

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

ÍCARO DA COSTA FRANCISCO

**ANÁLISE GEOGRÁFICA DOS MORCEGOS NO ESPAÇO URBANO DE
MARINGÁ-PR**

MARINGÁ-PR
2023

ÍCARO DA COSTA FRANCISCO

ANÁLISE GEOGRÁFICA DOS MORCEGOS NO ESPAÇO URBANO DE
MARINGÁ-PR

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Geografia da Universidade Estadual
de Maringá, como requisito parcial
para a obtenção do título de
Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Oseias da Silva
Martinuci

MARINGÁ-PR
2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Leonildo e Albanisa, e meus irmãos, Maria Rita e Hugo Cesar, por sempre me incentivarem a estudar, pelo suporte que me foi dado durante esses anos de graduação e pela minha formação como ser humano.

Agradeço aos professores do curso de Geografia da Universidade Estadual de Maringá pelo conhecimento transmitido, em especial agradeço ao meu orientador o Professor Dr. Oséias da Silva Martinuci, quem eu tive o privilégio de ser orientado em quase todas as etapas de minha graduação desde Iniciação Científica, Projeto de Extensão, Estágios até finalmente este TCC. Meu desenvolvimento acadêmico, intelectual e profissional deve boa parte ao que ele me transmitiu, ensinou e orientou.

Agradeço aos meus colegas e amigos de Graduação, em especial ao Rodrigo, a Stéfani, a Ana Livia e a Kelly, por terem me ajudado em algum momento na realização deste trabalho, compartilhando informações ou me ajudando a discutir metodologias e resultados.

Agradeço também a Secretaria Municipal de Saúde de Maringá, em especial a Gerência de Vigilância de Zoonoses e Vetores, sob a gerência de Eduardo Alcantara Ribeiro e toda sua equipe por terem disponibilizados os dados sem o qual não seria possível realizar este trabalho.

RESUMO

Os morcegos constituem o grupo de mamíferos mais diversificados que, apesar de sua importância ecológica, são ainda pouco analisados no âmbito da Ciência Geográfica. Com o avanço da urbanização esses animais desenvolveram atividades sinantrópicas, ou seja, adaptaram-se a viver junto ao ser humano, mas sem serem domesticados. Este trabalho tem como objetivo estudar como se configura a distribuição geográfica dos morcegos na cidade de Maringá e quais fatores levam ao aparecimento desses animais, tendo como referência reclamações de avistamento realizadas na Ouvidoria da Prefeitura Municipal de Maringá. Para alcançar esse objetivo, foram utilizadas duas abordagens: uma análise bibliométrica sobre o tema e o mapeamento das reclamações tendo como foco a identificação de padrões espaciais e geográficos que influenciam a distribuição dos morcegos na cidade, utilizando as técnicas: do Índice de vizinho mais próximos e a análise do uso da terra no entorno das reclamações. Entre os resultados obtidos: identificou-se a escassez de trabalhos na Geografia sobre o tema e a influência que algumas classes de uso da terra têm na distribuição geográfica desses animais.

Palavras-chave: Biogeografia, Morcegos, Espaço urbano, Maringá

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS | 6 |
| LISTA DE FIGURAS | 7 |
| INTRODUÇÃO | 10 |
| Descrição do Problema | 10 |
| Área de Estudo..... | 14 |
| 1. MATERIAIS E MÉTODOS | 18 |
| 1.1. Análise Bibliométrica | 18 |
| 1.2. Análise das Reclamações..... | 19 |
| 2. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 27 |
| 2.1. Análise Bibliométrica | 27 |
| 2.1.1. “ <i>Bats and city</i> ” - Morcegos e cidade..... | 27 |
| 2.1.2. “ <i>Bats and geography</i> ” - Morcegos e geografia..... | 28 |
| 2.1.3. Os cinco artigos mais relevantes com o tema <i>Bats and city</i> | 29 |
| 2.2. Análise das Reclamações..... | 30 |
| 2.3. Caracterização das áreas com maior número de reclamações | 36 |
| 2.3.1. Quadricula A | 37 |
| 2.3.2. Quadriculas B e C | 38 |
| 2.3.3. Quadricula D | 39 |
| 2.3.4. Quadricula E..... | 40 |
| 2.3.5. Quadriculas F e G..... | 41 |
| 2.3.6. Quadricula H..... | 42 |
| CONCLUSÃO | 44 |
| REFERÊNCIAS | 45 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API – *Application Programming Interface*

GBIF - *Global Biodiversity Information Facility*

GEPAG – Grupo de Estudos e Pesquisas Ambiente, Sociedade e Geotecnologias

IAT-PR – Instituto Água e Terra Paraná

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IEX – Índice de Exclusão Social

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

UEM – Universidade Estadual de Maringá

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Distribuição global dos registros de espécies de morcegos, 1650 a 2022 | 10 |
| Figura 2: Distribuição das principais regiões do Reino Animal no mundo | 11 |
| Figura 3: Exemplos da diversidade de espécies de quirópteros: a) morcego insetívoros; b) morcego nectarívoro; c) morcego carnívoro; d) morcego hematófago..... | 12 |
| Figura 4: Localização de Maringá-PR..... | 14 |
| Figura 5: Artibeus lituratus..... | 16 |
| Figura 6: Distribuição global da espécie Artibeus lituratus | 16 |
| Figura 7: Sturnira lilium..... | 17 |
| Figura 8: Distribuição global da espécie Sturnira lilium..... | 18 |
| Figura 9: Modelo de uma ficha de reclamação | 20 |
| Figura 10: Espectro de agregação de pontos | 21 |
| Figura 11: Mapa de Inclusão/Exclusão Social – Maringá-PR, 2010..... | 24 |
| Figura 12: Corpos d'água artificiais e naturais de Maringá-PR | 25 |
| Figura 13: Bats and city..... | 28 |
| Figura 14: Bats and Geography | 29 |
| Figura 15: Série Histórica das Reclamações em Maringá-PR (2015-2021)..... | 31 |
| Figura 16: Localização das reclamações | 31 |
| Figura 17: Concentração das reclamações | 33 |
| Figura 18: Relação reclamações e tipos de uso da terra..... | 35 |

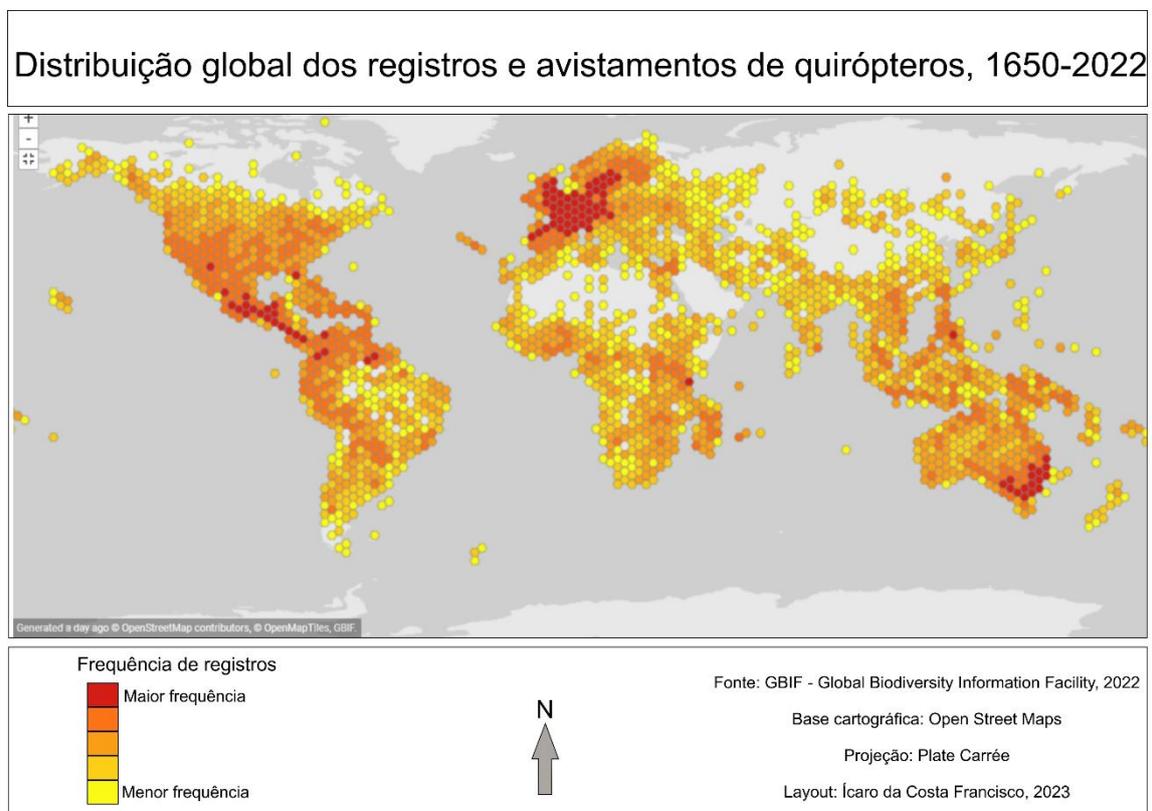
| | |
|---|----|
| Figura 19: Relação reclamações e variáveis socioespaciais..... | 36 |
| Figura 20: Quadrícula A..... | 38 |
| Figura 21: Quadrícula B e C..... | 39 |
| Figura 22: Quadrícula D..... | 40 |
| Figura 23: Quadrícula E..... | 41 |
| Figura 24: Quadrícula F e G..... | 42 |
| Figura 25: Quadrícula H..... | 43 |

INTRODUÇÃO

Descrição do Problema

Os morcegos, mamíferos alados pertencentes à ordem *Chiroptera*, são um grupo de animais de hábitos noturnos, amplamente distribuídos pelo globo, divididos em dezoito famílias, subdivididas em 202 gêneros e que, por sua vez, compreendem um total de 1.120 espécies (SIMONS, 2005), sendo esse o grupo de mamíferos mais diversificado do mundo.

Figura 1: Distribuição global dos registros de espécies de morcegos, 1650 a 2022



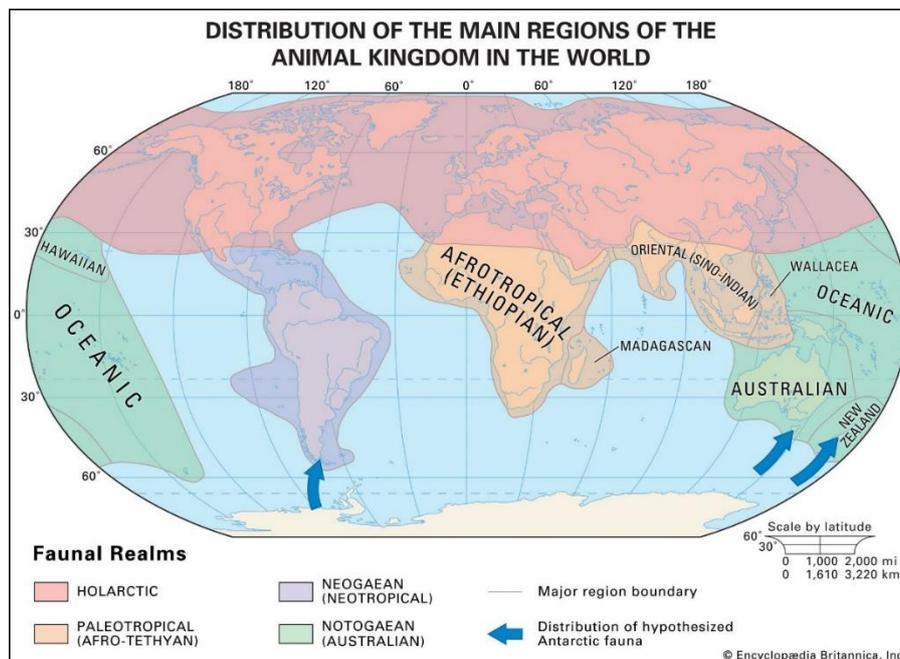
Fonte: GBIF *Global Biodiversity Information Facility*, 2022

O mapa acima (figura 1), adaptado do site “GBIF - *Global Biodiversity Information Facility*”, uma iniciativa criada pela OCDE, com o objetivo ser um repositório mundial de registros científicos e trabalhos sobre a biodiversidade, apresenta os registros e avistamentos de morcegos constantes em trabalhos científicos de todo o globo, desde 1.650, ano em que foi catalogada a primeira espécie. Pode-se observar na figura que a Europa, América Central e o Sudeste da Austrália foram as regiões que mais tiveram estudos e registros e que as regiões mais secas do globo, como o Deserto do Saara

e as zonas polares, são as que tiveram menor número de registros. É importante destacar que além do baixo número de estudos sobre os quirópteros nessas regiões, trata-se de áreas com clima pouco propício, bem como pouca disponibilidade de água, para a sobrevivência destas espécies.

