

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS COMPORTAMENTO E  
BIOLOGIA ANIMAL

ABUNDÂNCIA E DIVERSIDADE DE FILOSTOMÍDEOS (CHIROPTERA,  
PHYLLOSTOMIDAE) EM QUATRO FRAGMENTOS DA ZONA DA MATA MINEIRA E  
HORÁRIO DE ATIVIDADE DE SEIS ESPÉCIES DE MORCEGOS EM DOIS FRAGMENTOS  
FLORESTAIS URBANOS

OMAR JUNQUEIRA BASTOS NETO

Juiz de Fora  
2009

OMAR JUNQUEIRA BASTOS NETO

ABUNDÂNCIA E DIVERSIDADE DE FILOSTOMÍDEOS (CHIROPTERA,  
PHYLLOSTOMIDAE) EM QUATRO FRAGMENTOS DA ZONA DA MATA MINEIRA E  
HORÁRIO DE ATIVIDADE DE SEIS ESPÉCIES DE MORCEGOS EM DOIS FRAGMENTOS  
FLORESTAIS URBANOS

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências  
Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de  
Fora, como parte dos requisitos para obtenção do  
Título de Mestre em Ciências Biológicas (Área  
de Concentração em Comportamento e Biologia  
Animal).

Orientador: Prof. Dr. Artur Andriolo

Co-orientador: Prof. Dr. Pedro Henrique Nobre

Juiz de Fora  
2009

Bastos Neto, Omar Junqueira.

Abundância e diversidade de filostomídeos (Chiroptera/Phyllostomidae) em quatro fragmentos da Zona da Mata Mineira e horário de atividade de seis espécies de morcegos em dois fragmentos florestais urbanos / Omar Junqueira Bastos Neto. – 2009.

50 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas)–Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009.

1. Proteção ambiental. 2. Mata Atlântica. 3. Chiroptera. I. Título.

CDU 504.06

ABUNDÂNCIA E DIVERSIDADE DE FILOSTOMÍDEOS (CHIROPTERA,  
PHYLLOSTOMIDAE) EM QUATRO FRAGMENTOS DA ZONA DA MATA MINEIRA E  
HORÁRIO DE ATIVIDADE DE SEIS ESPÉCIES DE MORCEGOS EM DOIS  
FRAGMENTOS FLORESTAIS URBANOS

OMAR JUNQUEIRA BASTOS NETO

Orientador: Prof. Dr. ARTUR ANDRIOLO

Co-orientador: Prof. Dr. PEDRO HENRIQUE NOBRE

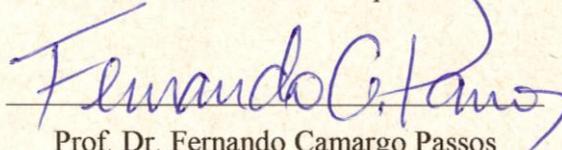
Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências  
Biológicas, Programa de Pós-Graduação em  
Ciências Biológicas Comportamento e Biologia  
Animal da Universidade Federal de Juiz de Fora,  
como parte dos requisitos para a obtenção do  
Título de Mestre em Ciências Biológicas (Área de  
Concentração em Comportamento e Biologia  
Animal).

Aprovada em 27 de fevereiro de 2009.



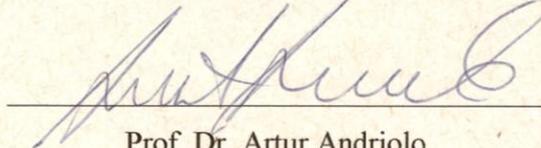
Prof. Dr. Albert David Ditchfield

Universidade Federal do Espírito Santo



Prof. Dr. Fernando Camargo Passos

Universidade Federal do Paraná



Prof. Dr. Artur Andriolo

Universidade Federal de Juiz de Fora

Dedico este trabalho à minha família, que eu amo muito!

## AGRADECIMENTOS

Lembro-me do dia da apresentação do projeto, onde fui questionado como faria para realizar duas noites de capturas por mês em cada um dos quatro fragmentos florestais escolhidos para a coleta dos dados da dissertação. Minha resposta foi clara e com a mais pura certeza de que não poderia ser de outra maneira. Com dedicação e esforço próprio e com a ajuda de pessoas amigas, pois sem esta última o trabalho não poderia ser realizado. Com a mesma certeza de antes e reforçada pelo trabalho concluído, sei que os resultados aqui apresentados não seriam possíveis sem a participação muitas pessoas amigas. Por isso e principalmente pela amizade dessas pessoas, gostaria de agradecer:

Primeiramente aos meus dois orientadores que me deram a oportunidade de poder trabalhar com este grupo animal, pelo apoio e pelas cobranças (mais do que justas) feitas durante esse percurso.

Ao proprietário da Fazenda Floresta por autorizar o trabalho no remanescente florestal de sua fazenda, e aos funcionários pela boa vontade e humor em acordar de madrugada para abrir a porteira para que pudéssemos ir embora.

A administração do Museu Mariano Procópio que autorizou as capturas no local, à Bióloga responsável do Museu pelo seu apoio.

A Secretaria de Vigilância da Universidade Federal de Juiz de Fora pela autorização para as capturas na FAEFID.

Ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA) pela autorização das capturas, documento número 13437-1.

A CAPES pela bolsa concedida.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Comportamento e Biologia Animal, na pessoa do coordenador pelo apoio financeiro para a realização das capturas na Vila do Funil.

Aos vigilantes e vigias, tanto da UFJF quanto do MAPRO, pela companhia e pelas histórias contadas nas noites frias de Juiz de Fora.

Aos moradores da Vila do Funil pela acolhida e ajuda, nos trabalhos lá desenvolvidos.

Agradeço em especial aos amigos que me ajudaram nas campanhas de campo, pelo companheirismo, carinho, mau-humor e bom humor, pois há situações em campo que exigem essas qualidades. Pelas histórias que construímos juntos em cada ida a campo, muitas das vezes tensas,

outras engraçadas. Porém o que realmente devo agradecer aos meus amigos foi a paciência que tiveram para comigo.

Agradeço, também, a uma pessoa especial que constantemente me ajudou e apoiou durante todo o período do mestrado, transformando as dificuldades em pequenos obstáculos a serem transpostos, com o seu otimismo e sua força de vontade.

E por último, as pessoas que me deram a oportunidade e a formação para estar aqui nesta existência e que contribuíram em muito para a minha formação enquanto pessoa.

## RESUMO

A fragmentação e alteração dos remanescentes florestais são colocadas como as principais causas da diminuição da diversidade dos morcegos neotropicais, porém ainda existem poucos estudos sobre os efeitos da diminuição e alteração dos habitats nas comunidades de morcegos, bem como esses animais estão explorando os recursos das áreas onde vivem. Os representantes da família Phyllostomidae por apresentarem um grande número de espécies, de hábitos alimentares, são considerados bons modelos para o estudo dos efeitos da fragmentação sobre as comunidades desses animais. Além disso, a metodologia empregada nos estudos com morcegos propicia uma ampla amostragem desses animais, gerando uma relativa facilidade na obtenção de dados. Os objetivos deste trabalho foram avaliar e comparar a abundância e diversidade dos morcegos da família Phyllostomidae em quatro fragmentos florestais na zona da Mata Mineira e caracterizar a atividade horária e mensal de seis espécies de filostomídeos em dois fragmentos florestais urbanos no município de Juiz de Fora. Para realizar o trabalho, foram feitas duas capturas por mês em cada área entre março a outubro de 2008, totalizando 11952 m<sup>2</sup>horas, cada, na FAEFID e no MAPRO, 11520 m<sup>2</sup>horas na Fazenda Floresta e 11088 m<sup>2</sup>horas na Mata do Benedito de esforço amostral. Foram capturados 396 morcegos distribuídos em onze espécies da família Phyllostomidae, dos quais os frugívoros foram os mais representativos. A Fazenda floresta apresentou a maior diversidade para este estudo,  $H' = 1,51$  e a menor dominância  $D = 0,30$  entre os fragmentos estudados, mostrando-se o que apresenta o melhor estado de conservação, pela captura de dois representantes da subfamília Phyllostominae (*Chrotopterus auritus* (Peters, 1856) e *Mimon benettii* (Gray, 1838)), consideradas como indicadoras de áreas conservadas. Já os fragmentos urbanos e mais alterados e com maior influência antrópica, tiveram um incremento na dominância de uma ou duas espécies em relação às outras capturadas, das quais as espécies frugívoras *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) e *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810) foram as mais abundantes. A partir das análises de similaridade os fragmentos urbanos foram agrupados, enquanto o periurbano e o rural formaram outro agrupamento. Ao analisar as curvas de horário de atividade noturna de seis espécies de filostomídeos nos dois fragmentos urbanos de Juiz de Fora, sugerimos que as espécies com os mesmos hábitos alimentares, estariam compartilhando a variável tempo, ou seja, apresentam os mesmos períodos de alimentação, devido ao fato de possuírem preferências alimentares. Este estudo mostrou que em fragmentos alterados, a uma mudança na composição das comunidades de quirópteros, havendo um aumento na dominância de algumas espécies, principalmente as com maior plasticidade alimentar em detrimento das mais especializadas, e que o fator determinante

seria a qualidade dos remanescentes florestais. Sendo necessário conservar os fragmentos existentes, e possibilitar a criação de pontes entre eles.

Palavras chave: conservação, fragmentação, diversidade, quirópteros, ecologia.

## ABSTRACT

The habitat fragmentation and alteration of the remaining forests are considered as the main causes of the decline in the neotropical bats diversity. Nevertheless, there are few studies reporting the effects of the habitat loss in the bats assemblages, and also explaining how these animals are exploiting the available resources in their home ranges. Due to the large number of species and the diversity of food habits, the bats of the Phyllostomidae family are considered good ecologic models to study the effects of habitat fragmentation on the bats communities. Furthermore, the methodology used to study bats allows a relative easy manner to gathering data and also provides a wide sampling of these animals. The aims of this study were to assess and compare the abundance and diversity of the Phyllostomidae bats in four forested fragments located at the Zona da Mata Mineira; and characterize the hourly and monthly activity of six species of phyllostomid bats in two urban forested fragments located at Juiz de Fora city. Two nights of captures per month, between March and October 2008, were performed in each area, totaling 11.952 m<sup>2</sup>hours of sampling effort in FAEFID and MAPRO, 11.520 m<sup>2</sup>hours in Fazenda Floresta and 11.088 m<sup>2</sup>hours in the Mata do Benedito. 396 bats were captured, distributed in eleven species of the Phyllostomidae family, which the frugivores were most representative. The Fazenda Floresta presented the greatest species diversity,  $H' = 1.51$ , and the lowest dominance,  $D = 0.30$ , when compared to the other sampled areas. Moreover, the capture of *Chrotopterus auritus* (Peters, 1856) and *Mimon benettii* (Gray, 1838) in the Fazenda Floresta, both species considered as ecologic indicators of undisturbed areas, highlights the quality of the habitat and the conservation status presented in the area. In the opposite, urban and disturbed fragments presented an increase in the dominance of one or two species in relation to the other captured, of which the frugivorous species *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) and *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810) were the most abundant. The results of the cluster analysis grouped distinctly the urban fragments as a separated group from the periurban and rural fragments, which were considered another group. Analyzing the activity patterns of six phyllostomid species in the two urban fragments of Juiz de Fora, we suggest that species with the same food preferences are overlapping their activity patterns. This study reported that in disturbed fragments, there is change in the composition of the bat assemblages, with an increase in the dominance of some species, especially for those with greater food plasticity, and this change is related to the quality of the remaining forested fragments. We also suggest the importance to maintain the conservative status of fragments and the development of ecologic corridors connecting fragments to

increase the movement of species, the resources availability, and to sustain the equilibrium between the extant bat species.

Key words: conservation, fragmentation, diversity, bats, hourly activity.

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b>	Relação das espécies capturadas, com seus respectivos números de capturas e frequências de captura nos quatro fragmentos da Zona da Mata Mineira.....	25
<b>TABELA 2</b>	Relação dos esforços amostrais, número de espécies capturadas e dos índices utilizados nos quatro fragmentos da Zona da Mata Mineira.....	27
<b>TABELA 3</b>	Índice de similaridade de Jaccard obtido entre os quatro fragmentos estudados na Zona da Mata Mineira.....	28
<b>TABELA 4</b>	Relação das espécies capturadas, com seus respectivos números de capturas nos dois fragmentos florestais urbanos de Juiz de Fora, MG.....	36

## LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1** Mapa de localização dos fragmentos estudados no Município de Juiz de Fora e no Município de Rio Preto. Fazenda Floresta (a), Mata da Faculdade de Educação Física (b), Museu Mariano Procópio (c) e Mata do Benedito (d).....20
- FIGURA 2** Curvas de rarefação representando o número esperado das espécies de morcegos para os quatro fragmentos da Zona da Mata Mineira.....26
- FIGURA 3** Curvas de acumulação de espécies em função do esforço amostral para as quatro áreas estudadas, três dentro do município de Juiz de Fora e uma na Vila do Funil, distrito do município de Rio Preto, Minas Gerais.....26
- FIGURA 4** Dendograma de similaridade, pelo Método UPGMA com distâncias Euclidianas dos quatro fragmentos na Zona da Mata Mineira. FF- Fazenda Floresta, MB – Mata do Benedito.....28
- FIGURA 5** Atividade Horária baseada em captura por rede de neblina de *Artibeus lituratus* na Universidade Federal de Juiz de Fora e no Museu Mariano Procópio.....38
- FIGURA 6** - Atividade horária baseada em captura por redes de neblina de *Carollia perspicillata*, *Pygoderma bilabiatum* e *Sturnira lilium* na Universidade Federal de Juiz de Fora.....38
- FIGURA 7** - Atividade Horária baseada na captura por redes de neblina de *Platyrrhinus lineatus* e de *Glossophaga soricina* do Museu Mariano Procópio.....39
- FIGURA 8** - Atividade mensal baseada na captura por redes de neblina de *Artibeus lituratus* na Universidade Federal de Juiz de Fora e no Museu Mariano Procópio.....40

**FIGURA 9** - Atividade mensal baseado na captura por redes de neblina de *Platyrrhinus lineatus* e de *Glossophaga soricina* do Museu Mariano Procópio.....40

**FIGURA 10** - Atividade mensal baseado na captura por redes de neblina de *Carollia perspicillata*, *Pygoderma bilabiatum* e *Sturnira lilium* na Universidade Federal de Juiz de Fora.....41

## SUMÁRIO

	Página
<b>1</b> <b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2</b> <b>ABUNDÂNCIA E DIVERSIDADE DE FILOSTOMÍDEOS (CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE) EM QUATRO FRAGMENTOS FLORESTAIS NA ZONA DA MATA MINEIRA.....</b>	<b>19</b>
<b>3</b> <b>HORÁRIO DE ATIVIDADE DE SEIS ESPÉCIES DE MORCEGOS (CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE) EM DOIS FRAGMENTOS FLORESTAIS URBANOS.....</b>	<b>34</b>
<b>4</b> <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>44</b>
<b>5</b> <b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>

## 1 - INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os morcegos despertam no imaginário das pessoas uma idéia mística e de repulsa por serem animais, na sua maioria, noturnos e comumente associados à figura dos vampiros, contudo apenas 0,4% possuem o hábito de se alimentar de sangue, destes só 10% se alimentam de sangue de mamíferos (TIRIRA 1998). Segundo ainda esse autor, os morcegos eram tratados como animais sagrados pelos Maias e para alguns povos do oriente e sudeste asiático, eram vistos como símbolos de sorte, fertilidade e felicidade. Na China, por exemplo, cinco morcegos juntos significam vida longa, riqueza, saúde, amor e morte natural (REIS *et al.* 2007).

