
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LILIANE GABRIELE BALDIN

**ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DO *Tityus*
serrulatus NO MUNICÍPIO DE SANTA
GERTRUDES - SP**



Rio Claro - SP
2022

LILIANE GABRIELE BALDIN

**ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DO *Tityus serrulatus* NO MUNICÍPIO
DE SANTA GERTRUDES - SP**

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 Bacharelada em Ciências Biológicas.

Orientador: Professor. Dr. José Paulo Leite Guadanucci

Rio Claro - SP
2022

B177a Baldin, Liliane Gabriele
Análise da distribuição do *Tityus serrulatus* no município de Santa Gertrudes-SP / Liliane Gabriele Baldin. -- Rio Claro, 2022
34 p.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro
Orientador: José Paulo Leite Guadanucci

1. *Tityus serrulatus*. 2. Escorpião amarelo. 3. Santa Gertrudes - SP. 4. Saúde pública. 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.

LILIANE GABRIELE BALDIN

**ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DO *Tityus serrulatus* NO MUNICÍPIO
DE SANTA GERTRUDES - SP**

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

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. José Paulo Leite Guadanucci
Prof. Dr. Claudio José Von Zuben
Prof. Dr. José Silvio Govone

Aprovado em: 07 de janeiro de 2022.

Liliane gabrielle Baldin
Assinatura do discente


Assinatura do(a) orientador(a)

Agradecimentos

Aos meus pais e meu irmãos, por todo o apoio e incentivo, fundamentais durante todos os anos de graduação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Paulo Leite Guadanucci, pelo suporte, compartilhamento de seu conhecimento e por ter me auxiliado na busca de maneiras para a orientação e realização deste trabalho, na condição de pandemia.

Ao Matheus Murbach, por todo auxílio e convivência agradável durante o período do estágio e pelo compartilhamento dos dados do município, utilizado neste estudo.

As pessoas incríveis que a Unesp me possibilitou conhecer, Ana, Diana, Flávia, Gabrielly e Gustavo, por todo companheirismo e suporte, que tornaram os anos de graduação inesquecíveis.

Agradeço também aos meus amigos Ge, por todo apoio durante este período, e Heitor, pelo companheirismo e incentivo em todos esses anos e por compreender e cuidar do nosso trabalho nos momentos em que estive ausente.

RESUMO

O escorpionismo no Brasil apresentou altos índices de ocorrência nos últimos anos e é considerado um problema de saúde pública. O principal causador de acidentes é a espécie *Tityus serrulatus* (escorpião amarelo), um animal partenogenético, oportunista, adaptado ao ambiente antropizado e dessa forma, apresenta fácil dispersão e estabelecimento em ambiente urbano. No município de Santa Gertrudes - SP, foi observado um aumento na quantidade de avistamento desses animais nas residências, sendo necessária a criação do “Projeto Aracnídeos”, que realizava buscas semanais e orientações à população a fim de evitar acidentes e controlar a população da espécie. O objetivo deste trabalho foi a análise da distribuição da ocorrência do escorpião amarelo no município de Santa Gertrudes-SP, identificando se houve pontos de concentração desse evento no período de 2017 a 2020 e estudo da modificação dessas áreas no período. Para isso, os dados de notificações de avistamentos e acidentes foram obtidos por meio da Vigilância Epidemiológica do município e os dados das capturas por meio do Projeto. Houve a confecção de mapas contendo os pontos de ocorrência de notificações e de capturas em cada bairro anualmente. Foram realizadas também análises estatísticas de correlação de “Pearson” e “Spearman” entre os dados de captura e notificações, e com os índices de temperatura média e pluviosidade média mensais de todos os anos, a fim de determinar a relação entre eles. Para identificação das mudanças ocorridas ao longo dos anos e nas áreas estudadas os testes de hipóteses “Kruskal-Walis”, “Dunn’s pot hoc” e “ANOVA” foram utilizados. Este estudo identificou que as áreas de capturas e notificações apresentam alta correlação positiva. Foi possível verificar também que a região do Centro é o local onde apresenta maior ocorrência desses animais e que houve diferenças significativas entre as áreas notificadas no período estudado, mas não entre as áreas de capturas. Foi possível identificar também que não houve uma variação significativa da quantidade de ocorrência nos anos estudados.

PALAVRAS CHAVES: *Tityus serrulatus*, escorpião amarelo, Santa Gertrudes, saúde pública.

ABSTRACT

Scorpionism in Brazil has shown high rates of occurrence in recent years and is considered a public health issue. The main cause of accidents is *Tityus serrulatus* (yellow scorpion), a parthenogenetic, opportunistic animal, adapted to an anthropized environment and, therefore, easily dispersed and established in an urban environment. In the municipality of Santa Gertrudes - SP, there was an increase in the number of notifications of these animals in homes, leading to the proposition of the "Projeto Aracnídeos", which carried out weekly searches and guidance to the population in order to avoid accidents and control the population of the species. The objective of the work was to analyze the distribution of this scorpion in the city of Santa Gertrudes-SP, identifying if there were concentration points of this event in the period 2017-2020 and to study the modification of these areas in the period. For this, the data on notifications of notifications and accidents were collected through the Epidemiological Surveillance of the municipality and the data on captures through the Project. There was a preparation of maps containing the points of occurrence of notifications and captures in each neighborhood annually. Statistical analysis of "Pearson" and "Spearman" correlations between capture and notification data, and with the mean temperature indices and mean precipitation of data from all years were also carried out in order to determine the relationship between them. To identify the changes that occurred over the years and in the areas studied, the hypothesis tests "Kruskal-Wallis", "Dunn's pot hoc" and "ANOVA" were used. This study identifies the areas of positive and high captures and notifications. It was also possible to verify that the Central region is the place where these animals are most distributed and that there were differences between the areas notified in the study period, but not between the capture areas. It was also possible to identify that there was no variation in the amount of occurrence in the years studied.

KEYWORDS: *Tityus serrulatus*, yellow scorpion, Santa Gertrudes, public health.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1. Caracterização dos acidentes	7
1.2. <i>Tityus serrulatus</i> Lutz & Mello 1922	7
1.3. Controle populacional	8
1.4. Projeto Aracnídeos	9
2. OBJETIVOS	10
Geral	10
2.2. Específicos	10
3. MATERIAIS E MÉTODOS	11
3.1. Obtenção de dados	11
3.2. Organização e análise de dados	13
3.3. Análises estatísticas	14
3.4. Mapas	15
4. RESULTADO E DISCUSSÃO	17
4.1. Notificações e Acidentes	17
4.2. Capturas.....	23
4.3. Distribuição das notificações e capturas.....	28
4.4. Análise estatística	28
4.4.1. Correlações	28
4.4.2. Testes de hipótese	29
5. CONCLUSÃO	31
6. REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

Os escorpiões surgiram no ambiente marinho, há cerca de 450 milhões de anos, datados do Período Siluriano (BROWNELL; POLIS, 2001 *apud* BRAZIL; PORTO, 2010, p.15) e no terrestre existem registros de 325 a 350 milhões, entre o final do período Devoniano e início do Carbonífero (POLIS, 1990, p.13). São pertencentes à Classe Arachnida, Filo Arthropoda, subfilo Chelicerata, Ordem Scorpiones, com ocorrência em quase todos os tipos de habitats terrestres, sendo encontrados desde ambientes de desertos a florestas tropicais (LOURENÇO; EICKSTEDT, 2003, p.183). Esses animais possuem maior atividade à noite e em períodos de temperatura e pluviosidade elevadas, essas características ambientais são percebidas por meio de suas estruturas sensoriais e interferem em seus comportamentos. É característico a procura de locais para seus esconderijos, dessa forma, os micro-habitats geralmente são fendas, fragmentos da vegetação, como tronco e cascas de árvores e embaixo de rochas. Esses ambientes, além de serem abrigos para se esconderem de seus predadores (os principais são os macacos, galinhas, quatis, anuros e lagartos), geralmente são compartilhados com outros artrópodes como baratas, grilos, larvas de insetos e aranhas, que são capturados e utilizados como alimento pelos escorpiões (BRAZIL; PORTO, 2010, p.24).

A maior família, Buthidae, que abriga cerca de 90 gêneros e 900 espécies, é amplamente dispersa em todos os continentes e presente em todas as regiões do Brasil. Esses animais da família possuem diversas colorações e tamanhos (podem variar de 2 a 12 centímetros), sendo a responsável por todas as espécies de importância médica (BRAZIL; PORTO, 2010, p.57). Dentro dela, o gênero *Tityus* reúne 54 espécies no Brasil e embora seja esse que apresenta a maior quantidade de espécies do país, apenas 4 são responsáveis pelos acidentes de alta gravidade e pelos casos fatais, sendo elas: *Tityus bahiensis*, *Tityus serrulatus* e *Tityus stigmurus*, *Tityus obscurus*, (BRAZIL; PORTO, 2010, p.66). O comportamento dessas espécies é oportunista, possuem plasticidade, curto tempo de desenvolvimento embrionário e geralmente proles com grande quantidade de descendentes, dessa forma, apresentam densidades significativas e padrões de distribuição espacial irregulares, sendo frequentemente encontradas em ambientes antropizados (LOURENÇO; EICKSTEDT, 2003, p.185).

A modificação ambiental, o processo de desenvolvimento urbano desarranjado, o modo de uso e ocupação do solo, descarte de lixo e entulhos em lugares inadequados são fatores favoráveis para a proliferação e dispersão desses animais, sobretudo da espécie *Tityus serrulatus*, que se estabelece com facilidade em ambientes com essas condições. Essas características foram identificadas em regiões do município de Americana - SP (BRASIL; ZUMKELLER; BRITES-NETO, 2013, p. 161-165), o qual possui o escorpionismo como um importante problema de saúde pública, sendo o escorpião amarelo o principal causador dos acidentes. No município, em 2010, foi observado um índice de acidentes por escorpião 2,2 vezes maior que o nacional (BRITES-NETO; 2012). Foi evidenciado também que no período de 2009 a 2013, a porcentagem de acidentes aumentou anualmente em todo período, assim como a extensão de sua distribuição espacial. As áreas identificadas como de maior chance de ocorrência de acidentes foram aquelas próximas aos cemitérios, a região pioneira no desenvolvimento urbano e industrial, área com ferrovia e com desenvolvimento urbano desordenado e com acúmulo de entulhos (ARAUJO; BRITES-NETO; NAVEGO-GONÇALVES, 2016).

