

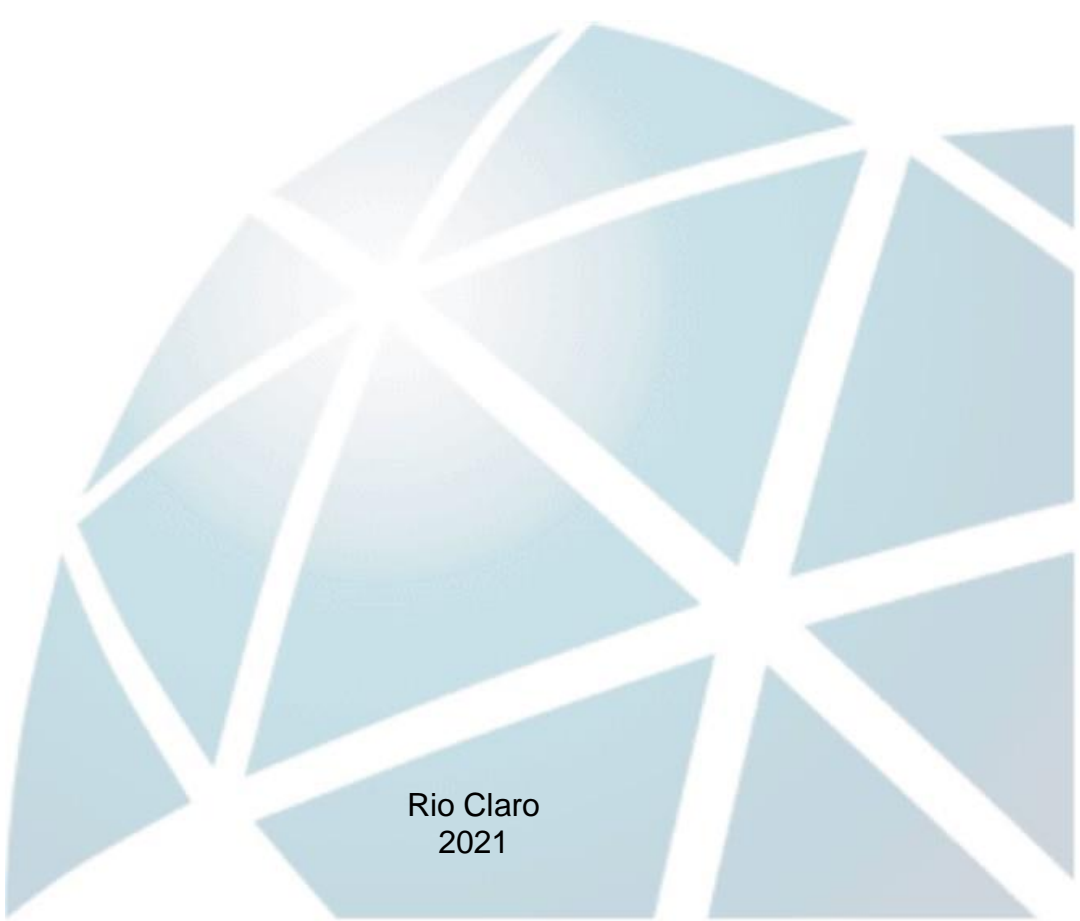
---

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

---

**FERNANDA DE OLIVEIRA HORIKAWA**

**CONTATO ENTRE MORCEGOS E SERES  
HUMANOS: UMA ABORDAGEM DE  
ECOLOGIA DE PAISAGEM**



Rio Claro  
2021

FERNANDA DE OLIVEIRA HORIKAWA

CONTATO ENTRE SERES HUMANOS E MORCEGOS:  
UMA ABORDAGEM DE ECOLOGIA DE PAISAGEM

Orientador: MILTON CEZAR RIBEIRO

Coorientadora: PATRÍCIA KERCHES ROGERI

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau de Licenciada e Bacharela em Ciências Biológicas.

Rio Claro  
2021

H811c Horikawa, Fernanda de Oliveira  
Contato entre seres humanos e morcegos: uma abordagem de ecologia de paisagem / Fernanda de Oliveira Horikawa. -- Rio Claro, 2021  
31 f. : il., tabs., mapas

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado e licenciatura - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro

Orientador: Milton Cezar Ribeiro  
Coorientadora: Patrícia Kerches Rogeri

1. Ciências Biológicas. 2. Morcegos. 3. Ecologia de paisagem. 4. Animais urbanos. I. Título.  
Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

## RESUMO

A urbanização é um processo mundial e crescente que ameaça os ecossistemas e paisagens naturais. Morcegos, que constituem a segunda maior ordem de mamíferos, são importantes para diversos processos ecológicos e são bastante afetados pela urbanização. Há espécies de morcegos que toleram e até se beneficiam em ambientes modificados, e estas espécies dominam as cidades, enquanto espécies sensíveis desaparecem deste meio. Existem conflitos entre a população humana e os morcegos, pois estes causam danos ao se abrigarem em casas e outras construções, e podem transmitir doenças a pessoas e a animais domésticos. Além disso, morcegos são tradicionalmente mal vistos, de forma que a resposta humana aos conflitos geralmente é de controle letal. Neste estudo, buscamos identificar as espécies que as pessoas encontram e encontrar padrões na ocorrência de encontros de morcegos e seres humanos, investigando o efeito da temperatura, da precipitação e da paisagem no município de Rio Claro – SP. Utilizamos dados do Centro de Controle de Zoonoses de 2016 a 2019. Era esperado que (a) a população tivesse contato com espécies mais comuns e adaptadas ao meio urbano, particularmente molossídeos; (b) a temperatura e precipitação afetassem o padrão de encontros, com mais encontros em dias quentes e chuvosos; (c) a cobertura florestal e de vegetação aberta urbana, assim como a proximidade a Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA), explicassem os padrões de encontros, com menor incidência em locais com pouca vegetação, pela falta de recursos, e também com muita vegetação, pela ausência de pessoas; em relação a proximidade à FEENA, era esperado mais encontros nas proximidades desta. Morcegos molossídeos foram os mais encontrados pelas pessoas e houve mais encontros em dias quentes, mas não em dias chuvosos. Houve poucos encontros em locais com valores muito baixos de vegetação aberta e a proximidade a FEENA apresentou pouco efeito sobre o padrão dos encontros. Espera-se que estudos como este possam ser usados para mitigar os efeitos dos conflitos entre seres humanos e vida selvagem, considerando tanto a saúde pública quanto a manutenção das espécies e de seus serviços ecossistêmicos dentro de áreas urbanas.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. MÉTODOS.....	10
2.1. Área de estudo.....	10
2.2. Coleta de dados.....	10
2.3. Dados metereológicos.....	11
2.4. Análise de paisagem.....	11
3. RESULTADOS.....	12
3.1. Identificação dos morcegos.....	12
3.2. Dados metereológicos.....	15
3.3. Paisagem.....	16
4. DISCUSSÃO.....	19
4.1. Identificação dos morcegos.....	19
4.2. Dados metereológicos.....	21
4.3. Paisagem.....	21
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
6. REFERÊNCIAS.....	24
7. ANEXOS.....	27

## 1. INTRODUÇÃO

A urbanização é um dos principais processos humanos que modificam os ecossistemas e as paisagens naturais. A América Latina (somada ao Caribe) está entre as regiões mais urbanizadas do mundo, com 81% de sua população vivendo em áreas urbanas (UNITED NATIONS, 2018). A projeção de 2018 da Organização das Nações Unidas estima que 55% da população mundial vivia em áreas urbanas naquele ano, e que esse número aumentaria para 68% em 2050. O aumento seria decorrente do crescimento da população mundial somado à troca gradual de residências em área rural por residências na área urbana. A previsão para o Brasil é ainda mais dramática: em 2030, 91,1% da população brasileira será urbana (ONU NEWS, 2016). Em relação a área urbana, a previsão é de que haja um aumento de 1,2 milhões de km<sup>2</sup> até 2030, com alguns *hotspots* de biodiversidade sendo afetados por essa expansão (SETO; GÜNERALP; HUTYRA, 2012). Hotspots de biodiversidade são regiões que apresentam elevada riqueza de espécies e elevado nível de endemismo, mas que ao mesmo tempo estão sob fortes ameaças das ações antrópicas, principalmente pela perda de habitat, como o Cerrado e a Mata Atlântica (MYERS et al, 2000).