A etimologia da palavra morcego vem do latim *mus*, *muris* (rato) e *coecus* (cego) rato-cego, devido à crendice popular em que os ratos velhos ficavam cegos e criavam asas. Porém os morcegos, além de não serem ratos velhos que ficaram cegos e começaram a voar, tão pouco, possuem parentesco direto com os roedores, dentro da classe Mammalia estão filogeneticamente relacionados com os falsos lêmures voadores (Dermoptera), os musaranhos arborícolas (Scandentia) e os primatas (Primates) (TIRIRA 1998).

Morcegos estão inseridos na Ordem Chiroptera, que é um dos grupos animais com maior número de espécies, com cerca de 1120 descritas representa 22% dos mamíferos do planeta. Esta Ordem é dividida em duas Subordens, Megachiroptera e Microchiroptera. A primeira possui apenas uma família, Pteropodidae, com 150 espécies distribuídas pelo Velho Mundo, região tropical da África, Índia, sudeste da Ásia e Austrália. Já a segunda, possui, aproximadamente, 930 espécies com ampla distribuição geográfica, só não ocorrendo nas regiões polares (TIRIRA 1998; REIS *et al.* 2007).

Chiroptera significa “asas nas mãos” e, como o próprio nome sugere, são os únicos mamíferos a realizarem vôo verdadeiro. Isto porque apresentam características anatômicas para o vôo, sendo elas: ossos longos, tubulares, finos e leves; falanges das mãos extremamente longas que sustentam uma membrana fina e elástica, chamada de patágio, que se estende até a parte distal das pernas; vértebras cervicais torcidas, o que possibilita manter a cabeça levantada durante o vôo (REIS *et al.* 2007).

Possuem também um sistema de ecolocalização, usado no vôo, para se orientarem durante a noite na procura e na captura dos alimentos. Estes animais emitem ultra-sons, que se propagam pelo ambiente e, ao encontrar um obstáculo, são refletidos voltando ao animal, que capta estes sons através de um apêndice membranoso na abertura auricular, o *tragus*. Este sistema está presente em

todos os Microchiroptera e em uma espécie de Megachiroptera. Nos morcegos dotados desse sistema, os que fazem mais uso da ecolocalização são os animais que se alimentam de insetos, dentre esses os que capturam suas presas em pleno vôo, seguido pelos catadores (*glean*) que pegam suas presas nos substratos e por último os de hábito frugívoros e nectarívoros, que se orientam mais pelo olfato e visão (TIRIRA 1998).

No Brasil só há representantes da subordem Microchiroptera, que estão dispostos taxonomicamente em nove famílias: Emballonuridae, Phyllostomidae, Mormoopidae, Noctilionidae, Furipteridae, Thyropteridae, Natalidae, Molossidae e Vespertilionidae, das quais, Phyllostomidae é a mais representativa com 90 espécies. Os filostomídeos estão distribuídos em cinco subfamílias: Desmodontinae, Glossophaginae, Phyllostominae, Carollinae e Stenodermatinae, sendo a característica diagnóstica da família, a presença de um apêndice nasal membranoso em forma de lança ou folha, denominado folha nasal (REIS *et al.* 2007).

Os andirás, como são conhecidos na língua Tupi, da família Phyllostomidae desempenham um papel fundamental na regulação e manutenção de alguns processos ecológicos dos ecossistemas neotropicais, devido ao fato de possuir um grande número de espécies com variados tipos de hábitos alimentares, incluindo animais folívoros, frugívoros, nectarívoros, polinívoros, insetívoros, carnívoros e hematófagos (ZANON 2004, BARROS *et al.* 2006, BERNARD & FENTON 2006, FARIA 2006, REIS *et al.*, 2007).

Os carnívoros regulam as populações de pequenos vertebrados, tais como: anfíbios, répteis, aves e mamíferos; os insetívoros atuam como controladores biológicos dos insetos, tanto em fragmentos florestais, como em áreas rurais e urbanas dos municípios; os polinívoros e nectarívoros são responsáveis pela polinização de inúmeras plantas neotropicais, podendo citar o pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.), jambeiro (*Syzygium malaccense* (L.) Merryl et Perry) e goiabeira (*Psidium guajava* L.); e os frugívoros atuam na dispersão de sementes, sendo considerados os principais dispersores entre os mamíferos, pois se alimentam de uma ampla variedade de plantas (FABIÁN *et al.* 2008) e podem voar grandes distâncias entre seus locais de alimentação e seus abrigos (BERNARD & FENTON 2003).

Nos trabalhos realizados na América Central e na América do Sul, inclusive no Brasil, os morcegos da família Phyllostomidae apresentam a maior taxa de captura entre os morcegos neotropicais, sendo considerados os mais abundantes e freqüentes nos inventários de quirópteros, totalizando cerca de 80 a 90% das capturas (MEDELLÍN *et al.* 2000, BIANCONI *et al.* 2004, ZANON 2004, BARROS *et al.* 2006, BERNARD & FENTON 2006). A alta freqüência de captura dos filostmídeos deve-se ao fato da maioria destes animais utilizarem o sub-bosque na procura de

alimento, sendo assim, possível o uso das redes de neblina na captura destes morcegos, método tradicionalmente usado para os inventários de quiróptero-fauna.

As redes de neblina são feitas de náilon com tamanhos variados, podendo ter seis, sete, nove ou doze metros de comprimento por dois e meio e três metros de altura, podendo ser armadas rente ao solo e em alturas variadas até o dossel das árvores (KUNZ & KURTA 1988).

A alta frequência de captura, a grande diversidade de espécies, de hábitos alimentares e de interações ecológicas, que estes morcegos possuem, fazem deles bons modelos para o estudo das alterações realizadas nos ambientes naturais, sejam elas, diminuição do tamanho dos fragmentos florestais e aumento do isolamento das matas remanescentes (MEDELLÍN *et al.* 2000, BIANCONI *et al.* 2004).

Esta diminuição do tamanho dos fragmentos e o aumento do isolamento entre eles foram ocasionados pela ação antrópica, desde a chegada dos primeiros colonizadores ao país até os dias atuais. O processo de ocupação e exploração humana devastou grande parte dos biomas brasileiros, principalmente o da Mata Atlântica, para instalações de cidades e empreendimentos agrários, sobretudo a partir do final do século XIX com o crescimento urbano e expansão da fronteira agrícola. A esse processo de desmatamento, que reduz florestas a pequenos fragmentos, chama-se fragmentação de habitats naturais.

A fragmentação é colocada por muitos autores como a principal causa da perda de diversidade de mamíferos nos ambientes naturais, pois influencia diretamente a disponibilidade de recursos que o habitat oferece aos seus organismos (CHIARELLO 1999, CHIARELLO 2000, MORELLATO & HADDAD 2000, GRELE *et al.* 2005, COSTA *et al.* 2005, ANDRIOLO 2006). Tais recursos incluem o tamanho da área, a disponibilidade de abrigos e a oferta de fontes de alimentos, que pode ser vegetal ou animal. CHIARELLO (1999) afirma que a diversidade de mamíferos diminui com a perda de tamanho do fragmento, e que só um fragmento acima de 20.000 ha consegue suportar uma diversidade na qual existam predadores de topo até herbívoros.

Devido à importância ecológica dos filostomídeos, aliada ao fato desses animais serem considerados bons indicadores para avaliação da degradação ambiental, estudos têm sido desenvolvidos com o intuito de verificar o real efeito da fragmentação sobre a diversidade e a abundância destes morcegos na região neotropical. Pois, ao contrário dos outros mamíferos, eles têm alta capacidade de dispersão devido ao fato de voarem e, com isso, deslocarem-se facilmente de um fragmento para outro à procura de alimento, minimizando, assim, os efeitos da fragmentação sobre esses animais (BERNARD & FENTON 2003).

Alguns trabalhos (COSSON *et al.* 1999, ESBÉRARD 1999, BIANCONI *et al.* 2004, FARIA 2006) demonstraram que a fragmentação diminuiu a diversidade dos quirópteros e favoreceu o aumento da abundância de espécies que possuem uma alta plasticidade nos hábitos alimentares e diminuiu a de espécies com uma baixa plasticidade.

A alteração da abundância relativa de espécies com uma alta plasticidade nos hábitos alimentares, constatada com o processo de fragmentação, pode ser verificada em fragmentos florestais que sofreram redução de seu tamanho para a criação de gado, nos quais os morcegos vampiros *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810) possuem uma alta frequência de captura (MELLO & SCHITTINI 2005). Utilizando apenas estes fragmentos como abrigo, e como trampolins ecológicos.

Outro exemplo são os fragmentos pequenos e alterados, situados dentro dos perímetros urbanos das grandes cidades brasileiras, que apresentam uma baixa diversidade de espécies e uma dominância na abundância de algumas poucas espécies, podendo citar *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810) (SILVA *et al.* 2005, UIEDA 2005, BARROS *et al.* 2006). Estas espécies frugívoras adaptaram-se aos ambientes urbanos, devido à presença de grande número de espécies vegetais, inclusive exóticas, que produzem frutos a maior parte do ano.

COSSON *et al.* (1999) afirmam que os frugívoros de grande porte adaptam-se melhor aos fragmentos pequenos, do que os morcegos frugívoros de pequeno porte a estes fragmentos. Estes autores explicam o fato pela maior plasticidade dos frugívoros de grande porte em buscar seu alimento em diferentes extratos da vegetação, se alimentando de uma gama maior que os de pequeno porte, além do fato dos animais maiores conseguirem se deslocar por longas distâncias, como por exemplo, no estudo onde um indivíduo da espécie *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838 foi recapturado 21,7 quilômetros do lugar da captura (COSTA *et al.* 2006).

Sendo assim, algumas espécies como *Artibeus lituratus*, *Platyrrhinus lineatus*, *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810) (Stenodermatinae), *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) (Carollinae) e *Desmodus rotundus* (Desmodontinae) são consideradas como indicadoras de áreas alteradas quando encontradas em alta abundância relativa. Já espécies das subfamílias Glossophaginae, Stenodermatinae e a maioria das espécies da subfamília Phyllostominae são consideradas como indicadoras de áreas conservadas, por serem muito sensíveis às alterações feitas em seus habitats (ESBÉRARD 1999, BIANCONI *et al.* 2004, FARIA 2006). De acordo com o estudo sobre a área de uso e a preferência de abrigos diurnos feito por BERNARD & FENTON (2003) na Amazônia Central, mostram que os motivos pela sensibilidade dos morcegos da subfamília Phyllostominae são a baixa

autonomia de vôo, alimentando-se próximo aos abrigos diurnos, e a especificidade por abrigos em ocos de árvores vivas. Sendo assim, mais sensíveis a pequenas alterações nos ambientes florestais.

Outro ponto a ser levado em conta, é que tanto as espécies consideradas plásticas, quanto as sensíveis, podem apresentar muitas das vezes o mesmo nicho ecológico, como por exemplo, alimentarem da mesma espécie vegetal, ou possuírem o mesmo tipo de abrigo. O estudo dos recursos alimentares, a ocupação do espaço e distribuição temporal dos animais, ajuda a entender como eles estão utilizando o ambiente onde eles vivem. A distribuição temporal, ou seja, a atividade horária e mensal é considerada como a mais importante das dimensões do nicho (PIANKA 1973 *apud* MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989).

A partir dos estudos dos padrões de atividades das espécies de mesmo hábito, é possível determinar se essas espécies estariam competindo ou compartilhando os recursos de uma determinada área (MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989, MULLER & REIS 1992, BERNARD 2002, PEDRO & TADDEI 2002, AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004, ORTÊNCIO-FILHO & REIS 2008).

Muitos estudos do efeito da fragmentação sobre a diversidade e abundância dos quirópteros estão sendo feitos, contudo estão concentrados na América Central (COSSON *et al.* 1999, MEDELLÍN *et al.* 2000, SCHULZE *et al.* 2000, CLARKE *et al.* 2005), e os poucos que foram feitos no Brasil restringem-se aos estados do Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro (ESBÉRARD 1999, REIS *et al.* 2003, MELLO & SCHITTINI 2005). Em Minas Gerais os trabalhos com este grupo animal limitam-se a inventários (SILVA *et al.* 2005, BARROS *et al.* 2006), e procuram, apenas, conhecer sua quirópteroфаuna.

Com isso, torna-se necessário investir em estudos que busquem entender os efeitos da fragmentação sobre a quirópteroфаuna em Minas Gerais, além, de tentar compreender como esses animais utilizam os recursos disponíveis no meio onde eles vivem afim de que medidas eficazes de conservação e recuperação possam ser aplicadas nos fragmentos florestais do estado.

No primeiro capítulo desta dissertação procurou-se avaliar os possíveis efeitos do tamanho do fragmento e do estado de alteração promovido pela proximidade com o ambiente urbano. E no segundo capítulo, avaliou-se a partir dos horários de atividade das espécies de filostomídeos encontrados na área urbana de Juiz de Fora, como esses animais podem estar explorando estes ambientes.

## 2 - ABUNDÂNCIA E DIVERSIDADE DE FILOSTOMÍDEOS (CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE) EM QUATRO FRAGMENTOS FLORESTAIS NA ZONA DA MATA MINEIRA.

A maior causa da perda de diversidade biológica é a diminuição e a fragmentação dos ambientes naturais, pois influencia diretamente na disponibilidade de recursos para os organismos que ali vivem (CHIARELLO 1999; CHIARELLO 2000; MORELLATO & HADDAD 2000; BERNARD 2002; GRELLE *et al.* 2005; COSTA *et al.* 2005). Tais recursos incluem o tamanho da área, a disponibilidade de abrigos e a oferta de fontes de alimentos, que pode ser vegetal ou animal.

