliensis</i>				<i>M. molossus</i>			
	machos		fêmeas		machos		fêmeas		machos		fêmea	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Coleoptera	7	26,92	7	21,21	3	50,00	11	37,93	4	11,43	7	20,59
Hemiptera	1	3,85	1	9,09	-	-	2	6,90	7	20,00	4	11,76
Lepidoptera	11	42,31	14	42,42	2	33,33	9	31,03	10	28,57	10	29,41
Hymenoptera	6	23,07	5	15,15	1	16,67	7	24,14	10	28,57	9	26,47
Diptera	-	-	1	3,03	-	-	-	-	1	2,86	3	8,82
Isoptera	-	-	-	-	-	-	-	-	3	8,57	1	2,94
Orthoptera	-	-	3	9,09	-	-	-	-	-	-	-	-
Homoptera	1	3,85	-	-	-	-	-	-	1	2,86	-	-

n= número de encontros

Tabela 8. Média e desvio-padrão da riqueza de ordens de insetos consumidos por machos e fêmeas de cada espécie de morcego

	<i>M. nigricans</i> ¹		<i>E. brasiliensis</i> ²		<i>M. molossus</i> ³	
	Macho n=15	Fêmea n=17	Macho n=3	Fêmea n=14	Macho n=15	Fêmea n=13
Média	1,7333	1,9412	2,000	2,0714	2,4667	2,6923
Desvio-padrão	0,7988	1,1440	1,000	1,1411	1,5055	1,4367

¹ ($t=-0,59$; 30 g.l.; $P=0,561$);

² ($t=-0,10$; 15 g.l.; $P=0,922$);

³ ($t=-0,40$; 26 g.l.; $P=0,69$).

Tabela 9. Média e desvio-padrão da riqueza de ordens de insetos consumidos por cada espécie de morcego em cada intervalo de hora de captura

Intervalo de Hora	<i>M. nigricans</i> ¹ n=32		<i>E. brasiliensis</i> ² n=17		<i>M. molossus</i> ³ n=28	
	Média	D. Padrão	Média	D. Padrão	Média	D. Padrão
17:00 - 18:29	2,0000	0,0000	2,0000	0,0000	2,5000	1,3445
18:30 - 19:59	1,9231	0,8623	1,8571	0,8997	3,0000	1,4832
20:00 - 21:29	1,8889	1,0541	2,2500	1,3887	-	-
21:30 - 22:59	2,0000	1,0000	-	-	-	-
23:00 - 24:59	1,8000	1,3038	2,0000	0,0000	-	-
01:00 - 06:30	0,0000	0,0000	-	-	1,3330	1,5275

¹ ($F=0,7048$; 5 g.l.; $P=0,6250$)

² ($F=0,1379$; 3 g.l.; $P=0,9356$)

³ ($F=1,6671$; 2 g.l.; $P=0,2091$)

Através da análise da frequência de encontros de fragmentos de ordens de insetos por estação de coleta, verificou-se que *M. nigricans* consumiu em maior frequência insetos da ordem Lepidoptera durante todo o período de estudo. As estações que apresentaram uma maior diversidade de ordens de insetos ingeridas foram primavera/1991 e verão/1993. Para o verão de 1993, foram observados valores semelhantes para as ordens Lepidoptera, Hymenoptera e Coleoptera (Tabela 10).

Os resultados para a espécie *E. brasiliensis* mostraram frequências semelhantes de encontros de fragmentos de ordens de insetos para todas as ordens consumidas durante primavera/1991 e verão/1992. Contudo, na primavera/1992 e verão/1993, verificaram-se maiores percentuais de encontros para a ordem Coleoptera, com valores semelhantes para Lepidoptera, nesta última estação (Tabela 11).

Os dados de *M. molossus* mostraram que os percentuais de frequência de encontros de fragmentos de ordens de insetos são semelhantes para praticamente todo o período de estudo.

Verificou-se a exceção para o outono/1992, quando observou-se uma maior diversidade de ordens de insetos consumidos e maiores percentuais para os encontros de fragmentos de insetos pertencentes às ordens Hymenoptera e Lepidoptera (Tabela 12).

A partir da análise da riqueza de ordens de insetos consumidos por cada espécie de Chiroptera ao longo das estações de coleta, verificou-se que *M. nigricans* apresentou menores médias para inverno e primavera de 1992 e as maiores para outono de 1992 e verão de 1993. Os resultados da espécie *E. brasiliensis* nos mostram médias iguais para primavera/1991 e verão/1992, sendo estas maiores que aquelas verificadas para primavera/1992 e verão/1993. Através da análise dos resultados de *M. molossus* verificaram-se maiores médias para primavera de 1991 e outono/1992, médias intermediárias e iguais para inverno e primavera de 1992 e média inferior para o inverno de 1993 (Tabela 13).

Tabela 10. Frequência de encontros de fragmentos de ordens de insetos em fezes de *M. nigricans*, durante as estações de coletas

Ordens de Insetos	Outono/1992		Inverno/1992		Primavera/1992		Verão/1993	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Coleoptera	1	14,28	1	33,33	4	22,22	8	25,81
Hemiptera	2	28,57	-	-	-	-	2	6,45
Lepidoptera	3	42,86	2	66,66	10	55,55	10	32,26
Hymenoptera	-	-	-	-	2	11,11	9	29,03
Diptera	-	-	-	-	1	5,56	-	-
Orthoptera	1	14,28	-	-	1	5,56	1	3,23
Homoptera	-	-	-	-	-	-	1	3,23

Não houve amostras durante a primavera/1991, verão/1992 e inverno/1993

n=encontros de fragmentos de ordens de insetos

Tabela 11. Frequência de encontros de fragmentos de ordens de insetos em fezes de *E. brasiliensis*, durante as estações de coletas

