



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

CÂMPUS MORRINHOS

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO *Stricto Sensu* EM AMBIENTE E SOCIEDADE

WÉLIDA FLÁVIO SANTOS ALMEIDA

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E AMBIENTAIS RELACIONADOS AO  
ESCORPIONISMO E A OCORRÊNCIA DE ESCORPIÕES EM ÁGUA LIMPA,  
GOIÁS, BRASIL.**

Morrinhos, GO

2016

WÉLIDA FLÁVIO SANTOS ALMEIDA

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E AMBIENTAIS RELACIONADOS AO  
ESCORPIONISMO E A OCORRÊNCIA DE ESCORPIÕES EM ÁGUA LIMPA,  
GOIÁS, BRASIL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Ambiente e Sociedade, da Universidade Estadual de Goiás como parte dos pré-requisitos para obtenção do título de Mestre em Ambiente e Sociedade.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Débora de Jesus Pires

MORRINHOS

2016

WÉLIDA FLÁVIO SANTOS ALMEIDA

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E AMBIENTAIS RELACIONADOS AO  
ESCORPIONISMO E A OCORRÊNCIA DE ESCORPIÕES EM ÁGUA LIMPA,  
GOIÁS, BRASIL.**

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ambiente e Sociedade da Universidade Estadual de Goiás, para a obtenção do grau de Mestre, aprovada em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Débora de Jesus Pires  
Presidente da Banca  
Universidade Estadual de Goiás

---

Prof. Dr. Jonas Byk  
Membro Externo  
Universidade Estadual de Goiás

---

Prof. Dr. Pedro Rogério Giongo  
Membro Interno  
Universidade Estadual de Goiás

*Dedico esta pesquisa aos meus pais, meus irmãos, minhas cunhadas, meu sobrinho, meu namorado e aos Biólogos Alcides de Assis e Giuseppe Puerto.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida e pela capacidade de vive-la e alcançar meus objetivos, dentre eles a conclusão deste curso. Ao meu pai Júnior Flávio, minha mãe Elizene Honório, meus irmãos Wendell e Welliton, minhas cunhadas Márcia e Hellen Raíssa, meu sobrinho Mickael Lukyan, que viveram a realização deste sonho comigo, suportaram a intensidade de cada momento bom e ruim ao meu lado, com paciência e muito amor. Minha eterna gratidão!

Ao meu namorado Daniel Nunes e sua família pelo carinho e motivação dedicados a mim neste período. A minha irmã de criação Wélida Carla, minha prima Natanna Mayra e minha amiga Ângela Bispo por acreditarem sempre na minha capacidade para alcançar cada objetivo e por me auxiliarem com suas amizades valiosas e suas palavras reconfortantes.

A Secretaria Municipal de Saúde de Água Limpa pelo apoio a pesquisa, aos meus colegas de trabalho do Núcleo de Vigilância em Saúde: Uander Raimundo, Maiza Maida, Darlington Damascena e Elizângela pelo companheirismo e compreensão nos momentos em que precisei estar ausente de minhas atividades.

Aos amigos da Regional de Saúde Sul, José Elias, Valdiqueli Teixeira, Josefa e Silvanir pela atenção e torcida carinhosa que sempre demonstraram, aos amigos Biólogos do Laboratório Central de Goiás, Marcelo Santalúcia, Cristiano e Nara, minha eterna gratidão e respeito.

Meu carinho, respeito e gratidão imensuráveis aos Biólogo Alcides de Assis que me induziu a este campo de estudo, ao Médico Veterinário Sanitarista William Stutz pela inspiração e o carinho, ao amigo e Biólogo Giuseppe Puerto, minha inspiração profissional e pessoal, meu carinho e respeito.

Aos Biólogos Leonardo Mussi, Leonardo Guerra, Wesley Dondoni, Availton Corino, Júnior Pereira, Jonathan Ferreira e Rodrigo Brito pela amizade, apoio e companheirismo independente das circunstâncias e distância.

Gratidão aos professores do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ambiente e Sociedade da Universidade Estadual de Goiás pela oportunidade de trilharmos juntos o caminho do conhecimento, em especial a minha orientadora Dra. Débora de Jesus Pires pela paciência e compreensão, ao Dr. Pedro Rogério Giongo e Dr. Aristeu Geovani de Almeida pela disposição e interesse em coorientar esta pesquisa e ao Dr. Rafael de Freitas Juliano pelo saber compartilhado e pela amizade que será zelada por toda vida.

Aos amigos que o Mestrado me proporcionou: Alisson Vinícius, Grazielle Alves, Gabriella Aguiar, Sandro Batista, Susana Beker, Hayala Katarine e Milca Rodrigues. Vocês terão sempre meu respeito, admiração, amor e gratidão por tudo que fizeram por mim. Amo vocês.

A primeira turma do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Morrinhos, pelo privilégio de compartilharmos essa oportunidade de aprendizado. Sucesso a todos!

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), Secretaria de Estado da Saúde, Superintendência de Vigilância em Saúde (SUVISA) na pessoa da Bibliotecária Eleny Davila, Centro de Informações Toxicológicas de Goiás (CIT) na pessoa da Enfermeira Eulália Borges, por tornarem possível o desenvolvimento desta pesquisa.

A Dra. Laura, Dr. Otail e Dra. Laiz do Centro de Saúde Municipal de Água Limpa pelo cuidado, respeito e atenção dispensados a mim no que diz respeito a minha saúde. Grata pela amizade e orações dos amigos Lorena Mendonça, Anivanda Mendonça, Kellyta Caroline, Nathan Souza, Lázara Miranda, Pr. João Batista e esposa Rosana.

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente me apoiaram neste momento.

*“A única felicidade da vida está na  
consciência de ter realizado algo  
útil em benefício da comunidade.”*

*Vital Brazil.*

## RESUMO

O Brasil possui uma diversa fauna escorpiônica sendo que algumas espécies podem causar dano a saúde quando em contato com o homem, causando o que denominamos como escorpionismo. Muitas pesquisas apontam para o acúmulo de resíduos sólidos nos imóveis como o principal fator responsável pela ocorrência e proliferação de escorpiões nas cidades e consequentemente do escorpionismo. A análise epidemiológica deste agravo no país nos anos de 2000 a 2015 demonstrou aumento no número de casos notificados, sendo que os Estados com maior número de casos notificados são Pará, Bahia, Minas Gerais, Paraná e Goiás. A maioria dos casos é de procedência rural, nos levando a considerar a sobreposição da antropização das áreas naturais sob o habitat desses animais. O município de Água Limpa, Goiás, Brasil, possui alta incidência de escorpiões da espécie *Tityus serrulatus*, que é a de maior importância médica sanitária no país. O município não possui dados de valor histórico sobre o problema, sendo que somente a partir de 2012 os casos de escorpionismo começaram a ser monitorados. A análise epidemiológica demonstrou que a maioria das vítimas é do sexo masculino. A atividade desenvolvida no momento do acidente escorpiônico é de difícil compreensão para traçar um perfil, visto que na maioria das fichas não consta a atividade realizada no momento do acidente. A maioria dos casos ocorreram com picada no membro superior e em área urbana. Todos os casos notificados no período de estudo foram classificados como leve e evoluíram para cura. Para compreender os fatores que influenciam a ocorrência de escorpiões em Água Limpa, o quantitativo de animais encontrados em 2014 e 2015 foram relacionados com fatores climáticos e abióticos, demonstrando relação positiva com apenas dois fatores, sendo eles a declividade relativamente alta e a drenagem de um córrego próximo a área urbana do município. Devido a escassez de estudos que investiguem a relação da ocorrência de escorpiões com fatores abióticos, ainda é difícil determinar a causa desta relação, podendo a resposta estar na heterogeneidade do ambiente urbano, sendo necessário novos estudos que permitam conhecer os diferentes microclimas e como influenciam na ocorrência e abundância de escorpiões nas áreas urbanas.