O escorpionismo em todo país apresentou maiores índices de ocorrências ao decorrer dos anos e é considerado um problema atual de saúde pública, devido a facilidade de estabelecimento desses animais e a alta toxicidade de seu veneno (LOURENÇO; CLOUDSLEY-THOMPSON; CUELLAR; VON EICKSTEDT; BARRAVIERA; KONX, 1996). No período de 2003 a 2018, houve uma ampliação de 202% no número de acidentes com animais peçonhentos no Brasil, o acréscimo nos casos de agravo por escorpião teve uma grande influência nesse registro, uma vez que notificou-se com um aumento de 448%. Um fator relevante para essa ampliação foi a inclusão de animais peçonhentos nas notificações do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), estabelecida no ano de 2010. Os dados de 2018 mostram que foram notificados 156.928 acidentes e 95 óbitos, sendo o escorpião o principal agente causador desses eventos. Os estados que apresentaram os maiores números de notificações nesse mesmo ano foram Minas Gerais com 35.770, São Paulo 30.191 e Bahia, 19.095 casos (BRASIL, 2019, p.18).

Embora os registros de acidentes sejam observados durante todos os meses do ano, é evidenciado que esses tornam-se mais frequentes nos meses em que há aumento de temperatura e na quantidade de chuvas, sendo a maioria com ocorrência no interior das residências e nos arredores. Foi observado também

que os casos com agravamento e os fatais são mais comuns em crianças de até 9 anos de idade (BRASIL, 2019, p.19-20).

1.1. Caracterização dos acidentes

Os acidentes são classificados em leves, moderados e graves, e podem causar manifestações sistêmicas gastrointestinais, respiratórias, cardiocirculatórias e neurológicas. A maioria dos casos é caracterizada pelos sintomas leves, em que a ocorrência de dor no local picado é sempre evidenciada, com menor frequência pode ocorrer vômito, agitação e aceleração dos batimentos cardíacos. Nos sintomas moderados, além da maior frequência dos sintomas citados anteriormente, pode ocorrer também o aumento da pressão arterial, frequência respiratória e sudorese.

Nos casos com maior gravidade, a dor é tardia e os sintomas são parecidos com os moderados, entretanto, com intervalos menores e com maior abundância. Outras manifestações que podem ocorrer são a hipotermia, tremores, espasmos, choque cardiorrespiratório e edema pulmonar, sendo esses dois últimos característicos de pacientes que vão à óbito.

A gravidade dos casos é dependente do tamanho do escorpião, da quantidade de veneno inoculada, local do corpo que foi acidentado, das características do paciente como a idade, massa corporal e sensibilidade ao veneno, assim como do tempo decorrido do acidente até a administração do soro antiescorpiônico (CUPO; MARQUES-AZEVEDO; HERING., 2003, p.200-206).

1.2. *Tityus serrulatus* Lutz & Mello 1922

A espécie *Tityus serrulatus* Lutz & Mello 1922, que antes tinha sua distribuição limitada ao estado de Minas Gerais, atualmente ocorre em todas as regiões do Brasil (BRASIL, 2009, p.10), conhecida popularmente como escorpião amarelo, é endêmica do Brasil e a principal responsável pelos acidentes escorpiônicos do país, incluindo os casos com gravidade e de óbitos (BRASIL, 2019, p.18), além disso, é uma espécie oportunista, bastante adaptada ao ambiente antropizado, pois possui elevada plasticidade ecológica (LOURENÇO; EICKSTEDT, 2003, p.185) e capacidade de sobreviver sem alimento por muito tempo, essa característica já foi observada em estudo realizado em laboratório, em que foi verificado que esses animais sobreviveram a 400 dias privados de comida, e mesmo

nessa condição, continuaram se reproduzindo (PIMENTA; BRANDÃO-DIAS; LEAL; OLIVEIRA-MENDES; CHÁVEZ-OLÓRTEGUI; KALAPOTHAKIS, 2019). Possuem também alto potencial reprodutivo, são capazes de realizar o processo de partenogênese, que é caracterizado pela geração de descendentes a partir de ovos não fertilizados, geneticamente idênticos à mãe (MATTHIESEN, 1962 *apud* BRAZIL; PORTO, 2010, p.76)

Essas características permitem caracterizá-los como animais com fácil dispersão e estabelecimento, uma vez que um único indivíduo é capaz de formar uma população (SCHOLTE et al., 2009). Dessa forma, nas áreas urbanas, são frequentemente encontrados em ambientes escuros, que possuam umidade e alimento, como em cemitérios, zonas próximas a corpos d'água e bocas de lobo, locais onde existe acúmulo de lixo, pilhas de materiais de construção e entulhos, caixas de gordura e esgoto, pois são lugares que podem oferecer esconderijo para esses animais e possibilitam seu estabelecimento e proliferação (BRASIL, 2009, p.28).

1.3. Controle populacional

A identificação das áreas de maior frequência de ocorrência desses artrópodes e dos acidentes é importante para o manejo e adoção de medidas de prevenção e controle de sua população. Os métodos para o controle nos ambientes urbanos se baseiam na busca ativa e coleta manual, que devem ser realizadas com a utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI), como, por exemplo, luvas de raspas de couro e pinças longas (BRASIL, 2009, p. 26). A pesquisa por esses animais ocorre com a verificação principalmente de locais úmidos, com acúmulo de materiais que podem servir como abrigo e hábitat, podendo ser em áreas internas, como nos assoalhos e rodapés, roupas penduradas ou empilhadas e sapatos e em áreas externas de domicílios, nas quais as ocorrências mais comuns são em locais com acúmulo de madeiras, telhas, galhos e lixos domiciliares, principalmente se há pouca frequência da movimentação desses objetos (BRASIL, 2009, p. 27).

Além disso, outras medidas que podem ser feitas são a modificação ou retirada de seus micro-habitats e controle de baratas, que é um de seus principais alimentos, pois dessa maneira, impede seu estabelecimento e proliferação. Essas ações são as principais formas de controle, uma vez que a utilização de tratamento químico não é eficaz, pois veneno dificilmente alcançar seu esconderijo e esses

escorpiões possuem a capacidade de permanecer com seus estigmas pulmonares fechados por um tempo prolongado, evitando assim o contato do veneno com o interior de seu organismo. (BRASIL, 2009, p. 37). Além disso, podem ficar em seus abrigos por grande período, uma vez que conseguem sobreviver sem alimento por um tempo prolongado (PIMENTA; BRANDÃO-DIAS; LEAL; OLIVEIRA-MENDES; CHÁVEZ-OLÓRTEGUI; KALAPOTHAKIS, 2019)

1.4. Projeto Aracnídeos

No município de Santa Gertrudes, estado de São Paulo, foi observado nos últimos anos um aumento no número de avistamentos nas residências e acidentes causados por essa espécie, levando a população manifestar-se ao Ministério Público, resultando em um inquérito civil com objetivo de controle do escorpião. Dessa maneira, foi proposta a criação do “Projeto Aracnídeos”, em fevereiro de 2017, estabelecido a partir de um convênio entre a Secretaria Municipal de Saúde de Santa Gertrudes e a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP- Câmpus de Rio Claro). No início, o projeto concorreu a um edital do Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD), chamado “Núcleos de ensino”, que tinha como intuito, levar informações sobre aracnídeos de importância médica à população. Foi a partir desse programa que foi possível a contratação de um estagiário bolsista, estudante da UNESP, que junto com um veterinário, funcionário da prefeitura, deram início às atividades do projeto. Em 2018, ocorreu o término dessa bolsa, e para o projeto continuar no município, a prefeitura de Santa Gertrudes passou a oferecer a bolsa de estágio e foi possível a contratação de mais um estagiário, totalizando 3 pessoas no projeto e nos anos de 2019 e 2020, esse número foi para 4. Em março de 2020 o projeto teve que ser suspenso devido a pandemia do Covid-19.

O projeto previa buscas ativas e atendimento às notificações duas vezes na semana, com finalidade de controle da infestação do escorpião amarelo e vistoria nos bairros em que haviam notificações de avistamentos e acidentes. Os locais priorizados para as vistorias eram aqueles que poderiam servir como possível habitat e os favoráveis para a proliferação desses animais, geralmente os que apresentavam acúmulo de entulhos, madeiras e troncos. Dessa maneira, em todo período, o foco das capturas foi a região central, onde há a linha do trem e locais com descartes irregulares desses materiais, tornando-se ambientes favoráveis para a ocorrência do escorpião amarelo. As buscas eram realizadas utilizando luvas de

raspas de couro e pinças longas, os animais capturados eram armazenados em potes com tampas, levados até o laboratório do departamento de Zoologia da UNESP, campus de Rio Claro e eram utilizados em projetos de pesquisa ou fornecidos aos Instituto Butantan.

Além disso, o Projeto trabalhava com a conscientização da população dos meios de evitar-se acidentes com o animal. Conforme previsto no projeto inicial do “Núcleos de Ensino”, isso ocorreu por meio de palestras em todas as escolas municipais de Santa Gertrudes, nos níveis do 3º ao 9º ano do ensino fundamental, atendendo mais de 1000 alunos. Essas palestras contavam com uma parte teórica, em que eram apresentados os temas como: as principais espécies de aranhas e escorpiões de interesse médico, principalmente os que ocorrem na região, a importância do veneno desses animais na natureza, caracterização dos principais grupos de artrópodes terrestres e as consequências das ações antrópicas que colaboram para o escorpião amarelo. Havia também uma parte prática, na qual ocorria a observação das principais características que permitem o reconhecimento desses animais. Para a população em geral, ocorria a distribuição de panfletos e orientações a domicílios, informando ações individuais para a prevenção de acidentes e realização de feiras abertas ao público.

As capturas do projeto foram feitas de forma sistematizada, através da busca ativa, priorizando as áreas de provável ocorrência nos bairros em que ocorriam as notificações, sendo possível uma grande coleta de dados de notificações de avistamentos e capturas, no período de 2017 à março de 2020, que foram analisados neste trabalho.

2. OBJETIVOS

Geral

O objetivo deste trabalho foi analisar a distribuição espacial das notificações de avistamentos da espécie *Tityus serrulatus* no município de Santa Gertrudes – SP, no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2020, e das capturas, de janeiro de 2017 a março de 2020, identificando se havia pontos de concentração desses eventos.

2.2. Específicos

- ✓ Identificar a distribuição temporal das notificações de ocorrência e as capturas do escorpião amarelo ao longo dos meses dos anos de 2017 a 2020 no município de Santa Gertrudes-SP;
- ✓ Identificar as áreas de ocorrência de escorpiões e de capturas ao longo dos meses dos anos de 2017 a 2020 no município de Santa Gertrudes - SP;
- ✓ Estudar a relação entre áreas de capturas e das notificações.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O município de Santa Gertrudes, 22° 27' 24" S e 47° 31' 49" W, pertence ao Estado de São Paulo e está localizada na Bacia do Rio Corumbataí (SANTA GERTRUDES, 2010, p. 3-4), a centro-oeste do estado e a 167 km da capital, possuindo predominantemente o bioma de Mata Atlântica. Pertence a mesorregião de Piracicaba e detém uma área territorial de 98,291 km². De acordo com o último censo no ano de 2010, possuía 21.634 habitantes, estima-se que atualmente esse número tenha aumentado para 27.381 pessoas (IBGE, 2020).