Ordens de Insetos	Primavera/1991		Verão/1992		Primavera/1992		Verão/1993	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Coleoptera	1	33,33	3	33,33	3	60,00	7	38,89
Hemiptera	1	33,33	-	-	-	-	1	5,55
Lepidoptera	1	33,33	3	33,33	1	20,00	6	33,33
Hymenoptera	-	-	3	33,33	1	20,00	4	22,22

Não houve amostras durante o outono e inverno de 1992 e inverno de 1993

n=encontros de fragmentos de ordens de insetos

Tabela 12. Frequência de encontros de fragmentos de ordens de insetos em fezes de *M. molossus*, durante as estações de coletas

Ordens de Insetos	Primavera/1991		Outono/1992		Inverno/1992		Primavera/1992		Inverno/1993	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Coleoptera	1	25,00	6	11,54	-	-	2	33,33	2	40,00
Hemiptera	1	25,00	10	19,23	-	-	-	-	-	-
Lepidoptera	1	25,00	15	28,85	1	33,33	1	16,66	2	40,00
Hymenoptera	1	25,00	16	30,77	-	-	2	33,33	-	-
Diptera	-	-	3	5,77	-	-	-	-	1	20,00
Isoptera	-	-	1	1,92	2	66,66	1	16,66	-	-
Homoptera	-	-	1	1,92	-	-	-	-	-	-

Não houve amostras durante o verão de 1992 e verão de 1993

n=encontros de fragmentos de ordens de insetos

Tabela 13. Média e desvio-padrão da riqueza de ordens de insetos consumidos por espécie de morcego durante cada estação de coleta

	Primav./91	Verão/92	Outono/92	Inverno/92	Primav./93	Verão/93	Inverno/93
			2	2			3
<i>M. nigricans</i> ¹	n=32						
Média	-	-	2,33	1,50	1,50	2,07	-
D.Padrão	-	-	0,58	0,71	0,90	1,10	-
<i>E. brasiliensis</i> ²	n=17						
Média	3,00	3,00	-	-	1,67	1,80	-
D.Padrão	0,00	0,00	-	-	0,58	1,23	-
<i>M. molossus</i> ³	n=28						
Média	4,00	-	3,37	1,50	1,50	-	1,00
D.Padrão	0,00	-	0,96	0,71	1,30	-	1,22

¹ ($F=1,0741$; 3 g.l.; $P=0,3760$)

² ($F=1,4198$; 3 g.l.; $P=0,2818$)

³ ($F=7,1977$; 4 g.l.; $P=0,0007$)

Riqueza de ordens de insetos consumidos por ponto de coleta

De acordo com os dados sumarizados na Tabela 2, as coletas foram efetuadas em seis pontos de estudo do município do Rio de Janeiro. Buscando-se comparar a distribuição dos morcegos e a riqueza de ordens de insetos consumidos entre estes, calculou-se a média e o desvio-padrão da riqueza de insetos consumidos, para cada espécie de Chiroptera, pelos seis pontos. A Tabela 14 nos mostra que *M. nigricans* obteve maiores médias de Ri para o Parque da Cidade e Parque Chico Mendes, médias intermediária para o Parque Nacional da Tijuca e Quinta da Boa Vista, e a menor média para a Reserva do Grajaú. Verificou-se ainda, que os morcegos desta espécie não foram capturados no Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Tabela 14). Apesar da variação das médias, as diferenças não foram estatisticamente significantes.

Através dos resultados de *E. brasiliensis* verificou-se maior média de riqueza de ordens de insetos consumidos para os espécimes capturados no Jardim Botânico do Rio de Janeiro e menor média para os capturados no Parque Nacional da Tijuca. Média intermediária foi verificada para o Parque da Cidade. Observou-se também que estes morcegos não foram coletados na Quinta da Boa Vista, Parque Chico Mendes e Reserva do Grajaú (Tabela 14). As diferenças entre as médias não se mostraram estatisticamente significante, porém com o valor de “*P*” próximo ao limite.

A análise das médias de *Ri* para *M. molossus* nos mostrou que os indivíduos desta espécie foram capturados apenas na Quinta da Boa Vista e no Parque da Cidade, apresentando o primeiro ponto de coleta, a maior média para riqueza de ordens de insetos consumidos (Tabela 14), sendo a diferença entre estas estatisticamente significante.

Tabela 14. Média e desvio-padrão da riqueza de ordens de insetos consumidos por espécie e por ponto de coleta

Pontos de Coleta	<i>M. nigricans</i> ¹		<i>E. brasiliensis</i> ²		<i>M. molossus</i> ³	
	Média	D. Padrão	Média	D. Padrão	Média	D. Padrão
Q. Boa Vista	1,5000	0,8498	-	-	2,9130	1,2761
J. Botânico	-	-	3,0000	0,0000	-	-
P. da Cidade	2,2500	1,1382	1,9091	1,0445	1,0000	1,2247
P. da Tijuca	1,7143	0,7559	1,0000	1,4142	-	-
Res. Grajaú	1,0000	0,0000	-	-	-	-
P. Chico Mendes	2,0000	1,4142	-	-	-	-

¹ ($F=1,0417$; 4 g.l.; $P=0,4041$)

² ($F=3,2709$; 2 g.l.; $P=0,0683$)

³ ($F=9,3436$; 1 g.l.; $P=0,0051$)

Dieta de *Tadarida brasiliensis* e *Lasiurus cinereus*

Os resultados da análise da frequência de encontros de fragmentos de ordens de insetos sugeriram que *T. brasiliensis* consumiu principalmente insetos da ordem Lepidoptera e, em menor frequência, insetos das ordens Coleoptera, Hemiptera e Hymenoptera. *Lasiurus cinereus* apresentou fragmentos de insetos apenas para a ordem Lepidoptera (Tabela 15).

Tabela 15 . Frequência de encontros de fragmentos de ordens de insetos em fezes de *T. brasiliensis* e *L. cinereus*

Ordens de Insetos	<i>Tadarida brasiliensis</i> n=4		<i>Lasiurus cinereus</i> n=1	
	n	%	n	%
Coleoptera	1	16,00	-	-
Lepidoptera	3	50,00	1	100
Hemiptera	1	16,66	-	-
Hymenoptera	1	16,66	-	-

n=número de encontros

Obs.: Em um espécime de *T. brasiliensis* não foi observado fragmentos de insetos.