Os impactos causados ao ambiente devido a urbanização são drásticos, tornando o ambiente extremamente modificado. Diferentemente de outros tipos de uso da terra, como por exemplo, agricultura e silvicultura, a urbanização consiste em desmatamento e impermeabilização de grandes áreas, sem dar margem à recuperação ambiental (MARZLUFF; EWING, 2001). A maioria dos estudos indica que, de forma geral para animais terrestres, a urbanização diminui a diversidade, abundância e riqueza de espécies (FAETH; BANG; SAARI, 2011). Com a perda, degradação de habitat e fragmentação de áreas naturais, remanescentes de áreas verdes se tornam ilhas de habitats imersas na matriz urbana (BASCHAK; BROWN, 1995). Esse processo é ainda mais problemático em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, por haver pouco ou nenhum planejamento urbano, mantendo poucas ou nenhuma áreas verdes (PICKETT et al., 2001). A perda e fragmentação de habitat, a caça e a expansão urbana têm influenciado negativamente inúmeros taxa, como aves, insetos e mamíferos, dentre eles, os morcegos (RUSSO; ANCILLOTTO, 2015).

Morcegos constituem a segunda maior ordem de mamíferos, com mais de 1400 espécies (SIMMONS, CIRRANELLO, 2021) que possuem uma grande diversidade de hábitos alimentares e comportamentos de forrageio, sendo importantes para diversos

processos ecológicos. Morcegos insetívoros fazem o controle biológico de pragas agrícolas e urbanas, como mosquitos. (KUNZ et al., 2011). Considerando o aumento da resistência das pragas aos pesticidas e as epidemias de doenças transmitidas por mosquitos, este controle se torna interessante para o ser humano. Além disso, morcegos nectarívoros e frugívoros polinizam aproximadamente 528 espécies de plantas no mundo e dispersam sementes de pelo menos 549 espécies somente nos Neotrópicos, com várias dessas espécies possuindo valor econômico (KUNZ et al., 2011).

Morcegos no geral são bastante sensíveis aos efeitos da urbanização (RUSSO; ANCILLOTTO, 2015), pois a maioria dos morcegos precisam de áreas florestais em menor ou maior grau para conseguir alimento e/ou abrigo (PEDRO; DE MARCO JUNIOR, 2008), o que os torna potenciais bio-indicadores. No entanto, existem algumas espécies que são adaptadas ao meio urbano e até são favorecidas por ele, como por exemplo *Molossus molossus*, *Molossus rufus*, *Artibeus lituratus*, *Glossophaga soricina* e *Desmodus rotundus* (DE CARVALHO, 2008). O padrão geral é que a riqueza das comunidades de morcegos diminua com o aumento da urbanização, devido ao desaparecimento de espécies sensíveis, e dominância de espécies que toleram ou são favorecidas pelo ambiente urbano (RUSSO; ANCILLOTTO, 2015).

Os morcegos capazes de se adaptar ao ambiente urbano ainda devem sobreviver a eventuais conflitos com humanos (BAKER; HARRIS, 2007), o que é bastante delicado por serem animais que são tradicionalmente mal vistos pela população humana. O medo de morcegos pode ser explicado pela ideia exagerada a respeito da transmissão de doenças, à representação na mídia que os coloca como fauna “perigosa” e à associação com mitos e histórias (PROKOP; FANČOVIČOVÁ; KUBIATKO, 2009). Não são raras as pessoas que acreditam que morcegos grudam nos cabelos, atacam e mordem pessoas e animais de estimação propositalmente, alimentando-se de seu sangue. Essas crenças populares muitas vezes geram comportamentos como atrair morcegos com vara de pesca para matá-los. Além dessa imagem irreal de fauna “perigosa”, morcegos podem sim causar danos ao se abrigarem em casas gerando ruídos e acúmulo de fezes. A resposta humana a esses conflitos muitas vezes é de controle letal, o que torna o estudo da percepção humana sobre esses animais e o estudo sobre estratégias de atenuação dos prejuízos a humanos, importantes para a conservação (DICKMAN, 2010).

Embora seja um tema ainda pouco explorado, vários fatores parecem interferir ou ser importantes para o encontro entre seres humanos e morcegos, particularmente em ambientes urbanos. Um desses fatores é a chuva, uma vez que as gotas de chuva podem interferir na ecolocalização, atrapalhando a percepção de obstáculos (GRIFFIN, 1971), o que pode ocasionar quedas dos animais. No caso de espécies da família Molossidae, que são comumente encontrados se abrigando em forros de casa, é comum que esses animais não alcem voo a partir do chão o que pode ser explicado por características morfológicas da asa (VAUGHAN, 1966) ou conservação de energia (DE KNEGT; HEITOR; DA SILVA, 2007). Ao ficarem no chão, se tornam mais propícios a serem encontrados por humanos. Além disso, o custo energético de voo com a membrana das asas e a pelagem molhadas é maior, o que pode fazer com que morcegos prefiram não voar durante a chuva (VOIGT et al., 2011) e procurem abrigo, muitas vezes nas casas de pessoas.

Portanto, morcegos são modelos interessantes de estudo para entender os efeitos da urbanização em sua ecologia, e entre eles os conflitos entre animais silvestres e humanos. Na cidade de Rio Claro, o Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) é o órgão responsável por recolher os animais que entram em contato com a população, fazendo o controle e monitoramento do vírus da raiva. Os dados obtidos de coletas de morcegos e de exames laboratoriais são arquivados, sendo uma excelente oportunidade para que possamos promover avanços científicos em torno do tema. O encontro entre seres humanos e morcegos está relacionado a diversos aspectos que estão em evidência neste momento na humanidade: i. Morcegos são reservatórios de vírus que já infectam humanos ou podem vir a infectar (como a raiva, hantavirose e coronavírus) (PLOWRIGHT et al, 2015); ii. Morcegos fazem o controle de pragas urbanas (KUNZ et al, 2011) e podem ser importantes polinizadores e dispersores de sementes conectando geneticamente populações de plantas de fragmentos isolados imersos na matriz urbana. A falta de informação sobre esses dois fatores, que parecem antagônicos, e sobre o manejo adequado desses animais podem levar às pessoas a destruir colônias de morcegos ao encontrar um indivíduo. Encontrar padrões na ocorrência de encontros de morcegos e seres humanos é um fator importante para direcionar iniciativas de educação ambiental, que está relacionado ao manejo adequado dos morcegos. Com isso é possível diminuir o prejuízo desses encontros para ambos, uma vez que encontrar morcegos pode

afetar os serviços ambientais prestados por eles em ambientes urbanos e aumentar a probabilidade de surgimento de viroses humanas.

Neste estudo, fizemos um levantamento das espécies de morcegos com as quais a população entra em contato na cidade de Rio Claro e analisamos como a distribuição dos registros de encontros com morcegos é afetada pela paisagem urbana, incluindo suas áreas verdes. Foram testadas três hipóteses:

- 1) A população tem mais contato com as espécies de morcegos mais comuns, as quais são melhor adaptadas ao meio urbano, como principalmente morcegos pertencentes a família Molossidae; isso por eles serem comumente encontrados se abrigando nos forros de casas e construções humanas, e também pela dificuldade destes morcegos de voar a partir do chão, o que torna comum que sejam encontrados no chão;
- 2) A temperatura e precipitação dos dias em que foram feitas coletas de morcegos encontrados por pessoas pelo Centro de Controle de Zoonoses explicam os padrões de encontros. Neste caso, era esperado que houvesse mais registros para dias quentes, em que os morcegos estariam em período reprodutivo e com maior disponibilidade de insetos (SODRÉ, 2003), e em dia com precipitação, que poderia causar quedas ou busca por abrigo;
- 3) A cobertura florestal e de vegetação aberta urbana, assim como a proximidade de áreas-fonte (no caso uma Floresta Estadual) explicam os padrões de encontros; era esperado que houvesse menor incidência em locais com pouca vegetação, pela falta de recursos, e também, em locais com muita vegetação, pela ausência de pessoas. Em relação à proximidade de áreas-fonte (i.e. Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade-FEENA, principal fragmento florestal da cidade o qual mantém antigos talhões de *Eucalyptus* spp.), era esperado mais encontros nas proximidades da FEENA, supondo que este ofereceria mais recursos como abrigo e alimento.

## 2. MÉTODOS

### 2.1. Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. O município possui uma estimativa populacional de mais de 200 mil habitantes e um território de mais de 498 km<sup>2</sup> (IBGE, 2019). O clima é do tipo Cwa segundo a classificação Köppen, caracterizada por verão quente e úmido e inverno frio e seco. As temperaturas médias anuais da cidade variam de 18,1 °C a 20,9°C.

O município está situado na porção sul do Cerrado, e apresenta áreas de transição entre Cerrado e a Mata Atlântica (principalmente Floresta Estacional Semidecidual). No entanto, apenas 4% da vegetação nativa ainda persiste na região devido à agropecuária (principalmente cana e gado) e urbanização (ROSA, 2017). A cidade possui uma das maiores reservas de eucalipto do Estado de São Paulo, a Floresta Estadual Navarro de Andrade (FEENA - 2.230 ha), que apresenta espécies majoritariamente exóticas – principalmente *Eucalyptus* spp.

Além da FEENA, o município apresenta algumas áreas verdes relativamente grandes, mas isoladas, dentro do perímetro urbano, como o Jardim Público (1,7 ha), a Praça da Liberdade (11,4 ha) e o Lago Azul (13,0 ha).