**Palavras chave:** Escorpiões. Escorpionismo. *Tityus serrulatus*.

## ABSTRACT

Brazil has a diverse fauna escorpiônica being some species can cause health damage when in contact with the man, causing what we denominate like scorpionismo. Many researches point to the accumulation of solid waste in real estate as the main factor responsible for the occurrence and proliferation of scorpions in cities and consequently of scorpionism. The epidemiological analysis of this aggravation in the country from 2000 to 2015 has shown an increase in the number of cases reported, with the states with the highest reported number of cases being Pará, Bahia, Minas Gerais, Paraná and Goiás. Rural, leading us to consider the overlapping of the anthropization of natural areas under the habitat of these animals. The municipality of Água Limpa, Goiás, Brazil, has a high incidence of scorpions of the species *Tityus serrulatus*, which is the most important sanitary medical in the country. The municipality does not have data of historical value on the problem, being that only from 2012 the cases of scorpionismo began to be monitored. Epidemiological analysis has shown that the majority of victims are male. The activity developed at the time of the scorpion accident is difficult to understand to draw a profile, since most of the records do not include the activity performed at the moment of the accident. The majority of cases occurred with a bite on the upper limb and in an urban area. All cases reported in the study period were classified as mild and evolved to cure. To understand the factors that influence the occurrence of scorpions in Água Limpa, the numbers of animals found in 2014 and 2015 were related to climatic and abiotic factors, showing a positive relation with only two factors, being they the relatively high slope and the drainage of one Stream near the urban area of the municipality. Due to the scarcity of studies investigating the relationship between the occurrence of scorpions and abiotic factors, it is still difficult to determine the cause of this relationship, and the answer may be in the heterogeneity of the urban environment, and new studies are necessary to know the different microclimates and how they influence the Occurrence and abundance of scorpions in urban areas.

**Keywords:** Scorpions. Scorpionism. *Tityus serrulatus*.

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1. ESCORPIONISMO NO BRASIL NO PERÍODO DE 2000 A 2015

Figura 1. Morfologia externa de um escorpião .....	20
Figura 2. Parição de um <i>Tityus serrulatus</i> .....	21
Figura 3. Parição de um <i>Tityus serrulatus</i> .....	22
Figura 4. Vista lateral de uma fêmea de <i>Tityus serrulatus</i> no momento da parição .....	22
Figura 5. Distribuição do quantitativo de espécies por Região do Brasil .....	23
Figura 6. Quantitativo de espécies por Unidades Federativas .....	24
Figura 7. Representação das regiões do país .....	28

### CAPÍTULO 2. ESCORPIONISMO EM ÁGUA LIMPA, GOIÁS, BRASIL, MUNICÍPIOS LIMÍTROFES E FATORES AMBIENTAIS.

Figura 1. Localização do Município de Água Limpa em relação ao Estado e a Região e sua organização .....	37
Figura 2. Vista aérea do município de Água Limpa, Goiás .....	38
Figura 3. Organização do município de Água Limpa, Goiás .....	39
Figura 4. Fórmula para cálculo do Coeficiente de Correlação de Pearson .....	42
Figura 5. Porcentagem de indivíduos em relação ao sexo das vítimas de escorpionismo .....	44
Figura 6. Zona de ocorrência de escorpionismo .....	46
Figura 7. Perfil clínico dos casos de escorpionismo .....	47
Figura 8. Relação da Temperatura Média e Precipitação Pluviométrica Média referentes ao ano de 2014 na região de Morrinhos, Goiás .....	52
Figura 9. Relação da Temperatura Média e Precipitação Pluviométrica Média referentes ao ano de 2015 na região de Morrinhos, Goiás .....	53
Figura 10. Quantidade de escorpiões por mês nos anos 2014 e 2015 em Água Limpa, Goiás .....	54
Figura 11. Abundância Relativa de Escorpiões por mês em Água Limpa, Goiás – 2014 e 2015 .....	55
Figura 12. Gráfico de Dispersão de Abundância Relativa e Temperatura Média .....	56
Figura 13. Relação entre Abundância Relativa e Temperatura Média .....	57
Figura 14. Abundância Relativa e Precipitação Pluviométrica .....	58

Figura 15. Relação entre Abundância Relativa Média e Precipitação Pluviométrica Média, 2014 e 2015 .....	58
Figura 16. Ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, fevereiro e junho de 2014 .....	60
Figura 17. Ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, julho e agosto de 2014 .....	61
Figura 18. Ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, janeiro e fevereiro de 2015 .....	62
Figura 19. Ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, março e abril de 2015 .....	63
Figura 20. Ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, maio e junho de 2015 .....	64
Figura 21. Ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, julho e setembro de 2015 .....	65
Figura 22. Ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, outubro e novembro de 2015 .....	66
Figura 23. Ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, dezembro de 2015 .....	67
Figura 24. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, fevereiro de 2014 .....	68
Figura 25. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, junho de 2014 .....	69
Figura 26. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, julho de 2014 .....	70
Figura 27. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, agosto de 2014 .....	71
Figura 28. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, janeiro de 2015 .....	72
Figura 29. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, fevereiro de 2015 .....	73
Figura 30. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, março de 2015 .....	74
Figura 31. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, abril de 2015 .....	75
Figura 32. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, maio de 2015 .....	76

Figura 33. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, junho de 2015 .....	77
Figura 34. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, julho de 2015 .....	78
Figura 35. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, setembro de 2015 .....	79
Figura 36. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, outubro de 2015 .....	80
Figura 37. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, novembro de 2015 .....	81
Figura 38. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, dezembro de 2015 .....	82
Figura 39. Ocorrência de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, fevereiro de 2014 .....	83
Figura 40. Ocorrência de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, junho de 2014 .....	84
Figura 41. Ocorrência de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, julho de 2014 .....	85
Figura 42. Ocorrência de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, agosto de 2014 .....	86
Figura 43. Ocorrência de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, janeiro de 2015 .....	87
Figura 44. Ocorrência de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, fevereiro de 2015 .....	88
Figura 45. Ocorrência de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, março de 2015 .....	89
Figura 46. Ocorrência de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, abril de 2015 .....	90
Figura 47. Ocorrência de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, maio de 2015 .....	91
Figura 48. Ocorrência de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, junho de 2015 .....	92
Figura 49. Ocorrência de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, julho de 2015 .....	93
Figura 50. Ocorrência de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, setembro de 2015 .....	94