DISCUSSÃO

Características das espécies de quirópteros insetívoros

Os resultados das coletas mostraram um maior número de morcegos em três estações, outono e primavera de 1992 e verão de 1993, possuindo a última a maior concentração destes mamíferos. Ao se analisar as médias de temperatura e precipitação, que ocorreram durante o ano de 1992 e 1993 (IPLANRIO, 1993), verificou-se que a variação de temperatura, entre as estações, não foi acentuada e que durante o inverno e a primavera de 1992 ficaram constatados os maiores índices para precipitação de chuva. Apesar da variação do número de morcegos capturados ao longo do período, não pode ser afirmado, aqui, que esta esteja diretamente relacionada às variações climáticas identificadas, uma vez que não ficou estabelecido um número constante de coletas para cada estação. Se tal procedimento fosse adotado, provavelmente seria possível dar embasamento ao comentário de RICHARDS (1989) de que em regiões tropicais não se verifica uma redução pronunciada da temperatura durante o inverno, não existindo, portanto, um evidente declínio na atividade dos morcegos.

A análise dos horários de captura mostraram que os indivíduos das três espécies de morcegos insetívoros (*M. nigricans*, *E. brasiliensis* e *M. molossus*) foram capturados em maior número nas primeiras horas após o crepúsculo, entre 18:30 e 20:00h. Este fato reforça a existência de um primeiro pico de atividade dos morcegos que se inicia no mesmo horário em que os insetos apresentam maior atividade (KUNZ, 1974; ANTHONY & KUNZ, 1977; ERKERT, 1982; MARQUES, 1986; PEDRO et al., 1994). Assim, neste intervalo de hora, estes artrópodes estão quantitativa e qualitativamente mais disponíveis, existindo uma maior

diversidade de presas para os morcegos. Segundo TAYLOR & O'NEILL (1988) esta sincronização torna possível um maior sucesso na captura das presas e no ganho de energia.

Através da pesagem dos morcegos, constataram-se maiores pesos para os indivíduos das espécies *M. nigricans* e *M. molossus*, capturados em nossa área de estudo, em relação aos apresentados na literatura, para áreas urbanas e/ou silvestres. Segundo REIS (1984), *M. nigricans*, em mata primária da região de Manaus, Brasil, possui até 4 gramas. MACNAB (1971) comentou que *M. molossus*, em pequenas ilhas do Caribe, possui de 6 a 10 gramas. Não há dados referentes a peso para *E. brasiliensis*. Assim, o município do Rio de Janeiro, que é caracterizado por mesclar áreas verdes e urbanizadas, possui um grande número de abrigos e alimento de fácil localização e captura para os morcegos. Portanto, inseridas no processo de urbanização deste município, estas espécies de Chiroptera teriam se adaptado de forma a ter um maior lucro energético, e maior peso do que aquelas de ambientes rurais e/ou silvestres.

Dieta de *Myotis nigricans*, *Epitesicus brasiliensis* e *Molossus molossus*

Os resultados da análise do conteúdo fecal sugeriram que insetos pertencentes à ordem Lepidoptera compreenderam a maior porção da dieta da espécie *Myotis nigricans*. Da mesma forma, através da análise da frequência dos valores da riqueza de ordens de insetos consumidos (Figura 4), verificou-se que *M. nigricans* consumiu principalmente insetos pertencentes a uma ordem. Estes dados sugerem que *M. nigricans* se alimentou principalmente de mariposas, e complementou sua alimentação com insetos pertencentes às ordens Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Diptera, Orthoptera e Homoptera. Os dados aqui apresentados mostraram diferenças em relação aos resultados de REIS & PERACCHI (1987), que verificaram que os indivíduos da espécie *M. nigricans*, na região de Manaus, apresentaram no trato digestivo, fragmentos de insetos pertencentes às ordens Ephemeroptera, Diptera, e Coleoptera.

Os percentuais de encontros de fragmentos das ordens de insetos em fezes de *E. brasiliensis* indicaram que, apesar de os indivíduos desta espécie terem consumido maior percentual de insetos da ordem Coleoptera, os da ordem Lepidoptera possuem percentuais relativamente semelhantes. Contudo, o percentual da ordem Hymenoptera não difere acentuadamente do verificado para a ordem Lepidoptera. Em relação à riqueza de ordens de insetos consumidos, verificou-se que *E. brasiliensis* consumiu principalmente insetos de três ordens diferentes, sendo este percentual semelhante aos encontrados para o consumo de uma e duas ordens (Figura 4). Estes dados sugerem que os morcegos desta espécie não concentram seus esforços alimentares em principalmente uma ordem de insetos, alimentando-se aparentemente de insetos pertencentes a, no máximo, quatro ordens, o que não ocorre com os morcegos pertencentes às espécies *M. nigricans* e *M. molossus*.

Os dados analisados a partir do conteúdo fecal dos indivíduos de *Molossus molossus* mostraram que esta espécie ingeriu principalmente insetos pertencentes às ordens Lepidoptera e Hymenoptera, seguidos por Coleoptera e Hemiptera, e em menores percentuais, de insetos pertencentes às ordens Diptera, Isoptera e Homoptera. Os resultados obtidos através da frequência da riqueza de ordens de insetos consumidos mostraram maiores percentuais para insetos pertencentes a três e quatro ordens. Observou-se, ainda, que a ordem Hymenoptera está principalmente representada por formicídeos, e que estes foram identificados basicamente através de asas. Este fato mostrou que estes insetos estavam no período reprodutivo, quando formam enxames, a mais de 3 metros de altura acima do solo (WILSON, 1957). Assim, tornam-se presas mais fáceis para *Molossus molossus*, que normalmente voa acima de copas de árvores (FLEMING et al., 1972).