### 2.2. Coleta de dados

Os dados de encontro entre seres humanos e morcegos foram provenientes do Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) do município de Rio Claro, do período de 2016 a 2019. O CCZ é notificado pela população quando esta encontra morcegos na cidade, sendo esses animais recolhidos e eutanasiados para envio de material para laboratórios, a fim de verificar a presença do vírus da raiva. Após a eutanásia, alguns espécimes coletados do período de novembro de 2018 a fevereiro de 2019 foram identificados por nós, utilizando as chaves taxonômicas de Peracchi e Lima (2017) e de Gregorin e Taddei (2002). Por não se tratar de manuseio de animais vivos, não foi necessário aprovação pelo Comitê de Ética de Uso de Animais para Pesquisa da universidade. O restante dos dados de coleta raramente possuía identificações da espécie, pois o CCZ não as realiza.

### 2.3. Dados meteorológicos

Para verificar se existe efeito da temperatura e da chuva na incidência de encontros entre morcegos e seres humanos, foram utilizados médias diárias e mensais de temperatura e precipitação fornecidos pela Estação Meteorológica do Centro de Planejamento Ambiental (CEAPLA/IGCE/UNESP – campus de Rio Claro). Utilizamos um histograma para verificar em quais temperaturas e precipitação existem mais registros. Verificamos também quais meses tiveram mais registro e se esse padrão foi observado ao longo de três anos (2016, 2017 e 2018) por meio de um gráfico de linhas. Todas as análises foram realizadas no R (R CORE TEAM, 2021).

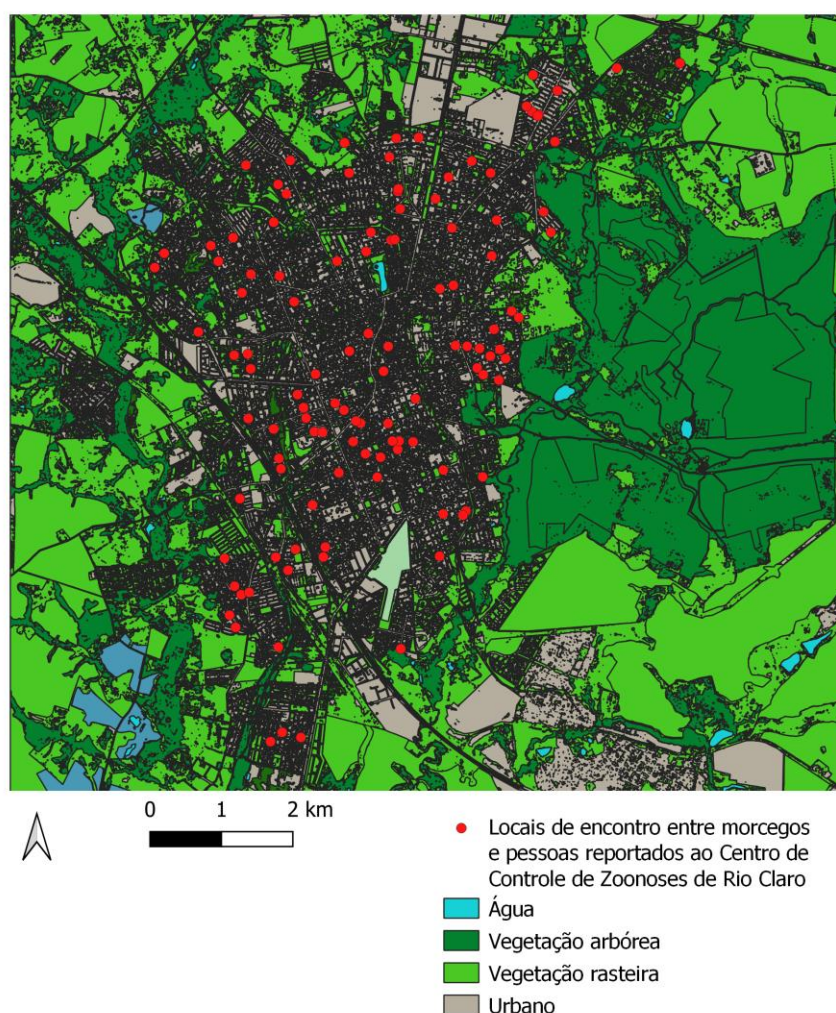
### 2.4. Análise de paisagem

Os dados fornecidos pelo CCZ possuíam o endereço onde o morcego foi localizado, e com base nesses dados, cada registro foi georreferenciado utilizando o Google Maps. Esses dados foram contextualizados em um mapa de uso de solo do município de Rio Claro feito por Rosa (2017), e para cada localização calculamos a porcentagem de vegetação aberta e fechada (cobertura vegetal arbórea) dentro de um buffer de 1 km. Para detectar se a distribuição dos dados tem relação com a paisagem ou se é devido ao acaso, utilizamos o ArcGis para sortear 10.000 conjuntos de pontos aleatórios, com cada conjunto possuindo o mesmo número de pontos que os dados de número de capturas ao redor dos quais calculou-se as mesmas variáveis que os dados reais. Também foi feita uma correlação da distância entre os pontos de captura e a Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA) com o número de capturas, pelo fato deste ser o maior fragmento de área verde na cidade. Utilizando o R, a região da FEENA foi selecionada, sendo gerado um mapa de distância Euclidiana (metros) para cada pixel da área urbana. Extraíu-se a distância das localidades em que morcegos foram encontrados até a FEENA, e foi gerado um gráfico de densidade. O mesmo foi feito com os pontos aleatórios. Assim foram geradas linhas de densidade dos conjuntos aleatórios, para efeito de comparação dos nossos resultados com o que seria esperado ao acaso.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Identificação dos morcegos

O banco de dados composto para o presente estudo resultou em 199 registros de encontro com morcegos. Destes, alguns endereços estavam insuficientes ou não apresentava coordenadas precisas no Google Maps (i.e. casa dentro de condomínio). Foram georreferenciados 186 encontros, cuja distribuição espacial, bem como o mapa de cobertura vegetal e uso das terras, está apresentado na Figura 1. A maioria dos registros de coleta do CCZ não possuía qualquer identificação dos morcegos, e alguns possuíam identificação apenas de família, hábito alimentar ou gênero, com poucos morcegos identificados até o nível de espécie. Visto que o CCZ não é especializado em identificação de morcegos, desconsideramos os dados de gênero e espécie fornecidos por eles, mas incluímos os dados de identificação de família e hábito alimentar, por serem mais facilmente distinguíveis pela morfologia para os morcegos encontrados na área urbana.



**Figura 1: Cobertura vegetal e uso das terras do município de Rio Claro (São Paulo, Brasil) e a distribuição espacial dos eventos. O mapeamento foi realizado por Rosa (2017).**

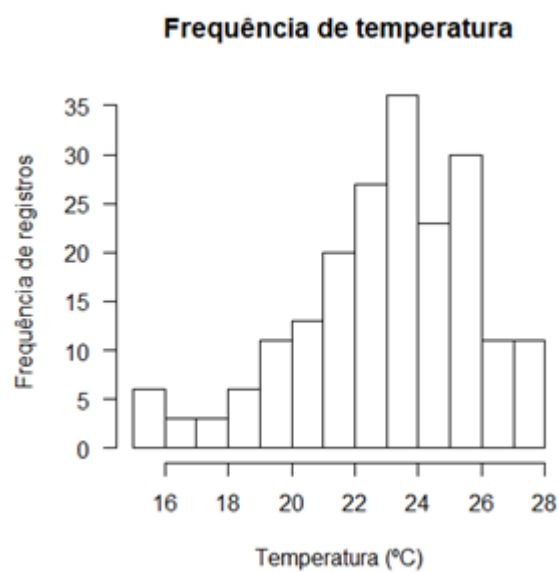
Dos espécimes com que tivemos contato e pudemos realizar a identificação (novembro de 2018 a fevereiro de 2019), 10 espécies de morcegos foram identificadas, pertencentes a três famílias (Tabela 1). Considerando todos os dados (identificados por nós somados aos dados de 2016 a 2019 que possuía alguma identificação de família e/ou hábito alimentar), houve maior número de morcegos da família Molossidae (n=24; 82,8%), e menos registros para Vespertillionidae (n=5, 17,2%) e Phyllostomidae (n=4, 13,8%). A maioria dos morcegos possuía hábito alimentar insetívoro (n=64, 84,2%), seguida por frugívoro (n=9, 11,8%), nectarívoro (n= 2, 2,6%) e onívoro (n=1, 1,3%). Não houve registro de morcegos de outros hábitos alimentares.

**Tabela 1** - Identificação das espécies de morcegos das coletas do CCZ, na cidade de Rio Claro-SP, realizada por nós de 1/18 a 02/19.