3.1. Obtenção de dados

Para o estudo, os dados foram definidos como: Notificações de avistamento, quando ocorria o registro da presença do escorpião, em domicílios, praças, locais de trabalhos, escolas, etc (informado pela população e nem sempre resultaram em acidentes) e capturas, registros de animais que foram recolhidos durante as buscas ativas realizadas pelo Projeto Aracnídeos no município. As temperaturas e a pluviosidade médias do período estudado foram obtidas por meio da estação meteorológica do município limítrofe Rio Claro e consultadas no site Agritempo (<http://www.agritempo.gov.br/agritempo/jsp/Estatisticas/pesquisaAvancada.jsp?siglaUF=SP>). As notificações de avistamentos dos escorpiões nos anos de 2017 a 2020 e os endereços dos locais dessas ocorrências foram cedidos pela Vigilância Epidemiológica do município de Santa Gertrudes. As informações sobre capturas do período de fevereiro de 2017 à março de 2020 foram adquiridas por meio do Projeto Aracnídeos, através da busca ativa semanal nas áreas em que haviam notificações e em ambientes de possíveis ocorrências desses animais.

Desde janeiro de 2017 até março de 2020, houve apenas quatro meses em que não ocorreram as buscas. Em todo período ocorreu cancelamentos das vistorias em dias chuvosos e diferentes esforços amostrais mensais. No ano de 2017, além da realização das palestras nas escolas do município para orientação da população de como evitar acidentes com o escorpião, que dividia o tempo das buscas, o projeto contava com apenas um estagiário e um funcionário da prefeitura, dessa maneira, os períodos de férias ou algum outro contratempo comprometia as vistorias, por não ser recomendado apenas uma pessoa ir à campo fazer as coletas. Em 2018, nos meses de janeiro e fevereiro, não ocorreram as buscas devido ao período de encerramento da bolsa do estagiário, que era financiada pelo PROGRAD, e início da aprovação dessa, que passaria a ser paga pela prefeitura do município.

A partir de 2019, a quantidade de estagiários aumentou, totalizando 4 pessoas e assim facilitou a constância e continuidade das capturas, não ocorrendo nenhum cancelamento mensal e assim resultando em uma maior quantidade de buscas realizadas. Em 2020, o projeto ocorreu até o mês de março, sendo suspenso devido a pandemia do Covid-19. Na tabela 1 estão apresentados a quantidade de dias dedicados às buscas ao longo dos meses no período analisado.

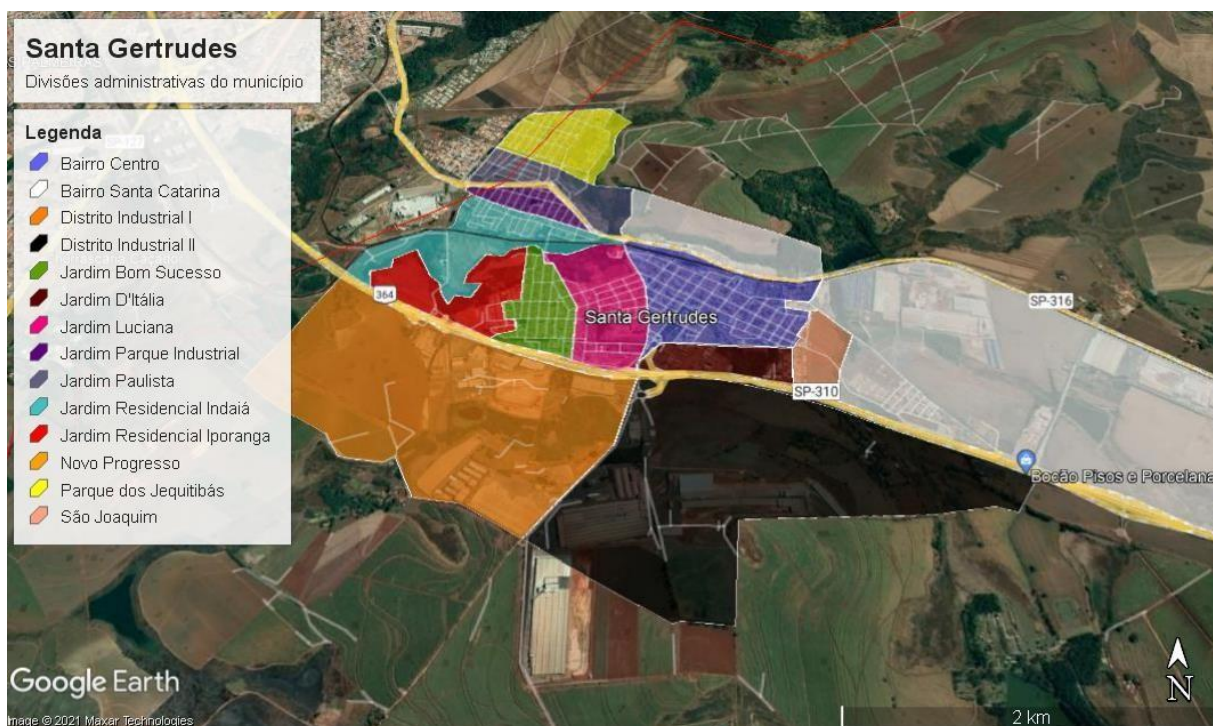
Tabela 1 – Quantidade de dia/mês de buscas realizadas pelo Projeto Aracnídeos

Esforço amostral – Projeto Aracnídeos				
	2017	2018	2019	2020
Janeiro	0	0	3	5
Fevereiro	8	0	5	4
Março	9	4	8	7
Abril	5	0	5	-
Mai	3	6	2	-
Junho	4	8	5	-
Julho	6	4	5	-
Agosto	6	8	6	-
Setembro	4	6	6	-
Outubro	0	3	6	-
Novembro	7	6	7	-
Dezembro	1	5	4	-
Total	53	50	62	16

3.2. Organização e análise de dados

Para a tabulação dos dados e confecção dos gráficos, o programa Microsoft Excel 2013 foi utilizado. Os gráficos foram organizados para facilitar a visualização da distribuição das notificações e capturas ao longo dos anos, dos meses e nos bairros. Os dados dos anos de 2017 à 2020 foram agrupados pelas regiões administrativas que apresentaram notificações e capturas, para a análise estatística, sendo eles: Centro, Jardim Bom Sucesso, Jardim Residencial Indaiá, Jardim Luciana, Parque dos Jequitibás, Santa Catarina e Jardim Residencial Iporanga. Na Figura 1 estão destacadas todas as divisões administrativas do município.

Figura 1 - Divisões administrativas do município de Santa Gertrudes



Fonte: Google Earth Pro - Elaborado pela autora.

3.3. Análises estatísticas

Para as análises de Correlações foram efetuadas no programa Past4.03, os testes, de normalidade “Shapiro-Wilk W”, correlações de Pearson, para os dados que apresentavam normalidade ($p > 0,05$) e o de Spearman, para os não normais ($p < 0,05$), foram realizados. As correlações realizadas foram:

- ✓ Entre notificações e capturas: Esta análise foi feita a fim de determinar se há relação entre notificações e capturas. Os dados de notificações e capturas do período de 2017 a 2020 foram agrupados de acordo com a quantidade obtida em cada região administrativa e o cálculo da correlação foi realizado com de acordo com o bairro correspondente entre notificações e capturas.
- ✓ Notificações e pluviosidade: O objetivo deste cálculo foi analisar se o número de notificações do município estão relacionadas com a quantidade de chuvas. Para isso, os dados das notificações foram organizados mensalmente nos anos de 2017 a 2020 e correlacionados com o índice pluviométrico mmensal dos anos correspondentes.
- ✓ Notificações e temperatura: A análise desta correlação teve como finalidade a verificação da influência da temperatura sobre a quantidade de notificações

no período de 2017 a 2020. Para isso, a temperatura média mensal desses anos foram correlacionadas com os dados das notificações agrupados mensalmente neste período.

Dessa mesma forma foram realizadas outras duas análises: Entre capturas pluviosidade e entre capturas e temperatura média mensal. Entretanto, nesses cálculos foram correlacionados apenas os meses em que as buscas ocorreram e o ano 2020 foi desconsiderado.

Para identificar se houve diferença significativa da quantidade de notificações anuais observadas em cada bairro ao longo dos anos, o programa Past4.03 foi utilizado. Para isso, as notificações foram agrupadas por bairros anualmente no período de 2017 a 2020 e a ferramenta “Normality Tests” foi empregada para verificar-se a normalidade dos dados. Após constatar-se que não tratava-se de dados normais ($p < 0,05$), por meio da análise do teste “Shapiro-Wilk W”, o teste “Kruskal-Wallis” foi realizado, desse modo, foi feita a análise de “Dunn's Post Hoc” para examinar em quais amostras houve a significância. Os mesmos métodos e ferramentas foram utilizados para os dados de capturas. As análises foram realizadas com 0,05 de nível de confiança.

A verificação da variação das quantidades de notificações e capturas ao longo dos anos, foi realizada com o agrupamento das notificações nos meses dos anos do período e houve a realização do teste de normalidade dos dados. Para os dados das notificações, foi verificado a normalidade por meio do “Normality Tests” ($p > 0,05$) e então a ferramenta estatística utilizada foi “ANOVA”. O mesmo ocorreu para as capturas ao longo dos anos, desconsiderando, entretanto, o ano 2020 devido à falta de dados. Como esses dados quando testados não apresentaram normalidade, o teste utilizado para verificação da significância para as capturas foi o “Kruskal-Wallis”.

3.4. Mapas

O programa Google Earth Pro - vs. 7.3 foi utilizado para a elaboração dos mapas contendo os pontos de notificações e capturas. Através deles possível observar também a distribuição de ambos os pontos nas áreas de ocorrência desses eventos e a composição desses nos bairros ao longo dos anos. Dessa maneira, foram feitos dez mapas: Quatro com as notificações para cada ano estudado (2017 à 2020) e um com as notificações de todo o período, divididas por bairros. Desse

mesmo modo, outros cinco mapas foram confeccionados, contendo as informações das capturas.