Portanto o encontro de fragmentos de Formicidae sugeriu que *M. molossus* utilizou, em sua dieta, insetos de fácil localização e captura, como formigas em período reprodutivo. Os dados expostos aqui estão em oposição ao proposto por FREEMAN (1981), que *M. molossus* se alimenta principalmente de insetos com exoesqueleto mais rígido, como Coleoptera, e que

estes morcegos possuem robustas mandíbulas, adaptadas para mastigação de inseto desta ordem.

Apesar de não ter sido efetuado um levantamento da abundância e diversidade de insetos nos pontos de coleta, o que não respresentaria certamente a disponibilidade de insetos para os morcegos (KUNZ, 1988), os resultados das dietas das três espécies de morcegos, sugerem que *M. nigricans* é especialista em mariposas e complementa sua dieta com insetos de outras ordens. Já *E. brasiliensis* e *M. molossus* são considerados generalistas, sendo que *M. molossus* se alimenta de uma maior variedade de insetos do que *E. brasiliensis* (Figura 5).

Verificou-se que apesar das três espécies de morcegos predarem insetos pertencentes às mesmas ordens, durante o mesmo intervalo de hora, provavelmente estas não competem pelos mesmos recursos alimentares. A espécie *M. nigricans*, que apresentou menor peso do que *E. brasiliensis* e *M. molossus*, e portanto menor tamanho, provavelmente predou os insetos menores. Assim esta espécie provavelmente não compete pelos insetos predados por *E. brasiliensis* e *M. molossus*. Entre *E. brasiliensis* e *M. molossus*, que apresentam pesos semelhantes, e provavelmente se alimentaram de insetos de tamanhos semelhantes, os dados bibliográficos e observações sugeriram também, não haver competição por recursos alimentares. Os indivíduos da espécie *M. molossus* normalmente voam acima de copas de árvores, predando principalmente insetos nesta altura. Apesar de não ter sido verificado tal fato para *E. brasiliensis*, acredita-se que esta espécie utilize insetos que voem a baixas alturas, não existindo portanto, evidência de competição pelos mesmos recursos alimentares, podendo haver no entanto, partição do espaço utilizado.

Observou-se que insetos pertencentes às ordens Diptera (Culicidae) e Homoptera estão ausentes ou apresentam poucos percentuais de encontros, sendo estes fragmentos de insetos de pequeno tamanho corporal. As principais ordens ingeridas por estes mamíferos foram: Lepidoptera, Coleoptera e Hymenoptera (formícideos em período reprodutivo), possuindo estas tamanho corporal relativamente maior do que as anteriores e serem de fácil localização.

Tal fato seria justificado pelo comentário de KUNZ (1974), de que a perseguição e captura de muitos pequenos insetos pode ser energeticamente não lucrativa, se a energia gasta na perseguição e captura for maior do que a energia ganha. FENTON & MORRIS (1976) sugeriram que morcegos do gênero *Myotis*, quando sob área iluminada, perseguem e capturam os maiores insetos, ignorando os menores.

A análise dos percentuais de frequência de encontros de fragmentos de ordens de insetos, consumidos por machos e fêmeas de *M. nigricans* e *E. brasiliensis* sugeriram não haver diferença na alimentação entre os sexos destas espécies. Contudo, *M. molossus* apresentou diferenças mais acentuadas no percentual de consumo de algumas ordens de insetos, entre machos e fêmeas. Os resultados do cálculo da riqueza de ordens de insetos consumidos por machos e fêmeas de cada espécie de morcegos, também sugeriram que não há diferença significativa na alimentação entre estes. Segundo KUNZ (1974), fêmeas adultas de *Myotis velifer* consomem maior quantidade de alimento do que machos adultos, sendo este comentário baseado nas condições reprodutivas da espécie. Provavelmente, se estas observações fossem levadas em consideração, seriam verificadas diferenças entre os sexos, confirmando o comentário de KUNZ (1974).

Horário de captura e estações de coletas

Os resultados da análise das médias da riqueza de ordens de insetos consumidos para cada espécie de Chiroptera, nos intervalos de hora, sugeriram não haver diferenças acentuadas, mas estatisticamente significantes, entre os horários (Tabela 9). Logo, apesar de existir um pico de atividade dos morcegos, que se concentra durante o crepúsculo, e no mesmo horário

de pico de atividade dos insetos, verificou-se um padrão para cada espécie de morcego, sendo estes semelhantes em todos os intervalos de hora. Segundo ANTHONY & KUNZ (1977), morcegos insetívoros consomem uma maior quantidade de insetos durante o crepúsculo. Apesar do comentário de ANTHONY & KUNZ (1977), não fica implícito que a riqueza de ordens de insetos consumidos também seja maior durante o horário de pico destes mamíferos.

A análise da frequência de encontros de fragmentos de ordens de insetos e das médias da riqueza de ordens de insetos consumidos, durante as estações de coleta, sugeriram que apesar de existir um padrão para cada espécie de Chiroptera, e estes serem constantes ao longo das estações de coleta, a riqueza de insetos consumidos é menor, para as três espécies de morcegos, nas estações que possuem os maiores índices de precipitação de chuvas durante o ano de 1992, ou seja, inverno e primavera. Tais resultados provavelmente refletem a variação da abundância de insetos durante o período de estudo. Assim, o aumento da precipitação de chuvas parece reduzir a atividade dos insetos.

Urbanização

A comparação entre pontos de coletas com graus de urbanização diferentes, como a Quinta da Boa Vista (área 1), o Maciço da Tijuca (área 2), que engloba quatro pontos de coleta (Jardim Botânico, Parque da Cidade, Parque Nacional da Tijuca e Reserva Estadual do

Grajaú), e o Parque Ecológico Chico Mendes (área 3) mostrou a ausência de *E. brasiliensis* na área mais urbanizada (área 1). Já as outras duas espécies de morcegos foram encontradas nas áreas 1 e 2. Verificou-se também, a ausência de *E. brasiliensis* e *M. molossus* no Parque Ecológico Chico Mendes, ponto caracterizado por vegetação de restinga. Apesar do município do Rio de Janeiro mesclar regiões urbanas e silvestres, verifica-se que os morcegos da espécie *E. brasiliensis* habitam áreas menos perturbadas pela ação do homem. Já *M. nigricans* e *M. molossus* mostram-se melhor adaptados às áreas onde se verifica maior ação antrópica.