CHIARELLO (1999) afirma que a diversidade de mamíferos diminui com a perda de tamanho do fragmento, e que só um fragmento acima de 20.000 ha consegue suportar uma diversidade na qual existam desde os consumidores primários até os predadores de topo de cadeia. CLARKE *et al.* (2005) discutem, ainda, que a alteração da composição vegetal nos fragmentos modifica também a composição da comunidade de morcegos, pois essa alteração promove a substituição de espécies vegetais arbóreas por espécies pioneiras (Piperaceae, Solanaceae e Cecropiaceae) principal fonte de alimento para as espécies frugívoras aumentando a dominância dessas espécies.

Os morcegos da família Phyllostomidae apresentam uma grande diversidade de espécies e de hábitos alimentares, possuem animais folívoros, frugívoros, nectarívoros, insetívoros, carnívoros e hematófagos. Pela grande variedade de hábitos alimentares essa família de morcegos desempenha um papel fundamental na regulação e manutenção dos ecossistemas florestais neotropicais (MEDELLÍN *et al.* 2000).

Os filostomídeos atuam como polinizadores de muitas espécies vegetais, como dispersores de sementes e como reguladores das populações de artrópodos e pequenos vertebrados. Os papéis de regulador e mantenedor dos ecossistemas florestais associado com o grande número de espécies e a relativa facilidade na captura destes animais fazem deles boas ferramentas para o estudo da influência da fragmentação e alteração dos remanescentes florestais ainda existentes.

A influência da diminuição e da alteração dos fragmentos florestais foi testada por estudos feitos na América do Norte (MEDELLÍN 2000; MONTIEL *et al.* 2006), na América Central (SCHULZE *et al.* 2000; CLARKE *et al.* 2005) e na América do Sul (COSSON *et al.* 1999), mostraram que a diminuição dos fragmentos, bem como, a alteração tem efeitos negativos sobre a comunidade de filostomídeos. COSSON *et al.* (1999) afirmam que além do tamanho do fragmento, o isolamento e a qualidade da matriz onde o fragmento florestal está inserido interfere na diversidade e abundância das espécies de morcegos.

Porém, no Brasil a maioria dos trabalhos com este grupo animal ainda são inventários, com poucos trabalhos que apresentam análises ecológicas, ou o efeito da fragmentação nas comunidades de morcegos (BIANCONI *et al.* 2004; MELLO & SCHITTINI 2005), bem como, o da alteração e isolamento pela malha urbana (GRUENER 2006). Em Minas Gerais, bem como Juiz de Fora, acompanham a tendência do Brasil (DE KNEGT *et al.* 2005; SILVA *et al.* 2005), e para Juiz de Fora o único trabalho publicado é o levantamento feito por BARROS *et al.* (2006).

Portanto o objetivo deste trabalho foi conhecer, avaliar e comparar a riqueza, abundância e diversidade dos morcegos da família Phyllostomidae em quatro fragmentos com características diferentes na Zona da Mata Mineira.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

Para esse estudo escolheu-se quatro fragmentos florestais, dois pequenos (<10 hectares), um de tamanho médio (50 ha) e um grande (>100 ha), com diferentes características na Zona da Mata Mineira, dos quais, três foram no município de Juiz de Fora, e o quarto fragmento florestal, na Vila do Funil, Distrito do município de Rio Preto (Fig. 1).

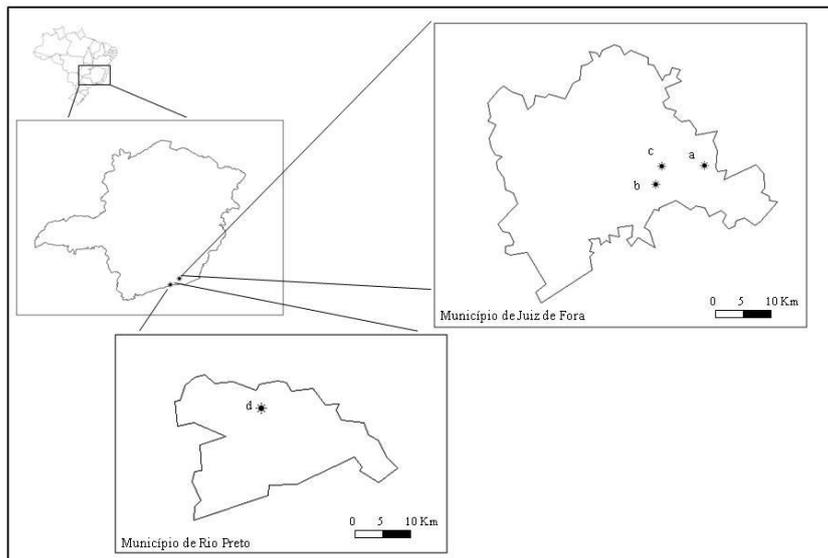


Figura 1 – Mapa de localização dos fragmentos estudados no Município de Juiz de Fora e no Município de Rio Preto. Fazenda Floresta (a), Mata da Faculdade de Educação Física (b), Museu Mariano Procópio (c) e Mata do Benedito (d).

## **Juiz de Fora**

O Município de Juiz de Fora localiza-se no sudeste do estado de Minas Gerais, na Mesorregião da Zona da Mata Mineira, com uma área de 1.429,875 Km<sup>2</sup> e o relevo é bem diversificado, com altitudes entre 467 a 1.104 metros, característico do Vale do Paraíba do Sul e dos contrafortes da Serra da Mantiqueira. O clima é caracterizado como Tropical de Altitude, Cwa (mesotérmico, verão chuvoso e quente), na classificação de Köppen, com duas estações bem definidas, uma que vai de outubro a abril com temperaturas mais elevadas e maior incidência de chuvas e a segunda que vai de maio a setembro com temperaturas mais baixas e menor incidência de chuvas (CENTRO DE PESQUISAS SOCIAIS 2006).

Em Juiz de Fora as áreas escolhidas foram:

### **a. Fazenda Floresta**

Situa-se a 21° 44' 45.28" S; 43° 16' 52.79" W na região sudeste de Juiz de Fora. Em seu limite oeste faz divisa com uma Unidade de Conservação municipal, Reserva Biológica Municipal (ReBio) do Poço D'Anta; no limite sul faz divisa com uma área urbana, Bairro Floresta; e nos limites leste e norte é cercada por outras propriedades rurais. A fazenda possui uma área de mata de aproximadamente 400 hectares contíguos à mata da ReBio do Poço D'Anta e circundada por áreas de pastagens.

A mata da Fazenda é caracterizada como Mata Estacional Semi-decídua segundo a classificação de VELOSO *et al.* (1991). Encontra-se, hoje, em estágio de sucessão secundária, pois no passado a atividade financeira empregada na fazenda foi o plantio de café, pode-se ainda, verificar em muitos locais dentro da mata espécimes de *Coffea arabica* L., contudo o fragmento tem um bom estado de conservação, com a presença das espécies: *Euterpe edulis* Mart., *Cabralea cajerana* (Vell) Mart., *Cedrela fissilis* Vell., *Vismia brasiliensis* Choisy, *Syagrus* sp. e *Xylopia brasiliensis* Spreng..

### **b. Mata da Faculdade de Educação Física e Desportos (FAEFID)**

Localiza-se no Campus da Universidade Federal de Juiz de Fora, entre as coordenadas 21° 46'50,9" S e 43° 22'20,2" W, em uma área de encosta, com declividade média que varia de 11° até 34°, que dificulta o acesso ao seu interior. Possui uma área de aproximadamente 4,5 ha, sua vegetação é caracterizada como mata estacional semi-decídua submontana. O extrato arbóreo possui

altura média de nove metros, e o extrato superior podendo chegar a 22 metros de altura. É uma mata em regeneração, pois o campus universitário foi construído em uma área de pastagem. Sendo encontradas as espécies: *Cyathea* sp., *Vismia guianensis* DC., *Eugenia* sp., *Psidium* sp., *Solanum crenuum* Vell., *Solanum* sp., *Piper* spp., *Mangifera indica* L., *Euterpe edulis* Mart., *Persea americana* Mill. e *Terminalia cattapa* L. (ALMEIDA 1996).

### c. Museu Mariano Procópio (MAPRO)

Situa-se dentro da malha urbana de Juiz de Fora, entre as coordenadas 21° 44' 48" S e 43° 21' 39" W. Possui uma área de nove hectares e é composto pelo prédio do Museu e pelo Parque. O parque foi formando por volta de 1861 com a finalidade de ser uma área de lazer para a população, com inúmeras trilhas no seu interior e um lago artificial. A vegetação é mista com espécies nativas e exóticas, das quais se destacam: *Cecropia* spp., *Coffea arabica* L., *Euterpe edulis* Mart., *Ficus elastica* Roxb., *Ficus guaranitica* Chodat., *Mangifera indica* L., *Morus nigra* L., *Myrcia multiflora* (Lam.) DC., *Myrciaria jaboticaba* (Vell.) O.Berg., *Piper* sp., *Piptadenia communis* Benth., *Psidium guayava* Raddi, *Solanum* spp., *Syzygium jambos* (L.) Aslton, *Terminalia cattapa* L. (BARROS *et al.* 2006).

## Rio Preto

O município de Rio Preto localiza-se na Região Sul da Zona da Mata Mineira, com uma área de aproximadamente 347,10 Km<sup>2</sup>, apresentando relevo acidentado, com altitudes variando de 430 a 1698 metros. A Vila do Funil, pertencente ao Município de Rio Preto, localiza-se na Serra do Funil, que apresenta altitudes de 900 a 1698 metros. O clima segundo Köppen é classificado como Cwb (mesotérmico úmido), com invernos frios e verões brandos e úmidos, e a precipitação média anual é de 1886 mm, dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Rio Preto.

A área escolhida para o estudo na Vila do Funil foi o fragmento florestal conhecido como:

### d. Mata do Benedito

Localiza-se nas coordenadas 21° 59' 57" S e 43° 53' 20" W, é um fragmento florestal de forma alongada, de aproximadamente 50 hectares. O relevo é ondulado com altitudes entre 900 a 1000 metros, é cercado por áreas de pastagens, inclui-se nesse fragmento a formação vegetal que recebe a denominação de Cambuí, área periodicamente inundável com a predominância da espécie vegetal *Myrciaria tenella* (DC.) O. Berg.. A vegetação é classificada com Floresta Estacional

Semidecidual Baixo-Montana, com o estrato arbóreo superior com média de altura de 11 metros, podendo ser encontrado as seguintes espécies vegetais: *Andira fraxinifolia* Benth., *Byrsonima myricifolia* Griseb., *Copaifea langsdorffi* Desf., *Copaifera trapesifolia* Hayne, *Inga sessilis* (Vell.) Mart., *Inga tenuis* (Vell.) Mart., *Miconia* sp., *Solanum pseudoquina* A. St.-Hil., *Terminalia* cf. *triflora* (Griseb.) Lillo (VALENTE 2007).

### **Captura dos morcegos**

Os morcegos foram capturados no período entre março a outubro de 2008, com duas noites de capturas para cada uma das áreas supracitadas. Foram evitadas as noites de lua cheia, seguindo a metodologia adotada por MARINHO-FILHO & SAZIMA (1989), MULLER & REIS (1992), ESBÉRARD (1999), AGUIAR & MARINHO-FILHO (2004), MONTIEL *et al.* (2006) e ESBÉRARD (2007). Oito redes de neblina, de seis metros de comprimento por três de altura, foram armadas, entre 0,5 a três metros do solo, em locais com a maior probabilidade de capturar esses animais, como trilhas, bordas de mata, clareiras e locais próximo a cursos d'água dentro dos fragmentos florestais.

As redes foram abertas depois do pôr-do-sol (com o horário inicial mais cedo às 17 horas, nos meses de maio a agosto e o mais tarde às 19 horas, nos meses de março, abril, setembro e outubro) e fechadas seis horas após abertas, foram verificadas a cada 30 minutos. Para as noites em que ocorreram chuvas fortes, foram abertas após o término da chuva. Procurou-se alterar os locais de instalação das redes dentro das áreas de estudo, pois segundo ESBÉRARD (2006) a alternância dos locais de captura, como também, a posição das redes pode aumentar o número de espécies em um inventário.

Os morcegos capturados foram mantidos temporariamente, até o término da noite de captura, em sacos de algodão numerados, medindo 15 centímetros de largura por 20 centímetros de comprimento. Para cada animal capturado, foram anotados os horários de captura, o peso, a medida dos antebraços, o sexo, a idade e condição reprodutiva, esses três últimos aspectos foram determinados com base no proposto por KUNZ (1988). Todos os animais capturados foram soltos nos locais de captura após o término da noite de captura. As espécies foram identificadas segundo VIZOTTO & TADDEI (1973) e REIS *et al.* (2007). Um exemplar de cada espécie foi fotografado.

### **Parâmetros analisados**

Nas quatro áreas estudadas as espécies capturadas tiveram suas frequências de captura calculadas (adaptado de COSSON *et al.* (1999)), através da fórmula  $Fc = (n / EA) \times 1000$ , da qual: **Fc** é a frequência de captura de cada espécie; **n** é o número total de capturas de cada espécie para

uma área específica; **EA** o esforço amostral da área na qual a espécie foi capturada, calculado para cada área de captura através da fórmula  $EA = \sum(n' \cdot x \cdot t)$ , sendo: **n'** o número de redes usadas em cada noite de captura; **x** a área de cada rede dada em metros quadrados (m<sup>2</sup>) e **t** o tempo (horas) de captura de cada noite (STRAUBE & BIANCONI 2002).

Foram confeccionadas as curvas de acumulação de espécies para cada uma das áreas de captura pelos respectivos esforços amostrais.

Através do número de espécies capturadas em cada área (riqueza) calculou-se o índice de riqueza, ou seja, a razão entre as espécies capturadas pelo esforço amostral da área onde foram capturadas (COSSON *et al.* 1999).

A partir das frequências de captura de cada espécie encontrada nas quatro áreas estudadas montou-se uma matriz para o cálculo dos índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') e o índice de dominância (D) (MARGURRAN 1968), comparou-se os índices de diversidade entre as áreas através do teste *t*. Elaborou-se, ainda, uma matriz de ausência e presença das espécies encontradas nas quatro áreas, para análise de similaridade de Jaccard, que calcula o quanto duas áreas são similares através da presença de espécies em comum. Realizou-se, ainda, análise de aglomerados pelo método das distâncias Euclidianas, para gerar um dendograma de similaridade. Todas as análises estatísticas foram feitas através dos programas livres BioEstat 5.0 e Past 1.36, disponíveis na internet.