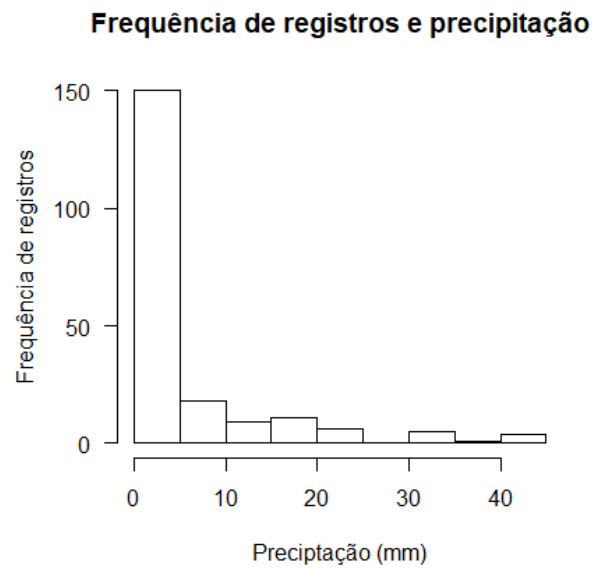
<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Número</b>	<b>Hábito alimentar</b>
<b>Molossidae</b>	<i>Molossus molossus</i>	15	Insetívoro
	<i>Molossus rufus</i>	1	Insetívoro
	<i>Eumops glaucinus</i>	3	Insetívoro
	<i>Eumops cf. glaucinus</i>	1	Insetívoro
	<i>Cynomops planirostris</i>	2	Insetívoro
	<i>Nyctinomops lauticaudatus</i>	2	Insetívoro
<b>Vespertilionidae</b>	<i>Myotis nigricans</i>	3	Insetívoro
	<i>Eptesicus diminutus</i>	1	Insetívoro
<b>Phyllostomidae</b>	<i>Artibeus lituratus</i>	1	Frugívoro
	<i>Artibeus</i> sp.	1	Frugívoro
	<i>Platyrrhinus</i> sp.	1	Frugívoro
	<i>Phyllostomus discolor</i>	1	Onívoro

### 3.2. Dados meteorológicos

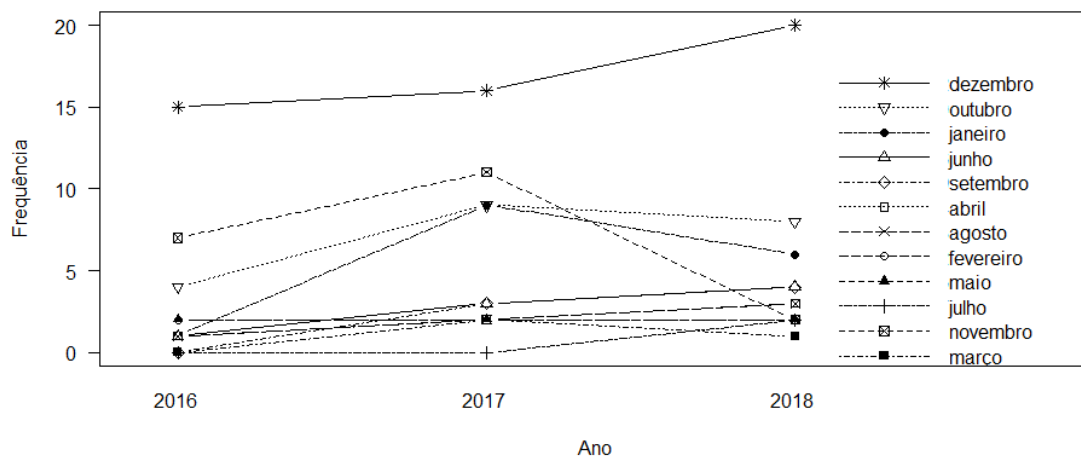
Houve uma maior frequência de registros de encontro de morcegos em dias de temperaturas mais elevadas (Figura 2), bem como em dias sem chuva (Figura 3). Não houve variação significativa de número de registros entre os anos (Figura 4). Não consideramos os dados de 2019, por não possuímos dados de todos os meses do ano. Houve mais registros, no geral, para os meses de dezembro, outubro e janeiro, respectivamente.



**Figura 2** - Frequência do número de registros de morcegos em função da temperatura no dia da coleta na cidade de Rio Claro-SP.



**Figura 3** – Relação entre precipitação no dia da coleta dos morcegos com a frequência dos registros.

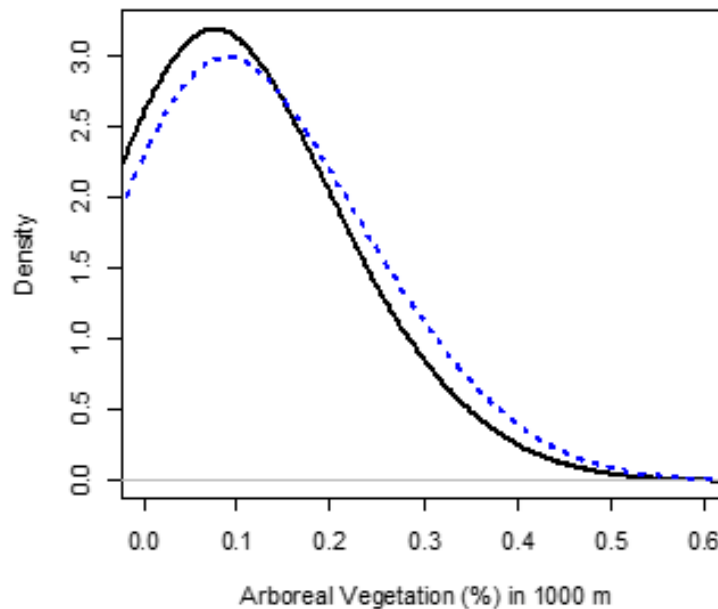


**Figura 4** – Frequência de registros de coletas de morcegos na cidade de Rio Claro-SP, para cada mês, dos anos 2016, 2017 e 2018. Na legenda, à direita, os meses estão ordenados de maior para menor frequência considerando todos os anos.

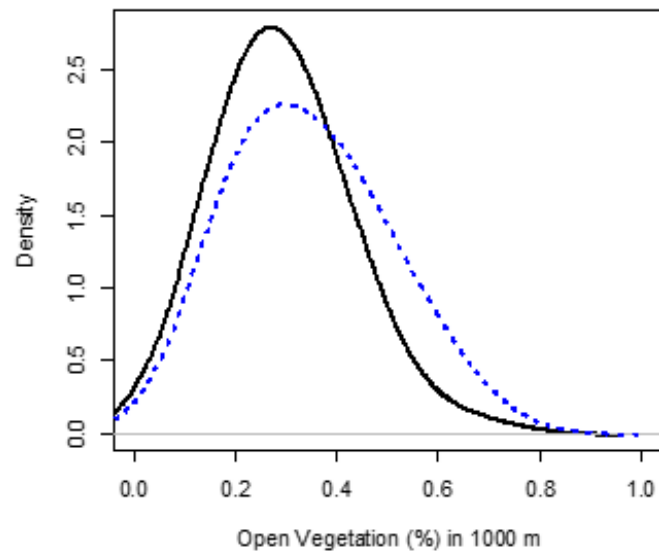
### 3.3. Paisagem

A análise da cobertura vegetal ao redor dos locais de encontro foi feita considerando porcentagem de vegetação arbórea, porcentagem de vegetação aberta e porcentagem de vegetação natural, que agrupa as duas classes anteriores. Para vegetação arbórea, foi

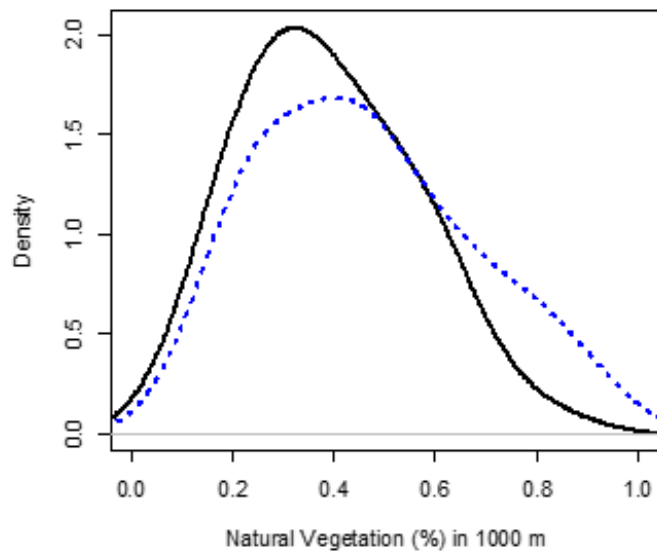
encontrado que há maior densidade de encontros em locais com pouca vegetação, com nenhum encontro em locais com mais de 55% de vegetação arbórea (Figura 5). Para vegetação aberta, há poucos encontros com valores muito baixos e muito altos de porcentagem de vegetação, com a maior densidade de encontros em locais com aproximadamente 30% de vegetação aberta (Figura 6). Considerando a porcentagem de vegetação natural, há novamente poucos encontros com valores muito baixos e muito altos de porcentagem de vegetação. Há um ápice de densidade a aproximadamente 40% de vegetação natural (Figura 7).