No geral, os morcegos estão representados em vários níveis tróficos, podendo estes serem insetívoros, ou seja, alimentam-se de insetos; frugívoros, ou seja, morcegos que se alimentam de frutos; nectarívoros, isto é, espécies com preferência por néctar; carnívoros, morcegos que além de se alimentarem de pequenos vertebrados como pássaros, anfíbios, répteis e pequenos mamíferos podem, também, se alimentar de outras espécies de morcegos, e; por fim, os temidos hematófagos, que se alimentam do sangue de outros animais. Estes, apesar de serem o grupo mais conhecido e serem responsáveis por criarem a falsa ideia de que todos os morcegos se alimentam de sangue, são o grupo menos representativo destes animais, tendo registrados apenas três espécies, que estão localizadas na Região Neotropical, região biogeográfica que se estende do deserto mexicano até a zona subártica (figura 2), com grande diversidade de espécies animais e ausência de grandes herbívoros autóctones (ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA, 2022) (ZURINO & ZULLINI, 2003).

Figura 2: Distribuição das principais regiões do Reino Animal no mundo



Fonte: Encyclopædia Britannica, 2022

Na Figura 3, é possível ver o quanto esses animais são diversos não apenas do ponto de vista de alimentação, mas também de características morfológicas. Cada um dos exemplos apresentados possui adaptações aos seus habitats e à sua alimentação, como o *Anoura geoffroyi* (morcego-focinhudo), uma espécie nectarívora, que utiliza sua língua para se alimentar do néctar de flores e o *Noctilio leporinus* (morcego pescador) que se alimenta de peixes e está adaptado para capturar suas presas na água.

Figura 3:Exemplos da diversidade de espécies de quirópteros: a) morcego insetívoro; b) morcego nectarívoro; c) morcego carnívoro; d) morcego hematófago



Fonte: Roberto Leonan Morim Novaes, 2006

No que diz respeito ao abrigo e ao habitat destes animais, os quirópteros podem habitar: cavernas, árvores, construções e fendas. No Brasil, temos o registro de 174 espécies de morcegos (Paglia et al., 2012), sendo encontradas em todo o território nacional, inclusive nas áreas urbanas. Neste caso em específico, os quirópteros adquiriram características sinantrópicas. Os intensos processos de urbanização que o Brasil experimentou nas últimas décadas levou esses animais a se adaptarem ao meio

urbano. Estudos já realizados apontam que esta é uma característica presente em 20% dessas espécies (PEDRO, 2011). Entre os fatores ocasionados pelo processo de urbanização que levaram essas espécies de morcegos a desenvolverem esse tipo de atividade, podemos destacar:

A falta de abrigos naturais, decorrente do desmatamento, somada aos abrigos seguros nos ambientes urbanos, e a enorme concentração de insetos, [...], a ausência de predadores naturais também facilita a adaptação de morcegos no ambiente urbano. (POLIZEL, 2017, p. 615)

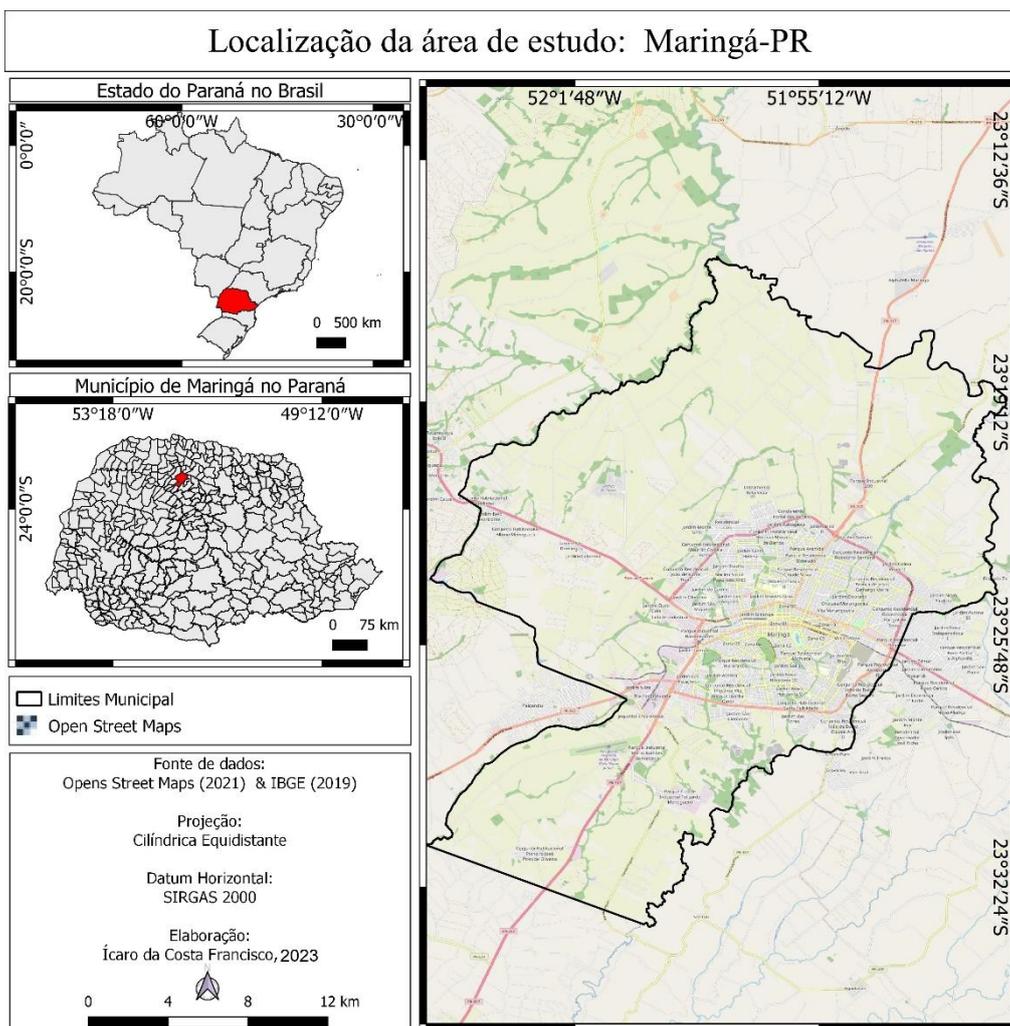
Essa proximidade aos ambientes urbanos, e o fato de serem repositórios de algumas zoonoses, como o vírus rábico, tornam esses animais um dos focos do trabalho da vigilância em Zoonose, que utiliza a vigilância passiva para o monitoramento destes animais. A vigilância passiva pode ser definida como um tipo de vigilância na qual cada nível de saúde envia informações de forma rotineira e periódica sobre os eventos que são de interesse da vigilância em saúde pública (OPAS, 2010). Sua principal vantagem é a facilidade e o baixo custo para implantação. Sua principal desvantagem é que ela não detecta casos em tempo real já que necessitam ser previamente notificados. No caso dos morcegos, o monitoramento ocorre quando são notificados avistamentos em lugares que não são seu habitat natural ou quando há comportamentos considerados incomuns como ataques a animais domésticos. No município de Maringá, a vigilância passiva é realizada de forma eficiente: sempre que a ouvidoria do município recebe reclamações sobre morcegos, a Vigilância em Zoonoses é notificada e envia equipes para verificar a situação desses animais, sendo identificado comportamento incomum, esses animais são capturados.

Apesar desses riscos e da visão culturalmente negativa que associa esses animais a seres mitológicos e monstros, como os vampiros, os morcegos são de extrema importância ecológica, já que controlam insetos, polinizam espécies de plantas e disseminam sementes (REIS *et al.*, 2007). Devido à sua importância e à crescente interação com o ser humano nos espaços urbanos, este trabalho se propõe a estudar as características que levam a ocorrência desses animais na cidade de Maringá.

Área de Estudo

O município de Maringá está localizado no norte do estado do Paraná, mais precisamente na Mesorregião Norte Central Paranaense. Com uma área de 487,012 km² e população municipal estimada em 436.472 habitantes (IBGE, 2021), Maringá é o terceiro município mais populoso do estado, sendo classificada pelo IBGE (2020), como uma Capital Regional B.

Figura 4: Localização de Maringá-PR



Elaboração: Ícaro da Costa Francisco, 2023

O município de Maringá possui fragmentos da Floresta Estacional Semidecidual, habitat de diversos morcegos. Estudos já realizados na área apontam a existência de 12 a 19 espécies (conforme tabela 1) (POLIZEL et al. 2017; GAZARINI et al, 2013), sendo duas mais comuns: o *Artibeus Lituratus* e o *Sturnira Lilium*..

Tabela 1: Espécies de morcegos registradas em Maringá-PR

| ESPÉCIE |
|-------------------------------|
| <i>Artibeus frimbriatus</i> |
| <i>Artibeus lituratus</i> |
| <i>Artibeus obscurus</i> |
| <i>Artibeus planirostris</i> |
| <i>Carollia perspicillata</i> |
| <i>Eptesicus furinalis</i> |
| <i>Lasiurus blossevillii</i> |
| <i>Molossops neglectus</i> |
| <i>Molossus molossus</i> |
| <i>Molossus rufus</i> |
| <i>Myotis riparius</i> |
| <i>Myotis nigricans</i> |
| <i>Myotis ruber</i> |
| <i>Noctilio leporinus</i> |
| <i>Phyllostomus hastatus</i> |
| <i>Platyrrhinus lineatus</i> |
| <i>Pygoderma bilabiatum</i> |
| <i>Sturnira lilium</i> |
| <i>Vampyressa pusilla</i> |

Fonte: POLIZEL et al. 2017; GAZARINI et al, 2013

O *Artibeus lituratus* é uma espécie de morcego pertencente à subfamília *Stenodermatinae*, sendo catalogada pela primeira vez em 1818. Esses animais são predominantemente frugívoros, ou seja, alimentam-se preferencialmente de frutos e folhas. Sendo considerados excelentes dispersores de sementes, essa espécie pode também se alimentar de insetos e flores em alguns casos, quando não há disponibilidade de seu alimento principal. Sua característica física mais marcante são duas listras brancas na cabeça.

Figura 5: *Artibeus lituratus*



Fonte: Roberto Leonan Morim Novaes, 2006

Essa é uma espécie amplamente distribuída na região Neotropical ocorrendo em todas as regiões do Brasil, sendo a espécie de morcegos mais comum e mais adaptada ao meio urbano. Possuem atividades sinantrópicas, tendo preferência por se abrigar em copas das árvores sob folhas de palmeiras e outras plantas (ZORTÉA, 2007). Não são considerados em extinção.

Figura 6: Distribuição global da espécie *Artibeus lituratus*



Fonte: GBIF, 2022

O ***Sturnira Liliium***, pertence à mesma família do *Artibeus lituratus*, a subfamília *Stenodermatinae*. Este animal foi catalogado pela primeira vez em 1810. É uma espécie frugívora e por essa característica é dispersora de sementes.

Figura 7: *Sturnira liliium*



Fonte: Roberto Leonan Morim Novaes, 2006.

Essa espécie é encontrada em todo território nacional e está presente em toda região Neotropical. O *Sturnira Liliium* é bem adaptado às modificações em seu habitat e tem como preferência abrigos em edificações humanas, folhagens, oco de árvores e grutas. São uma espécie com baixo risco de extinção (ZORTÉA, 2007).

Figura 8: Distribuição global da espécie *Sturnira lilium*



Fonte: GBIF,2022

1. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho foi necessário realizar duas abordagens: a primeira, uma análise bibliométrica, focando em trabalhos que tivessem como tema “morcegos e o espaço urbano” e “morcegos e geografia”, tendo como objetivo identificar o que já foi e o que está sendo produzido tanto na Geografia quanto em outras ciências. A segunda abordagem foca no mapeamento das reclamações de avistamento de morcegos, recebidas pela Ouvidoria municipal de Maringá, a fim verificar e identificar padrões espaciais e geográficos na distribuição desses animais.

1.1. Análise Bibliométrica

Na etapa de análise bibliométrica, foi utilizada como fonte a plataforma online *Web of Science*, uma das principais bases de dados bibliográficos do mundo, e nela foram

pesquisados os temas “*bats and city*” e “*bats and geography*”, no intervalo de 1945, ano dos primeiros trabalhos disponibilizados no repositório, até 2021. A preferência por utilizar termos em inglês se fez necessário a fim de saber quais trabalhos estavam sendo ou foram desenvolvidos sobre morcegos em ambientes urbanos e estudos biogeográficos sobre essas espécies a nível global. Com os dados coletados da plataforma, o próximo passo foi carregá-los e fazer uma análise de relevância sobre as palavras-chaves mais usadas quando se aborda esses dois temas, utilizando o software *VOSviewer*, versão 1.6.17. Após a análise bibliométrica foram selecionadas as publicações mais relevantes com o objetivo de servir como referencial para este trabalho.