## RESULTADOS

Foram obtidas 396 capturas, representadas em 11 espécies da família Pyllostomidae, a partir de um esforço de captura de 46512 m<sup>2</sup>h. O maior número de capturas ocorreu na Fazenda Floresta com 187 indivíduos, seguido pela Mata do Benedito com 101, pela FAEFID com 61 morcegos e por ultimo pelo MAPRO com 47 animais capturados (Tab. 1).

Tabela 1 - Relação das espécies capturadas, com seus respectivos números de capturas e frequências de captura nos quatro fragmentos da Zona da Mata Mineira

Espécies	FF		MB		FAEFID		MAPRO		Total de capturas
	n	Fc	n	Fc	n	Fc	n	Fc	
Desmodontinae									
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	73	6,3368	34	3,0663					107
Glossophaginae									
<i>Anoura caudifer</i> (E. Geoffroy, 1818)	14	1,2152	1	0,0901	1	0,0836			16
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)					1	0,0836	12	1,004	13
Phyllostominae									
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	1	0,0868							1
<i>Mimon bennetti</i> (Gray, 1838)	1	0,0868							1
Caroliinae									
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	64	5,5555	10	0,9018	3	0,251			77
Stenodermatinae									
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	8	0,6944							8
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	3	0,2604	4	0,3607	35	2,9283	26	2,1753	68
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	2	0,1736	1	0,0901			8	0,6693	11
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	1	0,0868			4	0,3346			5
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	20	1,7361	51	4,5995	17	1,4223	1	0,0836	89
<b>Total</b>	<b>187</b>		<b>101</b>		<b>61</b>		<b>47</b>		<b>396</b>

FF - Fazenda Floresta; MB - Mata do Benedito; FAEFID - Mata da Faculdade de Educação Física e Desportos; MAPRO - Museu Mariano Procópio; n é o número de capturas; Fc é a frequência de captura (n/esforço amostral)\*1000

Foram registradas dez espécies de morcegos para a Fazenda Floresta, das quais três foram exclusivas para a área (*Chrotopterus auritus*, *Mimon bennetti* e *Artibeus fimbriatus*), além de ter uma espécie capturada em comum só com a Mata do Benedito (*Desmodus rotundus*) e outra com a FAEFID (*Pygoderma bilabiatum*). Tanto para a FAEFID quanto para a Mata do Benedito foram capturadas seis espécies de morcegos e no MAPRO foram obtidas apenas quatro espécies.

O fragmento florestal que obteve o maior índice de riqueza foi a Fazenda Floresta (0,087 espécies/esforço amostral), seguido pela Mata do Benedito (0,054), pela FAEFID (0,050) e pelo MAPRO (0,033). Para os números de capturas obtidos nesse trabalho, a riqueza de espécies esperada foi maior na Fazenda Floresta, seguida pela FAEFID e Mata do Benedito, com o MAPRO apresentando a menor riqueza de espécies. Como ilustra a curva de rarefação das espécies esperadas pelas capturas obtidas (Fig. 2)

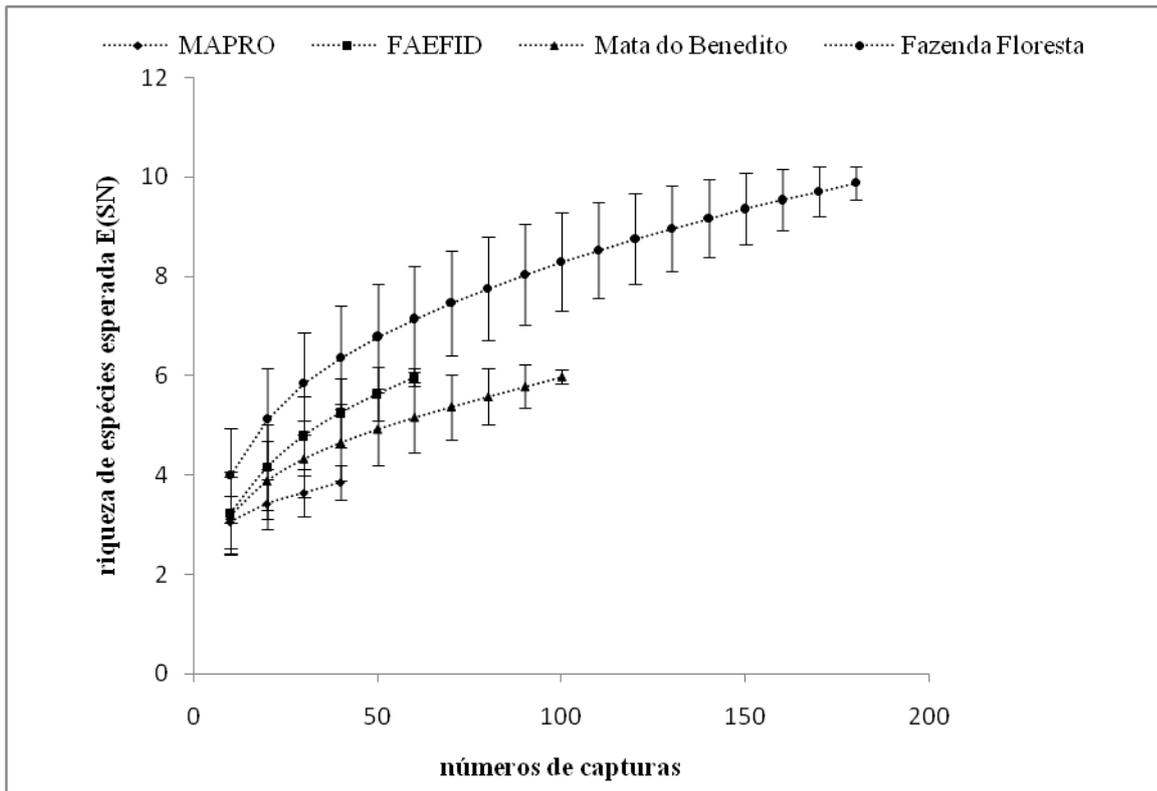


Figura 2 – Curvas de rarefação representando o número esperado das espécies de morcegos para os quatro fragmentos da Zona da Mata Mineira.

A curva de acumulação de espécies da Fazenda Floresta não mostrou uma assíntota definida no final das capturas. Já as outras três áreas apresentaram uma estabilização da curva, porém isso só ocorreu no final das capturas (Fig. 3).

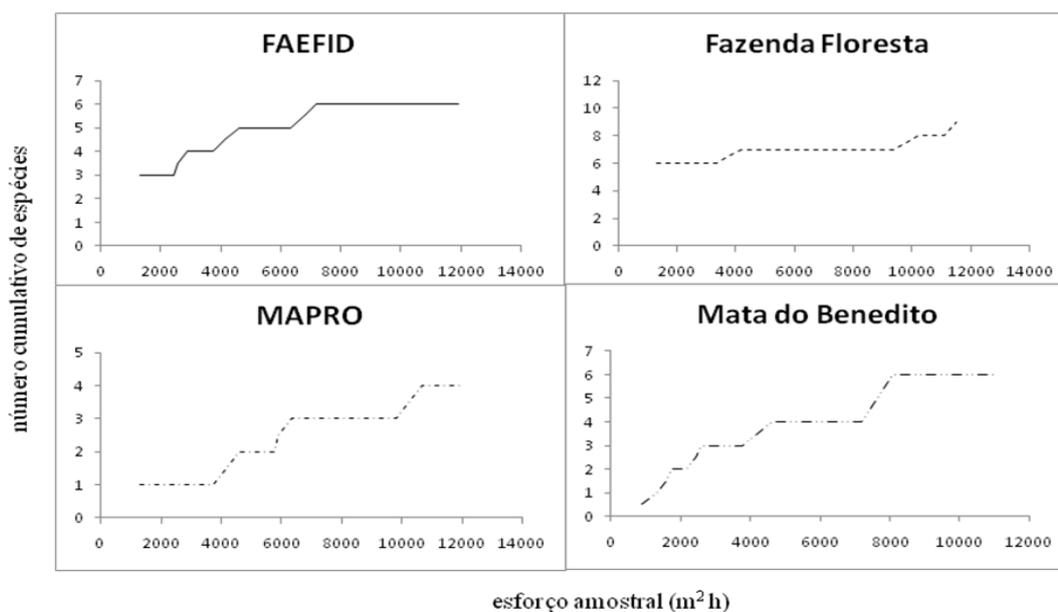


Figura 3 – Curvas de acumulação de espécies em função do esforço amostral para as quatro áreas estudadas, três dentro do município de Juiz de Fora e uma na Vila do Funil, distrito do município de Rio Preto, Minas Gerais.

Ao levar em conta os morcegos capturados em todas as áreas, as espécies mais abundantes, com 86% das capturas foram: *Desmodus rotundus* (2,30 capturas/esforço amostral total), *Sturnira lilium* (1,91), *Carollia perspicillata* (1,65) e *Artibeus lituratus* (1,46), contudo somente *S.lilium* e *A. lituratus* ocorreram nas quatro áreas (Tab. 1). Já ao analisar as capturas separadamente para cada área, no fragmento da FAEFID as espécies mais abundantes foram *A. lituratus* (2,92 capturas/esforço amostral) e *S. lilium* (1,42), no MAPRO foram *A. lituratus* (2,17) e *Glossophaga soricina* (1,00), na Fazenda Floresta foram *D. rotundus* (6,34) e *C. perspicillata* (5,56) e na Mata do Benedito foram *S. lilium* (4,6) e *D. rotundus* (3,10 capturas/esforço amostral).

Através do cálculo do índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) para cada área em separado, a que teve o maior número foi a Fazenda Floresta (1,51), seguido pela Mata do Benedito (1,16), pela FAEFID (1,14) e pelo MAPRO (1,06). Também foi calculada a dominância através do índice de dominância (D) para os quatro fragmentos, entre esses, o que apresentou à maior, foi a FAEFID (0,67), seguido pelo MAPRO e pela Mata do Benedito (0,39) e com a menor dominância a Fazenda Floresta (0,30) (Tab. 2).

Ao comparar os índices de diversidade aos pares, gerados a partir das frequências de captura, através do teste  $t$ , não encontro-se diferenças significativas entre as áreas, FAEFID e Fazenda Floresta, FAEFID e MAPRO, FAEFID e Mata do Benedito, Fazenda Floresta e MAPRO, Fazenda Floresta e Mata do Benedito e MAPRO e Mata do Benedito ( $t = -1,097$ ,  $p = 0,316$ ;  $t = -0,228$ ,  $p = 0,825$ ;  $t = -0,549$ ,  $p = 0,601$ ;  $t = 1,051$ ,  $p = 0,327$ ;  $t = 0,822$ ,  $p = 0,420$  e  $t = -0,367$ ,  $p = 0,722$ , respectivamente).

Tabela 2 - Relação dos esforços amostrais, número de espécies capturadas e dos índices utilizados nos quatro fragmentos da Zona da Mata Mineira.

	Área (ha)	Esforço amostral (EA)	Número de espécies	Índice de Riqueza*	Índice de Shannon-Weaver ( $H'$ )	Índice de Dominância (D)
Fazenda Floresta	400	11520 m <sup>2</sup> h	10	0,087	1,51	0,3
Mata do Benedito	50	11088 m <sup>2</sup> h	6	0,054	1,16	0,39
FAEFID	4,5	11952 m <sup>2</sup> h	6	0,05	1,14	0,7
MAPRO	9	11952 m <sup>2</sup> h	4	0,033	1,06	0,39

\* Números de espécies capturadas/esforço amostral. FAEFID - Mata da Faculdade de Educação Física e Desportos; MAPRO - Museu Maria Procópio

Obteve-se valores de similaridade elevados entre Fazenda Floresta e a Mata do Benedito e entre FAEFID e a Mata do Benedito (Tab. 3). A análise de conglomerados mostrou também uma similaridade entre a Fazenda Floresta e a Mata do Benedito, e também uma similaridade entre o MAPRO e a FAEFID (Fig. 4).

Tabela 3 - Índice de similaridade de Jaccard obtido entre os quatro fragmentos estudados na Zona da Mata Mineira

	Fazenda Floresta	Mata do Benedito	FAEFID	MAPRO
Fazenda Floresta	1			
Mata do Benedito	0,6	1		
FAEFID	0,45455	0,5	1	
Museu	0,27273	0,42857	0,42857	1

FAEFID - Mata da Faculdade de Educação Física e Desportos; MAPRO - Museu Mariano Procópio

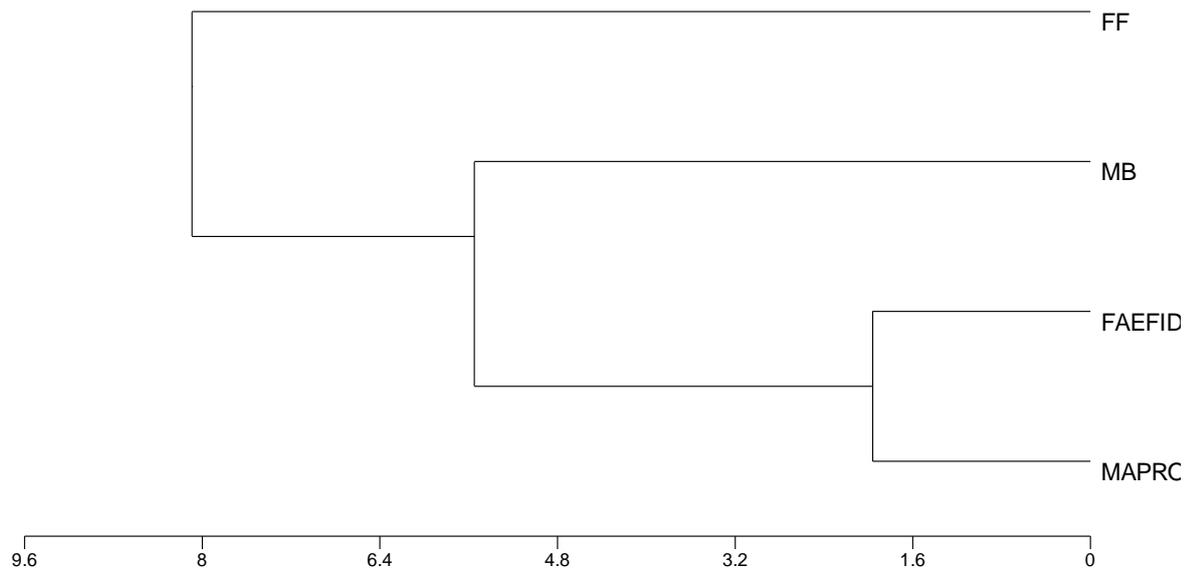


Figura 4 – Dendrograma de similaridade, pelo Método UPGMA com distâncias Euclidianas dos quatro fragmentos na Zona da Mata Mineira. FF- Fazenda Floresta, MB – Mata do Benedito, FAEFID – Mata da Faculdade de Educação Física e Desportos, MAPRO – Museu Mariano Procópio.