**Figura 5** – Densidade de encontros entre pessoas e morcegos na cidade de Rio Claro-SP considerando a vegetação arbórea dentro de um buffer de 1000m ao redor do local de encontro. Curva preta representa dados observados e curva tracejada representa o que seria esperado ao acaso.

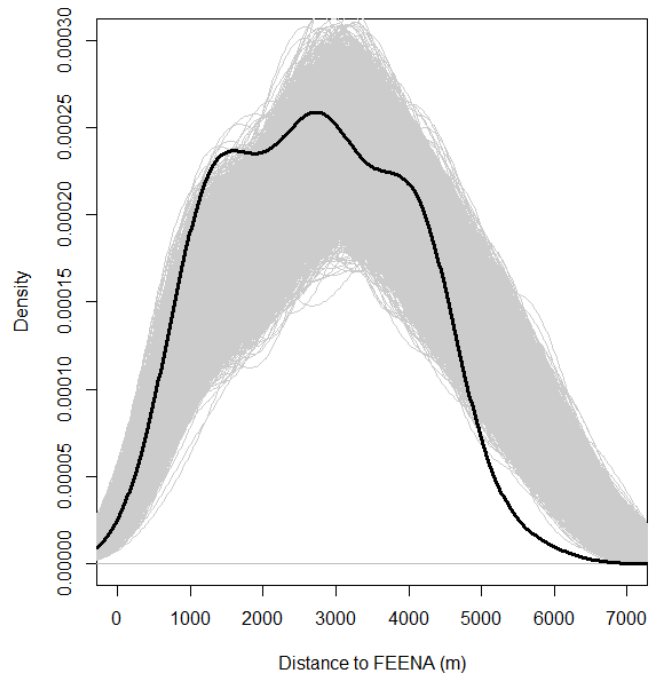


**Figura 6** - Densidade de encontros entre pessoas e morcegos na cidade de Rio Claro-SP, considerando a vegetação aberta dentro de um buffer de 1000m ao redor do local de encontro. Curva preta representa dados observados e curva tracejada representa o que seria esperado ao acaso.



**Figura 7** - Densidade de encontros entre pessoas e morcegos na cidade de Rio Claro, considerando a vegetação natural (soma da vegetação aberta e arbórea) dentro de um buffer de 1000m ao redor do local de encontro. Curva preta representa dados observados e curva tracejada representa dados aleatórios, que se referem o que seria esperado ao acaso.

A distância entre as localidades em que os morcegos foram encontrados pela população e a FEENA foi calculada, com maior densidade de encontro a 3000 metros de distância (Figura 8). A densidade é menor em lugares muito próximos à FEENA e a distâncias superiores a 5000 metros.



**Figura 8** – Densidade de registro de encontro entre morcegos e pessoas (linha escura) e densidades de conjuntos de pontos aleatórios (em cinza), em relação à distância da Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA) para a Cidade de Rio Claro-SP. A linha escura representa a curva de densidade dos pontos de captura de morcegos, e em cinza há as curvas de densidade de conjuntos de pontos gerados aleatoriamente dentro da área do município, as quais se referem ao esperado ao acaso.

## 4. DISCUSSÃO

### 4.1. Identificação dos morcegos

Com o levantamento das espécies de morcegos com as quais a população de Rio Claro entra em contato, e com a análise da influência da paisagem e do clima, foi verificado que há principalmente morcegos insetívoros, com maior incidência de encontros em dias quentes e com menor incidência de encontros em locais com valores muito baixos de vegetação aberta.

Há uma dominância da espécie *Molossus molossus* nas coletas realizadas pelo CCZ. Esta espécie é adaptada a ambientes urbanos (DE CARVALHO, 2008), sendo comumente

encontrada abrigando-se em forros de casa, de forma que este resultado era esperado. A grande maioria dos morcegos eram insetívoros, e muito provavelmente pertencentes a família Molossidae e Vespertilionidae, com menos dados de frugívoros e nectarívoros.

Morcegos molossídeos são os mais associados a construções humanas (NUNES; ROCHA; CORDEIRO-ESTRELA, 2016), e possuem características da asa e da ecolocalização que podem facilitar o uso do ambiente urbano – asas longas e compridas proporcionam voo rápido e pouco manobrável (NORBERG; RAYNER, 1987; WILKINS, 1989) e chamados (*calls*) longos, de banda estreita e frequência baixa são eficientes em detectar presas grandes a uma grande distância (FENTON, 1990). Essa combinação permite a exploração de habitats abertos, como é o ambiente urbano (ÁVILA-FLORES; FENTON, 2005). Além disso, devido ao formato das asas, morcegos molossídeos possuem dificuldade para alçar voo a partir do chão (Observação pessoal por F.O.H.), o que pode aumentar a probabilidade de ser encontrado por pessoas.

Entretanto, há uma presença maior de espécies de Phyllostomidae do que a retratada pelo contato com os seres humanos. Bortolotti (2015) realizou um estudo de riqueza e abundância de morcegos dentro da FEENA com uso de rede de neblina e capturou 85 morcegos filostomídeos, apenas um vespertilionídeo e nenhum molossídeo. Além do método de rede de neblina ter um viés para captura de filostomídeos, com menor eficiência para captura de insetívoros vespertilionídeos e molossídeos (PEDRO; TADDEI, 1997), essa diferença pode se dar por morcegos insetívoros aéreos (que capturam insetos no ar) utilizarem como abrigo principalmente forros das casas e juntas de dilatação, enquanto os frugívoros e nectarívoros utilizam preferencialmente bosques e parques, embora também possam se abrigar em porões, bueiros, tubulações pluviais e árvores com copa densa (BREDT, 2003; REIS et al., 2006; SODRÉ, 2003). Abrigando-se dentro das edificações humanas, os insetívoros seriam mais comumente encontrados pelas pessoas.

Nunes, Rocha e Cordeiro-Estrela (2016) fizeram uma revisão da literatura sobre a fauna de morcegos encontrados em áreas urbanas no Brasil. Foram encontrados registros de 84 espécies, sendo que 51 delas são de insetívoros. Algumas espécies foram encontradas exclusivamente dentro de fragmentos florestais, e estas são majoritariamente de filostomídeos, o que pode ser dado tanto pela incapacidade destas espécies de explorarem a matriz urbana quanto pela falta de amostragem nas cidades fora dos fragmentos florestais. Ainda neste estudo, 70% dos morcegos listados que conseguem usar as construções humanas e são, portanto, mais flexíveis ecologicamente, são de insetívoros aéreos (molossídeos, em sua maioria.) Além do uso de construções humanas como abrigo, os insetívoros também podem se

beneficiar da abundância de insetos sob postes de iluminação para forrageio (RUSSO; ANCILLOTTO, 2015)

#### 4.2. Dados metereológicos

A frequência de registros foi maior para temperaturas mais altas, o que era esperado, por coincidir com a época de período reprodutivo dos morcegos, visto que o nascimento dos filhotes se dá na época de maior oferta de alimentos (REIS & PERACCHI, 1987). Há para o Centro de Controle de Zoonoses da cidade de São Paulo, uma percepção de maior número de chamadas durante o verão referindo-se a morcegos nos forros, justificada pela maior atividade destes morcegos nessa época, devido ao aumento do número de insetos (SODRÉ, 2003). Considerando que a maioria dos nossos dados é de morcegos insetívoros, a mesma tendência pode estar ocorrendo em Rio Claro. Jung e Kalko (2010) mediram a biomassa e a atividade de morcegos em uma pequena cidade no Panamá, e registraram menor abundância de insetos e menor atividade de morcegos sob postes de iluminação durante a estação seca.

Era esperado que haveria mais registros nos dias com chuva, por esta poder atrapalhar o voo e o sonar dos morcegos, causando quedas ou fazendo-os procurar abrigo, e assim, adentrando a casa das pessoas, mas a maioria dos registros são de dias em que não houve precipitação. É possível que nos dias de chuva, os morcegos reduzam sua atividade devido ao maior gasto energético do voo estando molhados (VOIGT et al., 2011). Assim, mantendo-se dentro do abrigo, haveria menos encontros com as pessoas.