Para isso, os mapas do município foram delimitados utilizando a ferramenta “Adicionar polígono”, as notificações e capturas foram indicados com “Adicionar Marcador”, em que cada bairro foi demarcado por uma cor: Centro – Azul; Jardim Bom Sucesso – Verde; Jardim Luciana – Cor-de-rosa; Jardim Residencial Iporanga – Vermelho; Jardim Residencial Indaiá – Azul turquesa; Parque dos Jequitibás – Amarelo; Santa Catarina – Branco e os bairros em que não ocorreram notificações e buscas foi definido pela cor preta. O “regulador” foi utilizado para obter a imagem do município em cada ano.

Alguns endereços quando pesquisados no programa eram considerados outros bairros que são limítrofes, mas diferentes daqueles anotados previamente na ficha de notificações da Vigilância Epidemiológica, dessa maneira, foram agrupados de acordo com os resultados obtidos pelo Google Earth. Na Tabela 2 estão expostos esses bairros.

Tabela 2 - Agrupamento dos bairros

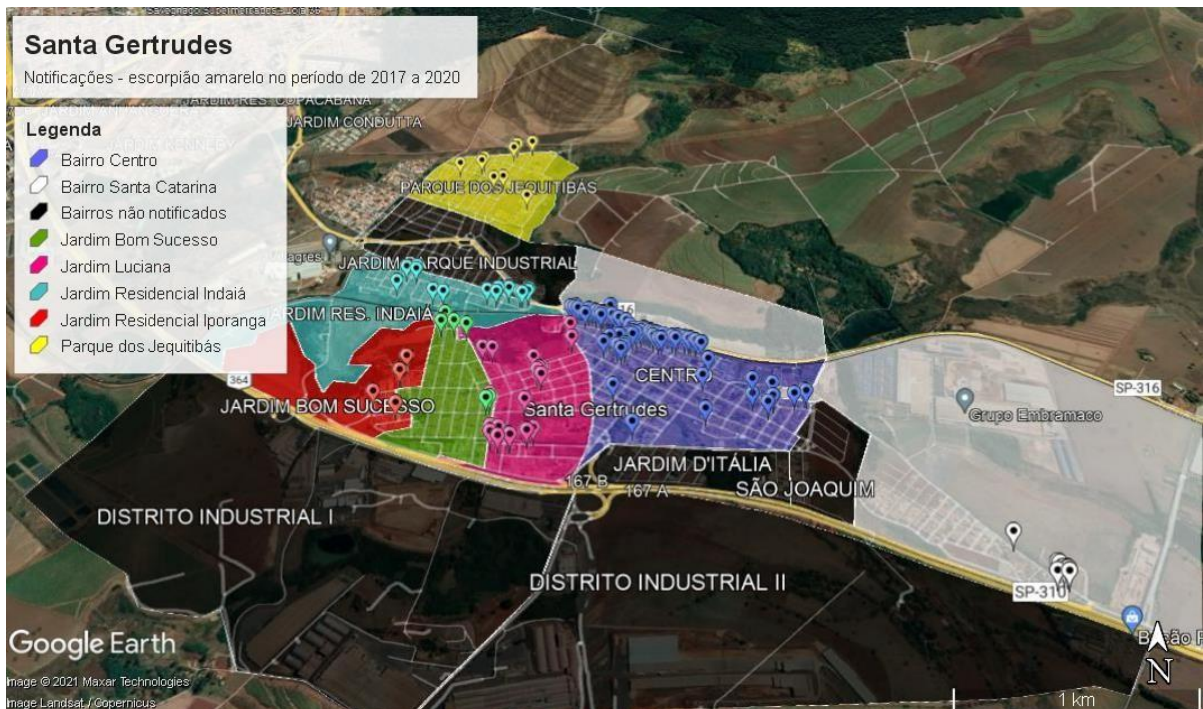
Bairros Anotados Pela Vigilância Epidemiológica	Bairros Correspondentes no Google Earth
Jardim Remanso	Jardim Residencial Indaiá
Jardim Paineiras	
Jardim Miranda	
Jardim Maria Lígia	Jardim Luciana
Jardim Maurício	
Jardim São Joaquim	Centro

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1. Notificações e Acidentes

No período de fevereiro de 2017 a dezembro de 2020 foram contabilizadas 164 notificações de aparecimento da espécie *Tityus serrulatus*, sendo que em 49, ocorreram acidentes. Esses registros estão distribuídos nos bairros: Centro, Jardim Bom Sucesso, Jardim Residencial Indaiá, Jardim Luciana, Parque dos Jequitibás, Santa Catarina e Jardim Residencial Iporanga. O centro foi o local que concentrou a maior quantidade das notificações totais, 80; seguido pelo Jardim Luciana, com 25 e Jardim Residencial Indaiá, 20 (Figura 2).

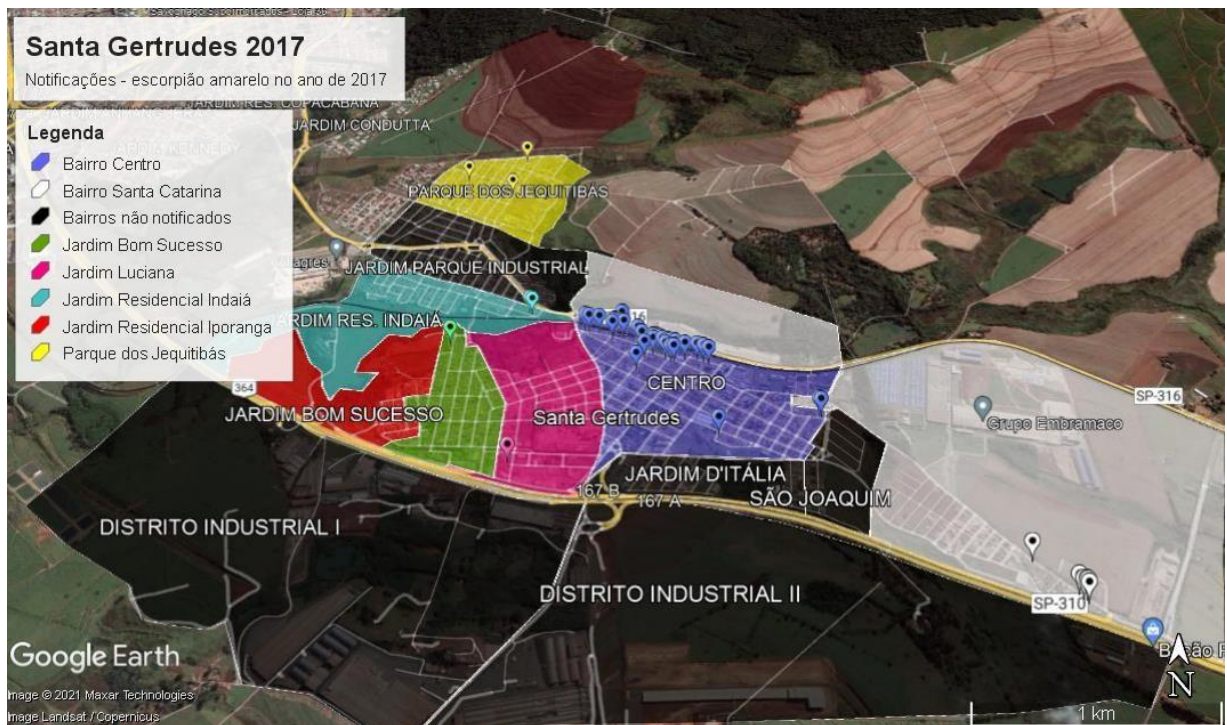
Figura 2 - Distribuição das notificações no período de 2017 a 2020



Fonte: Google Earth Pro - Elaborada pela autora.

Em 2017 ocorreram 48 notificações, com grande quantidade no Centro, 34, seguido por Santa Catarina com 6, Jardim Residencial Indaiá e Parque dos Jequitibás, com 3 cada (Figura 3).

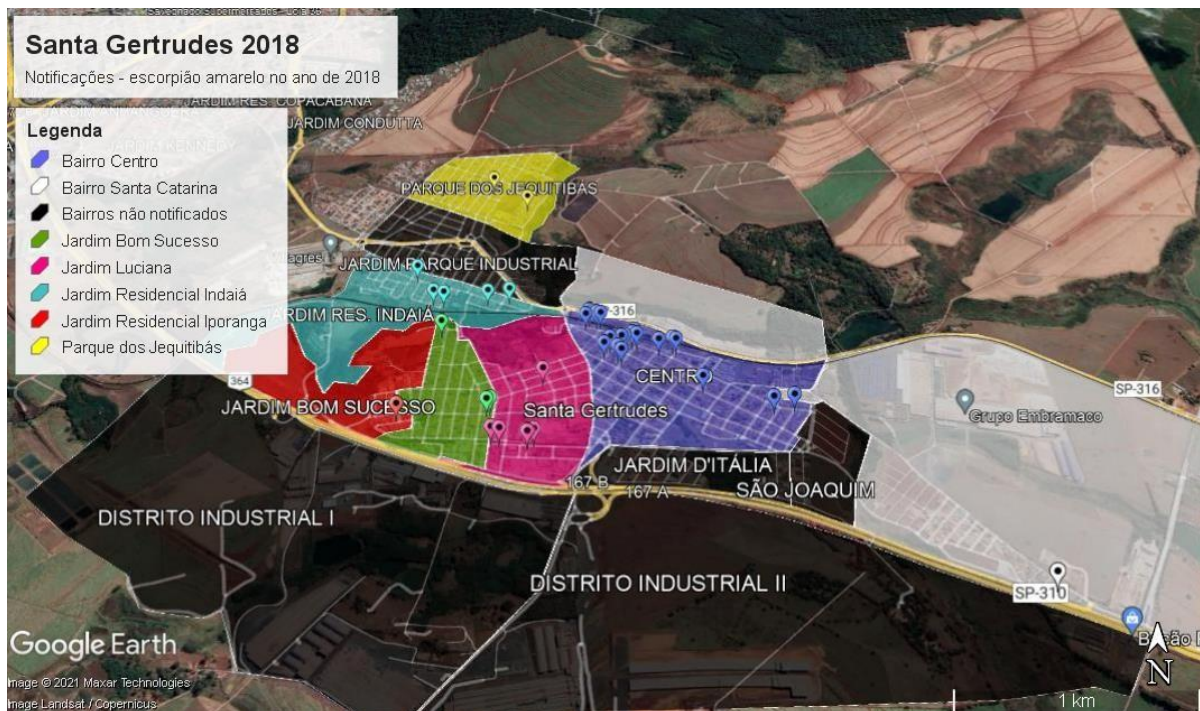
Figura 3 - Distribuição das notificações no ano de 2017



Fonte: Google Earth Pro - Elaborada pela autora.

No ano de 2018, esse número diminuiu para 39, com o centro ainda como principal bairro notificado, 20, seguido pelo Jardim Luciana com 6 e Jardim Residencial Indaiá, com 4 (Figura 4).