## DISCUSSÃO

Os resultados deste trabalho sugerem uma alteração na composição da comunidade de morcegos da família Phyllostomidae em áreas pequenas (inferior a 10 hectares) e separadas umas das outras por uma matriz de ambiente urbano. Essa alteração é percebida pelo aumento da

dominância de uma ou duas espécies em detrimento das outras capturadas para essas áreas, podendo levar a uma diminuição da diversidade local.

O aumento da dominância de algumas espécies em áreas alteradas e pequenas foi constatado por vários autores que estudaram os efeitos da diminuição e alteração dos ambientes naturais em comunidades de quirópteros neotropicais (COSSON *et al.* 1999; MEDELLÍN *et al.* 2000; SCHULZE *et al.* 2000; BIANCONI *et al.* 2004; CLARKE *et al.* 2005). Estes autores afirmam ainda, que a presença ou ausência, bem como o número de indivíduos capturados (abundância) de algumas espécies podem fornecer indícios do estado de conservação de um fragmento. Espécies frugívoras, tais como: *C. perspicillata*, *A. lituratus* e *S. liliium* e nectarívoras: *A. caudifer* e *G. soricina*, bem como os representantes da subfamília Phyllostominae são consideradas indicadoras do estado de conservação dos fragmentos florestais (COSSON *et al.* 1999).

Estando de acordo com os resultados encontrados por GRUENER (2006) e LIMA (2008), os resultados do presente estudo mostraram que as espécies mais abundantes nos fragmentos florestais urbanos, foram *A. lituratus*, *S. liliium* e *G. soricina*, das quais *A. lituratus* foi a mais abundante.

A espécie *A. lituratus* é considerada por COSSON *et al.* (1999), ESBÉRARD (1999), MEDELLÍN *et al.* (2000) e LIMA (2008), quando encontrada em alta abundancia, como característica de áreas alteradas e de fragmentos florestais em áreas urbanas. Os morcegos desta espécie alimentam-se de uma grande variedade de frutos, tanto de plantas do dossel quanto plantas do sub-bosque, com registro de 64 espécies de plantas consumidas (FABIÁN *et al.* 2008). Além da plasticidade alimentar possuem uma grande autonomia de vôo, podendo visitar mais de um fragmento em uma só noite a procura de recursos alimentares favoráveis (COSSON *et al.* 1999).

*S. liliium* também é tratada como uma espécie de ambientes alterados, porém o fator principal que a torna uma espécie dominante ou rara em uma localidade é a presença e quantidade de plantas da família Solanaceae disponíveis para o seu consumo, pois são considerados especialistas no consumo dessa família (MULLER & REIS 1992). MEDELLÍN *et al.* (2000) encontraram uma maior abundância *S. liliium* nas plantações de milho, onde havia a presença de grande quantidade de solanáceas. Foi também uma das espécies mais abundantes nas áreas periurbanas e rurais do presente trabalho, pois nas duas áreas, tanto na Fazenda Floresta, quanto na Mata do Benedito, havia um grande número de plantas da família Solanaceae em frutificação durante o período de estudo.

*C. perspicillata* teve um maior número de registros para a Fazenda Floresta e para a Mata do Benedito, lugares onde existia disponibilidade de piperáceas, item preferencial da sua dieta (PASSOS *et al.* 2003; FABIÁN *et al.* 2008). Sua distribuição parece estar relacionada, muitas das vezes, a

presença desse item alimentar e não com o fato da área ser alterada, pois no presente estudo as localidades onde tiveram poucas capturas ou nenhuma foram as que apresentavam poucas piperáceas. Além disso, SILVA *et al.* (2005) afirmam que *C. perspicillata* não são muito comuns em áreas urbanas e sim em mata secundárias.

Outra espécie capturada neste trabalho que pode ser considerada um indicador de áreas alteradas pela ação do homem é *D. rotundus*. Principalmente, em fragmentos florestais circundados por áreas de pastagens para a criação de gado. Nestes fragmentos a abundância do morcego-vampiro aumenta, devido à alta disponibilidade de recursos alimentares, pois segundo MEDELLÍN *et al.* (2000) a abundância de *D. rotundus* nas florestas primárias e inalteradas é baixa, correspondendo a das espécies difíceis de serem capturadas. Neste estudo, *D. rotundus* foi à espécie com maior número de captura na Fazenda Floresta e a segunda mais capturada na Mata do Benedito, sendo estes fragmentos periurbano e rural, respectivamente, e circundados por uma matriz de pastagens.

Segundo alguns autores (COSSON *et al.* 1999; MEDELLÍN *et al.* 2000; BERNARD & FENTON 2003; BIANCONI *et al.* 2004) os fatores limitantes para a manutenção das espécies de morcegos em uma determinada área são a disponibilidade de abrigos e de alimentos, e principalmente o grau de especialização dos morcegos a essas duas variáveis.

Com base no grau de especialização dos quirópteros aos dois recursos já mencionados, podem-se designar as espécies de morcegos como plásticas (pouco exigentes) ou especialistas (muitos exigentes). Algumas espécies de morcegos frugívoros das subfamílias Carollinae, Stenodermatinae e nectarívoros da subfamília Glossophaginae são consideradas como plásticas ou pouco exigentes, por possuírem um amplo número de itens em sua dieta. Conseguindo se adaptar as condições de alteração do habitat, sendo encontradas, freqüentemente, nos ambientes florestais urbanos (LIMA 2008).

Já por outro lado, os representantes da subfamília Phyllostominae, de hábito alimentar predominante animalívoros (NOGUEIRA *et al.* 2007), são morcegos especializados em capturar outros animais em superfícies de plantas e outros substratos e possuem o comportamento de forragear próximo aos abrigos diurnos, necessitam, portanto, de uma disponibilidade de presas nas proximidades de seus abrigos. São também especializadas nos abrigos diurnos, dependendo da presença de algumas plantas, como as heliconíaceas e musáceas, pois fazem seus abrigos nas folhas dessas plantas e nos ocos de árvores vivas, conferindo a esses animais alta sensibilidade a qualquer alteração do ambiente em que vivem (BERNARD & FENTON 2003).

É preciso analisar, também, a disponibilidade de abrigos e recursos alimentares preferenciais que possibilitem as populações de morcegos habitarem e utilizarem os fragmentos florestais.

Para este estudo o fator que possivelmente influenciou a composição da comunidade de frugívoros e nectarívoros nos fragmentos foi à disponibilidade de itens alimentares que esses animais consomem, pois em todos os fragmentos florestais estudados as características da área e da vegetação propiciam a formação de abrigos, tanto naturais, como ocos de árvores, locas em pedras, quanto artificiais, como forros de casas, pontes e construções abandonadas, no caso dos fragmentos urbanos.

Para os filostomíneos, que neste estudo foram capturados exclusivamente na Fazenda Floresta, o fator que influenciou foi a sua baixa capacidade de lidar com as alterações dos seus ambientes, como já mencionado acima.

Pode-se assim dizer, que o fragmento da Fazenda Floresta é o que tem o melhor estado de conservação em relação aos outros três estudados, tanto por apresentar a maior diversidade de espécies e menor índice de dominância, quanto pela presença de espécies sensíveis, como *C. auritus* e *M. benettii*, representantes da subfamília Phyllostominae.

Associado a isso, o fragmento é contínuo a Reserva Biológica Municipal do Poço D'Anta, caracterizando uma área maior do que os 400 ha da mata da Fazenda, com maiores possibilidades dos morcegos desta área em encontrar abrigo e alimentos disponíveis. Em estudo realizado para a elaboração do Plano de Manejo da Reserva Biológica do Poço D'Anta, dentre as oitos espécies registradas para a Reserva sete foram capturadas na Fazenda Floresta.

Outro ponto a ser ressaltado é que o fragmento da Fazenda Floresta está situado na área periurbana de Juiz de Fora e liga-se a zona rural do município através de uma matriz de pastagens, possibilitando aos morcegos cruzarem estas zonas de pastagens para alcançarem outros fragmentos menores próximos ao da Fazenda, já que as áreas de pastagens não representam obstáculos aos quirópteros (MEDELLÍN *et al.* 2000).

Para os outros dois fragmentos dentro do município de Juiz de Fora, pode-se dizer que a riqueza e a diversidade de filostomídeos foram baixas quando comparadas com outros estudos na Mata Atlântica no Brasil (ESBÉRARD 1999; BIANCONI *et al.* 2004; ZANON 2004; GALLO *et al.* 2008). Em relação estudo de BARROS *et al.* (2006), no qual foram capturadas cinco espécies de filostomídeos, *A. caudifer*, *C. perspicillata*, *A. lituratus*, *P. linetus* e *S. lilium*, em três fragmentos florestais urbanos no município de Juiz de Fora, houve um acréscimo de duas espécies, *G. soricina* e *P. bilabiatum*, para os fragmentos florestais urbanos. Comparando ainda, com trabalho de BARROS *et al.* (2006) chegou-se ao mesmo número de espécies que o encontrado por esses autores para o

Museu Mariano Procópio, contudo capturou-se duas espécies que não foram capturadas antes, *G. soricina* e *S. lilium*, aumentando o número de espécies para área.

Além de serem fragmentos pequenos e alterados estão isolados das outras áreas florestais e inserido na malha urbana de Juiz de Fora, dificultando o deslocamento dos morcegos de um fragmento para o outro. Podendo ser comparados a ilhas de vegetação dentro do mar de concreto, estando de acordo com o trabalho de COSSON *et al.* (1999) onde estudaram o efeito da fragmentação e isolamento causado após a inundação de uma área na Guiana Francesa. Estes autores constataram que houve uma diminuição na diversidade de morcegos na ilhas menores e isoladas, pois mesmo os morcegos sendo capazes de voar, algumas espécies especializadas a vôos curtos, não conseguiriam transpor a barreira imposta pela água.

O fragmento da Mata do Benedito na Vila do Funil, distrito do município de Rio Preto, que obteve a segunda maior diversidade de espécies de filostomídeos neste estudo, também apresentou diversidade baixa em relação a outros estudos para o domínio da Mata Atlântica, já que, segundo ESBÉRARD (1999) o índice de diversidade alta é de  $H' = 2$  e o encontrado nesse fragmento foi de  $H' = 1,16$ . Contudo, segundo estudos feitos pelo grupo do Projeto Morcegos da Serra Negra, realizados pela Universidade Federal de Juiz de Fora (dados ainda não publicados), foram registrados 12 espécies de filostomídeos para a região e baseado na curva de acumulação de espécies da Mata do Benedito, na qual o maior acréscimo de espécie foi a partir de 5000 m<sup>2</sup>h de esforço amostral, sugere-se que a diversidade deste fragmento seja maior do que o obtido neste trabalho.

Portanto a abundância e a diversidade de morcegos filostomídeos podem ser influenciadas pela a diminuição do tamanho do fragmento causada pelo avanço das atividades humanas destrutivas para os remanescentes florestais (REIS *et al.* 2003), bem como pela proximidade entre os fragmentos e de como é formada a matriz onde esses fragmentos se encontram (COSSON *et al.* 1999; BERNARD & FENTON 2003). Além das modificações causadas a estrutura vegetal atuarem no incremento de algumas espécies e na diminuição de outras, modificando também a comunidade de morcegos (CLARKE *et al.* 2005).

Os resultados deste estudo mostram que mesmo com a alteração da comunidade de morcegos filostomídeos em fragmentos pequenos e alterados, esses fragmentos ainda suportam a presença desses animais, propiciando a este grupo de mamíferos pequenas ilhas dentro da malha urbana e nas regiões rurais, nas quais possam adquirir recursos, abrigo e alimento. Nesse sentido, é necessário que haja um esforço em manter os fragmentos que ainda restam, e não só isso, mas fornecer pontes, ou corredores, entre um fragmento e outro para que esses animais consigam ter condições de acessarem os recursos neles contidos.

## CONCLUSÕES

A diminuição do tamanho do fragmento florestal altera a composição das comunidades de quirópteros, diminuindo a diversidade e aumentando a dominância de algumas espécies.

Os fragmentos florestais urbanos possuem uma alta dominância das espécies frugívoras, *A. lituratus* e *S. lilium*, atraídas pelas plantas pioneiras e exóticas, que compõem a vegetação dessas áreas.

Apesar do pequeno tamanho e do alto grau de alteração dos fragmentos urbanos, conseguem abrigar algumas espécies de morcegos, podendo servir de refúgios para os quirópteros nos ambientes florestais urbanos.

Os fragmentos periurbanos e rurais abrigam uma maior diversidade de morcegos filostomídeos, pois possuem uma maior disponibilidade de recursos alimentares e de abrigos, fatores responsáveis pela presença dos morcegos.

### **3 - HORÁRIO DE ATIVIDADE DE SEIS ESPÉCIES DE MORCEGOS (CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE) EM DOIS FRAGMENTOS FLORESTAIS URBANOS**

A família Phyllostomidae assume um papel fundamental na regulação e manutenção de alguns processos ecológicos dos ecossistemas neotropicais, devido ao fato de possuir um grande número de espécies com variados tipos de hábitos alimentares, incluindo folívoros, frutívoros, nectarívoros, polinívoros, insetívoros, carnívoros e hematófagos (ZANON 2004, BARROS *et al.* 2006, BERNARD & FENTON 2006, FARIA 2006, REIS *et al.* 2007). Esta grande variedade de hábitos confere aos morcegos desta família a possibilidade de ocuparem vários ambientes, desde os mais conservados até ao mais alterados, como as áreas urbanas.

Já que os fatores que limitam a presença e manutenção das espécies de morcegos nos fragmentos florestais são a disponibilidade de recursos, sejam eles alimentares (STONER 2005) ou de abrigos (BERNARD & FENTON 2003). Contudo a crescente diminuição dos fragmentos florestais, tanto em ambientes não urbanos como também nos urbanos, tem causado uma simplificação das comunidades de morcegos (PEDRO *et al.* 1995), contribuindo para a perda de processos importantes na manutenção desses ecossistemas.

Nesse sentido o estudo dos recursos alimentares, da ocupação do espaço e distribuição temporal dos animais, ajuda a entender como eles estão utilizando o ambiente onde vivem. A distribuição temporal, ou seja, a atividade horária e mensal é considerada como a mais importante das dimensões do nicho (PIANKA 1973 *apud* MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989).