Figura 51. Ocorrência de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, outubro de 2015 .....	95
Figura 52. Ocorrência de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, novembro de 2015 .....	96
Figura 53. Ocorrência de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, dezembro de 2015 .....	97
Figura 54. Análise de variância One-Way da ocorrência de escorpiões e relação a drenagem no município de Água Limpa, Goiás .....	98

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 1. ESCORPIONISMO NO BRASIL NO PERÍODO DE 2000 A 2015

Tabela 1. Notificações de escorpionismo por regiões do país nos anos 2000 a 2015 .....30

Tabela 2. Número de notificações nos Estados Brasileiros durante o período de 2000 a 2015 .....30

### **CAPÍTULO 2. ESCORPIONISMO EM ÁGUA LIMPA, GOIÁS, BRASIL, MUNICÍPIOS LIMÍTROFES E FATORES AMBIENTAIS.**

Tabela 1. Atividade desenvolvida no momento do acidente .....45

Tabela 2. Taxa de Incidência por 100.000 habitantes nos municípios estudados .....48

Tabela 3. Taxa de Incidência cumulativa dos municípios em estudo .....50

Tabela 4. Taxa de Incidência nacional, estadual e regional .....50

Tabela 5. Taxa de Incidência do escorpionismo em Água Limpa, Goiás .....51

Tabela 6. Quantidade de escorpiões por mês nos anos de 2014 e 2015 em Água Limpa, Goiás .....54

## Sumário

CAPÍTULO 1. ESCORPIONISMO NO BRASIL NO PERÍODO DE 2000 A 2015.....	17
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
1.1 Gênero <i>Tityus</i> .....	26
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>28</b>
2.1 Objetivo Geral.....	28
2.2 Objetivos Específicos.....	28
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>28</b>
3.1 Área de Estudo .....	28
3.2 Coleta de Dados .....	29
3.3 Análise de Dados.....	29
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>29</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>33</b>
CAPÍTULO 2. ESCORPIONISMO EM ÁGUA LIMPA, GOIÁS, BRASIL.....	34
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>35</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>36</b>
2.1 Objetivo Geral.....	36
2.2 Objetivos Específicos.....	36
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>36</b>
3.1 Área de Estudo .....	36
3.2 Aspectos Epidemiológicos .....	40
3.3 Taxa de Incidência .....	41
3.4 Fatores Abióticos e Abundância Relativa de <i>Tityus serrulatus</i> .....	41
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>43</b>
4.1 Aspectos Epidemiológicos .....	43
4.2 Taxa de Incidência .....	48
4.3 Fatores Abióticos e Abundância Relativa de <i>Tityus serrulatus</i> .....	51
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>100</b>

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 101**

**CAPÍTULO 1. ESCORPIONISMO NO BRASIL NO PERÍODO DE 2000 A 2015.**

## 1 INTRODUÇÃO

Os escorpiões, também conhecidos como lacraus, são animais quelicerados pertencentes ao filo Arthropoda, classe Arachnida e ordem Scorpiones. São uns dos mais antigos artrópodes com registro fóssil datando aproximadamente 400 milhões de anos (RUPPERT; BARNES, 2003), indicando que possuíam vida aquática, embora ainda não se saiba se eram marinhos ou de água doce. Somente no período Devoniano foram encontrados fósseis desses animais com vida terrestre (SILVA *et al.*, 2005).

Na principal obra de Carolus Linnaeus, *Systema Naturae* (1758), os escorpiões pertenciam ao gênero *Scorpio*, da classe Insecta, contando apenas com cinco espécies: *S. afer*, *S. americanus*, *S. australis*, *S. europaeus* e *S. maurus*). Só foram considerados animais representantes de uma ordem dentro da classe dos aracnídeos no início do século XIX, sendo essa a classificação que perdura até hoje (BRAZIL; PORTO, 2010).

Enquanto muitas espécies de escorpiões extinguíram-se durante o processo evolutivo, eles foram uns dos poucos que conseguiram sobreviver a todos possíveis cataclismos que permearam o processo evolutivo, desenvolvendo características adaptativas favoráveis a quase todos ambientes, sendo que sua abrangência geográfica alcança todos os continentes, exceto a Antártida (SILVA *et al.*, 2005; BRASIL, 2009).

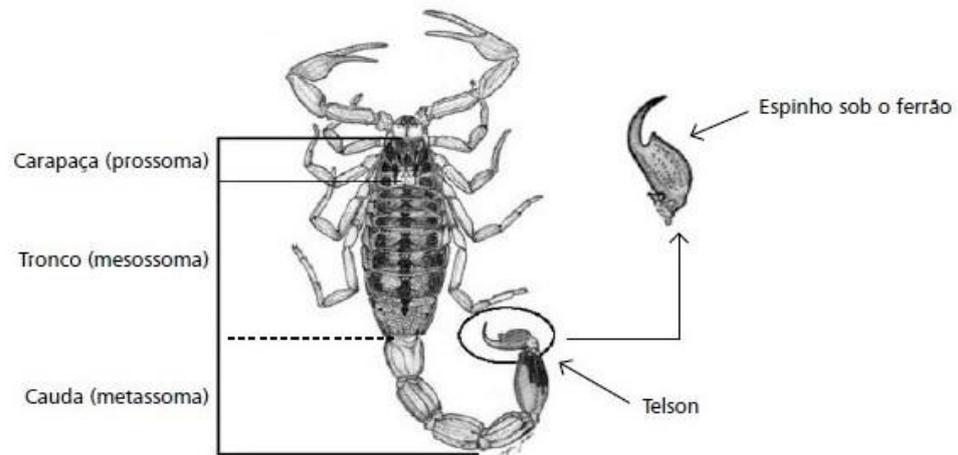
Apesar da diversidade de espécies, os escorpiões assemelham-se muito em sua estrutura e com relação a seus ancestrais, os escorpiões não possuem diferenças significativas destes (POLIS A. G., 1990; BRAZIL; PORTO, 2010).

Além disso, eles possuem características únicas com relação aos demais aracnídeos: subdivisão do opistossoma em mesossoma e metassoma, apêndice ventral chamado de pente e telson modificado em glândula de veneno e agulhão inoculador (BRAZIL; PORTO, 2010).

Como pertencem ao filo Arthropoda, eles possuem um exoesqueleto quitinoso para revestimento do corpo e que também abriga vários receptores sensitivos. Internamente possuem cinco sistemas fisiológicos: digestivo, reprodutivo, respiratório, circulatório e nervoso (MARCUSSE *et al.*, 2011).

No que diz respeito a estrutura do corpo desses animais (Figura 1), ele é dividido em duas partes: prossoma e opistossoma, subdividido em mesossoma (tronco) e metassoma (“cauda”) (BRASIL, 2009; BRAZIL; PORTO, 2010; MARCUSSE, *et al.*, 2011).

Figura 1. Morfologia externa de um escorpião.



Fonte: Manual de Controle de Escorpiões, Ministério da Saúde, 2009, p. 8.

No prossoma (cefalotórax) está inserido um par de quelíceras utilizadas para triturar o alimento, um par de pedipalpos usados para capturar e segurar a presa, quatro pares de pernas, um par de olhos medianos responsáveis em distinguir luz e escuridão e mais seis pares de olhos medianos que estão relacionados à função de percepção de profundidade e espaço (BRAZIL; PORTO, 2010; MARCUSSI *et al.*, 2011).