#### 4.3. Paisagem

A respeito da porcentagem da vegetação em torno dos locais de encontro, a densidade de encontros menor para mais área arbórea pode ser explicada pelos nossos dados serem representados em sua maioria por morcegos insetívoros aéreos, que utilizam mais as edificações do que as árvores como abrigo (BREDET, 2003; REIS et al., 2006; SODRÉ, 2003). Para porcentagem de vegetação aberta e de vegetação natural, quando estas são muito baixas, há menor incidência de encontros, o que sugere uma necessidade de vegetação mínima para manter os morcegos no ambiente. Essa necessidade pode estar relacionada com a abundância de insetos, visto que a distribuição e abundância de insetos noturnos que são predados por morcegos é influenciada pela perda de vegetação nativa e aumento de densidade de casas (RUSSO; ANCILOTO, 2015).

Para as três análises de porcentagem de vegetação, foi observado que para valores muito altos, há menor incidência de encontros, o que era esperado por haver menor presença de pessoas em locais com porcentagens altas de vegetação. No geral, as curvas dos dados observados se assemelhou a curva do conjunto de pontos gerados aleatoriamente. Isso pode indicar que a presença de morcegos é pouco influenciada pela proximidade com áreas verdes, o que pode acontecer pela alta mobilidade que possuem devido ao voo, especialmente considerando que a maioria dos dados são de morcegos da família Molossidae. Essa família é caracterizada por voo rápido e pouco manobrável, podendo viajar longas distâncias até os locais adequados para forrageio (AVILA-FLORES; FENTON, 2005) e se beneficiam do acúmulo de insetos sob postes de iluminação (JUNG; KALKO, 2010; RUSSO; ANCILOTO, 2015). Avila-Flores e Fenton (2005) sugerem que a abundância de insetos seja mais relevante do que a proximidade com as áreas verdes, visto que registraram níveis altos de atividade de morcegos em áreas iluminadas com até 5 km de distância de fragmentos de vegetação. Portanto, mesmo que os morcegos não necessariamente forrageiem perto de áreas verdes, estas são importantes para manter a produção de recursos alimentares (i.e. insetos) para esses morcegos nas cidades (AVILA-FLORES; FENTON, 2005).

Com relação a distância dos locais de encontro entre pessoas e morcegos e a FEENA, houve menor densidade de encontros a uma distância muito pequena da FEENA. Isso provavelmente se dá pela ausência de pessoas habitando naquele local, e o decaimento a uma distância acima de 5000 m ocorre por começar a atingir os limites do município. No geral, a densidade dos pontos observados seguiu o padrão das densidades de pontos aleatórios, o que indica que a distância a FEENA não tem efeito sobre onde as pessoas encontraram morcegos. É possível que os morcegos que estão se abrigando dentro das residências, por se tratarem de espécies adaptadas a paisagem modificada, não utilizam a FEENA para forrageio, e os que se abrigam e forrageiam dentro da área verde, não saem dela e, por isso, não entram em contato com as pessoas. Além disso, existem outras áreas verdes menores dentro do município que também podem abrigar indivíduos.

Ainda que algumas espécies de molossídeos sejam adaptados ao meio urbano, é importante considerar que presença não infere persistência. Não é claro se os remanescentes de vegetação são suficientes para suportar continuamente as populações das espécies que estão presentes, de forma que elas podem estar declinando e isto só seja perceptível após algumas gerações (TILMAN et al, 1994). A área urbana pode também funcionar como uma “armadilha ecológica” (SCHLAEPFER et al, 2002), sendo ambientes de pouca qualidade de alimentos para reprodução e sobrevivência das espécies, mas ainda assim, locais preferidos

pela disponibilidade de abrigos a outros ambientes com maior qualidade de alimentos.; entretanto, há poucos estudos sobre os efeitos da urbanização sobre o valor adaptativo de morcegos (RUSSO; ANCILOTTO, 2015). Outros morcegos são mais sensíveis a urbanização, não tolerando ou tolerando pouco a paisagem modificada. Intensificação da urbanização pode gerar homegeinização biótica, em que espécies mais sensíveis são localmente extintas, havendo então dominância de poucas espécies oportunistas (MCKINNEY, 2006). Ainda, é importante ressaltar que Rio Claro é uma cidade relativamente pequena e com poucas edificações de grande porte. Seria interessante comparar os nossos resultados com cidades maiores como Campinas, e grandes metrópoles, como São Paulo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há registro principalmente de morcegos insetívoros, com predominância da espécie *Molossus molossus*, conhecidamente adaptada ao meio urbano. Não houve efeito aparente da vegetação arbórea, mas sim da vegetação aberta, sugerindo a necessidade de uma vegetação mínima para a manutenção das populações de morcegos. Embora esses animais ofereçam algum riscos aos seres humanos - principalmente ao abrigarem-se em casas e causar ruídos e acúmulo de fezes - é necessário considerar todo o benefício que causam em relação ao controle de insetos e polinização e dispersão de plantas. Especialmente em Rio Claro, em que não há registro recente de morcego infectado com o vírus da raiva, seria ideal conscientizar a população sobre o ganho de se conservar morcegos dentro das cidades, evitando que esta faça o controle letal destes animais. A educação ambiental é essencial para que as pessoas não se exponham a eventuais danos causados pelos morcegos, mas também que saibam que a presença dos morcegos é benéfica em diversos aspectos, como no controle de pragas.

O Manual Técnico do Instituto Pasteur, número 7 – Manejo de quirópteros em áreas urbanas (2003) cita como uma das linhas de pesquisa prioritárias “Diretrizes para construções urbanas e paisagísticas”, que considera o planejamento urbano para harmonizar a convivência ser humano *versus* morcego. Para além de considerar as espécies botânicas que atraem morcegos, que estudos como este, de ecologia de paisagem, possam ser usados para mitigar os efeitos dos conflitos entre seres humanos e vida selvagem, considerando tanto a saúde pública quanto a manutenção das espécies e de seus serviços ecossistêmicos associados dentro de áreas urbanas.

## 6. REFERÊNCIAS

- 2018 Revision of World Urbanization Prospects. **United Nations**, 2018. Disponível em: <<https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>>. Acesso em: 25 de mar. de 2020.
- AVILA-FLORES, R.; FENTON, M. B. Use of Spatial Features By Foraging Insectivorous Bats in a Large Urban Landscape. **Journal of Mammalogy**, v. 86, n. 6, p. 1193–1204, 2005.
- BAKER, P. J.; HARRIS, S. Urban mammade Saúde, Ministério da Saúde, 2003. p.4-8.lis: What does the future hold? An analysis of the factors affecting patterns of use of residential gardens in Great Britain. **Mammal Review**, v. 37, n. 4, p. 297–315, 2007.
- BASCHAK, L. A.; BROWN, R. D. An ecological framework for the planning, design and management of river gateways. **Landscape and Urban Planning**, v. 33, n. 1, p. 211–225, 1995.
- BORTOLOTTI, V. F. C. **Riqueza, abundância e dieta de morcegos (Chiroptera) em floresta de eucaliptos**. 2015. 44f. Trabalho de conclusão de curso (Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2015.
- BREDT, A. Manejo de quirópteros em áreas urbanas: A experiência do Distrito Federal In: **Seminário comemorativo dos cem anos do Instituto Pasteur, 2003, São Paulo. Manual Técnico do Instituto Pasteur: manejo de quirópteros em áreas urbanas. v.7**. São Paulo: Instituto Pasteur, Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde, 2003. p.24-28
- DE CARVALHO, C. **Levantamento da Fauna de Morcegos (Mammalia, Chiroptera) e Ocorrência de Vírus Rábico na Região de Araçatuba - São Paulo, Brasil**. 2008. 59f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2008.
- DE KNEGT, L. V.; HEITOR, M.; DA SILVA, S. Initiating flight directly from the ground by *Tadarida brasiliensis* (Chiroptera: Molossidae) in Barbacena, state of Minas Gerais, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v. 13, n. 2, 2007.
- DICKMAN, A. J. Complexities of conflict: The importance of considering social factors for effectively resolving human-wildlife conflict. **Animal Conservation**, v. 13, n. 5, p. 458–466, 2010.
- FAETH, S. H.; BANG, C.; SAARI, S. Urban biodiversity: Patterns and mechanisms. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1223, n. 1, p. 69–81, 2011.
- FENTON, M. B. The foraging behaviour and ecology of animal-eating bats. **Canadian Journal of Zoology**, v. 68, n. 3, p. 411–422, 1990.
- FENTON, M. B.; SIMMONS, N. **Bats: A World of Science and Mystery**. Chicago, University of Chicago Press, nov. de 2014.
- GREGORIN, R.; TADDEI, V. A. Chave artificial para identificação de molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). **Journal of Neotropical Mammalogy**, v.9, p. 12-32, 2002..
- GRIFFIN, D. R. The importance of atmospheric attenuation for the echolocation of bats (Chiroptera). **Anim. Behav**, v. 19, p. 55–61, 1971.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades IBGE: Panorama de Rio Claro**, 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/rio-claro/panorama>>. Acesso em: 25 de mar. de 2019.