A partir dos estudos dos padrões de atividades horárias e mensais das espécies de frutívoros e nectarívoros é possível determinar se essas espécies estariam competindo ou compartilhando os recursos de uma determinada área (MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989, MULLER & REIS 1992, BERNARD 2002, PEDRO & TADDEI 2002, AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004, ORTÊNCIO-FILHO & REIS 2008).

Em Juiz de Fora há uma escassez de informações sobre os morcegos urbanos, cujo único trabalho publicado é um inventário para algumas áreas urbanas do município a citar BARROS *et al.* 2006.

Este trabalho teve como objetivo caracterizar a atividade horária e mensal de seis espécies de morcegos da família Phyllostomidae.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

O Município de Juiz de Fora está localizado no sudeste do estado de Minas Gerais na Mesorregião da Zona da Mata Mineira, possui uma área de 1.429,875 Km<sup>2</sup>, relevo bem diversificado, com altitudes entre 467 a 1.104 metros, características do Vale do Paraíba do Sul e dos contrafortes da Serra da Mantiqueira. O clima é caracterizado como Tropical de Altitude, Cwa (mesotérmico, verão chuvoso e quente), na classificação de Köppen, com duas estações bem definidas, uma que vai de outubro a abril com temperaturas mais elevadas e maior incidência de chuvas e a segunda que vai de maio a setembro com temperaturas mais baixas e menor incidência de chuvas (CENTRO DE PESQUISAS SOCIAIS 2006).

Os locais escolhidos para o estudo foram a Mata da Faculdade de Educação Física e Desportos (FAEFID) e o Museu Mariano Procópio (MAPRO), localizam-se na área urbana de Juiz de Fora.

#### a. Mata da Faculdade de Educação Física e Desportos (FAEFID)

Localiza-se no Campus da Universidade Federal de Juiz de Fora, entre as coordenadas 21° 46'50,9" S e 43° 22'20,2" W, em uma área de encosta, com declividade média que varia de 11° até 34°, que dificulta o acesso ao seu interior. Possui uma área de aproximadamente 4,5 ha, sua vegetação é caracterizada como mata estacional semi-decídua submontana. O extrato arbóreo possui altura média de nove metros, e o extrato superior podendo chegar a 22 metros de altura. É uma mata em regeneração, pois o campus universitário foi construído em uma área de pastagem. Sendo encontradas: *Cyathea* sp, *Vismia guianensis* DC., *Eugenia* sp., *Psidium* sp, *Solanum crenuum* Vell., *Solanum* sp., *Piper* spp., *Mangifera indica* L., *Euterpe edulis* Mart., *Persea americana* Mill. e *Terminalia cattapa* L. (ALMEIDA 1996).

#### b. Museu Mariano Procópio (MAPRO)

Situa-se dentro da malha urbana de Juiz de Fora, entre as coordenadas 21° 44' 48" S e 43° 21' 39" W, possui uma área de nove hectares e é composto pelo prédio do Museu e pelo Parque. O parque foi formando por volta de 1861 com a finalidade de ser uma área de lazer para a população, com inúmeras trilhas no seu interior e um lago artificial. A vegetação é mista com espécies nativas e exóticas, das quais se destacam: *Cecropia* spp., *Coffea arabica* L., *Eugenia trunciflora* (Schltdl. & Cham.) O. Berg, *Euterpe edulis* Mart., *Ficus elastica* Roxb., *Ficus guaranitica* Chodat., *Mangifera indica* L., *Morus nigra* L., *Myrcia multiflora* (Lam.) DC., *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC., *Myrciaria jaboticaba* (Vell.) O.Berg., *Piper* sp., *Piptadenia communis* Benth., *Psidium guayava* Raddi, *Solanum* spp., *Syzygium jambos* (L.) Aslton, *Terminalia cattapa* L. (BARROS *et al.* 2006).

## Captura dos morcegos

Os morcegos foram capturados no período entre março a outubro de 2008, com duas noites de capturas para cada uma das áreas supracitadas. Foram evitadas as noites de lua cheia, seguindo a metodologia adotada pelos estudiosos deste grupo animal (a citar MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989; MULLER & REIS 1992; ESBÉRARD 1999; AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004; MONTIEL *et al.* 2006; ESBÉRARD 2007). Oito redes de neblina, de seis metros de comprimento por três de altura, foram armadas, entre 0,5 a três metros do solo, em locais com a maior probabilidade de capturar esses animais, como trilhas, bordas de mata, clareiras e locais próximo a cursos d'água dentro dos fragmentos florestais. As redes foram abertas depois do pôr-do-sol e fechadas seis horas após abertas, foram verificadas a cada 30 minutos. Para as noites em que ocorreram chuvas fortes, foram abertas após o término da chuva. Procurou-se alterar os locais de instalação das redes dentro das áreas de estudo, pois segundo ESBÉRARD (2006) a alternância dos locais de captura, como também, a posição das redes pode aumentar o número de espécies em um inventário, contudo nas duas áreas os locais não variaram muito, devido às poucas opções disponíveis. Chegando assim, a um esforço amostral de 11952 m<sup>2</sup>h nas duas áreas.

Os morcegos capturados foram mantidos temporariamente, até o término da noite de captura, em sacos de algodão numerados, de 15 centímetros de largura por 20 centímetros de comprimento. Para cada animal capturado, foram anotados os horários de captura, o peso, a medida dos antebraços, o sexo, a idade e condição reprodutiva, esses três últimos aspectos foram determinados com base no proposto por KUNZ (1988). Todos os animais capturados foram soltos nos locais de captura após o término da noite de captura. As espécies foram identificadas segundo VIZOTTO & TADDEI (1973) e REIS *et al.* (2007), um exemplar de cada espécie foi fotografado.

Foram estabelecidas as curvas de atividade horária e mensal para as espécies, através do somatório das capturas nas faixas de horário entre 17 horas e 24 horas, que obtiveram o maior número de capturas durante o estudo. Além disso, foram comparadas as curvas de atividades das espécies frutívoras de médio porte para a UFJF através do teste Kolmogorov-Smirnov. E para as espécies que foram capturadas nas duas áreas, suas curvas de atividades também foram comparadas pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Os testes estatísticos foram feitos pelo programa BioEstat 5.0 disponível gratuitamente na *internet*.

## RESULTADOS

Na Mata da FAEFID foram capturados 61 morcegos distribuídos em cinco espécies da família Phyllostomidae, sendo elas: *Anoura caudifer* (E. Geoffroy, 1818) e *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766) (n=1 cada), *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) (n=3), *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (n= 35), *Pygoderma bilabiatum* (Wagner, 1843) (n=4) e *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810) (n=17) (Tab. 1).

No MAPRO foram capturados 47 morcegos em quatro espécies da família Phyllostomidae, sendo elas: *G. soricina* (n= 12), *A. lituratus* (n= 26), *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810) (n= 8) e *S. lilium* (n= 1) (Tab. 4).

Tabela 4 - Relação das espécies capturadas, com seus respectivos números de capturas nos dois fragmentos florestais urbanos de Juiz de Fora, MG.

Espécies	FAEFID	MAPRO	Total de capturas
<b>Glossophaginae</b>			
<i>Anoura caudifer</i> (E.Geoffroy, 1818)	1		1
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	1	12	13
<b>Carolliinae</b>			
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	3		3
<b>Stenodermatinae</b>			
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	35	26	61
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)		8	8
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	4		4
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	17	1	18
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>47</b>	<b>108</b>

FAEFID - Mata da Faculdade de Educação Física e Desportos; MAPRO - Museu Mariano Procópio

### Atividade horária

Na UFJF, *A. lituratus* apresentou atividade horária bimodal com o primeiro período entre 18 e 20 horas e outro das 22 às 24 horas, este último com maior atividade do que o primeiro (Fig. 5).

Apesar dos poucos indivíduos capturados para *C. perspicillata* e *P. bilabiatum* foram feitas as curvas de atividade horária para as duas espécies. A primeira apresentou um período de atividade entre as 22 e 23 horas, e a segunda com dois, um entre as 20 e 21 horas, com maior atividade e o outro às 23 horas da noite. *S. lilium* mostrou um padrão de atividade horária mais homogênea, com uma maior atividade entre as 20 e 21 horas (Fig. 6).

Não foram encontradas diferenças entre as curvas de *C. perspicillata* e *S. lilium* ( $D = 0,4118$ ;  $p > 0,05$ ) e de *P. bilabiatum* e *S. lilium* ( $D = 0,1618$ ;  $p > 0,05$ ), já ao comparar as curvas de *C. perspicillata* e *P. bilabiatum* foi encontrado diferença ( $D = 2$ ;  $p < 0,01$ )

No MAPRO *A. lituratus* e *P. lineatus* apresentaram atividade horária bimodal com um período no início da noite entre as 18 e 21 horas, com *A. lituratus* iniciando a atividade uma hora antes de *P. lineatus*, e o segundo período às 23 horas (Fig. 5 e 7). *G. soricina* iniciou sua atividade no começo da noite às 18 horas, com um maior período de atividade às 20 horas (Fig. 7).

Foram comparadas as curvas de atividade horária de *A. lituratus* entre as duas áreas, não encontrando diferença significativa ( $D = 0,2262$ ;  $p > 0,05$ ).

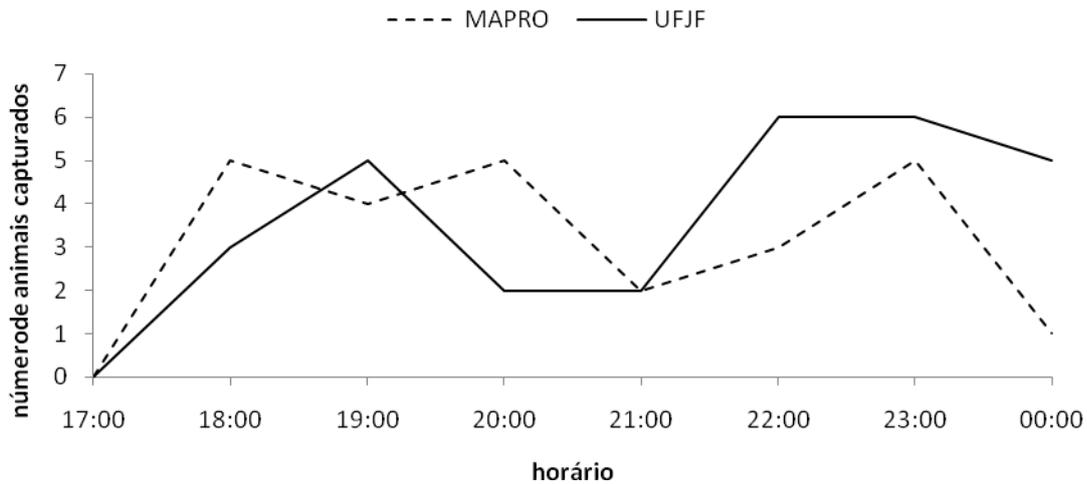


Figura 5 - Atividade Horária baseada em captura por rede de neblina de *Artibeus lituratus* na Universidade Federal de Juiz de Fora e no Museu Mariano Procópio.

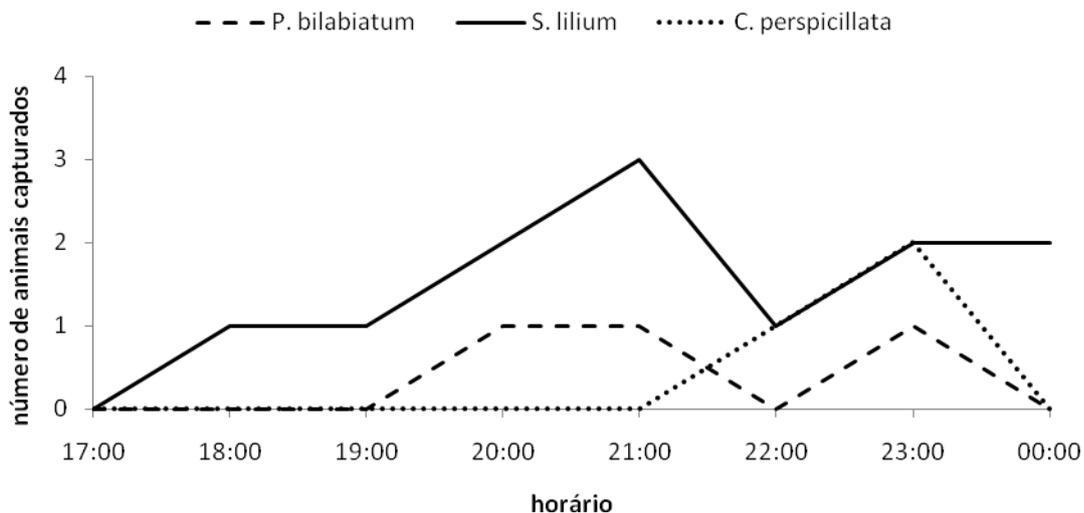


Figura 6 - Atividade horária baseada em captura por redes de neblina de *Carollia perspicillata*, *Pygoderma bilabiatum* e *Sturnira lilium* na Universidade Federal de Juiz de Fora.

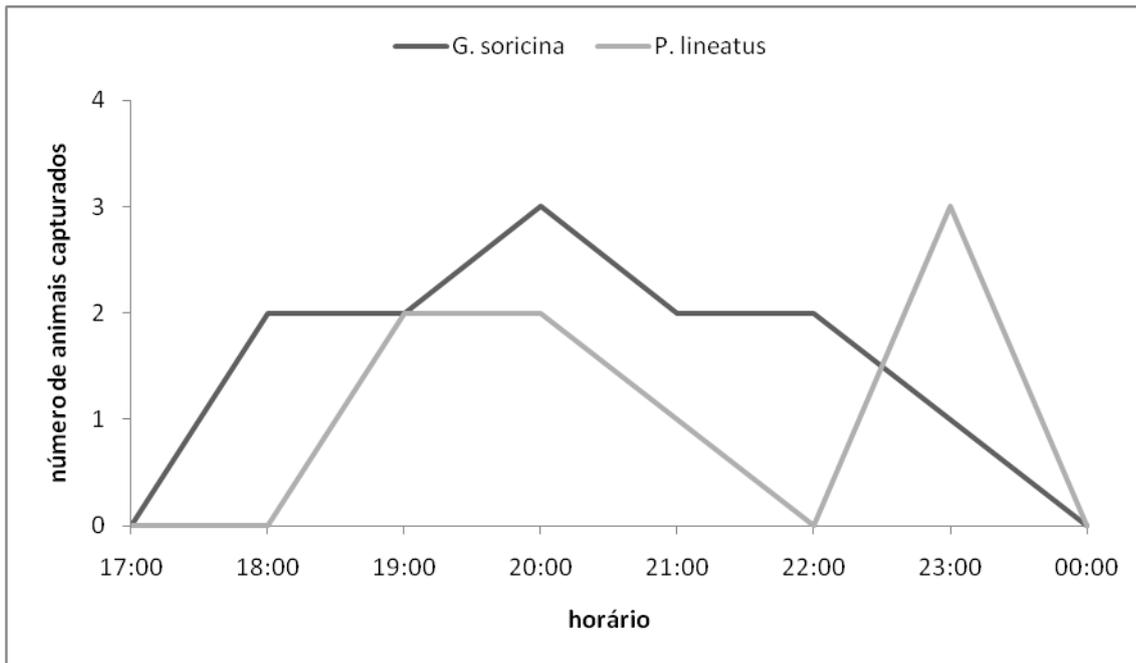


Figura 7 - Atividade Horária baseada na captura por redes de neblina de *Platyrrhinus lineatus* e de *Glossophaga soricina* do Museu Mariano Procópio.