1.2. Análise das Reclamações

Os dados utilizados nesta etapa foram as reclamações de avistamento de morcegos recebidas pela Ouvidoria do Município de Maringá, de janeiro de 2015 a janeiro de 2021, totalizando 6 anos. Essas reclamações foram disponibilizadas no formato *.pdf* sendo digitadas manualmente para a plataforma *Google Planilhas*[®] onde foram geocodificadas utilizando a *API Geocode* do *Google*, instalada como uma extensão na própria plataforma. Esta API converte os endereços das reclamações em coordenadas geográficas de latitude e longitude. Optou-se por utilizar essas informações, já que não foi possível contar com um eco localizador, para verificar com maior precisão as aglomerações de morcegos em Maringá. Como se tratava de reclamações, elas não continham informações sobre as espécies, sendo considerado apenas a percepção de quem registrou a reclamação. Abaixo temos um modelo de como são feitos os registros dessas reclamações, contendo informações de quem realizou a reclamação, endereço de onde ocorreu o avistamento e a descrição do relato.

Figura 9: Modelo de uma ficha de reclamação

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ
 OUVIDORIA DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ
 SISTEMA 156 - LEVANTAMENTO DE SOLICITAÇÕES
 Av. XV de Novembro, 701 - CEP 87013-230 - Fone: (44) 3221-1377

LISTA DE SOLICITAÇÕES
 Situação: Todas, Período: 05/01/2020 até 09/09/2021, Assunto: Zoonoses - Morcego

Protocolo: 350792
 CPF: [REDACTED]
 Nome: [REDACTED]
 Telefone: [REDACTED]
 Telefone celular: [REDACTED]
 Telefone: [REDACTED]
 Endereço: [REDACTED]
 Número: 692
 Bairro: ZONA 08
 Zona: 08
 Setor: SAÚDE - Geral
 Assunto: Zoonoses - Morcego
 Descrição: MUNICÍPE RELATA QUE ENCONTROU UM MORCEGO PRÓXIMO A PISCINA DA RESIDÊNCIA. RELATA QUE JÁ CONVERSOU COM O ZOOSES E SOLICITA RECOLHIMENTO DO ANIMAL.

Fonte: Ouvidoria do Município de Maringá, 2021

Após a geocodificação do endereço das reclamações, foi aplicado o Índice de Vizinho Mais Próximo, para identificar os padrões de distribuição dos pontos que representavam as reclamações, tanto para a área total quanto para a área urbana do município. O índice, também conhecido como Índice de Distância ao Ponto Vizinho Mais Próximo (R_n), é um índice global definido pela equação sintetizada por Williams (1972) e Taylor (1977) e apresentada por Ferreira (2014):

$$R_n = \frac{L_0}{L_e}$$

Onde,

L_0 = distância média calculada de cada ponto até o vizinho mais próximo

L_e = distância média esperada entre todos os pontos do mapa, definida pela equação:

$$L_e = \frac{1}{2\sqrt{\frac{n}{A}}}$$

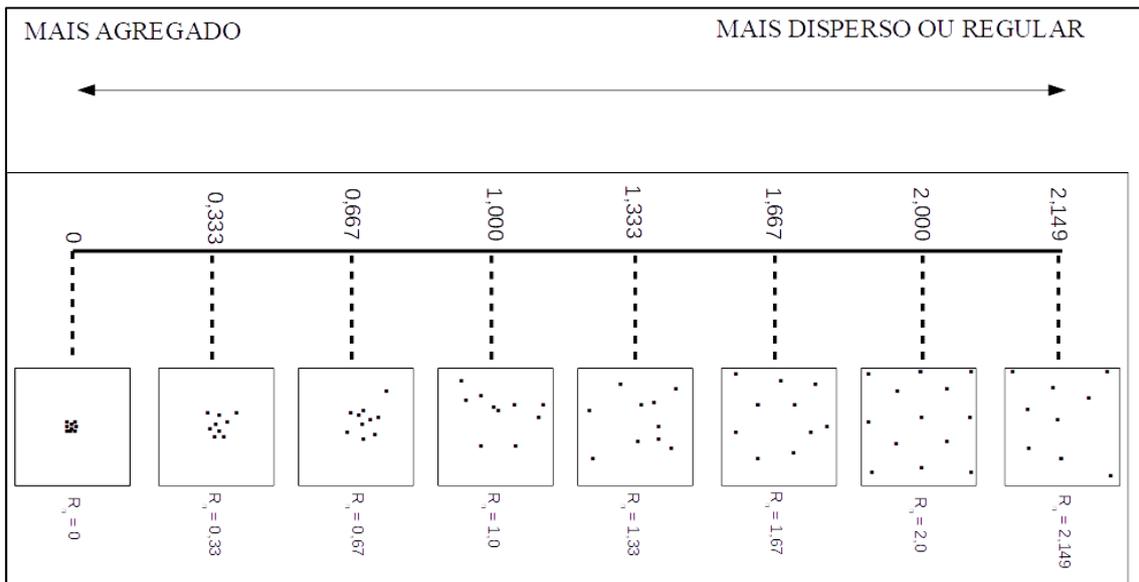
Onde,

n = número total de pontos

A = área total do mapa

Os valores do R_n variam de 0, agregação máxima, a 2,15, máxima dispersão. Se um conjunto de pontos registrar valores próximo de $R_n = 0$, este valor é um indicativo de concentração ou agregação dos dados. A figura abaixo exemplifica como são classificados esses valores.

Figura 10: Espectro de agregação de pontos



Fonte: modificado de Taylor (1977) por Ferreira (2014)

Estudar apenas a existência de aglomerações desses animais não é suficiente para entender o seu comportamento espacial. Os morcegos, por terem desenvolvido atividade sinantrópica, se adaptaram às atividades humanas se associando a diferentes tipos de uso da terra, de modo que apenas a existência de vegetação e abrigo não seja suficiente para explicar o porquê esses animais habitam esse meio. Por isso, a importância de se considerar a diferenciação do uso da terra para avaliar a distribuição destes animais. Algumas classes de uso, como atividades urbanas e a existência de vegetação, incluindo plantios florestais e áreas reflorestadas, afetam positivamente a distribuição desses animais (LI & KALCOUNIS-RUEPPELL, 2017) (DUCCI, et al., 2015), enquanto atividades agrícolas intensivas afetam negativamente a presença desses animais (AZAM, VIOL, JULIEN, BAS & KERBIRIOU, 2016).

Sendo assim, para verificar a influência que o uso e ocupação da terra exerce sobre a distribuição desses animais foi aplicado as metodologias presentes nos artigos: “*The*

luxury effect beyond cities - bats respond to socioeconomic variation across landscapes” de Li, Parker e Kalcounis-Rueppell, e “*Separating the effects of water quality and urbanization on temperate insectivorous bats at the landscape scale*”, de Li e Kalcounis-Rueppell, com algumas adaptações. O índice mede a presença do *luxury effect*, “efeito de luxo” ou “efeito ostentação” em tradução livre, descrito por Li (2019, p. 1) como um efeito que “descreve a relação positiva entre riqueza e diversidade ou atividade de organismos em ecossistemas urbanos” (*The luxury effect describes the positive relationship between affluence and organism diversity or activity in urban ecosystems*). As variáveis utilizadas para medir esse efeito foram uso da terra, dados socioeconômicos do censo americano e dados de reclamações e observações em campo e corpos d’água. Na metodologia apresentada por Li foram utilizados dados de reclamação e observações, captadas com um eco localizador, com o qual se gerava um raio de 5km a partir de cada localização. O valor do raio foi definido com base na média de alcance de voo de um morcego em uma noite, conforme registra a literatura (NORBERG,1990 & MIGUET,2015). Na Tabela 2, estão enumeradas as variáveis utilizadas no artigo e suas respectivas traduções.

Tabela 2: Variáveis utilizadas em Li (2019)

| Variáveis apresentadas em Li (2019) | Tradução |
|--|----------------------------------|
| Developed, open space | Desenvolvido, espaço aberto |
| Developed, low intensity | Desenvolvido, baixa intensidade |
| Developed, medium intensity | Desenvolvido, média intensidade |
| Developed high intensity | Desenvolvido, alta intensidade |
| Barren land (rock/sand/clay) | Terra estéril (rocha/areia/lama) |
| Deciduous forest | Floresta Decidual |
| Evergreen forest | Floresta Perenifólia |
| Mixed forest | Floresta Mista |
| Shrub/scrub | Arbustos |
| Grassland/herbaceous | Pastagem/herbáceo |
| Pasture/hay | Pasto |
| Cultivated crops | Agricultura |

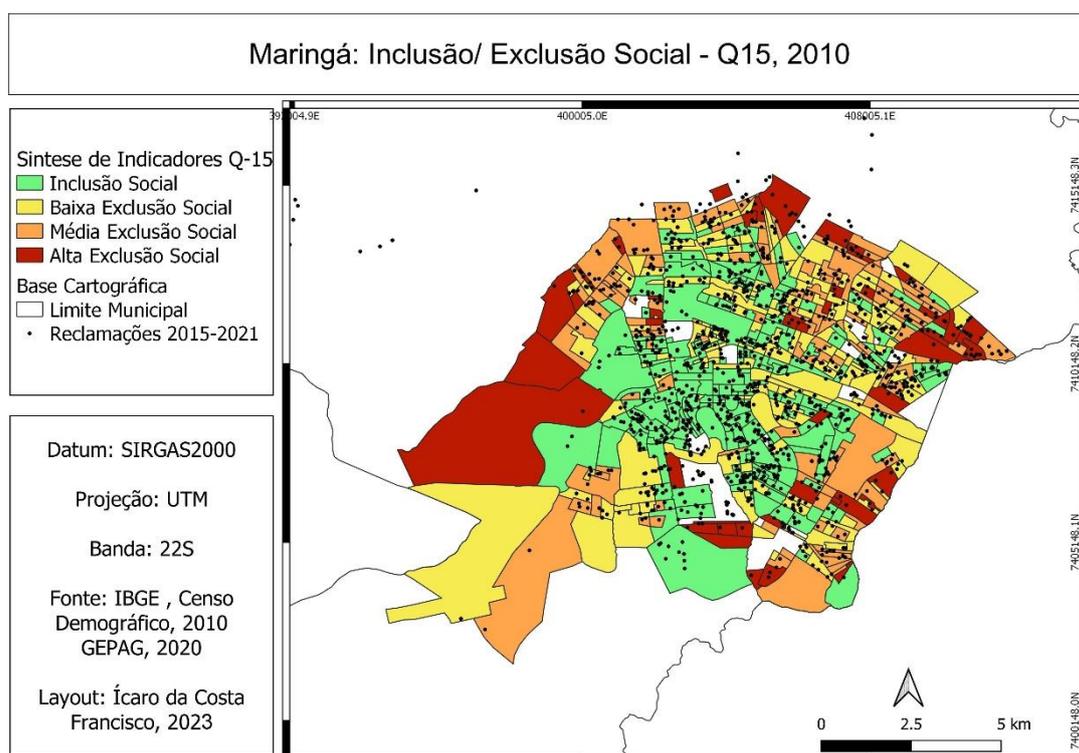
| | |
|------------------------------|---------------------------------|
| Woody wetlands | Pântano lenhoso |
| Emergent herbaceous wetlands | Pântano de herbáceas emergentes |
| Median household income (\$) | Renda Média Domiciliar (\$) |

Fonte: Li (2019)

Para avaliar o uso e ocupação da terra, foram utilizados os dados disponibilizados pelo IAT-PR em 2012 e para a dimensão socioeconômica, os índices produzidos pelo GEPAG (Grupo de Pesquisa “Ambiente Sociedade e Geotecnologias”), a partir de dados do Censo Demográfico de 2010. Apesar de possuir mais de 10 anos, foram usados por não haver dados censitários mais atualizados, já que a realização do Censo 2020 foi adiado para 2022, com previsão de divulgação em 2023. Para contornar esta situação foi assumida a existência do fenômeno de “inércia espacial” no qual áreas urbanas que são classificadas como vulneráveis têm uma tendência a manter diferenças relativas ao longo dos anos (TELLIER, VERTEFEUILLE, 1995).

Os dados socioeconômicos utilizados, produzidos pelo GEPAG, são referentes a um dos dois índices de inclusão/exclusão social desenvolvidos pelo grupo. O índice síntese produzido para identificar áreas mais vulneráveis da cidade foi denominado de IEX-Q15. Seu resultado pode ser visto na figura abaixo. Derivado de 15 variáveis, ele é classificado de acordo com a técnica dos quantis, que define frequências iguais para cada um dos quatro intervalos das seguintes classes: “Inclusão social”, “Baixa exclusão social”, “Média exclusão social” e “Alta exclusão social”. Neste mapa vemos que Maringá teve predominância de áreas de inclusão social principalmente na área central, e registro de áreas de “Média exclusão social” e “Alta exclusão social” nas áreas periféricas do distrito sede, principalmente a nordeste da cidade.