De acordo com Marcussi *et al.*, 2011, o mesossoma é formado por sete tergitos em sua parte dorsal, unidos entre si por tecidos flexíveis denominados membranas permitindo assim a movimentação do corpo do animal. O metassoma é composto de cinco segmentos arredondados que sustentam o telson onde se encontra o aguilhão (ferrão) e as glândulas produtoras da peçonha, onde encontramos também parte do intestino e outros órgãos do espécime. Além de sua função de defesa, é utilizado para cavar ou higienizar o corpo, auxiliando também no equilíbrio do indivíduo. Ao final do 5º segmento localiza-se a abertura anal.

Na porção ventral observa-se a presença do opérculo genital, que é utilizada durante a parição. É notável também a presença de aberturas pulmonares, chamadas diversas vezes de espiráculos ou estigmas pulmonares (POLIS, A. G., 1990), que controlam a entrada de oxigênio e de líquidos sendo que a abertura e fechamento dessas estruturas são controlados pelo próprio indivíduo (MARCUSSE, *et al.*, 2011).

Para compensar a visão pouco desenvolvida, eles são dotados de receptores sensitivos para captarem e reagirem aos estímulos do ambiente. Na porção ventral e após o

último par de pernas estão presentes as pectíneas que formam uma estrutura em forma de “V” próximo ao opérculo genital, estando em constante contato com o solo ou substrato captando vibrações e podendo também ser utilizadas para produção de sons (MARCUSSEI, *et al.*, 2011).

São animais vivíparos, com período de gestação variado dependendo da espécie, mas de forma geral, dura três meses para espécies do gênero *Tityus*. Durante o processo de reprodução ocorre a “dança do acasalamento”, em que o macho segura a fêmea com as pinças e andam para frente e para trás, enquanto o macho encontra um local ideal para depositar o espermatóforo. Após, o macho puxa a fêmea e posiciona seu orifício genital sobre o espermatóforo (BRAZIL; PORTO, 2010).

Espécies que reproduzem-se por partenogênese como o *Tityus serrulatus*, por exemplo, tem sua proliferação facilitada, pois independem do macho para esse processo. Durante a parição a fêmea eleva as pernas dianteiras e forma um cesto pelo qual os filhotes recém-nascidos sobem em seu dorso, permanecendo ali até a primeira muda ou troca de pele (Figuras 2, 3 e 4). O processo de troca de pele é denominado ecdise e a pele antiga, exúvia (BRASIL, 2009).

Até alcançarem a maturidade sexual o *T. serrulatus*, por exemplo, passa por cinco ecdises em aproximadamente 1 ano. Já se observou também que o intervalo entre uma e outra ecdise é aproximadamente relativo a quatro meses (MARCUSSEI, *et al.*, 2009).

Figura 2. Parição de um *Tityus serrulatus*.



Fonte: Arquivo Pessoal da autora, 2012.

Figura 3. Parição de um *Tityus serrulatus*.



Fonte: Arquivo Pessoal da autora, 2012.

Figura 4. Vista lateral de uma fêmea *Tityus serrulatus* no momento da parição.



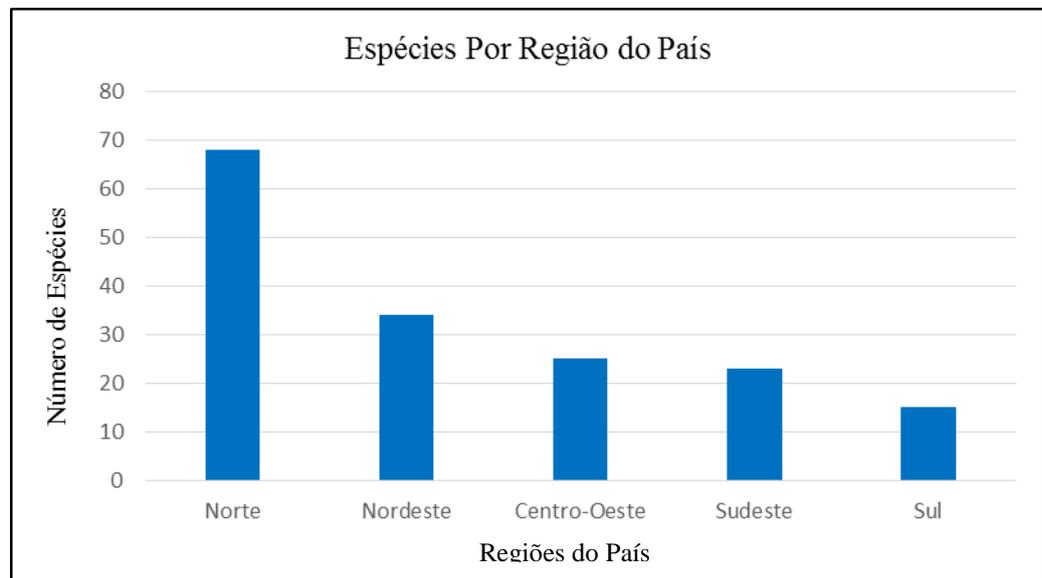
Fonte: Arquivo Pessoal da autora, 2012.

De acordo com Brazil; Porto (2010), o desenvolvimento pós-embriônico, ou seja, após o nascimento até a maturidade sexual, varia entre seis meses a sete anos. Algumas

espécies vivem de dois a dez anos, mas algumas podem chegar a viver por 25 anos. Fatores como temperatura, reprodução e disponibilidade de alimento influenciam no crescimento dos espécimes, sendo que, em cativeiro eles tem maior longevidade, principalmente espécimes fêmeas.

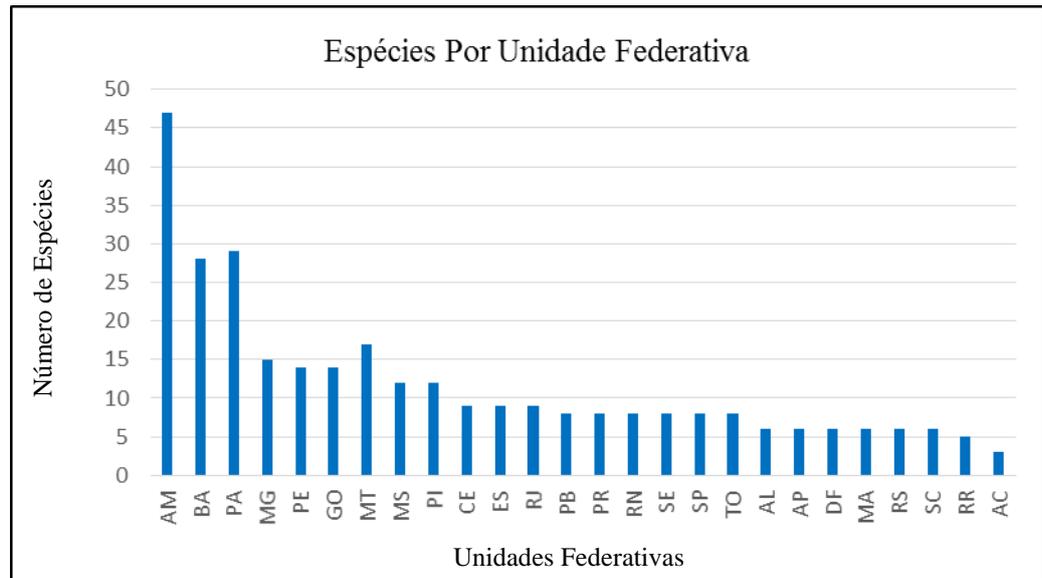
Com relação a nossa fauna escorpiônica, estamos entre os países com maior diversidade: 131 espécies, 23 gêneros e 4 famílias (Figura 5 e 6), entre elas a Buthidae que compreende todas as espécies de importância médica do mundo, sendo a espécie mais importante do ponto de vista médico sanitário o *Tityus serrulatus* (BRASIL, 2009; BRAZIL; PORTO, 2010).