Através da análise das diferenças entre as médias de riqueza de ordens de insetos consumidos (R_i), para as três espécies de morcegos, em cada ponto de coleta (Tabela 14), verificou-se que estas não são significativas para *M. nigricans* e *E. brasiliensis*, em oposição aos resultados para *M. molossus*. Estes resultados reforçam um padrão alimentar para cada espécie (Figura 5), independente do ponto de coleta, para as duas primeiras. No entanto para *M. molossus* os resultados sugerem não haver um padrão alimentar.

Dieta de *Tadarida brasiliensis* e *Lasiurus cinereus*

Os resultados da análise de encontros de fragmentos de ordens de insetos em fezes de *T. brasiliensis* mostraram que esta espécie predou principalmente insetos da ordem Lepidoptera e em menor frequência insetos de outras ordens. Estes resultados estão em acordo com o verificado por SILVA & FLECK (1976), de que no conteúdo fecal de *Tadarida*

brasiliensis no Rio Grande do Sul, foi encontrado maior percentual de fragmentos de insetos da ordem Lepidoptera. Através dos resultados de *Lasiurus cinereus*, verificou-se que este possui percentuais apenas para os insetos da ordem Lepidoptera. FREEMAN (1981), através de levantamento bibliográfico, verificou que *L. cinereus* consumiu principalmente insetos da ordem Lepidoptera, e BLACK (1974) classificou *L. cinereus* como mariposa-estrategista.

Os dados aqui apresentados, referentes às espécies *T. brasiliensis* e *L. cinereus* são informativos, podendo servir para comparação com a bibliografia existente ou outros trabalhos. Não foi possível uma análise mais acurada destes resultados em função do reduzido número de indivíduos de cada espécie.

CONCLUSÕES

O município do Rio de Janeiro, devido às suas características de área urbanizada mesclada de ilhas de verdes com espécies vegetais silvestres e exóticas, possui um grande número de abrigos e alimento em abundância, de fácil localização e captura para os quirópteros insetívoros. As espécies aqui estudadas apresentaram maior peso do que os seus indivíduos de regiões silvestres e/ou rurais, podendo estes resultados estar refletindo a adaptação destes quirópteros ao processo de urbanização da região de estudo. Para a confirmação destes seriam necessários estudos adicionais que levassem em consideração as variações geográficas.

Os quirópteros insetívoros analisados em nosso trabalho apresentaram um padrão alimentar para cada espécie, ou seja, *M. nigricans* se alimentou principalmente de insetos de uma ordem (ex.: Lepidoptera - mariposas), já *E. brasiliensis* e *M. molossus* se alimentaram de várias ordens de insetos e em proporções semelhantes. Sendo que *M. molossus* apresentou altos percentuais para as ordens que estão em maior abundância e de mais fácil localização (ex.: formigas durante o período reprodutivo). O padrão alimentar de cada espécie, manteve-se constante, independente dos pontos de coletas, com graus de urbanização diferentes. Porém, quando este foi analisado por cada estação de coleta, verificou-se que sofreram influências das variações climáticas, como exemplo podemos citar os menores valores de riqueza de insetos consumidos nas estações que possuíram maiores índices de precipitação de chuvas, provavelmente refletindo as variações na diversidade de insetos. Assim, apesar de não ser observada grande variação de temperatura em regiões de clima tropical, que possam influenciar

na alimentação de morcegos insetívoros, verifica-se que altos índices de precipitação afetam populações de insetos, e por conseguinte, a alimentação destes quirópteros.

A coexistência das espécies aqui estudadas se torna possível, porque, mesmo se alimentando de insetos, tudo indica que o fazem com insetos de tamanhos diferentes, no caso da análise entre *M. nigricans* e *E. brasiliensis* e/ou *M. molossus*. A análise entre as duas últimas espécies, que possuem pesos semelhantes, sugeriu que estas se alimentam em alturas diferentes, não competindo, então, pelos mesmos recursos alimentares.

As conclusões deste trabalho contribuem para um maior conhecimento da ecologia alimentar de morcegos insetívoros que habitam áreas urbanas. Entretanto, um maior número de estudos, não apenas sobre alimentação, mas sobre a ecologia de Chiroptera, em áreas urbanas, torna-se necessário, a fim de que haja uma melhor compreensão dos benefícios e/ou prejuízos causados pela aproximação homens/morcegos, nestas regiões. Não deve ser ignorada também, a necessidade de estudos comparativos de hábitos alimentares de espécies que vivem em ambientes silvestres e nos perturbados pelo homem, avaliando assim, a ação antrópica sobre essa espécie e seu hábitat.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTHONY, E. L. P. & KUNZ, T. H., 1977. Feeding strategies of little brown bat, *Myotis lucifugus*, in southern New Hampshire. *Ecology*, 58:775-786.
- BELWOOD, J. J., & FENTON, M. B., 1976. Variation in the diet of *Myotis lucifugus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Canadian Journal of Zoology*, 54:1674-1678.
- BLACK, H. L., 1972. Differential exploitation of moths by the bats *Eptesicus fuscus* and *Lasiurus cinereus*. *Journal of Mammalogy*, 53:598-601.
- BLACK, H. L., 1974. A north temperate bat community: Structure and prey populations. *Journal of Mammalogy*, 55:138-157.
- BLACK, H. L., 1979. Precision in prey selection by the trident-nosed bat (*Cloeotis percivali*). *Mammalia*, 43:53-57.
- BUCHLER, E. R., 1975. Food transit time in *Myotis lucifugus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Journal of Mammalogy*, 56:252-255.
- BUCHLER, E. R., 1976. Prey selection by *Myotis lucifugus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *The American Naturalist*, 110:619-628.
- CARVALHO, C. T., 1961. Sobre os hábitos alimentares de Phyllostomídeos (Mammalia, Chiroptera). *Revista de Biologia Tropical*, 9:53-60.