Figura 11: Mapa de Inclusão/Exclusão Social – Maringá-PR, 2010



Fonte: GEPAG, 2020

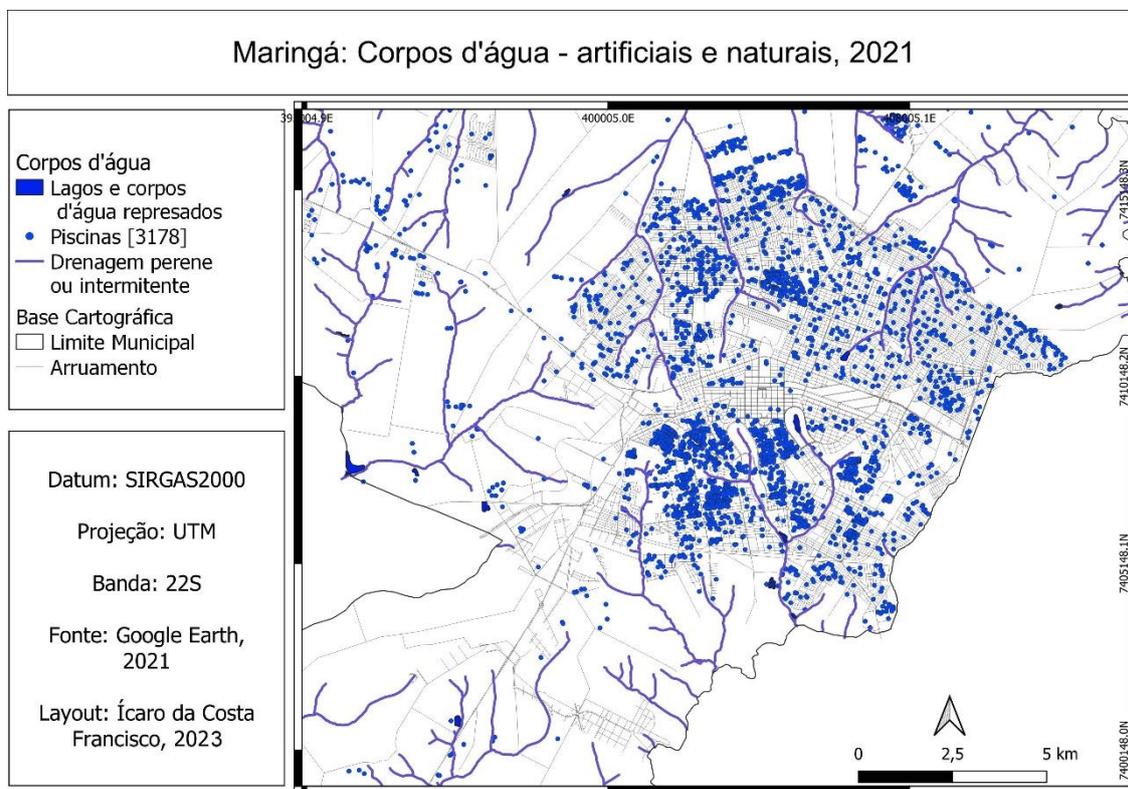
Como não foi possível contar com um eco localizador, foram utilizados apenas os endereços das reclamações dentro do raio. O valor do raio de 5km foi mantido, apesar de alguns morcegos terem um raio maior, como algumas espécies hematófagas, que podem voar até 15km (BRASIL, 2009), para as quais não há registros na cidade de Maringá. A referência para desenhar o raio utilizado foi a localização da reclamação.

Outra adaptação feita, deve-se ao fato de que a metodologia presente no artigo foi aplicada ao estado norte-americano da Carolina do Norte, onde, além de possuir uma geografia diferente da de Maringá, os morcegos possuem características também diferentes, como, por exemplo, a capacidade de hibernar quando neva. A tabela 3 apresenta as variáveis utilizadas e adaptadas. Os usos da terra foram divididos em cinco classes. Uma limitação importante a ser destacada é sobre a classe "Área verde", que engloba as classes Floresta nativa, Plantio floresta e Várzeas. A escala utilizada nos dados do IAT não permitiu capturar árvores isoladas, mas apenas agrupamentos de árvores.

Para os corpos d'água, foram considerados os corpos d'água principais da cidade como o lago do Parque do Ingá e os córregos. Além disso, foi realizado o mapeamento

manual de piscinas residenciais utilizando imagens do *Google Earth*[®] de 28 de agosto de 2021. No mapa abaixo temos a distribuição espacial das piscinas mapeadas e a rede hidrográfica do município.

Figura 12: Corpos d'água artificiais e naturais de Maringá-PR



Os dados socioespaciais foram divididos em quatro e cada análise feita em separado para não ocasionar multicolinearidade, um fenômeno que ocorre quando duas variáveis independentes são altamente interrelacionadas afetando o resultado (DATA SCIENCE, 2020).

Com esses dados inseridos, dentro dos raios desenhados foi calculado o percentual de área ocupada na superfície por essas variáveis, sendo assim calculado o Coeficiente de Determinação R^2 , a fim de verificar se o número de reclamações é determinado e qual o percentual dessa determinação para as variáveis utilizadas e anteriormente citadas. Na tabela 3, apresenta-se um resumo das variáveis adaptadas e suas respectivas fontes.

Tabela 3: Variáveis utilizadas

| Variável utilizada | Descrição |
|-------------------------------------|---|
| Área urbana | Área urbanizada + Área construída (IAT-PR, 2012) |
| Área agrícola | Área de agricultura anual + Área de agricultura perene (IAT-PR, 2012) |
| Área verde | Floresta nativa + Plantio Floresta + Várzea (IAT-PR, 2012) |
| Área aberta | Pastagem/Campo + Solo Exposto/ Mineração (IAT-PR, 2012) |
| Corpos d'água | Corpos hídricos (IAT-PR, 2012) + Piscinas (Google Earth, 2021) |
| Índice de Exclusão Social (IEX-Q15) | Índice de Exclusão Social (GEPAG, 2020) |

Fonte: IAT (2012), GEPAG (2020)

A última etapa desta análise consistiu na identificação e descrição das áreas que registraram o maior número de reclamações no intervalo avaliado, dando destaque às suas características socioambientais. Para esta tarefa, a cidade foi dividida em quadrículas de 1 km², valor assumido arbitrariamente, no qual foi contado o número de reclamações dentro de cada uma delas e selecionado os quadrantes com os maiores valores, classificando-os pela técnica de “quebras naturais”, no qual a variância entre classes é maximizada e a variância dentro das classes, reduzida, a fim de enfatizar a diferença entre classes.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.1. Análise bibliométrica

Na etapa de análise bibliométrica foi possível elaborar gráficos de palavras que apresentavam os termos mais utilizados ao trabalhar com os temas “*bats and city*” e “*bats and geography*”. Esses gráficos apresentavam os termos utilizados como palavras-chaves e os agrupam por cores no qual cada agrupamento considera trabalhos que pertencem à mesma área do conhecimento.

2.1.1. “*Bats and city*” - Morcegos e cidade

Ao analisarmos a produção científica em língua inglesa, com a temática “*bats and city*”, ou seja, “morcegos e cidade”, temos 459 trabalhos com três agrupamentos principais, um de trabalhos de cunho Ecológico e Biológico, representados pela cor verde com termos frequentes como "família *Phyllostomidae*" (*phyllostomidae*), “migração” (*migration*), “dispersão de sementes” (*seed dispersal*), “ecologia” (*ecology*), “biologia” (*biology*), “dieta” (*diet*), “polinização” (*pollination*), "dinâmicas populacionais" (*population dynamics*), “ectoparasitas do morcego” (*bat ectoparasites*) e “caverna” (*cave*); um segundo grupo de trabalhos de cunho zoonótico e epidemiológico, representados pela cor vermelha com termos como “raiva” (*rabies*), "vírus" (*virus*), “zoonoses” (*zoonosis*), “COVID-19” (*covid-19*), “herpes vírus” (*herpesvirus*), “taxonomia” (*taxonomy*), “SARS” (*sars*); e o terceiro grupo, na cor azul escuro, com trabalhos referentes a estudos urbanos sob essas espécies, com termos como “biodiversidade” (*biodiversity*), “urbanização” (*ubanization*), “uso dos habitats” (*habitat use*) e “impactos” (*impacts*).

| | | | |
|----|--|-----------------------------|------|
| 4° | The Contribution of Bats to Leptospirosis Transmission in Sao Paulo City, Brazil | Thirsa Alvares Franco Bessa | 2010 |
| 5° | Placing the Wild in the City: "Thinking with" Melbourne's Bats | Melanie S. Thomson | 2007 |

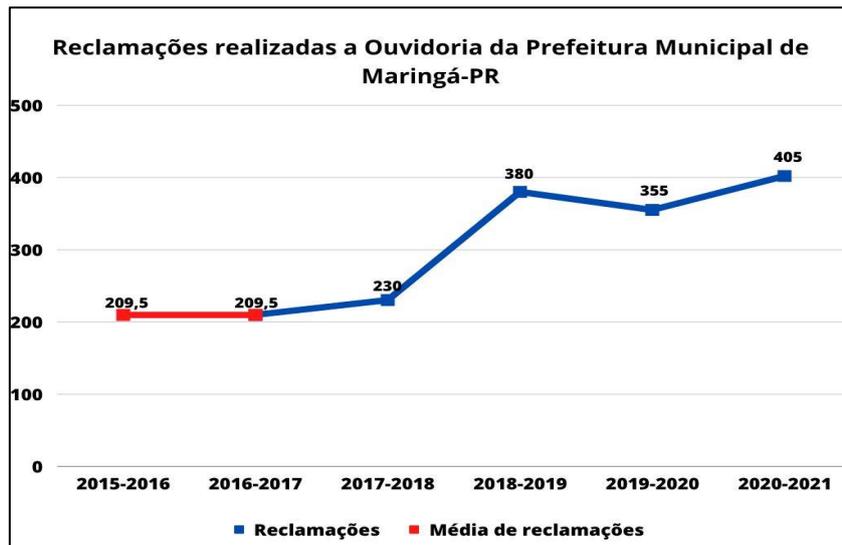
Fonte: Web of Science, 2021

O primeiro trabalho aborda a questão da conservação dos morcegos. O segundo aborda como os morcegos respondem a variações na paisagem urbana, sendo esse o que utilizamos como referencial por oferecer a metodologia mais detalhada e de fácil reprodução. O terceiro e o quarto, apesar de serem brasileiros, possuem uma abordagem zoonótica focando no morcego como vetor de zoonoses em como ele pode contribuir na transmissão de doenças. O quinto trabalho, por fim, foca em um estudo sobre a relação urbano e conservação tendo como foco o morcego.

2.2. Análise das Reclamações

Entre janeiro de 2015 a janeiro de 2021, Maringá registrou, ao todo, 1786 reclamações, com a observação que de 2015 a 2017 os dados não foram disponibilizados separadamente pela Ouvidoria da Prefeitura, o que tornou necessário calcular a média desses dois períodos não disponíveis para facilitar a visualização da série histórica. No gráfico abaixo é possível observar que nos últimos anos houve um aumento no número de reclamações de avistamento de morcegos. No intervalo 2015 a 2017 tivemos uma média de 209,5 reclamações por ano. Ao observar a transição do intervalo 2017-2018 para o intervalo 2018-2019, vê-se que o número de reclamações aumentou 65,22%. Já para o intervalo entre 2018-2019 e 2019-2020, houve uma pequena redução que não prossegue no intervalo 2020-2020, quando foram registradas 405 reclamações.