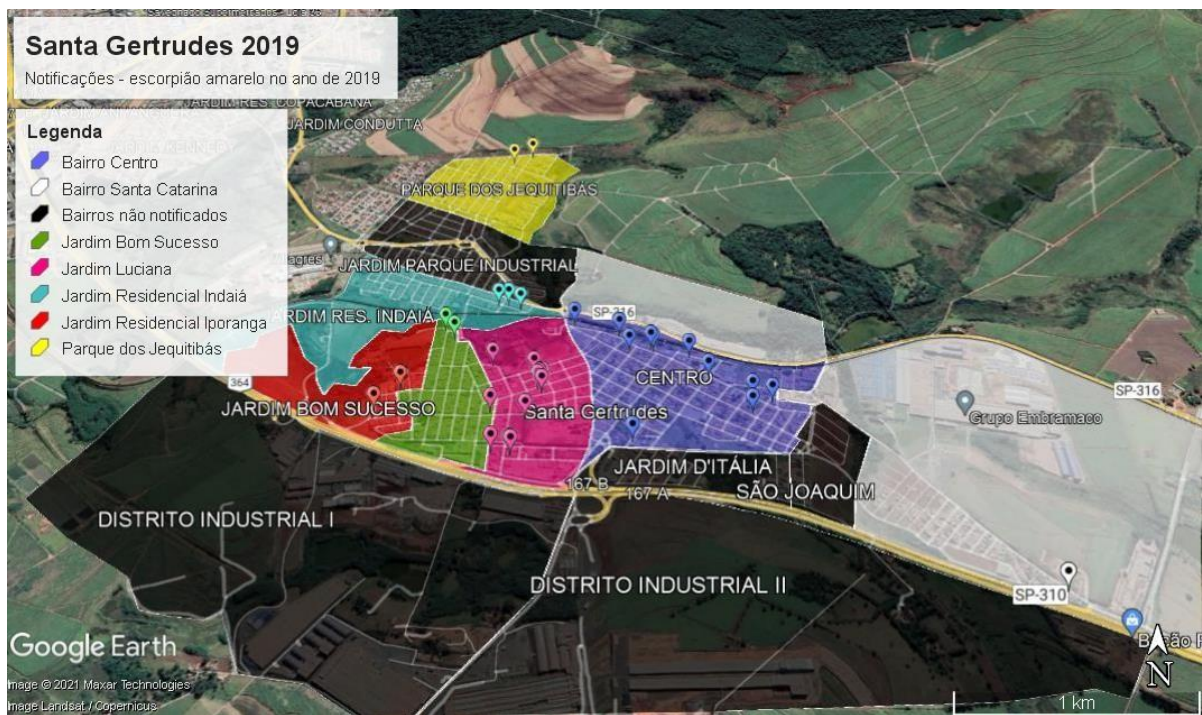
Figura 4 - Distribuição das notificações no ano de 2018



Fonte: Google Earth Pro - Elaborada pela autora.

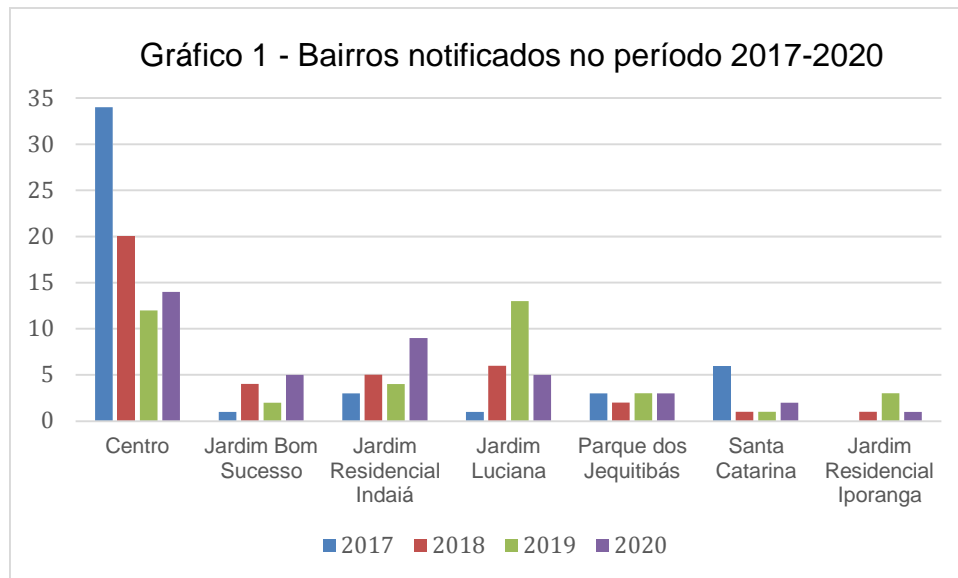
Em 2019, foram 38, com Jardim Luciana foi o principal local de notificações, com 13, Centro com 12 e Jardim Residencial Indaiá com 4. Em 2020, o número total de notificações se manteve praticamente constante, ocorreram 39, sendo o Centro com 14, Jardim Residencial Indaiá com 9 e Jardim Luciana e Jardim Bom Sucesso com a mesma quantidade, 5. (Figura 5).

Figura 5 - Distribuição das notificações no ano de 2019



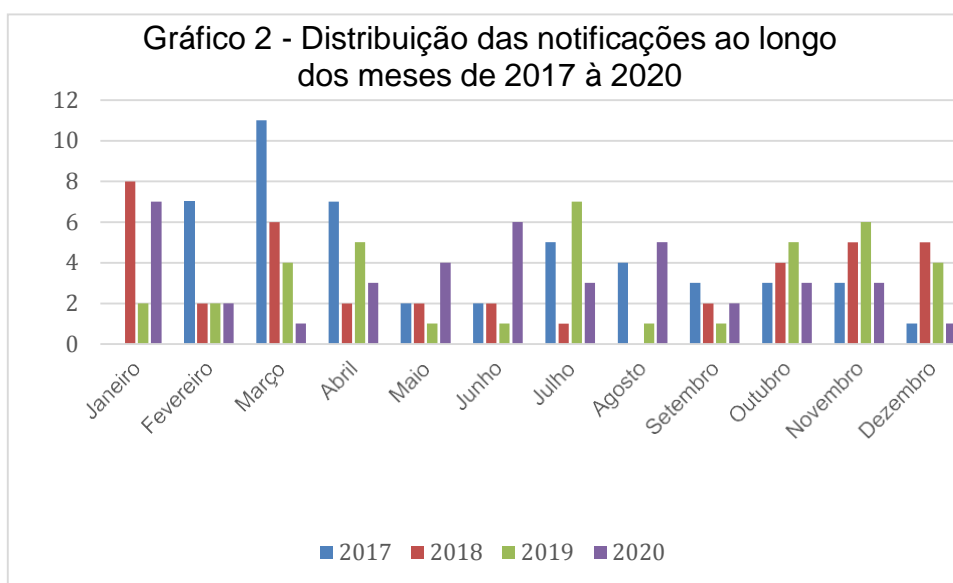
Fonte: Google Earth Pro - Elaborada pela autora.

Nesse período foi possível observar que o Centro foi a principal área de ocorrência das notificações, seguido, em menor quantidade, pelos bairros limítrofes Jardim Luciana e Jardim Residencial Indaiá. Foi verificado também que o Centro foi o local em que ocorreu a maior queda de notificações ao longo do período estudado (Gráfico 1), o que pode estar relacionado ao projeto Aracnídeos, que tinha esse local como o principal local em que ocorriam as buscas e capturas.



Fonte: Microsoft Excel – Elaborado pela autora.

Os meses em que mais registaram-se avistamentos foram março, com 22, abril, novembro e janeiro com a mesma quantidade (Gráfico 2). Com exceção do mês de abril, em que há uma queda da temperatura, a grande quantidade de notificações dos demais pode ser explicada pelo período de maior atividade desses animais, que ocorre em períodos com temperaturas e umidade mais altas (BRAZIL; PORTO, 2010, p.24, ARAUJO; BRITES-NETO; NAVEGO-GONÇALVES, 2016, BRASIL, 2019, p.19; SOARES; AZEVEDO; DE MARIA, 2002, p. 362).

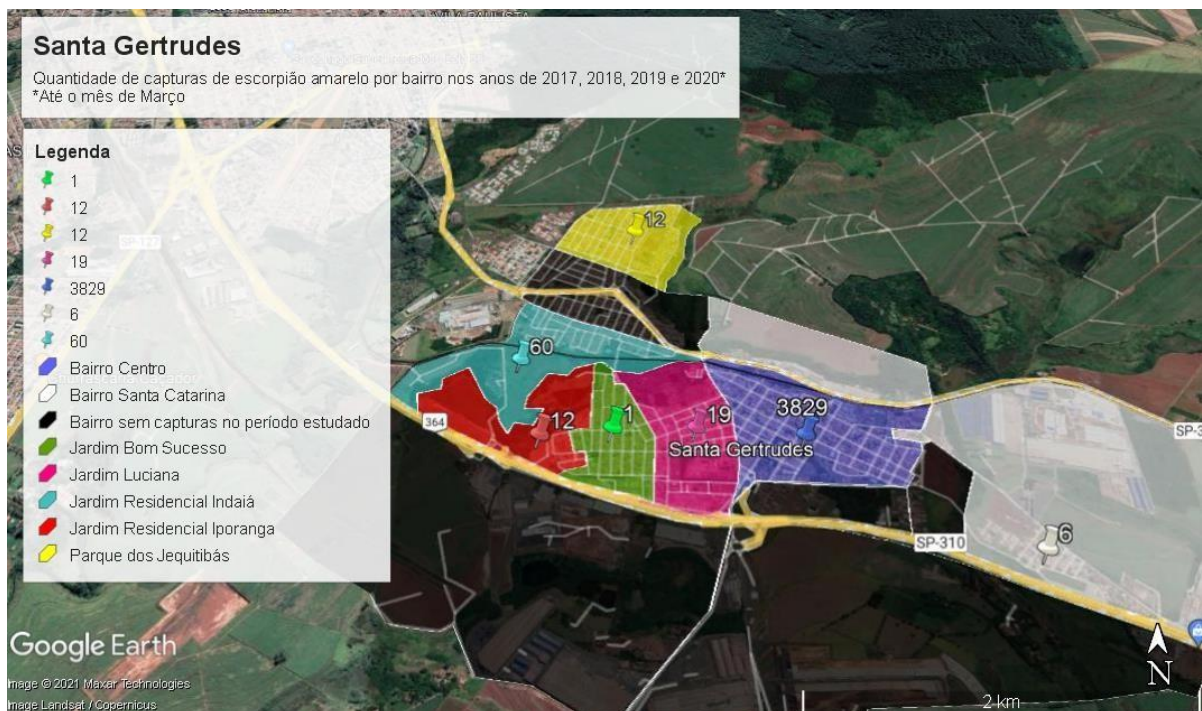


Fonte: Microsoft Excel – Elaborado pela autora.