Figura 5. Distribuição do quantitativo de espécies por Região do Brasil.



Fonte: Brazil; Porto, 2010.

Figura 6. Quantitativo de espécies por Unidades Federativas.



Fonte: Brazil; Porto, 2010.

Apesar de nossa variada escorpiofauna, apenas 2% são capazes de ocasionar acidentes graves ou fatais, representando um total de apenas 25 espécies, todas da família Buthidae e no Brasil, são exclusivamente do gênero *Tityus* (BRAZIL; PORTO, 2010).

Mesmo com um reduzido número de espécies de importância médica, graças a ampla distribuição no país, o Brasil apresenta altos índices de acidentes por esses animais, sendo o escorpionismo responsável por 30% das notificações no SINAN, superando o ofidismo. Ao processo de inoculação da peçonha e suas reações fisiológicas, dá-se o nome de escorpionismo (BRASIL, 2009).

Os primeiros estudos do escorpionismo no Brasil, ocorreram no início do século XX, por iniciativa do Dr. Vital Brazil Mineiro da Campanha, primeiro diretor do Instituto Butantan, que apesar das dificuldades em identificar as espécies de escorpiões causadoras de acidentes, junto ao naturalista Rodolpho Teodoro Gaspar Wilhelm Von Ihering, identificaram que eram pertencentes ao gênero *Tityus* (BRAZIL; PORTO, 2010).

Estudos realizados posteriormente por Heitor Maurano (1915), Octávio de Magalhães (1929, 1945) e Wolfgang Bucherl (1969), indicavam apenas duas espécies como responsáveis pelo escorpionismo, sendo elas *T. serrulatus* e *T. bahiensis*, sendo que por isso, o escorpionismo passou a ser considerado um problema médico sanitário (BRAZIL; PORTO, 2010).

Na busca da redução desta realidade, segundo Marcussi *et al.* (2011) e Torquato *et al.* (2005), foi criado em 1980 o Programa Nacional de Controle de Acidentes por Animais Peçonhentos, que tornava compulsória a notificação deste agravo, além da política de produção e distribuição do soro antiescorpiônico, entre outros. Segundo a Rede Vital Brazil, oito anos depois iniciaram-se as notificações de escorpionismo.

Mesmo o programa sendo criado há 36 anos, apenas em 2009 o Ministério da Saúde criou e disponibilizou publicamente um manual com normas e orientações sobre o controle de escorpiões. Mas, ainda que seja um material acessível, até o momento não há dados oficiais e públicos sobre quantos municípios tem conhecimento do material e/ou receberam algum treinamento técnico que abrange tanto as ações de controle quanto as de notificação e tratamento das vítimas de escorpionismo.

Além disso, desde 1997 a notificação do escorpionismo deixou de compulsória, havendo implicações na transferência de recursos federais para municípios integrados ao Sistema Único de Saúde, caso não houvesse notificação deste e outros agravos (SILVA *et al.*, 2005). Também, o conhecimento das características epidemiológicas dos acidentes por animais peçonhentos é um parâmetro utilizado para orientar a produção e distribuição dos soros, conforme a necessidade de cada região, conforme dita o Ministério de Saúde.

Vale salientar que apenas a partir de 2010 os acidentes por animais peçonhentos passaram a ser considerados um agravo negligenciado, através da Organização Mundial de Saúde. Assim, em novembro de 2012, o Ministério da Saúde publicou a portaria de número 2.680 destinando recursos para ações de vigilância das zoonoses, transmissão vetorial e acidentes com animais peçonhentos.

Entre os critérios utilizados para definir os estados a serem beneficiados com o repasse, estão: área de risco para raiva humana, cidades sede da Copa do Mundo e que possuam Centro de Zoonoses. Os beneficiados foram São Paulo, Salvador, Brasília, Fortaleza, Belo Horizonte, Manaus, Curitiba, Recife, Porto Alegre, São Luiz, Natal e Cuiabá. Fica explícito que os três critérios utilizados para definir o repasse não utilizou critérios epidemiológicos para melhor uso do capital, deixando assim, estados com histórico de alto índice por acidentes com animais peçonhentos sem amparo para financiar ações de prevenção, controle e tratamento.

Paralelamente a isso, tem-se os problemas relacionados ao atendimento médico, que começa desde a formação do profissional de saúde, já que os agravos relacionados ao

envenenamento por animais peçonhentos normalmente não faz parte da grade curricular dos cursos e quando abordados, é de forma rápida e superficial. O mesmo acontece nos serviços públicos, onde quando treinamentos para atendimento desses agravos acontece, é de forma esporádica.

De acordo com a sintomatologia, os casos de escorpionismo são classificados em leves, moderados ou graves, determinando o tratamento adequado (BRAZIL; PORTO, 2010; SILVA *et al.*, 2005):

- Leve – dor, edema ou outros sinais locais. Ocasionalmente, pode ocorrer vômito, taquicardia e agitação. Tratamento com bloqueio anestésico no membro atingido, seguido de observação em ambiente hospitalar por 6 a 12 horas;
- Moderado – sintomas locais com alguns sintomas sistêmicos, como náuseas, sudorese, vômitos, taquicardia, taquipneia, agitação e hipertensão arterial. Tratamento aplicação de 2 a 4 ampolas de soro antiescorpiônico por via endovenosa, em ambiente hospitalar, observação por 12 a 24 horas;
- Grave – vômitos profusos e frequentes, sudorese profunda, palidez, hipotermia, agitação alternada com sonolência, hipertensão arterial, taqui ou bradicardia, tremores, espasmos musculares, extra sistolias, taqui ou hiperpinéia. Pode ocorrer insuficiência cardíaca, edema agudo de pulmão e choque cardiocirculatório, sendo as principais causas de óbito. Tratamento: 5 a 10 ampolas de soro antiescorpiônico em ambiente hospitalar;

Entre os fatores que influenciam na gravidade do acidente, podemos citar o tempo decorrido desde a picada até o atendimento, diagnóstico preciso, a quantidade de veneno inoculada, toxicidade, local da picada, sensibilidade da pessoa ao veneno, idade da vítima, tamanho e espécie do escorpião (BRAZIL, PORTO, 2010).