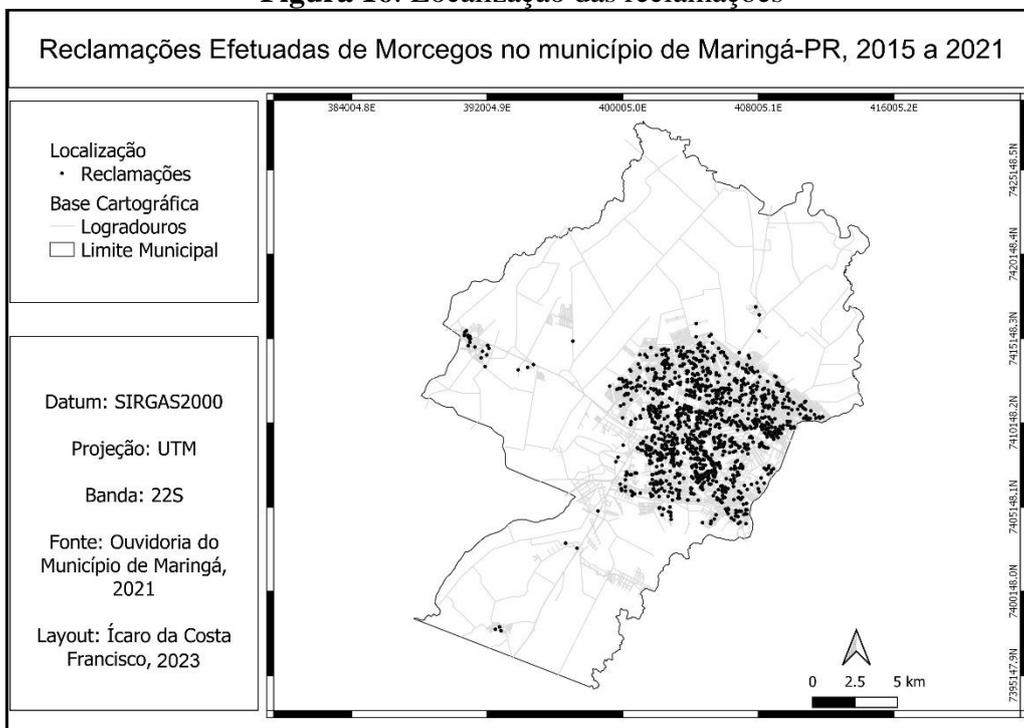
Figura 15: Série Histórica das Reclamações em Maringá-PR (2015-2021)



Fonte: Ouvidoria do Município de Maringá, 2021

No mapa abaixo, pode ser observada a distribuição espacial das reclamações. Nota-se que elas ocorrem predominantemente no perímetro urbano do município, com alguns registros isolados fora dessa área.

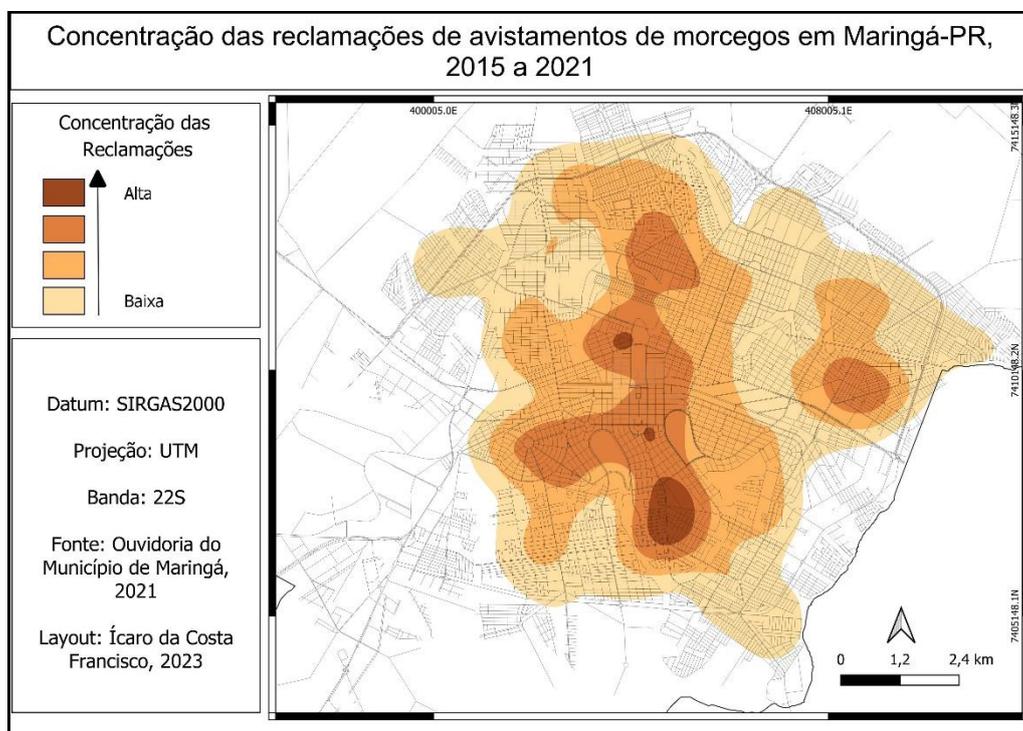
Figura 16: Localização das reclamações



Fonte: Ouvidoria do Município de Maringá, 2021

É possível observar no mapa abaixo algumas concentrações principalmente na região central do distrito sede e uma concentração na região nordeste.

Figura 17: Concentração das reclamações



Fonte: Ouvidoria do Município de Maringá, 2021

Ao aplicar o Índice de Vizinho Mais Próximo para verificar e confirmar a existência dessa concentração para a área total do município, ele apresenta $R_n = 0,31$, um valor próximo ao valor de agregação máxima, o que confirma que as reclamações estão mais concentradas na área do distrito sede do município. Ao repetir a aplicação do mesmo índice para esta área, temos $R_n = 0,41$, um valor menos agregado que o da área total do município, mas ainda assim com maior agregação na escala, um indicativo da existência de uma ou mais concentrações na área do distrito sede.

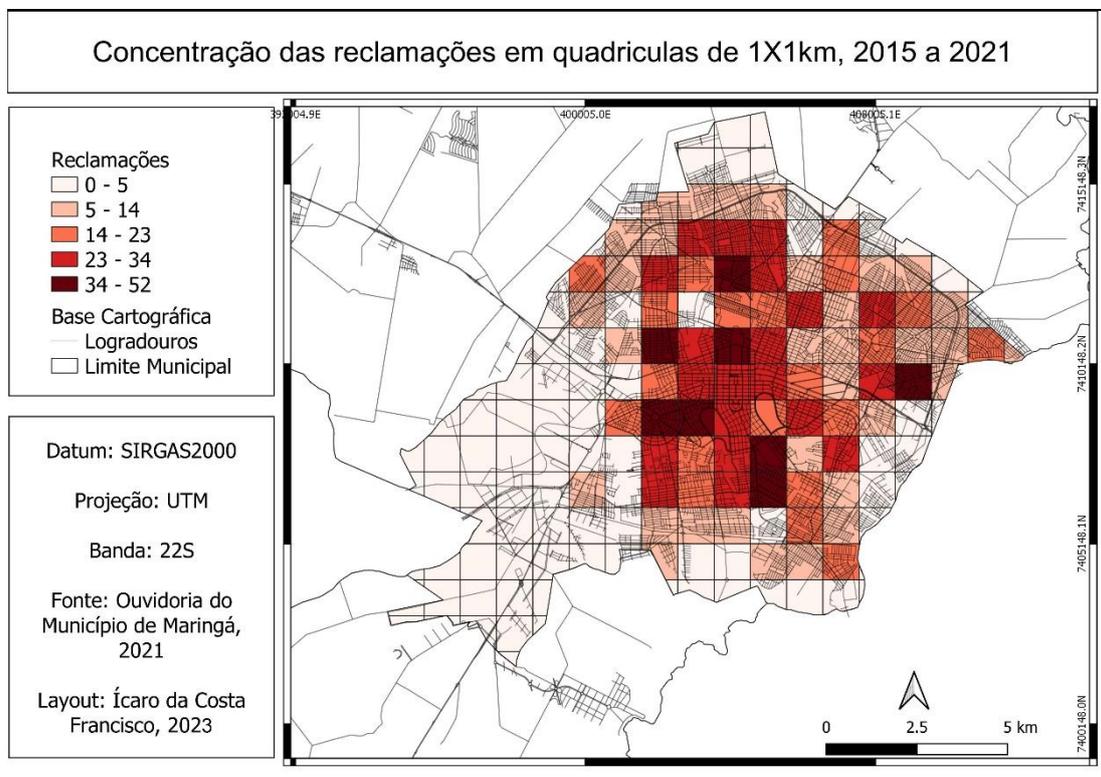
Tabela 5: Resultado do R_n para a área total do município e a área do seu distrito sede

| Área total do município | | Área do distrito sede | |
|---|-------|---|---------|
| Distância média observada (m): | 75,88 | Distância média observada (m): | 71,196 |
| Distância média esperada (m): | 242,2 | Distância média esperada (m): | 172,923 |
| Índice de vizinho mais próximo (R_n): | 0,31 | Índice de vizinho mais próximo (R_n): | 0,41 |
| Número de Pontos: | 1731 | Número de Pontos: | 1691 |

Elaboração: Ícaro da Costa Francisco, 2023

Como este valor é um indicativo de concentrações na área urbana de Maringá, foi necessário identificar onde estavam localizadas estas áreas. Para isso, a área urbana do município foi dividida em quadrículas de 1km² criadas com o auxílio do complemento “Criar grade” do QGIS, esse valor foi assumido de forma arbitrária, no qual foram contados os números de reclamações em cada quadrícula a fim de identificar onde estavam essas concentrações. Foram identificadas oito quadrículas que apresentaram os maiores números de reclamações, sendo que dois quatro deles formam dois pares justapostos. O mapa a seguir apresenta essas áreas que serão caracterizadas posteriormente.

Figura 18: Concentração das reclamações



Elaboração: Ícaro da Costa Francisco, 2023

A aplicação da metodologia de Li (2019) gerou os seguintes resultados: no geral, as “Áreas Agrícolas” tiveram um comportamento negativo e um $R^2 = 0,77$, o que apresenta uma relação de modo que quanto menor o uso agrícola maior o número de reclamações, ou seja, áreas agrícolas tenderiam a expulsar esses morcegos devido a alguns fatores como: à baixa densidade populacional nessas áreas, com ambientes pouco

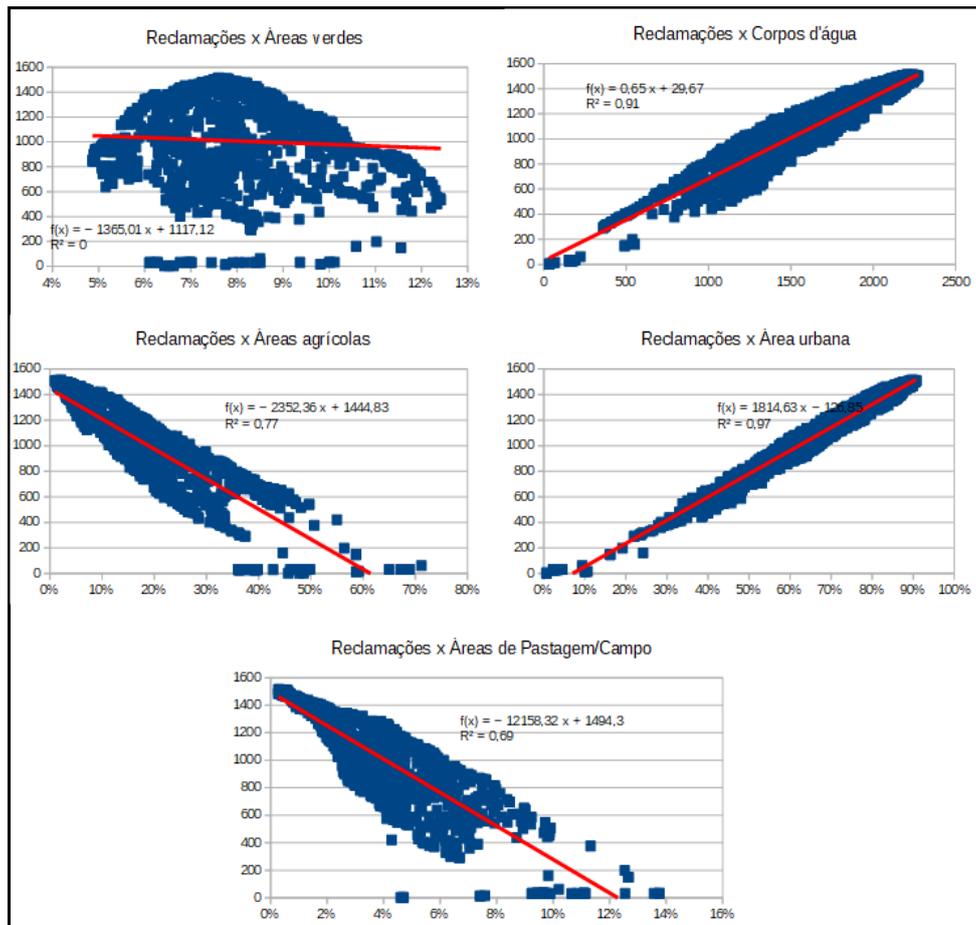
propícios a essas espécies como falta de arborização e o uso de defensivos que servem como fator de expulsão. As “**Áreas de pastagem/campo**”, registram um comportamento linear negativo com $R^2 = 0,69$, apontando um comportamento semelhante ao observado nas áreas agrícolas.