#### Atividade mensal

Na UFJF *A. lituratus* demonstrou distribuição bimodal durante os oito meses de captura, com um pico em março e outro em agosto, já no MAPRO esta espécie não apresentou picos de atividade bem definidos, tendo sido capturada de uniformemente durante o trabalho, quando comparadas as curvas de atividade mensal desta espécie para as duas áreas não foi encontrado diferença significativa entre as duas curvas de atividade mensal ( $D = 0,2489$ ;  $p > 0,05$ ) (Fig. 8).

*S. lilium* foi capturada nos meses de março, maio, agosto e setembro, com um pico de atividade no mês de março, sendo mais ativa na primeira metade do ano. *P. bilabiatum* foi capturada somente no mês de março, bem como *P. lineatus* que só foi capturado no mês de maio (Fig. 5). *G. soricina* teve um pico de atividade nos meses de junho e julho, não sendo capturadas nos outros meses durante o trabalho (Fig. 9). Já *C. perspicillata* apresentou uma maior atividade para a segunda metade do ano, com capturas nos meses de maio, agosto e setembro. Ao comparar as curvas de atividade mensal das espécies frutívoras de médio porte aos pares (Fig. 10), não foram encontradas diferenças significativas para *C. perspicillata* e *P. bilabiatum* ( $D = 1$ ;  $p > 0,05$ ), *C. perspicillata* e *S. lilium* ( $D = 0,549$ ;  $p > 0,05$ ) e *P. bilabiatum* e *S. lilium* ( $D = 0,5294$ ;  $p > 0,05$ ).

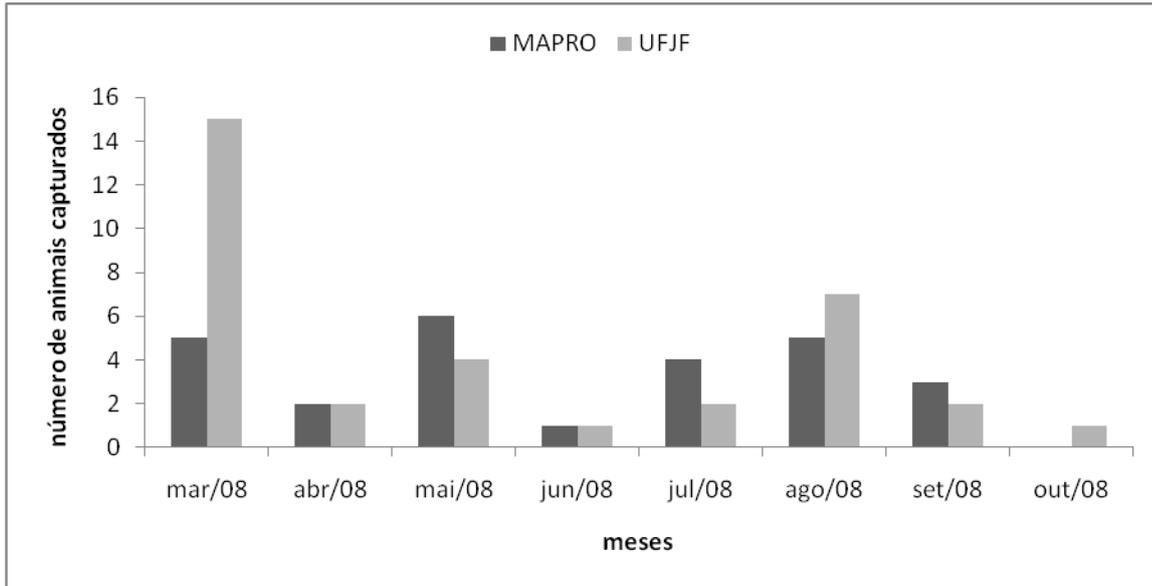


Figura 8 - Atividade mensal baseada na captura por redes de neblina de *Artibeus lituratus* na Universidade Federal de Juiz de Fora e no Museu Mariano Procópio.

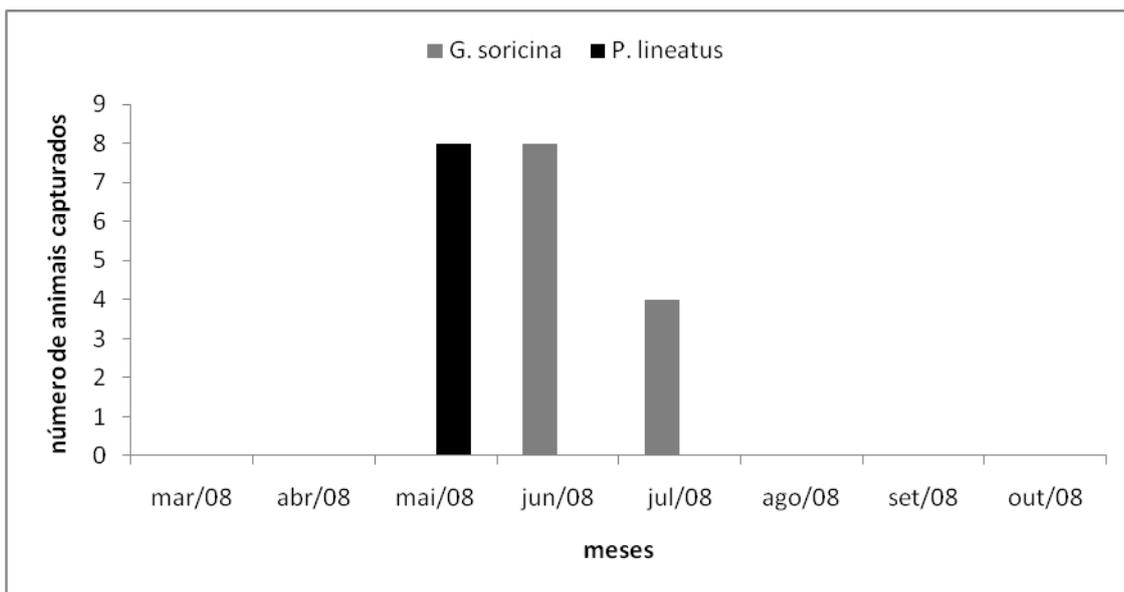


Figura 9 - Atividade mensal baseado na captura por redes de neblina de *Platyrrhinus lineatus* e de *Glossophaga soricina* do Museu Mariano Procópio.

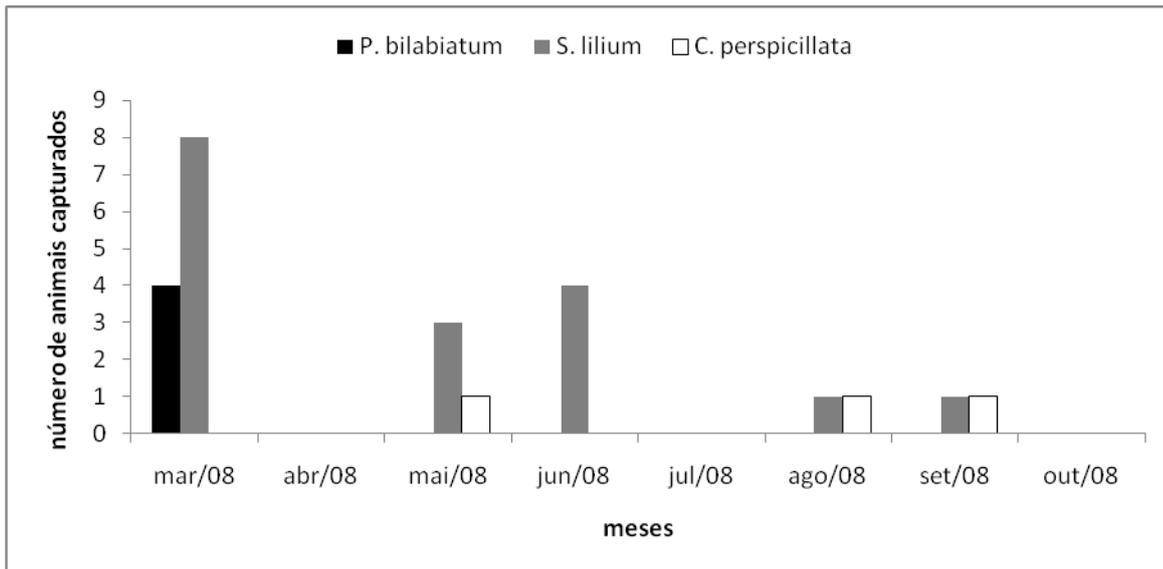


Figura 10 - Atividade mensal baseado na captura por redes de neblina de *Carollia perspicillata*, *Pygoderma bilabiatum* e *Sturnira lilium* na Universidade Federal de Juiz de Fora.

## DISCUSSÃO

### Atividade horária

O padrão de atividade horária dos morcegos tem sido relacionado com a distribuição dos recursos alimentares durante o período noturno, ou seja, se um recurso estará disponível de maneira homogênea ao longo do tempo (recurso renovável em curto prazo), ou se ele irá diminuir à medida que é consumido, não havendo uma reposição deste recurso. No caso dos recursos renováveis em curto prazo, tais com néctar e insetos, espécies com a mesma dieta adotam estratégias a evitar a competição inter-específica, tendo assim picos de atividades diferentes (MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989, BERNARD 2002, PEDRO & TADDEI 2002, AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004). Segundo esses mesmos autores os morcegos, que utilizam recursos não renováveis em curto prazo, como por exemplo, os frutos, podem apresentar o mesmo pico de atividade horária, sendo este mais no início da noite, cuja oferta de recursos é maior.

Das espécies frutívoras de médio porte encontradas na FAEFID, *P. bilabiatum* e *S. lilium* apresentaram curvas de atividade horária estatisticamente semelhante, ambas começaram suas atividades nas primeiras horas da noite, pode-se dizer que elas estariam competindo pelos recursos alimentares. Já ao comparar *C. perspicillata* com as outras duas espécies, nota-se que ela teve um período de maior atividade no meio da noite, entre as 22 e 23 horas, enquanto as outras foram no início da noite. Deve-se considerar, também, que aspectos da biologia podem influenciar as atividades horárias, como a especificidade por um ou mais recursos alimentares (PEDRO & TADDEI 2002). Como por exemplo, *C. perspicillata* ter preferência para frutos das plantas da família

Piperaceae e *S. liliium* pelos da família Solanaceae (MULLER & REIS 1992, FABIÁN *et al.* 2008) sugere-se um possível compartilhamento dos recursos por essas espécies no presente estudo.

A coincidência dos horários de atividade de *A. lituratus* para as duas áreas mostra um possível padrão horário para a espécie. Pôde ser observado que as curvas de atividade horárias de *A. lituratus* coincidiram com as dos frutívoros de médio porte, tanto para a FAEFID quanto para a MAPRO, sugerindo um possível compartilhamento dos recursos alimentares. Nesse sentido a sugestão de um compartilhamento de recursos é plausível, pois essa espécie é considerada como mais abundante em áreas urbanas e ambientes degradados e com maior plasticidade alimentar (MULLER & REIS 1992, COSSON *et al.* 1999, ESBÉRARD 1999, BARROS *et al.* 2006). Alimentando-se de uma grande variedade de espécies vegetais podendo incluir *Ficus* spp, *Cecropia* spp, *Solanum* spp, *Piper* spp e *Terminalia catappa* entre outras plantas, podendo ainda completar sua dieta com insetos (MULLER & REIS 1992).

Com exceção de *C. perspicillata* que teve sua atividade no período compreendido entre 22 a 23 horas, as outras espécies de frutívoros tiveram períodos de maior atividade no principio da noite mostrando-se compatível a outros estudos feitos com essas espécies (MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989, BERNARD 2002, AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004, ORTÊNCIO-FILHO & REIS 2008).

A espécie nectarívora analisada neste estudo mostrou um início da atividade horária nas primeiras horas da noite, mantendo-se praticamente constante durante as noites de capturas, sendo compatível com a idéia de que o néctar é um recurso renovável em curto prazo. Em comparação com outros estudos (MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989, AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004) esta espécie mostrou uma atividade horária parecida, podendo dizer que é um possível padrão de atividade para a espécie.

#### *Atividade mensal*

A distribuição temporal dos morcegos frutívoros e nectarívoros estão relacionadas com o período de floração e frutificação das espécies vegetais, que para muitas espécies o período de floração se dá na estação seca e de frutificação na estação chuvosa (HEITHAUS *et al.* 1975 *apud* AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004). E de acordo com CENTRO DE PESQUISAS SOCIAIS (2006) a estação seca vai de maio até setembro e a estação chuvosa de outubro a abril no Município de Juiz de Fora.

A espécie *G. soricina* foi capturada somente no período seco, o mesmo padrão encontrado e proposto por HEITHAUS *et al.* (1975) *apud* AGUIAR & MARINHO-FILHO (2004), no qual as espécies nectarívoras teriam picos de atividades durante o período seco, porém, neste caso específico, uma

afirmação deste padrão seria precipitada, devido ao fato de só ter ocorrido captura durante o período de floração da *Dombeya* sp., após o término da florada não se capturou mais no local.

*P. lineatus* e *P. bilabiatum* tiveram suas capturas somente no final do período chuvoso e começo da estação seca respectivamente, considerado o final do período de frutificação das plantas consumidas por esses animais (HEITHAUS *et al.* 1975 *apud* AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004).