A seguir apresenta-se as espécies de importância médica no Brasil, seguidas de suas principais características (BRASIL, 2009; BRAZIL; PORTO, 2010).

### 1.1 Gênero *Tityus*

a) *Tityus serrulatus*: é a principal espécie que causa acidentes graves e fatais e é também conhecido como escorpião amarelo. Possui o tronco escuro, pernas e cauda amarelo-clara, mede até 7 cm de comprimento, presença de uma serrilha nos 3º e 4º anéis da cauda

caracterizando seu nome, reproduz-se por partenogênese, tendo em média dois partos por ano com aproximadamente 20 filhotes por vez podendo alcançar um número de 160 filhotes durante toda vida. É também encontrado nos estados da Bahia, Ceará, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Pernambuco, Sergipe, Piauí, Rio Grande do Norte, Distrito Federal e Santa Catarina;

b) *Tityus bahiensis*: possui calda marrom-avermelhado, tronco escuro, pernas e palpos com manchas escuras, mede cerca de 7 cm e é conhecida como escorpião marrom. O macho difere-se da fêmea por possuir um vão arredondado entre os dedos de seus palpos volumosos que seguram a fêmea durante a dança nupcial. As fêmeas têm dois partos com aproximadamente 20 filhotes em cada podendo alcançar um número de 160 filhotes durante a vida. Encontrado em São Paulo, Goiás, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul;

c) *Tityus silvestris*: é causadora de acidentes de menor relevância, principalmente na Região Amazônica. Mede de 2,5 a 4,5 cm de comprimento, presença de um espinho sobre o ferrão, colorido geral marrom amarelado com manchas pelo corpo, pernas e palpos exceto do último segmento da calda e do télson. Ocorrem em Rondônia, Tocantins, Acre, Amapá, Amazonas, Goiás e Mato Grosso;

d) *Tityus fasciolatus*: colorido geral marrom-amarelado, três faixas longitudinais na face dorsal do tronco, manchas também nas pernas e palpos, possui 4,5 a 7 cm de comprimento e espinho sob o ferrão. Sua distribuição geográfica alcança o Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais;

e) *Tityus matagrossensis*: comprimento de 3 a 3,5 cm, colorido geral castanho-amarelado com o corpo, pernas e palpos totalmente manchados, 4° e 5° segmentos caudais escurecidos em sua porção posterior e presença de um espinho sob o ferrão. Ocorre nos estados da Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Distrito Federal, Minas Gerais, São Paulo e Tocantins.

É importante ressaltar que das espécies apresentadas aqui, as que possuem maior importância no âmbito da Saúde Pública são *T. serrulatus* e *T. bahiensis*. Dado exposto, torna-se necessário conhecer como o escorpionismo afeta as diferentes regiões do país e seu comportamento ao longo dos anos.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

Conhecer a epidemiologia do escorpionismo no país nos anos 2000 a 2015.

### 2.2 Objetivos Específicos

- a) Conhecer como o escorpionismo afeta as diferentes regiões do país nos anos 2000 a 2015;
- b) Analisar a evolução dos acidentes escorpiônicos no período de 2000 a 2015 no país.

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Área de Estudo

O estudo abrangeu todas as regiões do país e os estados que as compõe (Figura 7), a fim de conhecer a distribuição dos casos de picada por escorpião nos anos 2000 a 2015 e também obter um conhecimento histórico deste agravo.

Figura 7. Representação das regiões do país.



Fonte: [www.geografiaparatodos.com.br](http://www.geografiaparatodos.com.br), 2016.

### 3.2 Coleta de Dados

Os dados necessários para este estudo foram obtidos no site do Ministério da Saúde (2015), sendo, por isso, considerados dados secundários. Por serem dados públicos, não se fez necessário aprovação do Comitê de Ética, além de que não houve contato direto ou indireto com os pacientes, mesmo porque no site não consta informações sobre as vítimas de escorpionismo. Os dados foram coletados no dia 09 de dezembro de 2015.

### 3.3 Análise de Dados

Os dados levantados foram organizados em planilhas do Microsoft Excel 2010 e posteriormente analisados no software Minitab 17, através do teste Qui-quadrado. O teste buscou verificar se há diferença significativa nos casos de escorpionismo notificados no país nos anos de 2000 a 2015, com nível de significância de 95%.

Feito isso, os Estados foram organizados de forma crescente conforme o quantitativo de casos notificados em cada ano. Assim, conhecemos as áreas mais afetadas por esse agravo.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de 2000 a 2015 foram notificados através da ficha de notificação do SINAN, 690.148 casos de acidentes com escorpiões. As regiões Nordeste (348.725) e Sudeste (296.654) foram as que apresentaram o maior número de notificações (Tabela 1). Com o passar dos anos o número de notificações foi aumentando. Comparando os períodos de 2000 a 2007 com 2008 a 2015, o número de notificações foi significativamente diferente ( $P < 0,001$ ).

Com relação as regiões, na Região Nordeste foram notificados 348.725 casos, no Sudeste 296.654 casos, no Norte 35.160 casos, no Centro Oeste 30.789 e na Região Sul 15.782 casos. Os estados com maiores números de casos pertencentes as regiões Norte, Nordeste, Sudeste Sul e Centro-Oeste foram: Pará (20.952), Bahia (112.889), Minas Gerais (172.184), Paraná (11.545) e Goiás (13.995) (Tabela 2).

Tabela 1. Notificações de escorpionismo por região do país nos anos 2000 a 2015.

<b>Regiões</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>Total</b>
<b>Região Norte</b>	414	672	935	1.364	1.583	1.893	2.034	2.005	2.301	2.762	2.473	2.845	3.277	3.602	3.677	3.323	35.160
<b>Região Nordeste</b>	7.713	8.371	10.195	10.295	12.977	15.917	18.743	19.508	19.073	23.782	25.488	30.690	30.013	39.188	43.472	33.300	348.725
<b>Região Sudeste</b>	3.771	7.814	9.957	11.165	13.405	15.579	14.135	13.771	16.433	21.288	21.272	22.891	25.873	31.453	35.130	32.717	296.654
<b>Região Sul</b>	81	370	430	476	534	673	740	967	1.000	1.014	1.143	1.276	1.413	1.716	1.880	2.069	15.782
<b>Região Centro-Oeste</b>	573	717	824	846	1.223	1.333	1.313	1.119	1.477	1.984	2.133	2.440	3.586	3.754	4.278	3.189	30.789
<b>TOTAL</b>	<b>12.552</b>	<b>17.944</b>	<b>22.341</b>	<b>24.146</b>	<b>29.722</b>	<b>35.395</b>	<b>36.965</b>	<b>37.370</b>	<b>40.284</b>	<b>50.830</b>	<b>52.509</b>	<b>60.142</b>	<b>64.162</b>	<b>79.713</b>	<b>88.437</b>	<b>74.598</b>	<b>727.110</b>

Fonte: Portal da Saúde, 2016.

Tabela 2. Número de notificações nos Estados Brasileiros durante o período de 2000 a 2015.

<b>Estados</b>	<b>Nº de notificações</b>
Minas Gerais	172.184
Bahia	112.889
Pará	20.952
Goiás	13.995
Paraná	11.545

Fonte: Portal da Saúde, 2016.