- COUTTS, R. A.; FENTON, M. B. & GLEN, E., 1973. Food intake by captive *Myotis lucifugus* and *Eptesicus fuscus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Journal of Mammalogy*, 54:985-990.
- ERKERT, H. G., 1982. Ecological aspects of bats activity rhythms. In: *Ecology of Bats* (Kunz, T. H., ed), pp. 201-242, New York: Plenum Publishing Corporation.
- ESBÉRARD, C. E. L. & CHAGAS, A. S., no prelo. Análise da diversidade de Chiroptera no município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*.
- ESBERÁRD, C. E. L.; CHAGAS, A. L.; SILVA, W. F.; MATTOS, M. M. G. & BAPTISTA, M., no prelo a. Diversidade e biologia de Chiroptera em parque público da cidade do Rio de Janeiro, RJ. *Revista Brasileira de Biologia*.
- ESBERÁRD, C. E. L.; MOCELIN, M. A. O.; SANTANA, A. M. C.; NOGUEIRA, M. R. & POL, A., no prelo b. Diversidade de Chiroptera sobre coleções de água. *Revista Brasileira de Biologia*.
- FÁBIAN, M. E. & MARQUES, R. V., 1989. Contribuição ao conhecimento da biologia reprodutiva de *Molossus molossus* (Pallas, 1766) (Chiroptera, Molossidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 6:603-610.
- FÁBIAN, M. E. & MARQUES, R. V., 1994. Ciclo reprodutivo de *Tadarida brasiliensis* (Geoffroy, 1824) (Chiroptera, Molossidae) em Porto Alegre, Brasil. *Iheringia (Zoologia)*, 77:45-56.
- FÁBIAN, M. E.; HARTZ, S. M. & ARIGONY, T. H. A., 1990. Alimentação de *Tadarida brasiliensis* (Geoffroy, 1824) na região de Porto Alegre, RS, Brasil (Chiroptera: Molossidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 50:387-392.
- FENTON, M. B., 1982. Echolocation, insect hearing, and feeding ecology of insectivorous bats. In: *Ecology of Bats* (Kunz, T. H., ed.), pp. 261-285, New York: Plenum Publishing Corporation.

- FENTON, M. B. & MORRIS, G. K., 1976. Opportunistic feeding by desert bats *Myotis* spp. *Canadian Journal of Zoology*, 54:526-530.
- FLEMING, T. H.; HOOPER, E. T. & WILSON, D. E., 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. *Ecology*, 53:555-569.
- FRANKIE, G. W. & EHLER, L. E., 1978. Ecology of insects in urban environments. *Annual Reviews of Entomology*, 23:367-387.
- FREEMAN, P. W., 1979. Specialized insectivory: beetle-eating and moth-eating molossid bats. *Journal of Mammalogy*, 60:467-479.
- FREEMAN, P. W., 1981. Correspondence of food habits and morphology in insectivorous bats. *Journal of Mammalogy*, 62:166-173.
- GEGGIE, J. F. & FENTON, M. B., 1985. A comparison of foraging by *Eptesicus fuscus* (Chiroptera: Vespertilionidae) in urban and rural environments. *Canadian Journal of Zoology*, 63:263-267.
- GILBERT, O.L., 1991. *The Ecology of Urban Habitats*. London: Chapman & Hall.
- GOULD, E., 1955. The feeding efficiency of insectivorous bats. *Journal of Mammalogy*, 36:399-407.
- HOWELL, D.J. & BURCH, D., 1974. Food habits of some Costa Rica bats. *Revista de Biologia Tropical*, 21:281-294.
- IPLANRIO (Instituto de Planejamento Municipal), 1991. *Anuário Estatístico da Cidade do Rio de Janeiro, 1990*. Rio de Janeiro: Iplanrio.

- IPLANRIO. (Instituto de Planejamento Municipal), 1993. *Anuário Estatístico da Cidade do Rio de Janeiro, 1992/93*. Rio de Janeiro: Iplanrio.
- KUNZ, T. H., 1982. Roosting ecology of bats. In: *Ecology of Bats* (Kunz, T. H., ed.), pp. 1-55, New York: Plenum Publishing Corporation.
- KUNZ, T. H., 1974. Feeding ecology of a temperate insectivorous bat (*Myotis velifer*). *Ecology*, 55:693-711.
- KUNZ, T. H., 1988. Methods of assessing the availability of prey to insectivorous bats. In: *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats* (Kunz, T. H., ed.), pp. 191-210, Washington, DC and London: Smithsonian Institution Press.
- KUNZ, T. H. & WHITAKER, J. O., 1983. An evaluation of fecal analysis for determining food habits of insectivorous bats. *Canadian Journal of Zoology*, 61:1317-1321.
- LAVAL, R. K. & LAVAL, M. L., 1980. Prey selection by the slit-faced bat *Nycteris thebaica* (Chiroptera: Nycteridae) in Natal, South Africa. *Biotropica*, 12:241-246.
- LEONARD, M. L. & FENTON, M. B., 1983. Habitat use by spotted bat (*Euderma maculatum*, Chiroptera, Vesperugo): roosting and foraging behaviour. *Canadian Journal of Zoology*, 61:1487-1491.
- LIMA, A. C., 1952. *Insetos do Brasil. Coleópteros. 7º Tomo. Capítulo XIX. 1ª Parte*. Escola Nacional de Agronomia.
- LIMA, A. C., 1953. *Insetos do Brasil. Coleópteros. 8º Tomo. Capítulo XXIX. 2ª Parte*. Escola Nacional de Agronomia.
- LIMA, A. C., 1955. *Insetos do Brasil. Coleópteros. 9º Tomo. Capítulo XXIX. 3ª Parte*. Escola Nacional de Agronomia.