4.2. Capturas

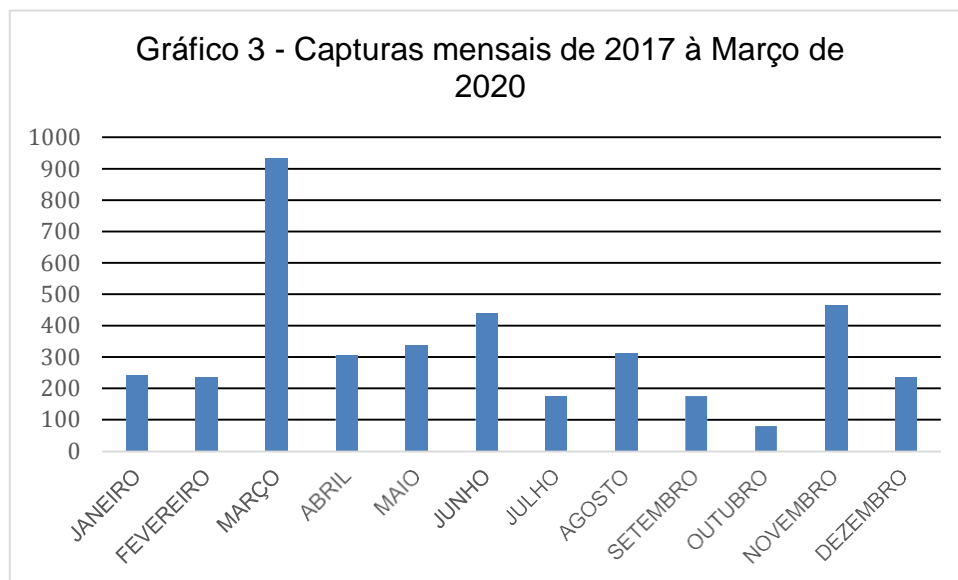
Foram realizados 181 dias de buscas pelo Projeto Aracnídeos, no período de fevereiro de 2017 à março de 2020 e resultaram em 3942 capturas, distribuídas pelos bairros: Centro, Jardim Bom Sucesso, Jardim Residencial Indaiá, Jardim Luciana, Parque dos Jequitibás, Santa Catarina e Jardim Residencial Iporanga. Foi verificado que a maioria ocorreu nos mesmos três bairros mais notificados: Centro com 3829, Jardim Residencial Indaiá com 60 e Jardim Luciana, 19 (Figura 5).

Figura 6 - Capturas totais do período de 2017 a março de 2020



Fonte: Google Earth Pro - Elaborada pela autora.

Quando analisados os meses em que mais ocorreram capturas em todo o período, o resultado encontrado foi março com 932, novembro com 467 e junho com 439 (Gráfico 3), assim como as notificações, a maioria das capturas aconteceram em meses em que há maior atividade desses animais, devido a condição climática. Entretanto, esses dados também têm a influência do esforço amostral, foi observado que esses meses com a maior quantidade de capturas, houve a maior quantidade de dias dedicados às buscas, março com 28, novembro com 20 e junho com 17 (Tabela 3).



Fonte: Microsoft Excel – Elaborado pela autora.

Tabela 3 - Quantidade de dias de buscas realizadas no período

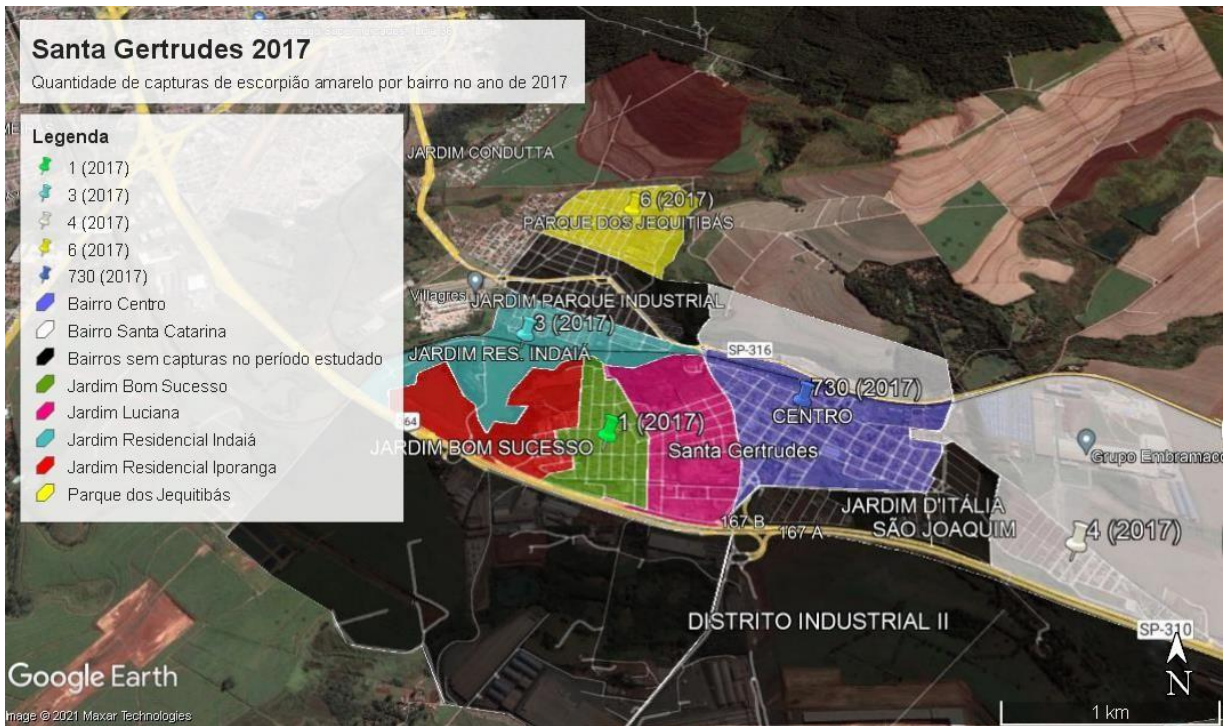
Esforço amostral – Projeto Aracnídeos					
	2017	2018	2019	2020	Total
Janeiro	0	0	3	5	8
Fevereiro	8	0	5	4	17*
Março	9	4	8	7	28*
Abril	5	0	5	-	10
Mai	3	6	2	-	11
Junho	4	8	5	-	17*
Julho	6	4	5	-	15
Agosto	6	8	6	-	20*
Setembro	4	6	6	-	16
Outubro	0	3	6	-	9
Novembro	7	6	7	-	20*
Dezembro	1	5	4	-	10
Total	53	50	62	16	181

*Meses com os maiores esforços amostrais

Foi possível identificar que as capturas estão distribuídas nas mesmas áreas que apresentam as maiores quantidades de notificações, sendo o Centro o principal local das capturas, com 3829, que representa 97,13% do total, seguido por Jardim Residencial Indaiá, com 60 e Jardim Luciana, com 19.

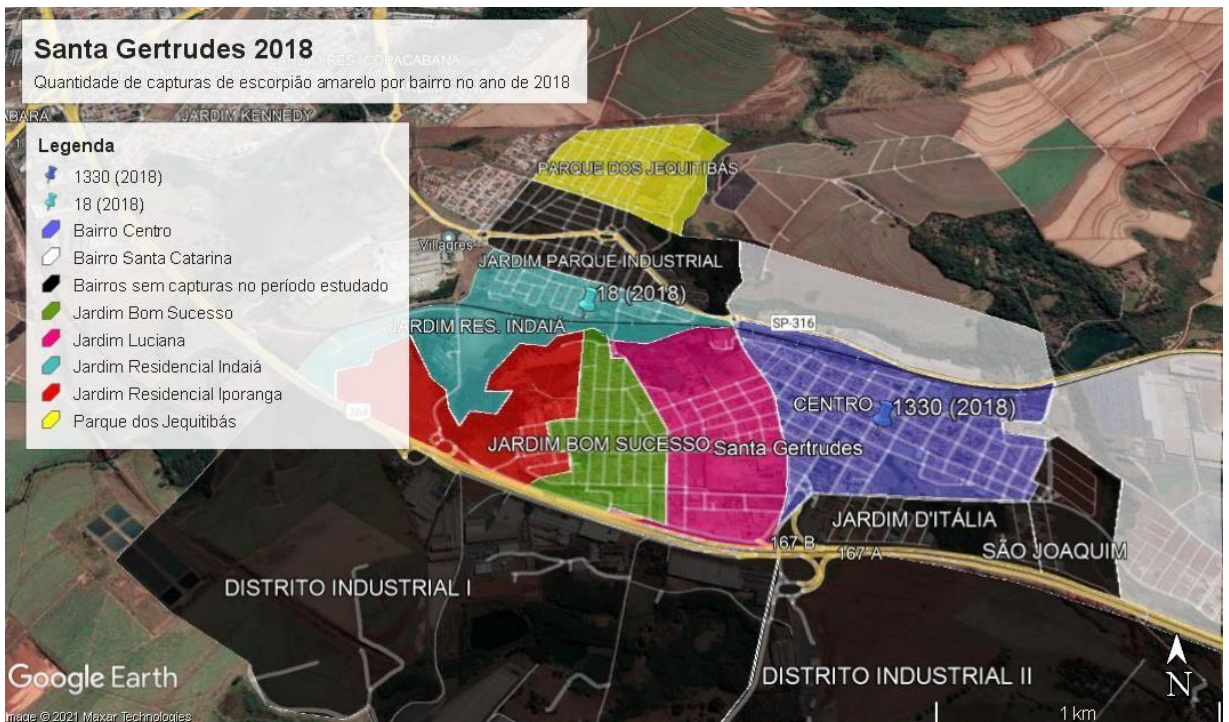
Em 2017 foram capturados 748 (Figura 7), em 2018, esse número foi para 1348 (Figura 8), no ano de 2019 totalizou-se 1611 (Figura 9) e até março de 2020, 235 (Figura 10). A maior quantidade capturada em 2019 pode ser explicada principalmente pelo maior esforço amostral, que nesse ano, totalizou-se 62 dias de buscas, além disso, pela presença de mais estagiários no projeto, melhor conhecimento dos locais em que haviam maior probabilidade de capturas.