Como já mencionado anteriormente, os morcegos da espécie *A. lituratus* são considerados por muitos autores como animais diagnósticos de ambientes alterados e de ambientes urbanos (COSSON *et al.* 1999, ESBERARD 1999, BARROS *et al.* 2006, BERNARD & FENTON 2006, LIMA 2008). Devido a sua plasticidade alimentar, esse animal se propicia de uma gama muito grande de espécies vegetais que frutificam ao longo do ano, podendo ser capturado durante todo o ano. Esta espécie teve picos de captura no final do período chuvoso na FAEFID e início do período seco no MAPRO e outro pico no mês de agosto quase no final do período seco nas duas áreas, porém houve capturas durante todo o período do estudo, contrariando os estudos de (AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004), no qual o período de maior atividade foi na estação seca (maio a setembro) e o de (MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989), que o período de maior atividade foi na estação chuvosa (outubro a abril).

A espécie *S. lilium* apresentou maior distribuição nos meses de maio a setembro, não estando de acordo com os estudos de (MARINHO-FILHO & SAZIMA 1989, PEDRO & TADDEI 2002, AGUIAR & MARINHO-FILHO 2004), que mostraram um padrão de atividade na estação chuvosa que vai de outubro a abril. Já *C. perspicillata* teve a maior atividade nos meses do período seco, concentrado no final deste, coincidindo com um grande número de plantas do gênero *Piper* frutificando na área de captura.

Tanto os horários de atividade quanto a mensal se mostraram ferramentas importantes para o estudo de como os morcegos destas duas localidades da área urbana de Juiz de Fora se comportam. Pôde-se observar que as espécies mais plásticas utilizam como estratégia o compartilhamento de recursos enquanto espécies com nichos similares apresentam como soluções, por exemplo, a diferença na preferência alimentar, possibilitando o compartilhamento da dimensão temporal do nicho em que ocupam.

Dessa forma, com os resultados discutidos neste trabalho pretende-se colaborar para a elucidação do comportamento de alguns filostomídeos brasileiros, no que se refere ao conhecimento do padrão de atividade, e disponibilizar informações para trabalhos futuros onde a questão possa ser aprofundada com a inclusão da temperatura, umidade do ar, velocidade do vento e luminosidade nas análises.

#### 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os morcegos da família Phyllostomidae mostraram-se boas ferramentas para estudar os efeitos causados pela fragmentação e alteração dos remanescentes florestais ainda existentes. Os parâmetros analisados abundância, expressada na dominância ou não de determinadas espécies, e diversidade dos morcegos demonstraram que nos fragmentos urbanos há um aumento da dominância de *A. lituratus* e *S. lilium* em detrimento das outras capturadas nessas áreas.

È certo que a fragmentação é a principal causa da perda de diversidade nos ambientes florestais, sendo a diminuição e isolamento das áreas os fatores primários desta perda, inclusive da diversidade de quirópteros. Nesse sentido, o fator que possivelmente está influenciando as comunidades de morcegos filostomídeos nos fragmentos estudados, é a disponibilidade de recursos alimentares fornecidos pelas áreas onde vivem. Fato verificado pela presença de morcegos sensíveis (subfamília Phyllostominae) só na Fazenda Floresta, fragmento que possui o melhor estado de conservação dentro do município de Juiz de Fora.

Já nos fragmentos florestais urbanos de Juiz de Fora a dominância de espécies frugívoras consideradas comuns, foi acentuada. A partir da grande presença destes morcegos nas áreas urbanas, procurou-se conhecer melhor como esses animais estão utilizando seus ambientes, através da análise do horário de atividade.

Aparentemente as espécies frugívoras estariam utilizando os mesmos horários de atividade iguais, mostrando uma possível competição pelos recursos alimentares, porém ao levar em conta as especializações alimentares destes animais, sugere-se um compartilhamento do recurso tempo por estes animais.

Os resultados deste trabalho mostraram que o tamanho do fragmento pode influenciar nas comunidades de filostomídeos e que os morcegos podem desenvolver estratégias para se manterem e conviverem nestes fragmentos pequenos. Com isso, faz-se necessário juntar esforços para a manutenção do tamanho, mas principalmente da qualidade dos remanescentes florestais nas áreas urbanas e periurbanas dos municípios, Além de se incrementar os estudos da influencia da distribuição dos recursos (abrigo e alimento), nas comunidades de morcegos no Brasil.

## REFERÊNCIAS

- Aguiar, L. M. & Marinho-Filho, J. 2004. Activity patterns of nine phyllostomid bat species in a fragment of the Atlantic Forest in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **21** (2): 385-390.
- Almeida, D. S. 1996. **Florística e estrutura de um fragmento de floresta Atlântica, no Município de Juiz de Fora, Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais: 91.
- Andriolo, A. 2006. Desafios para conservação da fauna. In: Z. S. Cubas, J. C. Silva, & J. L. Catão-Dias, **Tratado de Animais Selvagens** (pp. 19-25). São Paulo: Editora Roca.
- Barros, R. S., Bisaggio, E. L., & Borges, R. C. 2006. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em fragmentos florestais urbanos no Município de Juiz de Fora, Minas Gerais, Sudeste do Brasil. **Biota Neotropica** **6** (1): 1-6.
- Base de dados do programa GPS TrackMaker disponível no sitio da internet <http://www.gpstm.com/index.php?lang=port>
- Bernard, E. 2002. Diet, activity and reproduction of bat species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** , **19** (1): 173-188.
- Bernard, E., & Fenton, M. B. 2003. Bat mobility and roosts in a fragmented landscape in Central Amazonia, Brazil. **Biotropica** , **35** (2): 262-277.
- Bernard, E., & Fenton, M. B. 2006. Bats in a fragmented landscape: Species composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarém, Central Amazonia, Brazil. **Biological Conservation**.
- Bernard, E. & Fenton, M. B. 2007. Bats in a fragmented landscape: Species composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarém, Central Amazonia, Brazil. **Biological Conservation** **134** (3): 332-343.
- Bianconi, G. V., Mikich, S. B., & Pedro, W. A. 2004. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **21** (4): 943-954.
- Centro de Pesquisas Sociais 2006. **Anuário Estatístico de Juiz de Fora**.

- Chiarello, A. G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. **Conservation Biology** **89**: 71-82.
- Chiarello, A. G. 2000. Density and Population Size of Mammals in Remnants of Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology** **14** (6).
- Clarke, F. M., Pio, D. V., & Racey, P. A. 2005. A comparison of logging systems and bat diversity in the neotropics. **Conservation Biology** **19** (4): 1194-1204.
- Cosson, J. -F., Pons, J. -M., & Masson, D. 1999. Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology** **15**: 515-534.
- Costa, L. M., Prata, A. F., Moraes, D., Conde, C. F., Jordão-Nogueira, T. & Esbérard, C. E. 2006. Deslocamento de *Artibeus fimbriatus* sobre o mar. **Chiroptera Neotropical** **12** (2): 289-290.
- Costa, L. P., Leite, Y. L., Mendes, S. L., & Ditchfield, A. D. 2005. Mammal Conservations in Brazil. **Conservation Biology** **19** (3): 672-679.
- De Knegt, L. V., Silva, J. A., Moreira, E. C., & Sales, G. L. 2005. Morcegos capturados no município de Belo Horizonte, 1999-2003. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia** **57** (5): 576-583.
- Esbérard, C. E. 1999. **Diversidade de Chiroptera em Unidades de Conservação do Maciço de Tijuca, Município do Rio de Janeiro, RJ**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro. 76 fl.
- Esbérard, C. E. 2006. Efeito da coleta de morcegos por noites seguidas no mesmo local. **Revista Brasileira de Zoologia** **23** (4): 1093-1096.
- Esbérard, C. E. 2007. Influência do ciclo lunar na captura de morcegos Phyllostomidae. **Iheringia Série Zoológica** **97** (1): 81-85.
- Fabián, M. E., Rui, A. M., & Waechter, J. L. 2008. Plantas utilizadas como alimento por morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae), no Brasil, p 51-70. In: N. R. Reis, A. L. Peracchi, & G. A. Santos (Eds.), **Ecologia de Morcegos**. Londrina: Technical Books Editora, I+148p.
- Faria, D. 2006. Phyllostomid bats of a fragmented landscape in the north-eastern Atlantic forest, Brazil. **Journal of Tropical Ecology** (**22**): 531-542.

- Gallo, P. H., Reis, N. R., Andrade, F. R., & Almeida, I. G. 2008. Morcegos (mammalia:Chiroptera) encontrados em fragmentos de mata nativa e reflorestamento no município de Rancho Alegre - PR, p 97-107. In: N. R. Reis, A. L. Peracchi, & G. A. Santos (Eds.), **Ecologia de Morcegos**. Londrina: Technical Books Editora. I+148 p.
- Grelle, C. E., Alves, M. A., Bergallo, H. G., Geise, L., Rocha, C. F., Van Sluys, M., et al. 2005. Prediction of threatened tetrapods based on the species-area relationship in Atlantic Forest, Brazil. **Journal of Zoological of London** **265**: 359-364.
- Gruener, C. G. 2006. **Efeito da fragmentação florestal sobre as comunidades de morcegos do município de Blumenal, SC**. Dissertação de Mestrado. Universidade Regional de Blumenal, Blumenal, Santa Catarina, 87 fls.
- Heithaus, E. R. Fleming, T. H. & Opler, P. A. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a tropical forest. **Ecology** **56**; 841-854.
- Kunz, T. H. 1988. Ecological and behavioral methods for the study of bats. Washington and London: Smithsonian Institution Press.
- Kunz, T. H., & Kurta, A. 1988. Capture methods and holding devices, p 1-28. In: T. H. Kunz (Ed.), **Ecological and behavioral methods for the study of bats**. Washington and London: Smithsonian Institution Press.
- Lima, I. P. 2008. Espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera) registradas em parques nas áreas urbanas do Brasil e suas implicações no uso deste ambiente, p 71-85. In: N. R. Reis, A. L. Pearacchi, & G. A. Santos. **Ecologia de Morcegos**. Londrina: Technical Books Editora. I+148p.
- Margurran, A. E. 1988. Ecological diversity and measurement. Princeton University Press, Princeton, N. J.
- Marinho-Filho, J. S. & Sazima, I. 1989. Activity patterns of six phyllostomid bat species in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia** **49** (3): 777-782.
- Medellín, R. A., Equihua, M., & Amin, M. A. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical Rainforest. **Conservation Biology** **14** (6): 1666-1675.
- Mello, M. A., & Schittini, G. M. 2005. Ecological analysis of three bat assemblages from conservation units in the Lowland Atlantic Forest of Rio de Janeiro, Brazil. **Chiroptera Neotropical** **11** (1-2): 206-210.

- Montiel, S., Estrada, A., & León, P. 2006. Bat assemblages in a naturally fragmented ecosystem in the Yucatan Peninsula, Mexico: species richness, diversity and spatio-temporal dynamics. **Journal of Tropical Ecology** **22**: 267-276.
- Morellato, L. P., & Haddad, C. F. 2000. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica** **32** (4b): 786-792.
- Muller, M. F. & Reis, N. R. 1992. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia** **9** (3/4): 345-355.
- Nogueira, M. R., Peracchi, A. L., & Moratelli, R. 2007. Subfamília Phyllostominae, p 61-97. In: N. R. Reis, A. L. Peracchi, W. A. Pedro & I. P. de Lima (Eds.), **Morcegos do Brasil**. Londrina. I+253 p.
- Ortêncio-Filho, H. & Reis, N. R. 2008. Padrão de atividade horária e sazonal de morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil, p 41-49. In: N. R. Reis, A. L. Peracchi, & G. A. Santos, **Ecologia de morcegos**. Londrina: Technical Books Editora. I+148p.
- Passos, F. C., Silva, W. R., Pedro, W. A., & Boni, M. R. 2003. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **20** (3): 511-517.
- Pedro, W. A. & Taddei, V. A. 2002. Temporal distribution of five bat species (Chiroptera, Phyllostomidae) from Panga Reserve, south-eastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **19** (3): 951-954.
- Pianka, E. R. 1973. The structure of lizard communities. **Ann. Rev. Ecol. Syst.** **4**: 53-74.
- Reis, N. R., Barbieri, M. L., Lima, I. P., & Peracchi, A. L. 2003. O que é melhor para manter a riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera): um fragmento florestal grande ou vários de pequeno tamanho? **Revista Brasileira de Zoologia** , **20** (2): 225-230.
- Reis, N. R., Peracchi, A. L., Pedro, W. A., & Lima, I. P. 2007. **Morcegos do Brasil**. Londrina. 253p.

- Reis, N. R., Shibatta, O. A., Peracchi, A. L., Pedro, W. A., & Lima, I. P. 2007. Sobre os Morcegos Brasileiros, p 17-26). In: N. R. Reis, A. L. Peracchi, W. A. Pedro, & I. P. Lima (Eds.), **Morcegos do Brasil**. Londrina. p 243.
- Schulze, M. D., Seavy, N. E., & Whitacre, D. F. 2000. A comparison of the Phyllostomid bat assemblages in undisturbed neotropical forest and in forest fragments of a slash-and-burn farming mosaic in Petén, Guatemala. **Biotropica** **32** (1): 174-184.
- Silva, R., Perini, F. A., & Oliveira, W. R. 2005. Bats from the city of Itabira, Minas Gerais, Southeastern Brazil. **Chiroptera Neotropical** **11** (1-2): 216-219.
- Silva, R., Perini, F. A., & Oliveira, W. R. 2005. Bats from the city of Itabira, Minas Gerais, Southeastern Brazil. **Chiroptera Neotropical** **11** (1-2): 216-219.
- Stoner, K. E. 2005. Phyllostomid. Bat community structure and abundance in two contrasting Tropical Dry Forest. **Biotropica** **37** (4): 591-599.
- Straube, F. C. & Bianconi, G. V.. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar o esforço de captura com redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical** **8** (1-2): 150-152.
- Tirira S., D. 1998. Historia Natural de los Murciélagos Neotropicales. **Biología, sistemática y conservación de los Mamíferos del Ecuador**: 31-56.
- Uieda, W. 2005. Bats from Botucatu region, state of São Paulo, Southeastern Brazil. **Chiroptera Neotropical** , **11** (1-2): 224-226.
- Valente, A. S. 2007. **Composição, estrutura e similaridade florística do estrato arbóreo de três fragmentos de Floresta Atlântica, na Serra Negra, município de Rio Preto, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. 68 fls.
- Veloso, H. P., Rangel-Filho, A. L., & Lima, J. C. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBEGE.
- Vizotto, L. D. & Taddei, V. A. 1973. Chave de identificação para determinação de quirópteros brasileiros. **Boletim de Ciências** **1**: 1-72.
- Zanon, C. M. 2004. **Morcegos (Mammalia, Chiroptera) da região de Ponta Grossa, Campos Gerais, Paraná, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.