Nas “**Áreas Urbanas**”, temos $R^2 = 0,97$ ou seja, quanto maior o percentual de cobertura de área urbana maior o número de reclamações, em 97% dos casos observados. Esse resultado já era esperado pois as reclamações tendem a ocorrer com mais frequências em áreas com ambientes propícios e lugares com maiores concentrações populacionais.

Nas “**Áreas Verdes**”, o R^2 foi igual a 0 o que indica nenhuma relação linear. Algumas ressalvas devem ser feitas já que com a escala dos dados usados não foi possível captar árvores isoladas, apenas grandes coberturas de vegetação. Outro ponto é que talvez um modelo linear não seja suficiente para explicar o comportamento, e que apesar deste modelo ter registrado variância explicada de 0%, nota-se que em nenhum dos raios avaliados a cobertura de vegetação chegou a 0%, o que indica que por menor que tenha sido a cobertura, todas ocorreram próximas a algum tipo de vegetação.

Para os “**Corpos d'água**” tivemos um $R^2 = 0,91$ indicando variância explicada de 91%, um comportamento linear, que aponta que quanto maior o número de corpos d'água, analisando a quantidade e não o volume, principalmente piscinas, maior o número de reclamações. Isso pode ser explicado pelo fato de os morcegos precisarem estar próximos da água para saciar a sede e pode indicar uma tendência relacionada às condições sociais nas reclamações, que tendem a ser feitas mais frequentemente por famílias com maiores rendimentos.

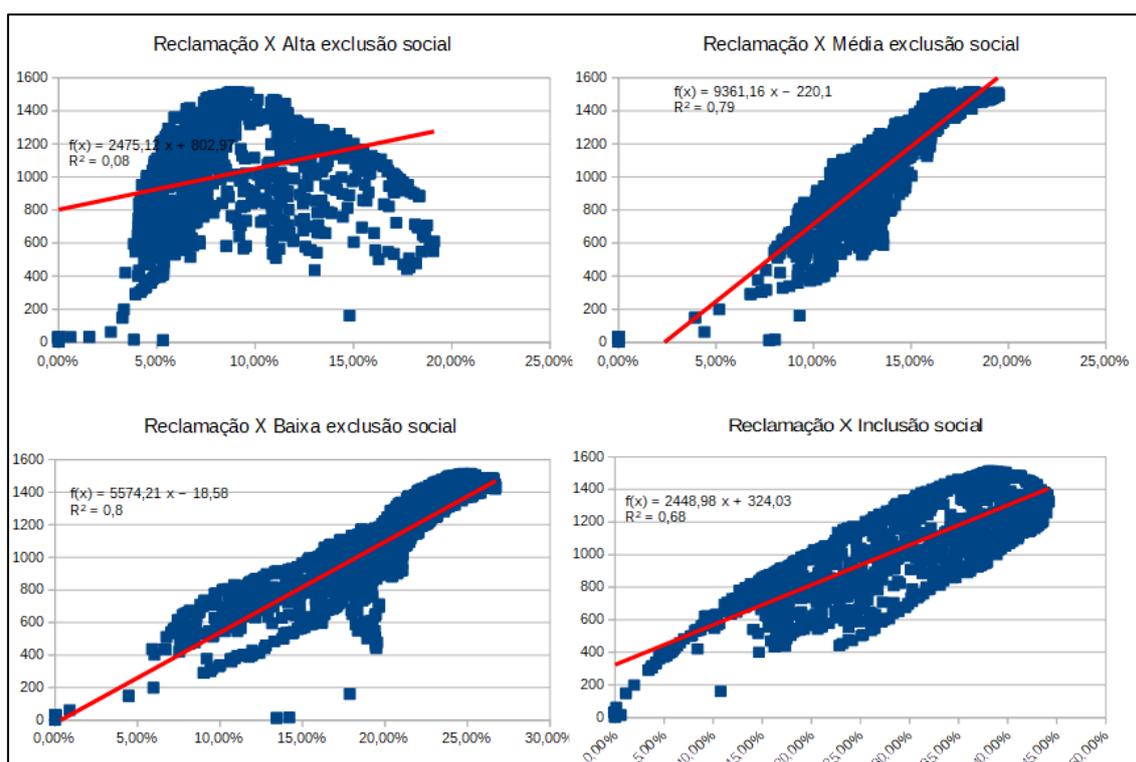
Figura 19: Relação reclamações e tipos de uso da terra



Elaboração: Ícaro da Costa Francisco, 2023

Quando os dados socioespaciais são avaliados nas quatro classes de Inclusão/Exclusão Social do mapa do Gepag, supramencionado, tem-se, para as áreas de **alta exclusão social**, $R^2 = 0,08$, indicando variância explicada de 8%. Por meio do mapeamento, nota-se que essas áreas têm menos reclamações que as demais, o que não necessariamente pode indicar uma presença menor de morcegos, mas uma população mais acostumada com sua presença e que realiza menos reclamações ou com áreas de dimensões pouco significativas. Nas áreas de **baixa exclusão social**, temos $R^2 = 0,8$ nas áreas de **média exclusão social** $R^2 = 0,79$ e nas áreas de **inclusão social** $R^2 = 0,68$. Nota-se um comportamento linear para as três últimas classes citadas, na qual quanto maior a área coberta por essas classes, maior o número de reclamações. Vale destacar que a maior parte da população do município vive sobre essas áreas, o que resulta também em um maior número de avistamentos.

Figura 20: Relação reclamações e variáveis socioespaciais

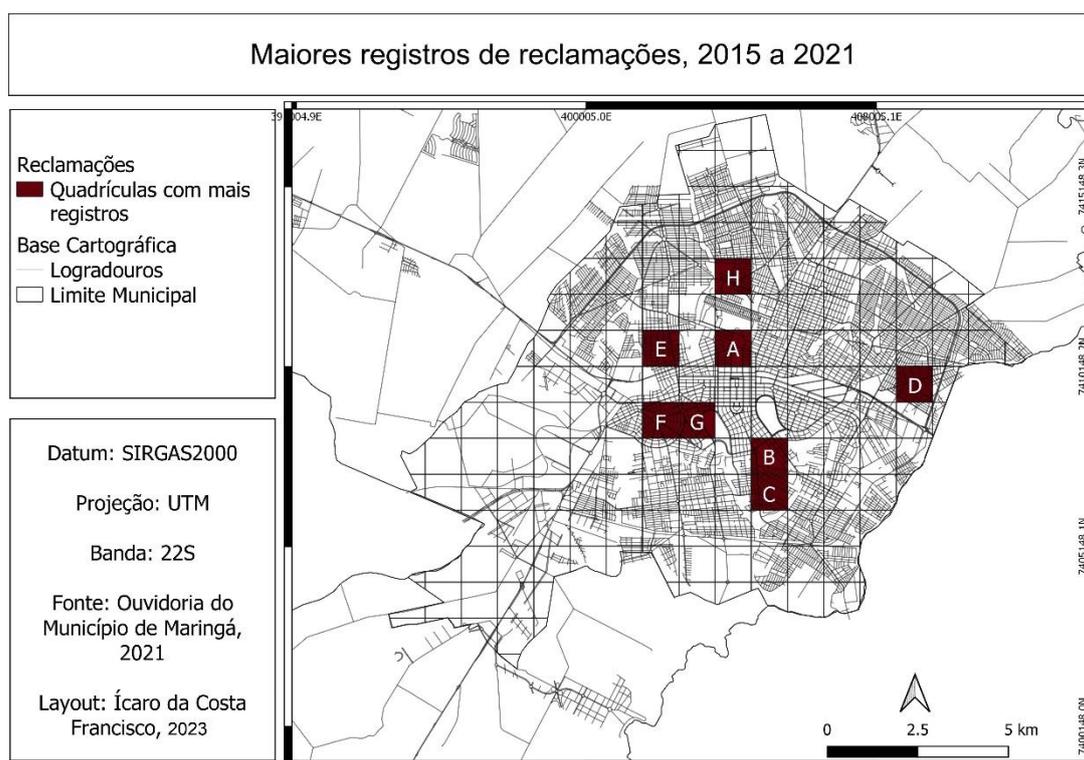


Elaboração: Ícaro da Costa Francisco, 2023

2.3. Caracterização das áreas com maior número de reclamações

No mapa abaixo, podem ser observadas as áreas das quadrículas que mais registraram reclamações de 2015 a 2021. Nos próximos tópicos cada uma dessas áreas será descrita.

Figura 20: Quadrículas que mais registraram reclamações

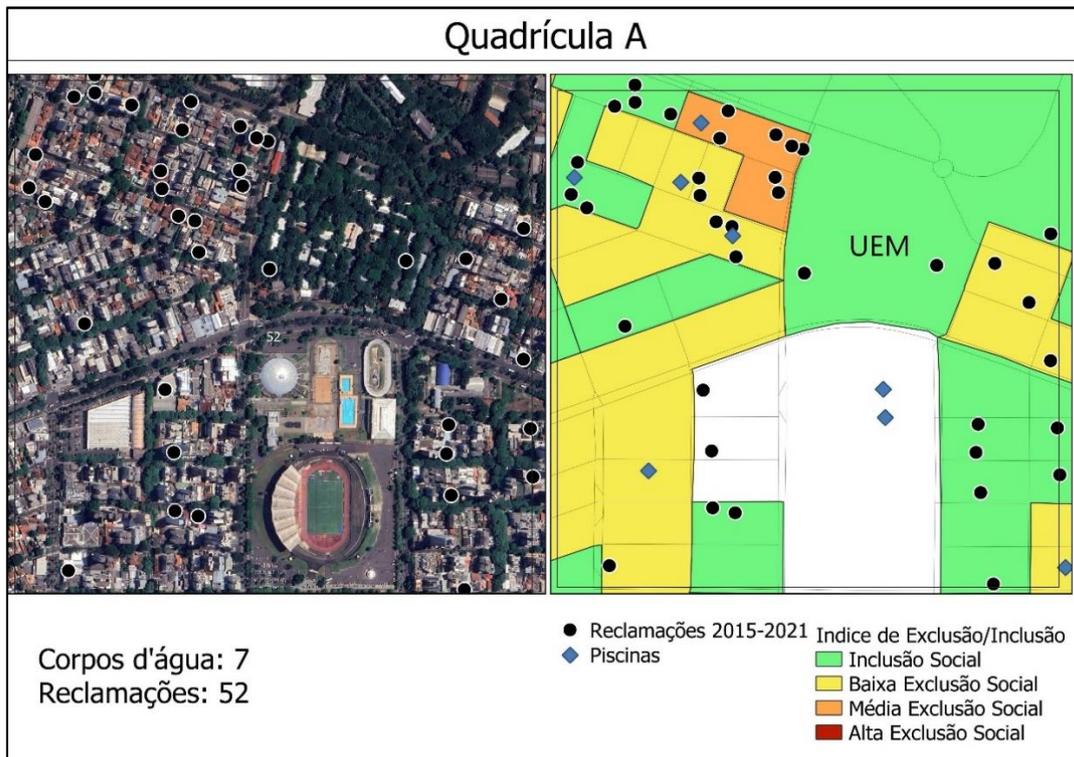


Elaboração: Ícaro da Costa Francisco, 2022

2.3.1. Quadrícula A

A quadrícula “A” engloba o Estádio Willie Davis e a Universidade Estadual de Maringá (UEM). Trata-se de uma área com verticalização acentuada e altamente urbanizada, onde foi registrado um total de 7 corpos d’água e áreas de Inclusão Social e Baixa Exclusão Social e um setor classificado como Média Exclusão Social. É importante destacar que na área que compreende a UEM, há árvores que podem servir de abrigo para esses animais. Ao todo foram registradas 52 reclamações.