- LIMA, A. C., 1956. *Insetos do Brasil. Coleópteros*. 10^o Tomo. Capítulo XXIX. 4^a e última parte. Escola Nacional de Agronomia.
- MACNAB, B. K., 1971. The structure of tropical bat faunas. *Ecology*, 52:352-358.
- MACNAB, B. K., 1982. Evolutionary alternatives in the physiological ecology of bats. In: *Ecology of Bats* (Kunz, T. H., ed.), pp. 151-200, New York: Plenum Publishing Corporation.
- MARQUES, S. A., 1986. Activity cycle, feeding and reproduction of *Molossus ater* (Chiroptera: Molossidae) in Brazil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi (Zoologia)*, 2:159-179.
- PEDRO, W. A.; HOMENO, C. A. K. & TADDEI, V. A., 1994. Morphometrics and biological notes on *Mimon crenulatum* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi (Zoologia)*, 10:107-113.
- PERACCHI, A. L.; ALBUQUERQUE, S. T. & RAIMUNDO, S. D. L., 1982. Contribuição ao conhecimento dos hábitos alimentares de *Trachops cirrhosus* (Spix, 1823) (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, 5:1-5.
- REIS, N. R., 1984. Estrutura de comunidade de morcegos na região de Manaus, Amazonas. *Revista Brasileira de Biologia*, 44: 247-254.
- REIS, N. R. & PERACCHI, A. L., 1987. Quirópteros da região de Manaus, Amazonas, Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi (Zoologia)*, 3:160-182.
- RICHARDS, G. C., 1989. Nocturnal activity of insectivorous bats relative to temperature and prey availability in tropical Queensland. *Australian Wildlife Research*, 16:151-158.

- RICHARDSON, P., 1987. *Bats*. London: Whittet Books Ltd.
- ROSS, H. H.; ROSS, C. A. & ROSS, J. R. P., 1991. *A Textbook of Entomology*. Malabar: Krieger Publishing Company, 4^a ed.
- SILVA, F. & FLECK, M. B. S., 1976. Comunicação sobre os hábitos alimentares de *Tadarida brasiliensis brasiliensis* (I. Geoffroy). *Pesquisas (Série Zoologia)*, 27:19-27.
- SPENRATH, C. A. & LAVAL, R. K., 1974. An ecological study of resident population of *Tadarida brasiliensis* in eastern Texas. *Occasional Papers The Museum Texas Tech University*, 21:1-14.
- TADDEI, V. A., 1980. Biologia reprodutiva de Chiroptera: perspectivas e problemas. Inter - Facies, Escritos e Documentos. São José do Rio Preto: UNESP: IBILCE, 6:1-18 (mimeo.).
- TAYLOR, R. J. & O'NEILL, M. G., 1988. Summer activity patterns of insectivorous bats and their prey in Tansmania. *Australian Wildlife Research*, 15:533-539.
- VAUGHAN, T. A. 1980. Opportunistic feeding by two species of *Myotis*. *Journal of Mammalogy*. 61:118-119.
- WHITAKER, J. O., 1988. Food habits analisys of insectivorous bats. In: *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats* (Kunz, T. H., ed.), pp. 171-189, Washington, DC and London: Smithsonian Institution Press.
- WILSON, D. E., 1971. Ecology of *Myotis nigricans* (Mammalia:Chiroptera) on Barro Colorado island, Panama canal zone. *Journal of Zoology*, 163:1-13.
- WILSON, E. O., 1957. The organization of a nuptial flight of the ant *Pheidole sitarches* Wheeler. *Psyche*, 3:46-50.

ZINN, T. L. & HUMPHREY, S. R., 1981. Seasonal food resources and prey selection of the southeastern brow bat (*Myotis austroriparius*). *Florida Scientist*, 44:81-90.

ANEXOS

Anexo I. Banco de dados contendo informações dos morcegos capturados e fragmentos de insetos identificados