- JUNG, K.; KALKO, E. K. V. Where forest meets urbanization: foraging plasticity of aerial insectivorous bats in an anthropogenically altered environment. **Journal of Mammalogy**, v. 91, n. 1, p. 144–153, 2010.
- KUNZ, T. H. et al. Ecosystem services provided by bats. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1223, n. 1, p. 1–38, 2011.
- MAIS de 90% da população brasileira viverá em cidades em 2030. **ONU News**, 2016. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2016/10/1566241-mais-de-90-da-populacao-brasileira-vivera-em-cidades-em-2030>>. Acesso em 25 de mar. de 2020.
- MARZLUFF, J. M.; EWING, K. Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: A general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes. **Urban Ecology: An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature**, v. 9, n. 3, p. 739–755, 2001.
- MCKINNEY, M. L. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. **Biological Conservation**, v. 127, n. 3, p. 247–260, 2006.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; da FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853–858, 2000.
- NORBERG, U. M.; RAYNER, J. M. V. Ecological Morphology and Flight in Bats (Mammalia; Chiroptera): Wing Adaptations, Flight Performance, Foraging Strategy and Echolocation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 316, n. 1179, p. 335–427, 16 set. 1987. Disponível em: <<http://rstb.royalsocietypublishing.org/cgi/doi/10.1098/rstb.1987.0030>>.
- NUNES, H.; ROCHA, F. L.; CORDEIRO-ESTRELA, P. Bats in urban areas of Brazil: roosts, food resources and parasites in disturbed environments. **Urban Ecosystems**, v. 20, n. 4, p. 953–969, 2016.
- PEDRO, W. A.; DE MARCO JUNIOR, P. Fragmentação de hábitat e sua influência sobre as comunidades de morcegos no Brasil. In: PACHECO, S.M.; MARQUES, R.V.; ESBERARD, C. E. L. (Orgs.). **Morcegos no Brasil: biologia, sistemática, ecologia e conservação**. Porto Alegre: Armazém Digital, 2008. 504p.
- PEDRO, W. A.; TADDEI, V. A. Taxonomic assemblages of bats from Panga Reserve, Southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 6, n. January 1997, p. 3–21, 1997.
- PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P. Chave dicotômica para as espécies de morcegos que ocorrem no Brasil. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; BATISTA, C. B.; LIMA, I. P.; PEREIRA, A. D. (Orgs.). **História Natural dos Morcegos Brasileiros: Chave de Identificação de Espécies**. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2017. p. 21–62
- PICKETT, S. T. A. et al. Urban ecological systems: Linking terrestrial ecological, physical, and socioeconomic components of metropolitan areas. **Urban Ecology: An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature**, p. 99–122, 2001.
- PLOWRIGHT, R. K. et al. Ecological dynamics of emerging bat virus spillover. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 282, n. 1798, 2015.
- PROKOP, P.; FANČOVIČOVÁ, J.; KUBIATKO, M. Vampires Are Still Alive: Slovakian Students' Attitudes toward Bats. **Anthrozoös**, v. 22, n. 1, p. 19–30, 28 mar. 2009. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2752/175303708X390446>>.
- R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em 3 de mar. de 2021.

- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L. Quirópteros da região de Manaus, Amazonas, Brasil (Mammalia, Chiroptera) **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia**, Belém, v.3, n.2, p.161-182, 1987.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P.; PEDRO, W. A. Riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em dois diferentes habitats, na região centro-sul do Paraná, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, n. 23, p. 813–816, 2006.
- ROSA, G. **Corredores ecológicos como ferramenta para o planejamento de florestas urbanas**. 2017. 106f. Trabalho de conclusão de curso (Ecologia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2017.
- RUSSO, D.; ANCILLOTTO, L. Sensitivity of bats to urbanization: A review. **Mammalian Biology**, v. 80, n. 3, p. 205–212, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.mambio.2014.10.003>>.
- SETO, K. C.; GÜNERALP, B.; HUTYRA, L. R. Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 109, n. 40, p. 16083–16088, 2012.
- SCHLAEPFER, M. A. et al. Ecological and evolutionary traps. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 17, n. 10, p. 474–480, 2002.
- SIMMONS, N. B.; CIRRANELLO, A. L. **Bat Species of the World: A Taxonomic and Geographic Database**. Disponível em: <<https://batnames.org/>>. Acesso em 3 de mar. de 2021.
- SODRÉ, M.M. Manejo de quirópteros em áreas urbanas: experiência na cidade de São Paulo. In: **Seminário comemorativo dos cem anos do Instituto Pasteur, 2003, São Paulo. Manual Técnico do Instituto Pasteur: manejo de quirópteros em áreas urbanas**. v.7. São Paulo: Instituto Pasteur, Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde, 2003. p.4-8.
- TILMAN, D.; MAY, R. M.; LEHMAN, C. L.; NOWAK, M. A. Habitat destruction and the extinction debt. **Nature**. n. 371, p. 65-66, 1994.
- VAUGHAN, T. A. American Society of Mammalogists Morphology and Flight Characteristics of Molossid Bats. **Journal of Mammalogy**, v. 47, n. 20, p. 249–260, 1966. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1378121>>.
- VOIGT, C. C. et al. Rain increases the energy cost of bat flight. **Biology Letters**, v. 7, n. 5, p. 793–795, 2011.
- WILKINS, K. T. *Tadarida brasiliensis*. **Mammalian Species**, n. 331, p. 1–10, 1989.

## 7. ANEXOS

**Tabela A1** – Banco de dados de registros de encontros de morcegos por pessoas. Registros sem identificação foram utilizados para medir os efeitos da paisagem. Registros sem coordenadas foram utilizados para medir os efeitos da temperatura e precipitação.

Data	Coordenadas geográficas (graus decimais)		Família	Hábito Alimentar	Espécie
	X	Y			
22/01/2016	-47.577971	-22.386025		Frugívoro	
02/02/2016	-47.572001	-22.428525		Insetívoro	
29/02/2016	-47.572001	-22.428525			
04/04/2016	-47.577557	-22.417263		Insetívoro	
02/05/2016	-47.577298	-22.392838			
30/05/2016	-47.564775	-22.387505		Insetívoro	
02/06/2016	-47.588468	-22.399749		Frugívoro	
08/08/2016	-47.554085	-22.380694			
04/10/2016	-47.566636	-22.411654		Insetívoro	
14/10/2016	-47.58144	-22.404535		Insetívoro	
18/10/2016	-47.570034	-22.409083			
21/10/2016	-47.577817	-22.415951		Insetívoro	
01/11/2016	-47.583259	-22.433122		Insetívoro	
01/11/2016	-47.546755	-22.403779		Insetívoro	
09/11/2016	-47.575562	-22.378233			
21/11/2016	-47.581601	-22.378736			
24/11/2016	-47.582442	-22.39489		Insetívoro	
28/11/2016	-47.540304	-22.387897		Insetívoro	
28/11/2016	-47.544862	-22.398626		Insetívoro	
01/12/2016	-47.575763	-22.427497		Insetívoro	
01/12/2016	-47.561022	-22.382382		Insetívoro	
09/12/2016	-47.551951	-22.402149		Insetívoro	
12/12/2016	-47.576824	-22.430128		Insetívoro	
12/12/2016	-47.550637	-22.404919		Insetívoro	
12/12/2016	-47.55252	-22.423016		Insetívoro	
19/12/2016	-47.572001	-22.428525		Insetívoro	
19/12/2016	-47.572001	-22.428525		Insetívoro	
20/12/2016	-47.541679	-22.372955		Insetívoro	
20/12/2016	-47.561423	-22.414002		Insetívoro	
21/12/2016	-47.572001	-22.428525		Insetívoro	
22/12/2016	-47.55553	-22.39481			
27/12/2016	-47.58144	-22.404535			
29/12/2016	-47.574321	-22.409665			
29/12/2016					
02/01/2017	-47.552921	-22.423545			