Figura 7 - Distribuição das capturas nos bairros em 2017



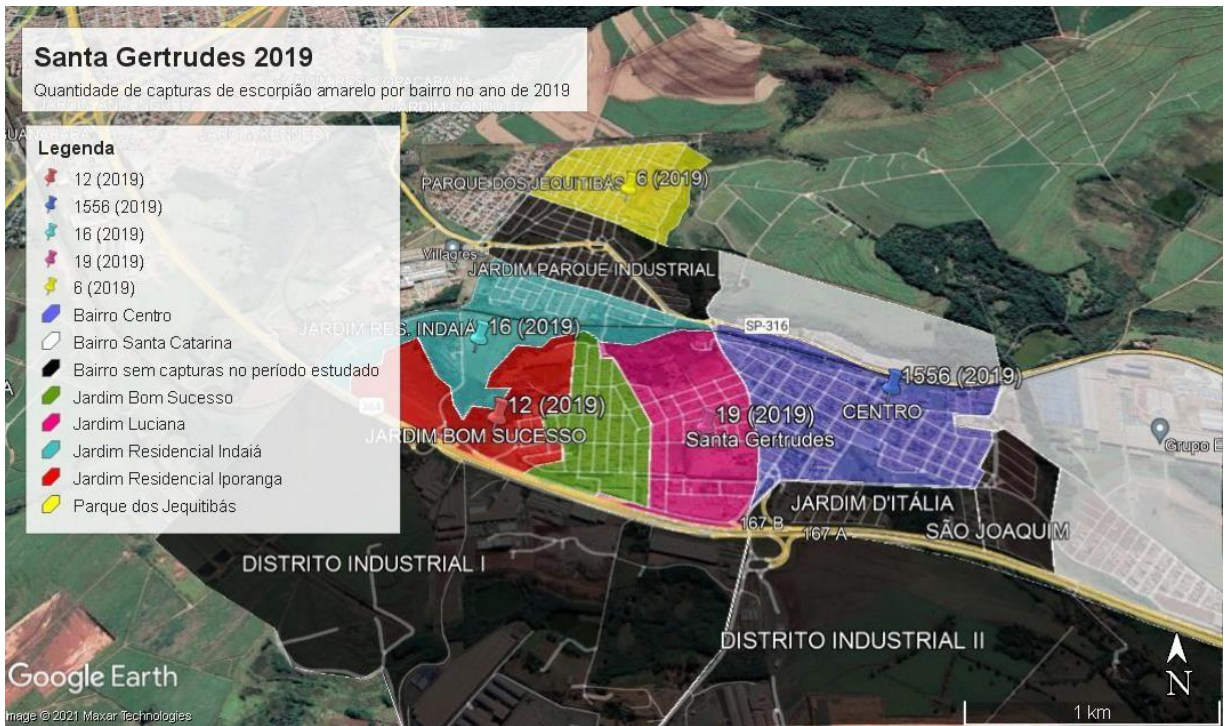
Fonte: Google Earth Pro - Elaborada pela autora.

Figura 8 - Distribuição das capturas nos bairros em 2018



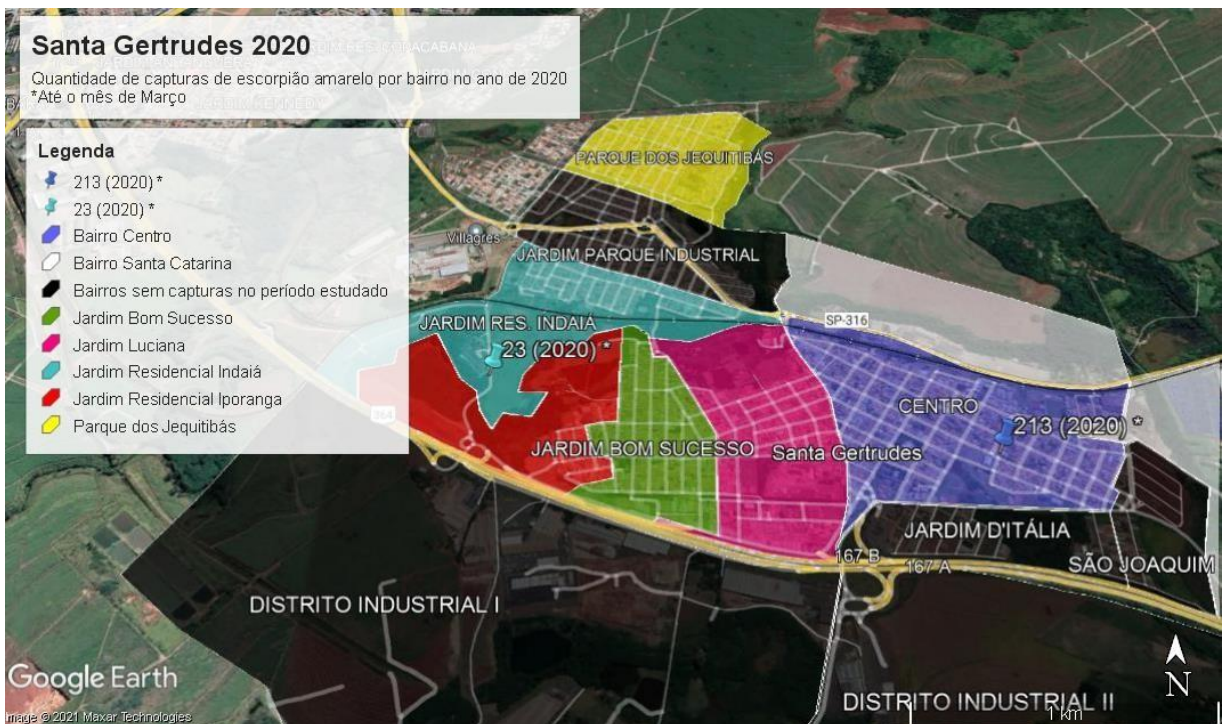
Fonte: Google Earth Pro - Elaborada pela autora.

Figura 9 - Distribuição das capturas nos bairros em 2019



Fonte: Google Earth Pro - Elaborada pela autora.

Figura 10 - Distribuição das capturas nos bairros até março de 2020



Fonte: Google Earth Pro - Elaborada pela autora.

4.3. Distribuição das notificações e capturas

A grande quantidade de capturas e notificações no Centro concentra-se, principalmente, na Rua 1, que é próxima a linha do trem, um ambiente bastante modificado, que apresenta um habitat favorável para o desenvolvimento e colonização da espécie (BRASIL; ZUMKELLER; BRITES-NETO, 2013, p. 161-165).

Outro motivo que pode ter desencadeado a grande proliferação dos escorpiões nessa área é que até o ano de 2018, havia localizado ao lado da linha, um canil em um terreno pertencente à prefeitura, construído de forma irregular, com restos de madeiras, troncos e entulhos. Mesmo após a retirada desse canil, esses resíduos continuaram no local, tornando-o um espaço de frequente ocorrência de descarte desses e de outros resíduos por parte da população. Nesse período, também houve a troca dos dormentes antigos por novos, e dessa forma, por algum tempo, os dormentes antigos ficaram descartados aos arredores da linha, e até março de 2020 não tinham sido totalmente retirados. Esse acúmulo de material é relevante para a proliferação do escorpião, pois são utilizados como abrigo, sendo atrativos para os escorpiões e outros animais que servem de alimento (BRAZIL; PORTO, 2010, p. 24).

Essas mesmas características, degradação e acúmulo de entulhos, foram identificadas nas áreas de concentração de acidentes no município de Americana – SP, sendo um fator relevante para a colonização por esses animais (ARAUJO; BRITES-NETO; NAVEGO-GONÇALVES, 2016).

4.4. Análise estatística

4.4.1. Correlações

Quando correlacionadas as notificações com as capturas, o resultado foi de um coeficiente de correlação de 0,71429, indicando alta correlação positiva. A grande discrepância da quantidade do Centro com os demais bairros teve influência nesse resultado, pois quando excluído o centro do cálculo da correlação, ela diminuiu, resultando em 0,54286.

As correlações realizadas entre notificações e temperatura, dos anos de 2017 a 2020, foram, respectivamente: 0,193783; 0,802825; 0,077666 e -0,32747. Quando correlacionadas as notificações e precipitação, os resultados foram: 0,078774; 0,504789; -0,07072 e -0,1427. Com exceção do ano de 2018, que apresentou uma

forte correlação entre as notificações e a temperatura (0,802), o restante não apresentou significância.

Para as correlações entre capturas e temperatura os resultados foram, para o período de 2017 a 2019, respectivamente: -0,51919; 0,15738 e 0,3986. Quando correlacionadas capturas e precipitação, os coeficientes foram: -0,22055; 0,13742 e 0,46154.

Esperava-se uma correlação positiva e alta entre as notificações e capturas e temperatura e pluviosidade, uma vez que os escorpiões possuem maior atividade nesse período (BRAZIL; PORTO, 2010, p.24, ARAUJO; BRITES-NETO; NAVEGO-GONÇALVES, 2016, BRASIL, 2019, p.19; SOARES; AZEVEDO; DE MARIA, 2002, p. 362). Esse resultado pode ser explicado pelos números das notificações estarem subestimados, porque nem todo avistamento é notificado pelo munícipes.

Em relação aos dados de capturas, o que pode ter contribuído para esses resultados são esforço amostral não padronizado durante os meses em todo período, os vários dias de buscas que foram cancelados em dias chuvosos, além dos dias esporádicos, houve 5 meses completos, em épocas que apresentam alta precipitação, que não ocorreram as buscas. Além disso, também torna-se difícil encontrar essa relação e um padrão de ocorrências desses animais, isso porque eles apresentam adaptação as variações de temperatura e precipitação encontradas no período (SZILAGYI-ZECCHIN; FERNANDES; CASTAGNA; VOLTOLINI, 2012) e são capazes de se reproduzirem durante todo o ano, mesmo que não haja oferta de comida (PIMENTA; BRANDÃO-DIAS; LEAL; OLIVEIRA-MENDES; CHÁVEZ-OLÓRTEGUI; KALAPOTHAKIS, 2019).

4.4.2. Testes de hipótese

✓ Áreas de ocorrência

O teste de “Kruskal-Wallis” para a investigação da alteração nas áreas de ocorrência ao longo dos anos, utilizando os dados das notificações, resultou em um $p= 0,01316$, sendo possível afirmar que houve diferença significativa entre elas ao longo dos anos. A análise dessas áreas foi feita por meio do teste “Dunn’s post hoc”, indicando que em todas as áreas houve diferenças, mas que isso ocorreu principalmente na região do Centro, em que apresentou uma queda das notificações durante o período estudado (Figura 11). Isso pode ser explicado pelo Projeto Aracnídeos que concentrou as buscas neste bairro ao longo de todo período, sendo

o local em que houve a captura de 97,13% dos animais em todo o período no município. Outro ponto que pode ter influência nesses dados, é a orientação da população nesse local, quanto aos cuidados de evitar os acidentes, que teve uma maior atenção nessa área por apresentar a grande quantidade de ocorrência.