Figura 21: Quadrícula A



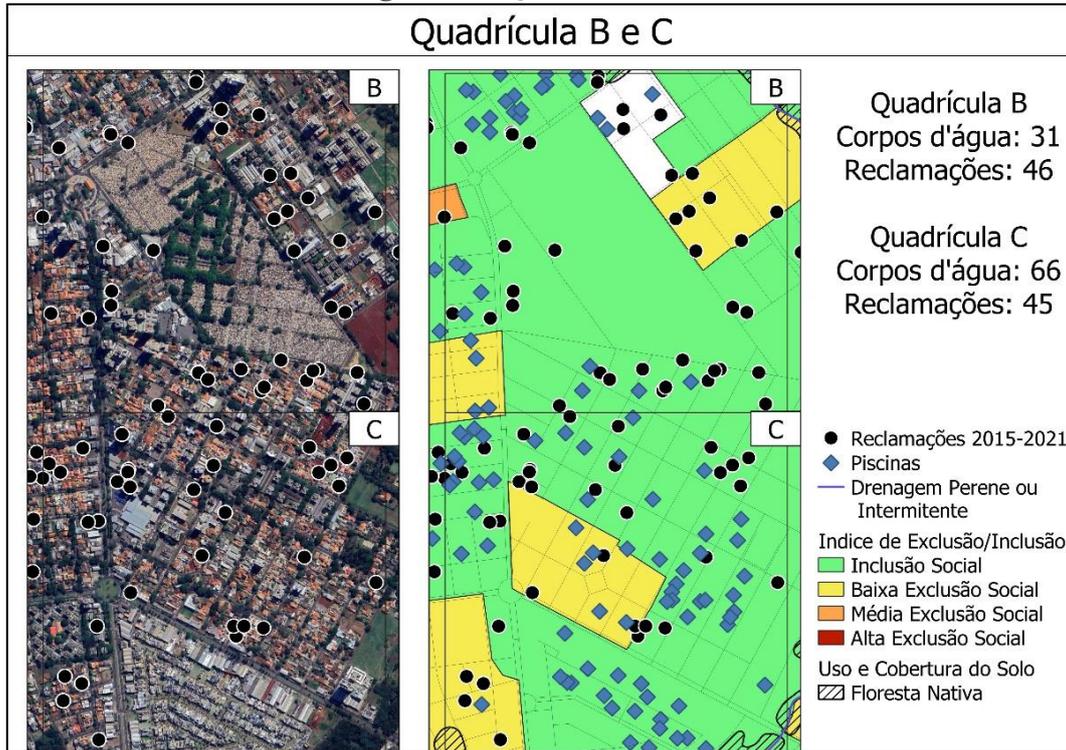
Elaboração: Ícaro da Costa Francisco, 2023

Fonte de dados: Google MyMaps, 2022; Secretaria de Saúde de Maringá, 2022; Gepag, 2021

2.3.2. Quadrículas B e C

Área compreendida por duas quadrículas que, por estarem próximas, optou-se por descrevê-las em conjunto. Essas duas áreas têm, juntas, 91 reclamações nesse intervalo, com B registrando 46 reclamações e C, 45. Nelas há edifícios de alto padrão e a presença do Cemitério Municipal, em B, localizado a sul do Parque do Ingá. Quanto ao uso e cobertura da terra, o uso predominante é de “Área Urbanizada”, sendo registrados 97 corpos d'águas (31 na quadrícula B e 66 na quadrícula C). De acordo com o mapa de inclusão/exclusão social, predominam, neste recorte, áreas de inclusão social.

Figura 22: Quadrícula B e C



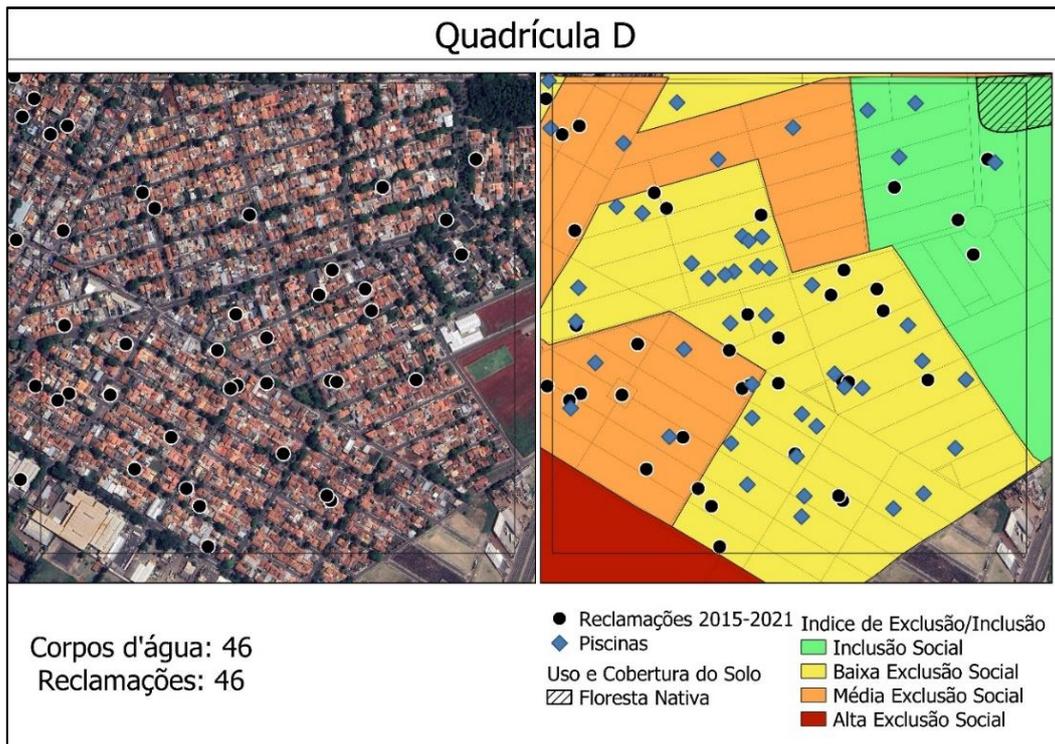
Ícaro da Costa Francisco, 2023

Fonte de dados: Google MyMaps, 2022; Secretaria de Saúde de Maringá, 2022; Gepag, 2021

2.3.3. Quadrícula D

Quadrícula que abrange parte da área do Jardim América. Nela, o uso e cobertura da terra predominante é de “Área Urbanizada”, tendo duas classes principais de vulnerabilidade social: áreas de “Baixa Exclusão Social” e “Média Exclusão Social” e o registro de 46 corpos d’água. No período avaliado, foram registradas nessa quadrícula 46 reclamações. O que diferencia esta quadrícula das demais é a pouca arborização das vias com empreendimentos imobiliários recentes (MARINGÁ POST, 2018). Apesar de aparentemente esta área não apresentar características que seriam necessárias para a existência desses animais, destaca-se que uma das espécies predominantes em Maringá e descrita anteriormente, a *Sturnira Lilium* tem preferência por se abrigar em construções, o que foi uma das características dessa área no intervalo avaliado.

Figura 23: Quadrícula D



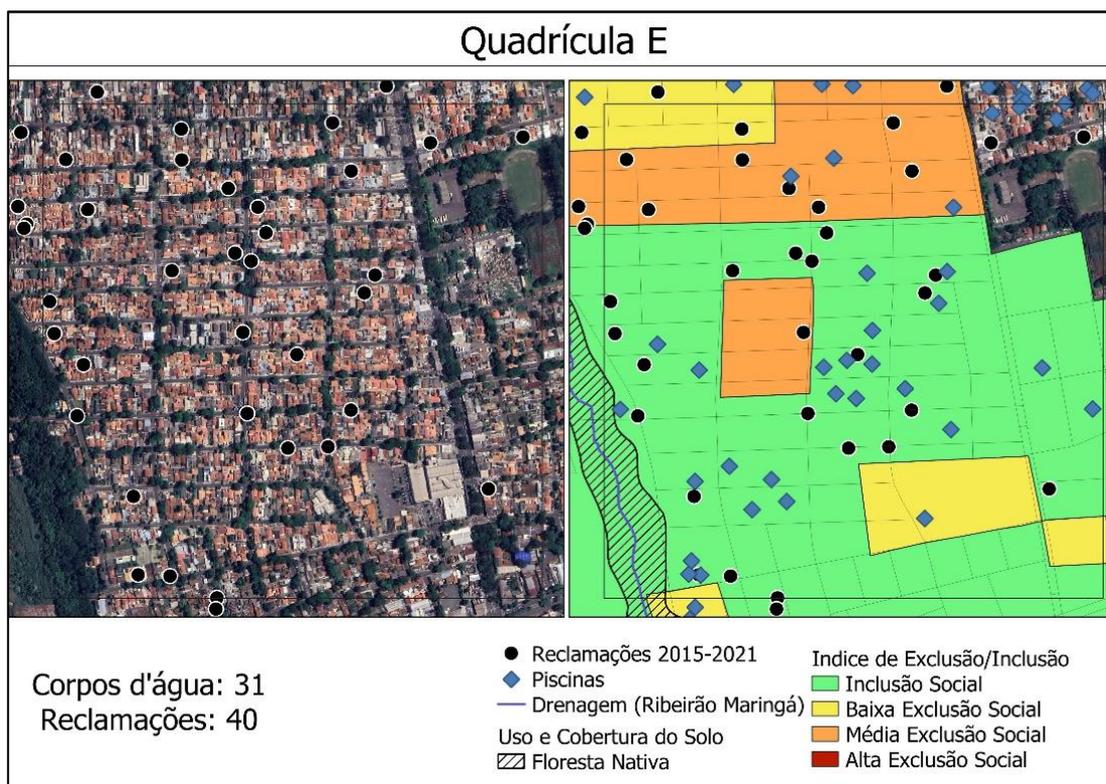
Elaboração: Ícaro da Costa Francisco, 2023

Fonte de dados: Google MyMaps, 2022; Secretaria de Saúde de Maringá, 2022; Gepag, 2021

2.3.4. Quadrícula E

Quadrícula próxima ao cruzamento da Avenida Mandacaru com a Avenida Colombo. No período avaliado houve o registro de 40 reclamações. Nesta área, predomina “Área urbanizada” com destaque a uma pequena área classificada como “Floresta Nativa” (ITCG, 2012) no canto inferior esquerdo da quadrícula que compreende a parte da mata ciliar do Ribeirão Maringá, com vegetação com potencial de servir como abrigo e fonte de água que propiciam a presença desses animais. Além do Ribeirão, outros 31 corpos d’água foram identificados nesta área. Quanto aos aspectos socioespaciais, esta área foi classificada predominantemente como área de “Inclusão Social”.

Figura 24: Quadrícula E



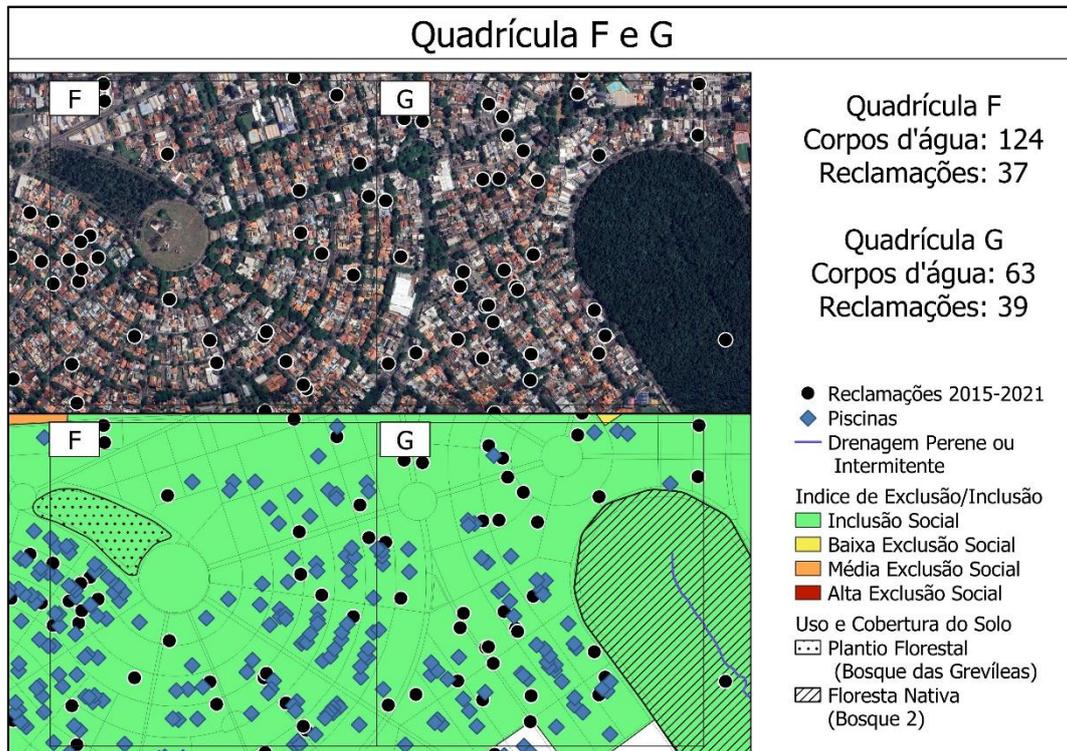
Elaboração: Ícaro da Costa Francisco, 2023

Fonte de dados: Google MyMaps, 2022; Secretaria de Saúde de Maringá, 2022; Gepag, 2021

2.3.5. Quadrículas F e G

Esta quadrícula, assim como ocorreu com a quadrícula B e C, é composta por duas quadrículas justapostas, onde foram registradas 76 reclamações, 37 reclamações na quadrícula F e 39 reclamações na quadrícula G. Foram registrados três tipos de uso e cobertura da terra, são eles: “Área Urbanizada”, “Floresta Nativa”, que compreende parte do Bosque 2 localizado na quadrícula G (IAT, 2012), e a classe “Plantio Florestal”, referente à área do Bosque das Grevíleas, na quadrícula F, à esquerda. Ambos os bosques apresentam condições para o abrigo de morcegos. Na área F foram observados 124 corpos d'água, enquanto na área G, 63 corpos d'água. Sobre a dimensão socioespacial, há um predomínio de áreas de Inclusão Social.