16/01/2017	-47.584898	-22.435691			
17/01/2017	-47.530957	-22.367235			
18/01/2017	-47.522362	-22.366744			
19/01/2017	-47.542596	-22.372576			
23/01/2017	-47.583215	-22.420955		Insetívoro	
23/01/2017	-47.539091	-22.369967		Frugívoro	
23/01/2017	-47.575381	-22.396138			
31/01/2017	-47.574359	-22.409564			
02/02/2017	-47.574029	-22.410901		Insetívoro	
09/02/2017	-47.56603	-22.415549			
06/03/2017	-47.572001	-22.428525			
27/03/2017	-47.565467	-22.389936			
07/04/2017	-47.582163	-22.432852			
10/04/2017	-47.560755	-22.384602			
21/05/2017	-47.562085	-22.378016			
22/05/2017	-47.57547	-22.451327		Insetívoro	
05/06/2017	-47.572942	-22.412636		Frugívoro	
25/06/2017					
29/06/2017	-47.578011	-22.450638		Nectarívoro	
11/08/2017	-47.571808	-22.412739		Insetívoro	
22/08/2017	-47.560948	-22.382079		Insetívoro	
19/09/2017	-47.562888	-22.411753		Insetívoro	
27/09/2017	-47.579615	-22.451792		Insetívoro	
30/09/2017	-47.569689	-22.417882		Insetívoro	
02/10/2017	-47.58144	-22.404535		Insetívoro	
17/10/2017	-47.567984	-22.402515		Frugívoro	
18/10/2017	-47.578452	-22.412202			
18/10/2017	-47.581805	-22.402647			
24/10/2017	-47.572001	-22.428525			
26/10/2017	-47.572001	-22.428525			
30/10/2017	-47.539091	-22.369967		Frugívoro	
30/10/2017	-47.522362	-22.366744		Insetívoro	
31/10/2017	-47.583215	-22.420955		Nectarívoro	
07/11/2017	-47.563974	-22.416022		Insetívoro	
12/11/2017	-47.578452	-22.412202			
18/11/2017	-47.578452	-22.412202			
20/11/2017	-47.564478	-22.418528			
21/11/2017	-47.578452	-22.412202			
22/11/2017	-47.58144	-22.404535			
22/11/2017	-47.539091	-22.369967			
23/11/2017	-47.578011	-22.450638			
25/11/2017	-47.555902	-22.383408			
27/11/2017	-47.539091	-22.369967			
30/11/2017	-47.539091	-22.369967			
02/12/2017					

05/12/2017	-47.573356	-22.421912			
05/12/2017	-47.555611	-22.423327			
12/12/2017	-47.594259	-22.39151		Insetívoro	
12/12/2017	-47.566636	-22.411654		Insetívoro	
12/12/2017	-47.571706	-22.42727			
15/12/2017	-47.562346	-22.414			
18/12/2017	-47.55369	-22.394399			
18/12/2017	-47.581893	-22.410826			
19/12/2017	-47.547649	-22.386243			
19/12/2017	-47.567239	-22.41137			
21/12/2017	-47.569689	-22.417882		Insetívoro	
26/12/2017	-47.522362	-22.366744			
29/12/2017	-47.575128	-22.407907		Insetívoro	
29/12/2017	-47.578011	-22.450638		Insetívoro	
29/12/2017	-47.583215	-22.420955		Insetívoro	
01/01/2018	-47.553929	-22.407235			
03/01/2018	-47.562712	-22.405400			
03/01/2018	-47.562712	-22.405400			
04/01/2018	-47.571704	-22.427254			
15/01/2018	-47.556058	-22.420478			
19/01/2018	-47.551068	-22.394692			
05/02/2018	-47.562906	-22.408786			
20/02/2018	-47.522362	-22.366744			
20/03/2018	-47.558604	-22.412196			
02/04/2018	-47.571704	-22.427254			
05/04/2018	-47.568149	-22.376119			
25/04/2018	-47.586479	-22.417172			
25/05/2018					
30/05/2018					
07/06/2018	-47.574076	-22.422970			
12/06/2018	-47.553808	-22.396676			
27/06/2018	-47.567984	-22.402515			
29/06/2018					
03/07/2018					
04/07/2018	-47.549831	-22.405791			
17/08/2018	-47.581187	-22.392558			
27/08/2018	-47.581893	-22.410826			
30/08/2018	-47.584089	-22.437253			
03/09/2018	-47.585442	-22.428494			
05/09/2018	-47.555481	-22.417773			
27/09/2018	-47.573352	-22.42192			
27/09/2018	-47.556192	-22.428677			
01/10/2018	-47.576168	-22.382449			
01/10/2018	-47.567669	-22.413978			
10/10/2018	-47.561632	-22.415063	Vespertillionidae	Insetívoro	

11/10/2018	-47.581436	-22.404513	Molossidae	Insetívoro	<i>Eumops cf glaucinus</i>
16/10/2018					
17/10/2018	-47.562041	-22.388555			
25/10/2018	-47.547721	-22.406497			
30/10/2018	-47.559103	-22.408678	Molossidae	Insetívoro	<i>Eumops glaucinus</i>
27/11/2018	-47.574346	-22.409539	Molossidae	Insetívoro	<i>Molossus molossus</i>
27/11/2018	-47.586570	-22.388849	Vespertillionidae	Insetívoro	<i>Eptesicus diminutus</i>
01/12/2018	-47.550274	-22.402450			
03/12/2018			Molossidae	Insetívoro	<i>Molossus molossus</i>
03/12/2018	-47.545816	-22.397796	Molossidae	Insetívoro	<i>Molossus molossus</i>
06/12/2018	-47.553546	-22.402028	Molossidae	Insetívoro	<i>Cynomops planirostris</i>
10/12/2018	-47.548358	-22.380255	Molossidae	Insetívoro	<i>Molossus molossus</i>
10/12/2018	-47.546755	-22.403779	Molossidae	Insetívoro	<i>Molossus molossus</i>
10/12/2018	-47.559532	-22.414139	Molossidae	Insetívoro	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>
11/12/2018	-47.550141	-22.418725			
13/12/2018	-47.558071	-22.375610			
18/12/2018					
18/12/2018	-47.571706	-22.42727			
18/12/2018	-47.558074	-22.375594	Molossidae	Insetívoro	<i>Molossus molossus</i>
18/12/2018	-47.522362	-22.366744	Molossidae	Insetívoro	<i>Molossus rufus</i>
18/12/2018	-47.571704	-22.427254	Molossidae	Insetívoro	<i>Cynomops planirostris</i>
19/12/2018					
19/12/2018	-47.548397	-22.390752			
19/12/2018	-47.548825	-22.403438			
19/12/2018	-47.592920	-22.389724			
19/12/2018	-47.568149	-22.376119			
26/12/2018	-47.553745	-22.387123			
02/01/2019	-47.572634	-22.405348			
07/01/2019	-47.543329	-22.371883			
08/01/2019					
08/01/2019	-47.562687	-22.401992			
08/01/2019	-47.572633	-22.405338	Molossidae	Insetívoro	<i>Molossus molossus</i>
08/01/2019	-47.543329	-22.371883	Molossidae	Insetívoro	<i>Molossus molossus</i>
09/01/2019	-47.577971	-22.386025			
09/01/2019	-47.569448	-22.391082			
09/01/2019	-47.567597	-22.379956			
16/01/2019	-47.578326	-22.439834			
18/01/2019	-47.542366	-22.36792			
18/01/2019	-47.542366	-22.36792			
21/01/2019	-47.584136	-22.432040	Molossidae	Insetívoro	<i>Molossus molossus</i>
21/01/2019	-47.585586	-22.390845	Molossidae	Insetívoro	<i>Molossus molossus</i>
21/01/2019	-47.542366	-22.367920	Vespertillionidae	Insetívoro	<i>Myotis nigricans</i>
21/01/2019	-47.542366	-22.367920	Vespertillionidae	Insetívoro	<i>Myotis nigricans</i>
22/01/2019	-47.561685	-22.440325			
04/02/2019	-47.568853	-22.409973	Molossidae	Insetívoro	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>

06/02/2019	-47.563377	-22.405132	Molossidae	Insetívoro	<i>Eumops glaucinus</i>
11/02/2019	-47.54126	-22.385285	Vespertilionidae	Insetívoro	<i>Myotis nigricans</i>
12/02/2019	-47.548259	-22.400062			
18/02/2019	-47.550902	-22.378713			
19/02/2019	-47.583520	-22.387895			
19/02/2019	-47.550902	-22.378713	Molossidae	Insetívoro	<i>Molossus molossus</i>
22/02/2019	-47.582163	-22.432852	Molossidae	Insetívoro	<i>Eumops glaucinus</i>
26/02/2019	-47.561109	-22.375646			
11/03/2019	-47.583658	-22.402783	Phyllostomidae	Frugívoro	<i>Artibeus sp.</i>
16/03/2019	-47.550141	-22.418725			
18/03/2019	-47.578468	-22.428451			
21/03/2019	-47.561546	-22.388468			
02/04/2019	-47.550274	-22.40245			
12/04/2019	-47.575381	-22.396138			
29/04/2019					
08/05/2019	- 47.571706	-22.42727			
08/05/2019	- 47.571706	-22.42727			
09/05/2019	- 47.571706	-22.42727			
13/05/2019	-47.567669	-22.413978			
16/05/2019	-47.541835	-22.373130			
23/05/2019	-47.561109	-22.375646			
06/06/2019	-47.539545	-22.376421			
07/06/2019	-47.577272	-22.381245			
10/06/2019	-47.547511	-22.402608	Phyllostomidae	Frugívoro	<i>Platyrrhinus sp.</i>
27/06/2019	-47.565360	-22.400317			
27/06/2019	- 47.571706	-22.42727			



---

Fernanda de Oliveira Horikawa  
Aluna



---

Milton Cezar Ribeiro  
Orientador



---

Patrícia Kerches Rogeri  
Coorientadora