Com relação aos óbitos no país, ainda considerando os anos entre 2000 a 2015, segundo o Portal da Saúde, foram notificados 826 óbitos. A quantidade de óbitos por região do país é: 365 na Região Nordeste, 354 na Região Sudeste, 61 na Região Norte, 44 na Região Centro Oeste e 2 na Região Sul.

De acordo com o Portal da Saúde (2015), na Região Centro Oeste, o estado que apresenta maior notificação de casos de escorpionismo é Goiás, apresentando de 2000 a 2013 um número de 10.073 casos e 23 óbitos.

As notificações neste período tiveram um aumento significativo nos anos em questão, o que pode sugerir tanto um melhoramento nas notificações dos casos, quanto uma maior proliferação dos escorpiões e conseqüente aumento dos casos.

Reckziegel e Júnior (2013) relatam que no Brasil o escorpionismo alcança um número anual de mais de 140 mil casos, apresentando-se desde 2004, como o agravo de maior frequência no Brasil, responsável por 50% do total de casos de notificações no SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) por acidentes com animais peçonhentos.

Quanto a zona de maior ocorrência desse agravo, Reckziegel e Júnior (2013), descrevem que, de forma histórica, eles vem sendo registrados com maior frequência na zona rural, totalizando 61,1% dos casos (43,8% em 2000 a 63,0% em 2010). Esse dado nos leva a considerar o avanço da urbanização com a antropização das áreas naturais que servem de habitat para esses animais, bem como o desmatamento para a agricultura e agropecuária que também desaloja esses animais de seu habitat. Apenas na Região Norte essa realidade apresentou-se discrepante, sendo que 63,0% dos casos ocorreu em zona urbana.

Ressaltamos ainda que a portaria nº 2.680 do Ministério da Saúde, já descrita anteriormente, beneficiou apenas dois dos cinco estados com maior índice de notificação de acidentes com animais peçonhentos, evidenciando novamente, que apesar da série histórica de aumento desse agravo, índices epidemiológicos não são utilizados como fatores determinantes para direcionar o repasse de recursos do Ministério da Saúde.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O levantamento de dados realizado no site do Ministério da Saúde, demonstrou aumento significativo no decorrer dos anos de 2000 a 2015. É difícil explicar esse aumento,

pois ele pode sugerir tanto um melhoramento nas notificações dos casos, quanto um aumento do número de escorpiões e conseqüentemente de acidentes.

Apesar dos esforços e enormes contribuições de Vital Brazil e vários outros pesquisadores, pode se dizer que o país ainda permanece instável no que diz respeito as ações de controle, prevenção e tratamento do escorpionismo. A Organização Mundial de Saúde, passou a considerar os acidentes com animais peçonhentos como doença negligenciada apenas em 2010, considerando-a como pertencente ao grupo de doenças tropicais negligenciadas fortemente relacionadas à pobreza (PAHO, 2016).

Contudo, no que diz respeito ao escorpionismo, relacioná-lo apenas as condições socioeconômicas é uma abordagem superficial na busca de uma explicação para um agravo que a cada ano aumenta o número de vítimas. Basta atentarmos aos noticiários onde o problema de infestação de escorpiões e conseqüentemente de casos de picadas tem sido cada vez mais comuns em áreas de luxo nas grandes cidades.

O mesmo pode ser dito ao lermos sobre o acúmulo de lixo como principal fator que favorece ao escorpionismo, pois se o mesmo fosse verdade, bastava o desenvolvimento de políticas de limpeza nos locais infestados e o problema estaria solucionado. Conforme descreveu McIntyre, 2009, o escorpionismo é uma problemática complexa associada a diversos fatores socioeconômicos e ambientais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de Controle de Escorpiões / Ministério da Saúde, Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL, Tania Klober; PORTO, Thiago Jordão. Os Escorpiões. Salvador: EDUFBA, 2010, 84 p.

MARCUSSI, Silvana; ARANTES, Eliane Candiani; SOARES, Andreimar Martins; GIGLIO, José Roberto; MAZZI, Maurício Ventura. Escorpiões: biologia, envenenamento e mecanismos de ação de suas toxinas. 2011. 1 ed. Ribeirão Preto, São Paulo – FUPEC Editora, 2011.

MCINTYRE, Nancy E. Influences of urban land use on the frequency of scorpion stings in the Phoenix, Arizona, metropolitan área. Elsevier Science. Landscape and Urban Planning 45, 47-55, 2009.

GARY A. POLIS – The Biology of Scorpions, 1990.

RUPPERT, E. & BARNES, R. D. Zoologia dos Invertebrados. 2003. 6 ed. São Paulo, Editora Rocca Ltda, 2003.

SILVA, Selma Torquato da; TIBURCIO, Ingrid Carolline Soares; CORREIA, Gabriela Quintela Cavalcante; AQUINO, Rafael Costa Tavares. Escorpiões, aranhas e serpentes: aspectos gerais e espécies de importância médica o Estado de Alagoas – Maceió: EDUFAL, 2005.

RECKZIEGEL, Guilherme Carneiro; JÚNIOR, Vitor Laerte Pinto. Análise do Escorpionismo no Brasil no Período de 2000 a 2010. Dissertação (mestrado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, 2013.

Ministério da Saúde. Disponível em:

<<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/principal>> Acesso em 27 de nov. 2015.

PAHO, 2016. Disponível em: <

[http://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3092:ministerio-saude-libera-recursos-vigilancia-zoonoses-doencas-transmissao-vetorial&Itemid=777](http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=3092:ministerio-saude-libera-recursos-vigilancia-zoonoses-doencas-transmissao-vetorial&Itemid=777)>

Acesso em 24 de nov. 2016.

DENASUS. Sistema Nacional de Auditoria do SUS. Disponível em: <

<http://sna.saude.gov.br/noticias.cfm?id=4980>> Acesso em 24 de nov. 2016.

Geografia Para Todos. Disponível em <[www.geografiaparatodos.com.br](http://www.geografiaparatodos.com.br)> Acesso 17 de jul. 2016.

**CAPÍTULO 2. ESCORPIONISMO EM ÁGUA LIMPA, GOIÁS, BRASIL, MUNICÍPIOS  
LIMÍTROFES E FATORES AMBIENTAIS.**

## 1 INTRODUÇÃO

O município de Água Limpa apresenta alta infestação de escorpiões da espécie *Tityus serrulatus* (ALMEIDA, 2014) que é a de maior importância médica-sanitária, causando acidentes graves ou fatais, principalmente em crianças e a biologia da espécie lhe favorece proliferação em qualquer ambiente, inclusive em áreas antropizadas: reproduz-se por partenogênese com média de 20 filhotes por vez (BRASIL, 2009; MARCUSSI, *et al.*, 2011).

Almeida (2014) descreve que com base em dados do Centro de Saúde Municipal e de revisão bibliográfica, é desconhecido o fator responsável pela introdução dos escorpiões na área urbana do município e não há dados de valor histórico sobre o escorpionismo. Pesquisas demonstraram que de janeiro a abril de 2010, *T. serrulatus* ocorria em 71,42% dos bairros e em junho de 2010 todos os bairros já apresentavam ocorrência da espécie. Em 2011 todos os bairros apresentavam entulhos oferecendo condições de abrigo para os escorpiões.