Figura 25: Quadrícula F e G



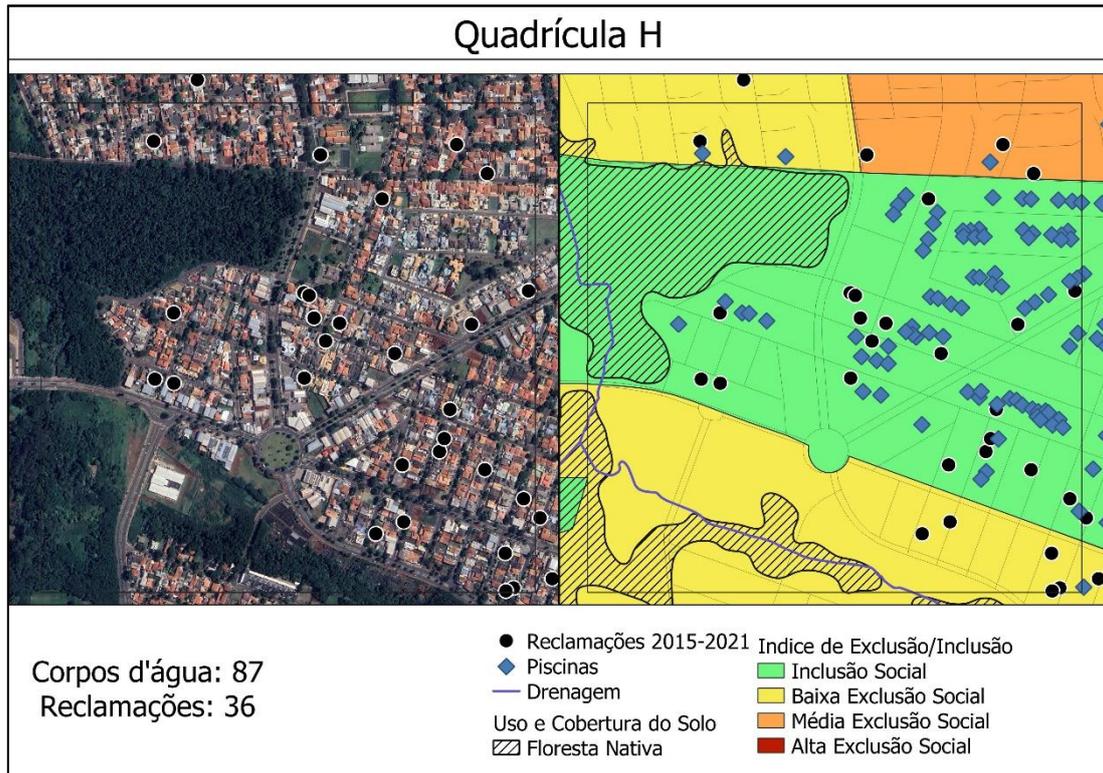
Ícaro da Costa Francisco, 2023

Fonte de dados: Google MyMaps, 2022; Secretaria de Saúde de Maringá, 2022; Gepag, 2021

2.3.6. Quadrícula H

Área localizada ao norte da Universidade Estadual de Maringá com uso da terra predominante de “Área Urbanizada” e de “Floresta Nativa”. Esta quadrícula é caracterizada predominantemente como área de “Inclusão Social” e “Baixa Exclusão Social”, e está próxima a dois córregos: o Córrego Mandacaru, no canto esquerdo, e o Córrego Água Diamante, na parte inferior. É uma área altamente arborizada, onde houve o registro de 36 reclamações e 85 corpos d'água, além dos dois córregos citados.

Figura 26: Quadrícula H



Elaboração: Ícaro da Costa Francisco, 2023

Fonte de dados: Google MyMaps, 2022; Secretaria de Saúde de Maringá, 2022; Gepag, 2021

CONCLUSÃO

Neste trabalho foi constatada uma quantidade pequena de trabalhos na Geografia que tem como foco estudar os morcegos a partir de uma perspectiva zoogeográfica. Isso é observado não apenas no Brasil, mas também em trabalhos em língua inglesa. Além disso, foi observado que a maior parte dos trabalhos sobre quirópteros teve como foco principal uma abordagem ecológica/biológica.

Sobre os morcegos em Maringá, conclui-se que nos últimos anos houve aumento no número de reclamações realizadas à Ouvidoria da Prefeitura de Maringá e que alguns fatores socioambientais foram identificados como influenciadores nessas reclamações. Em geral, elas ocorreram nas áreas urbanas do município onde há o predomínio de diversas condições para a sobrevivência desses animais, como abrigo e alimentação. Na análise, foi constatada uma relação linear positiva na qual quanto maior a área urbana e a quantidade de fontes de água disponíveis maior o número de reclamações. Por outro lado, há uma relação negativa entre áreas agrícolas e áreas de pastagem, quanto maior essas áreas, menor o número de reclamações. No que diz respeito às características socioespaciais, tivemos uma relação significativa entre inclusão social e reclamações, o que pode indicar três possibilidades que não se excluem: a primeira, por serem as áreas mais significativas em tamanho e número de população foram as que mais registraram reclamações; a segunda, por serem populações menos acostumadas com esse tipo de animal são as que mais realizam reclamações e notificações; e a terceira possibilidade, a existência de um “efeito de luxo” no município.

Foram identificadas, também, algumas áreas com padrões de concentração de reclamações. Essas áreas apresentaram características semelhantes como: áreas arborizadas com alta disponibilidade de água, seja de fontes naturais ou artificiais e classificadas como áreas de “baixa exclusão social” ou áreas de “inclusão social”. A exceção observada se deu no Jardim América onde há pouca arborização e pouca disponibilidade de água, mas com um ambiente propício para a sobrevivência de uma das espécies de morcego encontradas na cidade, a *Sturnira lilium*.

REFERÊNCIAS

- AZAM, C., VIOL, I., JULIEN, J. F., BAS, Y., & KERBIRIOU, C. (2016). Disentangling the relative effect of light pollution, impervious surfaces and intensive agriculture on bat activity with a national-scale monitoring program. *Landscape Ecology*, 2471–2483.
- BESSA, T. A., SPICHLER, A., CHAPOLA, E. G., HUSCH, A. C., ALMEIDA, M. F., SODRÉ, M. M., . . . VINETZ, J. M. (2010). The contribution of bats to leptospirosis transmission in Sao Paulo City, Brazil. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 82, pp. 315-317.
- BRASIL - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. (2009). Controle da raiva dos herbívoros : manual técnico. *Manual técnico*. Brasília: Mapa/ACS.
- CABRAL, A. D., D'ÁURIA, S. R., CAMARGO, M. C., ROSA, A. R., SODRÉ, M. M., GALVÃO-DIAS, M. A., . . . PENA, H. F. (2014). Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in bats from São Paulo city, Brazil. *Veterinary Parasitology*, 206, pp. 293-296.
- CLARIVATE ANALYTICS. (2022). *Web of Science*. Fonte: Web of Science: <https://www.webofscience.com>
- DATA SCIENCE TEAM. (2020). *MULTICOLINEARIDADE*. Fonte: DATA SCIENCE: <https://datascience.eu/pt/matematica-e-estatistica/multicolinearidade/>
- DUCCI, L., AGNELLI, P., FEBBRARO, M., FRATE, L., RUSSO, D., LOY, A., . . . ROSCIONI, F. (2015). Different bat guilds perceive their habitat in different ways: a multiscale landscape approach for variable selection in species distribution modelling. *Landscape Ecology*, 2147–2159.
- ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA. (2022). Biogeographic region. *Faunal realms*.

- FERREIRA, M. C. (2014). Distância média ao vizinho mais próximo. Em M. C. FERREIRA, *Iniciação à análise geoespacial* (1ª ed., pp. 123-125). São Paulo: Editora Unesp.
- GATTI, M. (2018). *Construtora investe R\$ 2,5 milhões em infraestrutura do Jardim América para compensar impacto de quatro edifícios*. Acesso em jan. de 2021, disponível em <https://maringapost.com.br/negocios/2018/08/04/construtora-investe-r-25-milhoes-em-infraestrutura-do-jardim-america-para-compensar-impacto-de-quatro-edificios/#.YwFurC7MLIV> MARINGÁ POST:
- GAZARINI, J., & PEDRO, W. A. (2013). Bats (Mammalia: Chiroptera) in urban fragments of Maringá, Paraná, Brazil. *Check List* 9(3), pp. 524-527.
- GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY - GBIF. (Novembro de 2021). *Free and Open Access to Biodiversity Data*. Fonte: GBIF: <https://www.gbif.org/>
- GRUPO DE PESQUISA AMBIENTE, SOCIEDADE E GEOTECNOLOGICAS - GEPAG. (2021). *Atlas da inclusão/exclusão social das cidades de porte médio do interior do*. Maringá: Universidade Estadual de Maringá.
- IAT-PR - INSTITUTO ÁGUA E TERRA PARANÁ. (2012). *Geodados*. Fonte: Instituto Água e Terra: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Geodados-Aplicacoes>
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA E GEOGRAFIA - IBGE. (2020). *REGIC - Regiões de Influência das Cidades*. Fonte: IBGE: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html?=&t=acesso-ao-produto>
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA E GEOGRAFIA - IBGE. (2021). *Maringá*. Fonte: IBGE cidades: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/maringa/panorama>

- LI, H., & KALCOUNIS-RUEPPELL, M. C. (2017). Separating the effects of water quality and urbanization on temperate insectivorous bats at the landscape scale. *Ecology and Evolution*, 8, 667-678.
- LI, H., PARKER JR., K. A., & KALCOUNIS-RUEPPELL, M. C. (2019). The luxury effect beyond cities: bats respond to socioeconomic variation across landscapes. *BMC Ecology*, 16.
- MIGUET, P., JACKSON, H. B., & JACKSON, N. D. (2016). What determines the spatial extent of landscape effects on species? *Landscape Ecology*, pp. 1177-1194.
- NORBERG, U. M. (1990). *Vertebrate flight: mechanics, physiology, morphology, ecology and evolution*. Nova Iorque: Springer.
- NOVAES, R. L. (2006). *Morcegos do Brasil*. Fonte: Morcegos do Brasil: <http://morcegosdobrasil.blogspot.com/>
- O'MALLEY, K. D., KUNIN, W. E., TOWN, M., MGOOLA, W. O., & STONE, E. L. (2020). Roost selection by Mauritian tomb bats (*Taphozus mauritanus*) in Lilongwe city, Malawi - importance of woodland for sustainable urban planning. *PLoS One*, 15.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE - OPAS. (2010). Tipos de vigilância. *Módulo de Princípios de Epidemiologia para o controle de enfermidades (MOPECE) - Vigilância em Saúde Pública*, 22-23.
- OUVIDORIA DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ - PREFEITURA MUNICIPAL DE MARINGÁ. (2021). *Lista de Solicitações*.
- POLIZEL, A. L., BATISTA, H. B., & FILHO, H. O. (2017). Monitoramento do vírus da raiva em diferentes espécies de morcegos em Maringá, sul do Brasil. *Revista Veterinária e Zootecnia* 24(3), pp. 613-619.
- SIMONS, N. B. (2005). Order Chiroptera. Em D. E. WILSON, & D. M. REEDER, *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference* (3ª ed., Vol. I, pp. 312-529). Baltimore: Johns Hopkins University Press.

- TAYLOR, P. J. (1977). *Quantitative Methods in Geography: an Introduction to Spatial Analysis*. Boston: Houghton Mifflin.
- TELLIER, L. N., & VERTEFEUILLE, C. (1995). Understanding spatial inertia: center of gravity, population density, the Weber problem, and gravity potential. *Journal of regional science*, 35(1), pp. 155-164.
- THOMSON, M. S. (2007). Placing the Wild in the City: "Thinking with" Melbourne's Bats. *Society and Animals*, 15, pp. 79-95.
- WILLIAMS, P. (1972). The Analysis of Spatial Characteristics of Karst Terrains. Em R. CHORLEY, *Spatial Analysis in Geomorphology* (pp. 135-166). Londres: Harper & Row.
- ZÓRTEA, M. (2007). Subfamília Stenodermatinae. Em N. R. REIS, *Morcegos do Brasil* (pp. 107-128). Londrina: Nélio Roberto dos Reis.
- ZURINO, M., & ZULLINI, A. (2003). Biogeografía sistemática. Em M. ZURINO, & A. ZULLINI, *Biogeografía: La dimension espacial de la evolucion* (pp. 65-93). Fondo de Cultura Economica.