Figura 11 - Teste de Dunn's post hoc

One-way ANOVA	Residuals	Tukey's pairwise	Kruskal-Wallis	Mann-Whitney pairwise	Dunn's post hoc		
Raw p values, uncorrected significance							
	Centro	Jd Bom Sucesso	Jd Residencial In	Jd Luciana	Pq dos Jequitibás	Sta Catarina	Jd Residencial Ipi
Centro		0,01516	0,1463	0,129	0,01344	0,004503	0,0003763
Jd Bom Sucesso	0,01516		0,3292	0,3624	0,9654	0,6803	0,2595
Jd Residencial In	0,1463	0,3292		0,9481	0,3081	0,1652	0,03544
Jd Luciana	0,129	0,3624	0,9481		0,34	0,1859	0,04152
Pq dos Jequitibás	0,01344	0,9654	0,3081	0,34		0,7124	0,2783
Sta Catarina	0,004503	0,6803	0,1652	0,1859	0,7124		0,4743
Jd Residencial Ipi	0,0003763	0,2595	0,03544	0,04152	0,2783	0,4743	

Fonte: Past4.03 – Elaborada pela autora

O mesmo teste para as capturas resultou em um $p=0,078$, indicando que não houve diferenças significativas nas áreas de capturas durante o período estudado, que pode ser explicado pelas buscas serem concentradas nesses mesmos locais devido, uma vez que as condições desses lugares continuaram proporcionando um ambiente favorável para o estabelecimento desses animais.

✓ Notificações e capturas no período

O teste de normalidade para as notificações ao longo dos anos foi testada pelo “Shapiro-Wilk W”, indicando normalidade dos dados. O teste ANOVA foi realizado, resultando em $p=0,84$ e, dessa forma, indicando que não há variação significativa na quantidade de notificações anualmente durante o período estudado.

O mesmo método foi utilizado para as capturas, que foi identificado como dados não normais, e o teste de “Kruskal-Wallis” indicou um valor de $p=0,26$, também indicando que não há diferença significativa na quantidade de animais capturados ao longo dos anos. No período analisado, da mesma forma que não houve diferença significativa da quantidade de captura entre as áreas no período estudado, os locais de notificações e capturas continuaram, durante os anos estudados, com a presença de materiais que são utilizados como habitats por esses animais, e assim, mantiveram um ambiente propício para a proliferação dos escorpiões.

5. CONCLUSÃO

Com o presente estudo foi possível identificar a ocorrência do *Tityus serrulatus* durante todas as épocas do ano, mesmo que a maior quantidade de notificações e capturas tenha ocorrido no período de temperaturas e pluviosidade altas, não foi possível estabelecer uma relação de significância entre esses fatores, uma vez que esses animais são bastante adaptados a variação de temperatura e precipitação encontradas no município, além de serem capazes de se reproduzirem durante todos os períodos do ano.

O Centro foi o local em que apresentou a maior distribuição das notificações e capturas e as condições do ambiente deste local, promovidas pelo acúmulo de materiais que são utilizados como habitats para o escorpião, foram determinantes para seu estabelecimento nessa região. As áreas de capturas e notificações estão relacionadas, principalmente o Centro.

O Centro foi o bairro que apresentou a maior queda de notificações do período analisado, apresentando significância quando analisada com as outras áreas, o que pode ser um reflexo da grande quantidade de capturas do escorpião amarelo por meio da busca ativa realizada pelo Projeto Aracnídeos, que concentrava as buscas nessa região, sendo uma ação importante para o controle do animal no município. No ano de 2019, em que houve a maior quantidade de pessoas realizando as buscas (4) e maior esforço amostral, foi possível registrar maiores números de capturas, sugerindo que há grande quantidade do escorpião no município, pois com o aumento dos dias de buscas e dos estagiários no projeto, maior foi a quantidade de animais coletados nesta região.

Não houve uma mudança significativa na quantidade de notificações de avistamentos e capturas considerando todo o período analisado, sendo um reflexo das condições do ambiente, que continuaram propiciando a proliferação desses animais.

Ainda é necessário o apoio da população, por meio das notificações de avistamentos, para melhor acurácia dos dados de ocorrência desses animais no município.

6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. V. de, et al. Análise epidemiológica e distribuição espacial e temporal dos acidentes por escorpiões na cidade de Americana, São Paulo, Brasil. **Bepa - Boletim Epidemiológico Paulista**, Americana - SP, v. 156, p. 1-18, dez. 2016. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/ses-sp/2016/ses-34228/ses34228-6333.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2021.

BRASIL, J.; BRITES-NETO, J.. Avaliação da mobilidade de escorpiões *Tityus serrulatus* em área de infestação urbana de Americana, São Paulo, Brasil. **Journal Health Biological Sciences**, v. 7, p.21-25, 2019.

BRASIL, J.; ZUMKELLER, S., BRITES-NETO, J.. Perfil Histórico Do Escorpionismo Em Americana, São Paulo, Brasil. **Hygeia, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 17, p.158-167, dez. 2013. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/23044/13629> Acesso em: 03 nov. 2021

BRASIL. Acidentes escorpiônicos no Brasil, 2018. **Boletim Epidemiológico**, Brasília - DF: Secretaria de Vigilância em Saúde Ministério da Saúde, v. 50, p. 17-20, out. 2019. Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2019/outubro/04/BEmultitematico-n28.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2021.

BRASIL. **Acidentes por Animais Peçonhentos**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z-1/a/acidentes-por-animaispeconhentos-o-que-fazer-e-como-evitar>. Acesso em: 05 maio 2021.

BRASIL. **Manual De Controle De Escorpiões**. Brasília - DF: Ministério da Saúde Secretaria de Vigilância em Saúde, 2009. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_controle_escorpioes.pdf. Acesso em: 10 fev. 2021. 1 Manual.

BRASIL. Ministério da Saúde. Acidentes por Animais Peçonhentos. **Boletim Epidemiológico**, Brasil, v. 4, p. 81-82, set. 2019. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/setembro/25/boletim-especial21ago19-web.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2021.

BRAZIL, T. K., PORTO, T.J.. **Os Escorpiões**. Salvador - Ba: Edufba, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/5109/1/Escorpioes-web.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2021.

BUCARETCHI, F.; FERNANDES, L. C. R.; FERNANDES, C. B.; BRANCO, M.,M.; PRADO, C.C; VIEIRA, R.J.; DE CAPITANI, E.M.; HYSLOP, S.. Clinical consequences of *Tityus bahiensis* and *Tityus serrulatus* scorpion stings in the region of Campinas, southeastern Brazil. **Toxicon**. v. 89, p. 17-25. 2014.

CUPO, P., MARQUES-AZEVEDO, M.M.D., HERING, S.E.. Escorpionismo. In: CARDOSO, J. L. C.. **Animais peçonhentos no Brasil: Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. São Paulo: Sarvier, Fapesp, 2003. cap. 20, p. 198-207

GOOGLE LLC.. Google Earth Pro.Ink. Versão 7.3.4.8248 (64-bit). [S.l]: **Google Earth Pro.Ink**, 2021.

IBGE. Censo 2010. **Cidades**. Santa Gertrudes: 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/santa-gertrudes/panorama>. Acesso em: 22 abr. 2021.

LOURENÇO, W.R.; CLOUDSLEY-THOMPSON, J.L.; CUELLAR, O.; VON EICKSTEDT, V.R.D.; BARRAVIERA, B.; KNOX, M.B.. The Evolution Of Scorpionism In Brazil In Recent Years. **Journal of Venomous Animals and Toxins**, v.2, 1996.

LOURENÇO, W.R.; EICKSTEDT, V.R.D.V.. Escorpiões de importância médica. In: CARDOSO, João Luiz Costa. **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**, São Paulo: Sarvier; Fapesp, 2003. cap. 19, p. 182-19

MICROSOFT: Excel. Versão 16.0.6769.2017. [S.l]: **Microsoft Corporation**, 2013.

PAST4PROJECT. Versão 1.0.0.0. [S.l]: HAMMER, Ø; HARPER, D.A.T; RYAN, P.D. 2001.

PIMENTA, R. J. G.; BRANDÃO-DIAS, P. F. P.; LEAL, H. G.; DO CARMO, A. O.; OLIVEIRA-MENDES, B. B. R.; CHÁVEZ-OLÓRTEGUI, C.; KALAPOTHAKIS, E.. Selected to survive and kill: *Tityus serrulatus*, the Brazilian yellow scorpion. **Plos One**, v. 4, abr. 2019. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0214075> Acesso em: 03 nov 2021.

POLIS, G.A.. Ecology. In: Polis G.A.. **Biology of Scorpions**. Stanford: Stanford University Press; 1990. p.13-144.

RECKZIEGEL, G.C. **Análise do escorpionismo no Brasil no período de 2000 a 2010** [dissertação] Brasília: Universidade de Brasília; 2013. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/14169/5/2013_%20GuilhermeCarneiroReckziegel.pdf Acesso em: 25 jun 2021

SANTA GERTRUDES. **Plano De Desenvolvimento Rural Sustentável 2010-2013**. Santa Gertrudes, 2010, p. 3-4. Disponível em: https://www.cdrrs.sp.gov.br/conselhos/arquivos_mun/516_23_12_2010_PMDRSSantaGertrudes.pdf Acesso em: 05 maio 2021.

SCHOLTE, R. G. C.. Inter and intrapopulational genetic variability of *Tityus serrulatus* (Scorpiones, Buthidae). **Acta Tropica**, Belo Horizonte, v. 111, p. 97-100, nov. 2009.

Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/26664398_Inter_and_intrapopulation_genetic_variability_of_Tityus_serrulatus_Scorpiones_Buthida e. Acesso em: 20 abr. 2021

SISTEMA DE MONITORAMENTO AGROMETEROLÓGICO. Agritempo, 2002-2021. Disponível em:
<http://www.agritempo.gov.br/agritempo/jsp/Estatisticas/pesquisaAvancada.jsp?siglaUF=SP> Acesso em: 07 fev 2021.

SOARES, M. R. M.; DE AZEVEDO, C. S.; MARIA, M.. Escorpionismo em Belo Horizonte, MG: um estudo retrospectivo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 4, ago 2002. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rsbmt/a/Y6YwYHqKCBwPcrqD7QCxDJt/?lang=pt&format=pdf>
Acesso em: 03 nov 2021

SZILAGYI-ZECCHIN, V. J.; FERNANDES A. L.; CASTAGNA, C. L.; VOLTOLINI, J. C. Abundance of scorpions *Tityus serrulatus* and *Tityus bahiensis* associated with climate in urban area (Scorpiones, Buthidae). **Indian Journal of Arachnology**. 2012; v. 2,15-23.