AM	REGI	COL	DIA	ME	AN	ES	LO	MO	PE	SE	CO	FE	AC	CO	HE	LE	HY	DI	IS	OR	HO	NI	RIQ	HO
										X	N													R
1	3359	175	21	11	91	1	2	1	15	2	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	3	2
0	3374	176	28	11	91	1	6	3	4	2	9	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	1
2	3443	177	2	12	91	1	1	2	17	1	2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	4
0	3567	184	7	2	92	2	4	3	6	2	1	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	3
94	3587	185	12	3	92	2	2	1	12	2	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	3
3	3577	185	12	3	92	2	2	1	12	2	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3
95	3589	185	12	3	92	2	2	1	15	2	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3
5	3624	186	2	4	92	3	1	3	4	1	3	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
6	3611	186	2	4	92	3	1	2	14	1	3	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	3
97	3615	186	2	4	92	3	1	2	14	2	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	4
7	3609	186	2	4	92	3	1	2	12	2	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	5
96	3612	186	2	4	92	3	1	2	11	2	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	4
12	3659	187	10	4	92	3	1	2	10	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2
8	3655	187	10	4	92	3	1	2	12	1	3	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	3
11	3657	187	10	4	92	3	1	2	12	1	3	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	3
13	3660	187	10	4	92	3	1	2	14	1	3	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	5	
19	3670	187	10	4	92	3	1	2	15	1	3	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	4
21	3661	187	10	4	92	3	1	2	12	2	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2
10	3656	187	10	4	92	3	1	2	13	1	3	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2
9	3669	187	10	4	92	3	1	2	14	1	2	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	3
17	3662	187	10	4	92	3	1	2	12	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	4
16	3654	187	10	4	92	3	1	2	11	2	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	3
15	3658	187	10	4	92	3	1	2	13	1	2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	4
20	3665	187	10	4	92	3	1	2	13	2	4	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3
22	3666	188	7	5	92	3	4	3	4	2	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	3
23	3755	190	21	5	92	3	1	3	4	2	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2
38	3791	194	30	7	92	4	1	3	5	1	3	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
27	3798	195	26	8	92	4	4	3	4	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
25	3849	197	21	9	92	4	1	2	15	1	2	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	2
28	3850	197	21	9	92	4	1	2	14	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
0	3881	200	25	9	92	4	1	2	19	2	5	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	2
39	3940	203	16	10	92	5	1	2	17	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
29	3938	203	16	10	92	5	1	2	16	1	2	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	2
31	3942	203	16	10	92	5	1	2	12	2	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3
36	3939	203	16	10	92	5	1	2	14	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
34	3958	204	22	10	92	5	1	3	4	1	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
33	3957	204	22	10	92	5	1	3	4	1	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
46	3993	206	13	11	92	5	3	3	5	1	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
42	3997	206	13	11	92	5	3	3	7	1	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
44	3992	206	13	11	92	5	3	3	5	2	4	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
40	4008	206	13	11	92	5	3	3	6	2	4	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3
41	3996	206	13	11	92	5	3	1	20	2	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
45	4007	206	13	11	92	5	3	1	13	2	5	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
43	4016	207	20	11	92	5	3	1	10	2	6	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
72	4050	208	27	11	92	5	1	3	8	1	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	5
48	4075	208	27	11	92	5	1	3	4	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6
49	4051	208	27	11	92	5	1	3	4	2	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5
53	4071	208	27	11	92	5	1	3	5	2	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5
47	4083	209	3	12	92	5	5	3	3	1	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
0	4104	210	9	12	92	5	6	1	12	2	5	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	2
0	4118	210	9	12	92	5	6	2	17	1	2	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	4
0	4121	210	9	12	92	5	6	1	12	2	6	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	5
0	4125	211	11	12	92	5	2	1	10	1	3	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	2
70	4176	212	16	12	92	5	1	3	5	2	6	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3
67	4251	215	29	12	92	6	3	3	4	1	3	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3
59	4252	215	29	12	92	6	3	1	15	2	6	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
58	4249	215	29	12	92	6	3	3	5	1	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3
55	4241	215	29	12	92	6	3	1	11	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
62	4250	215	29	12	92	6	3	1	13	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3
0	4264	216	5	1	93	6	5	3	3	2	4	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	2
56	4554	223	2	2	93	6	3	3	6	2	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	4
61	4536	223	2	2	93	6	3	1	14	2	4	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	4
74	4528	223	2	2	93	6	3	3	4	1	3	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	3
73	4535	223	2	2	93	6	3	3	5	2	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
69	4544	223	2	2	93	6	3	1	13	2	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3
68	4540	223	2	2	93	6	3	3	4	2	6	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	4
66	4525	223	2	2	93	6	3	1	14	2	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
65	4538	223	2	2	93	6	3	1	10	1	3	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3
63	4529	223	2	2	93	6	3	1	14	2	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
84	4632	226	16	2	93	6	6	1	13	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
83	4635	226	16	2	93	6	6	3	5	2	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
51	4639	226	16	2	93	6	6	7	23	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3
89	4659	227	3	3	93	6	3	3	4	2	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0</				

Anexo 2. Coletas efetuadas no período de novembro de 1991 a julho de 1993

	Coletas	Data	Local	Morcegos insetívoros com fezes	Morcegos insetívoros sem fezes	Sem Morcegos insetívoros
1	175	21.11.91	Jr. Botânico	X		
2	176	28.11.91	Parque da Tijuca		X	
3	177	02.12.91	Quinta B. Vista	X		
4	184	07.02.92	P. Chico Mendes		X	
5	185	12.03.92	Jr. Botânico	X		
6	186	02.04.92	Quinta B. Vista	X		
7	187	10.04.92	Quinta B. Vista	X		
8	188	07.05.92	P. Chico Mendes	X		
9	189	12.05.92	Quinta B. Vista			X
10	190	21.05.92	Quinta B. Vista	X		
11	191	28.05.92	Quinta B. Vista			X
12	192	03.07.92	P. Chico Mendes			X
13	193	14.07.92	P. Chico Mendes			X
14	194	30.07.92	Quinta B. Vista	X		
15	195	26.08.92	P. Chico Mendes	X		
16	196	18.09.92	Quinta B. Vista			X
17	197	21.09.92	Quinta B. Vista	X		
18	198	23.09.92	Quinta B. Vista			X
19	199	24.09.92	Quinta B. Vista			X
20	200	25.09.92	Quinta B. Vista		X	
21	201	02.10.92	Parque da Tijuca			X
22	203	16.10.92	Quinta B. Vista	X		
23	204	22.10.92	Quinta B. Vista	X		
24	205	06.11.92	Reserva Grajaú			X
25	206	13.11.92	Parque da Cidade	X		
26	207	20.11.92	Parque da Cidade	X		
27	208	27.11.92	Quinta B. Vista	X		
28	209	03.12.92	Reserva Grajaú	X		
29	210	09.12.92	Parque da Tijuca		X	
30	211	11.12.92	Jr. Botânico		X	
31	212	16.12.92	Quinta B. Vista	X		
32	215	29.12.92	Parque da Cidade	X		
33	216	05.01.93	Reserva Grajaú		X	
34	219	15.01.93	Jr. Botânico			X
35	220	21.01.93	Parque da Cidade			X
36	221	26.01.93	Reserva Grajaú			X
37	222	29.01.93	Parque da Cidade			X
38	223	02.02.93	Parque da Cidade	X		
39	225	11.02.93	Parque da Cidade			X
40	226	16.02.93	Parque da Tijuca	X		
41	227	03.03.93	Parque da Cidade	X		
42	228	09.03.93	Parque da Tijuca	X		
43	229	18.03.93	Parque da Cidade		X	
44	234	06.04.93	Parque da Tijuca		X	
45	235	15.04.93	Jr. Botânico			X
46	239	01.07.93	Parque da Cidade	X		