Até 2012 o Centro Municipal de Saúde atendeu 2 a 3 casos de escorpionismo por mês e óbitos de duas crianças. Estima-se que aproximadamente 526 pessoas se enquadram no grupo vulnerável quanto ao risco de envenenamento numa população, considerando a variável idade. Em 2012, 50% da população desconhecia como evitar acidentes, 79% nunca receberam orientação sobre escorpiões e 57% acreditavam que substâncias químicas são eficientes no combate (GOMES, *et al.*, 2012).

Ainda segundo Almeida (2014), em 2013 foi implantado em Água Limpa o trabalho de captura de escorpiões para controle e envio para produção de soro antiescorpiônico. Os trabalhos realizados de 2010 a 2013 indicaram que a alta epidemia de *T. serrulatus* é devida, principalmente, às condições de abrigo provenientes do acúmulo de entulhos nos imóveis, a ampla distribuição do escorpião na cidade, ausência de redes de esgoto e presença de fossas.

Até o momento, na área urbana do município, só foram encontrados espécimes de escorpiões *Tityus serrulatus*, sendo que todos os casos notificados com ocorrência na área urbana são seguramente causados por essa espécie. Já nos municípios circunvizinhos a Água Limpa, não há um levantamento que descreva quais espécies ocorrem nos municípios de Marzagão, Buriti Alegre, Rio Quente e Morrinhos. Mas, é sabido, através do SINAN, que esses municípios também há ocorrência de escorpionismo.

## 2 OBJETIVOS

## 2.1 Objetivo Geral

Avaliar os aspectos epidemiológicos do escorpionismo no município de Água Limpa, Marzagão, Morrinhos, Buriti Alegre e Rio Quente e analisando suas Taxas de Incidência em relação a Região Centro-Oeste, Goiás e Brasil.

## 2.2 Objetivos Específicos

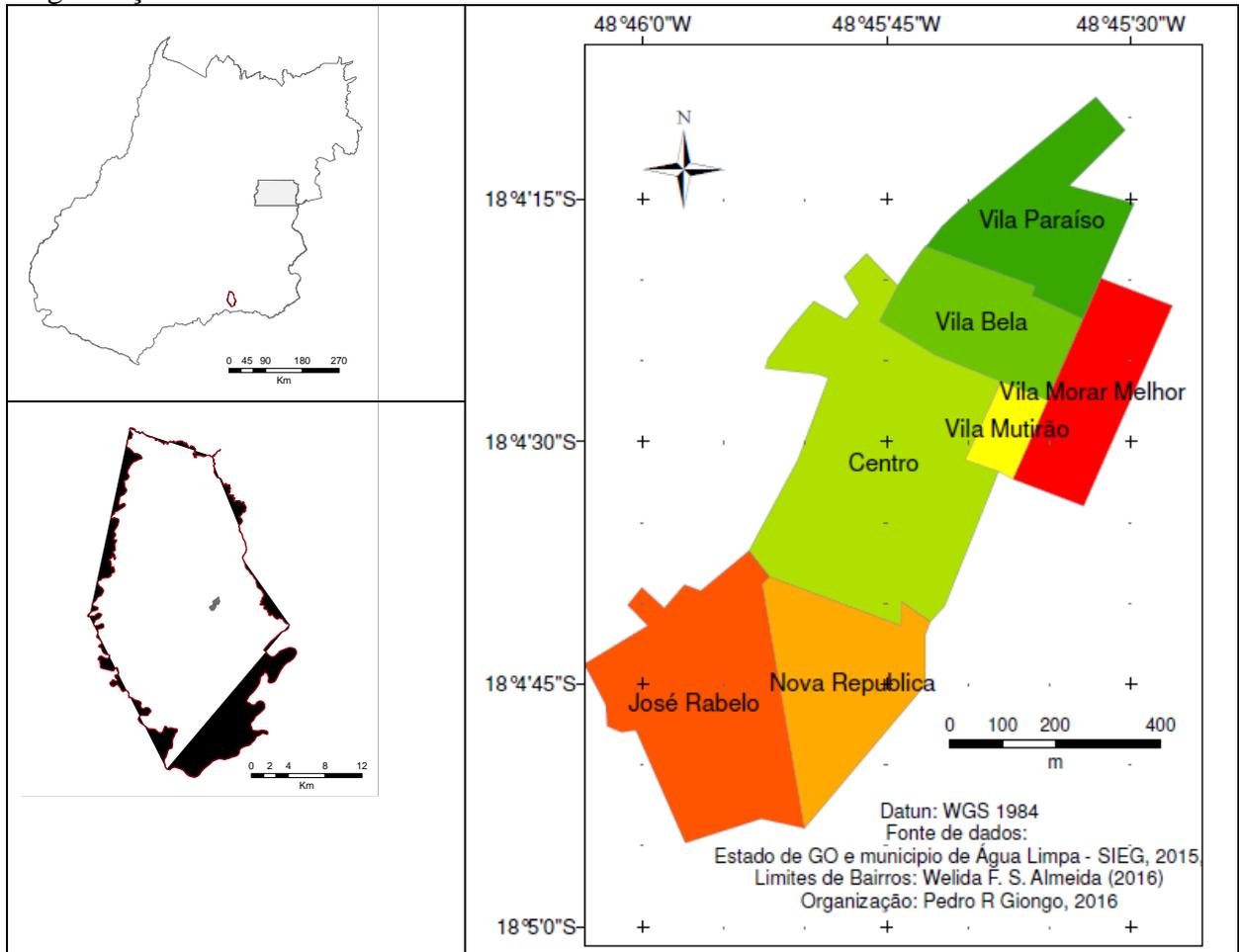
- a) Realizar o levantamento de dados epidemiológicos sobre a ocorrência de casos de escorpionismo no período de 2013 a 2015 no município de Água Limpa e Municípios Limítrofes;
- b) Calcular a Taxa de Incidência para o Município de Água Limpa, Marzagão, Rio Quente, Buriti Alegre e Morrinhos;
- c) Analisar a relação entre os fatores abióticos e a abundância relativa de *Tityus serrulatus* em Água Limpa, Goiás.

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Área de Estudo

O município de Água Limpa localiza-se no interior do estado de Goiás, na mesorregião sul goiana e na microrregião meia ponte (18° 4' 26" S, 48° 45' 43" W) (Figura 1). A população atual foi estimada em 1.993 habitantes. Água Limpa deixou de ser distrito, através da lei nº 2012 de 11 de novembro de 1958 e sua área territorial corresponde a 452.858 Km<sup>2</sup> (IBGE, 2016).

Figura 1. Localização do Município de Água Limpa em relação ao Estado e à Região e sua organização.



Fonte: Estado de Goiás e município de Água Limpa – SIEG, 2015. Limite de Bairros: Wélida F. S. Almeida, 2016 / Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE - a fundação do povoado de Água Limpa se deu, principalmente, em razão da exploração agrícola das terras da região. O início do povoado deu-se por volta de 1929, surgindo os primeiros casebres e as primeiras casas com telhas foram construídas em 1931.

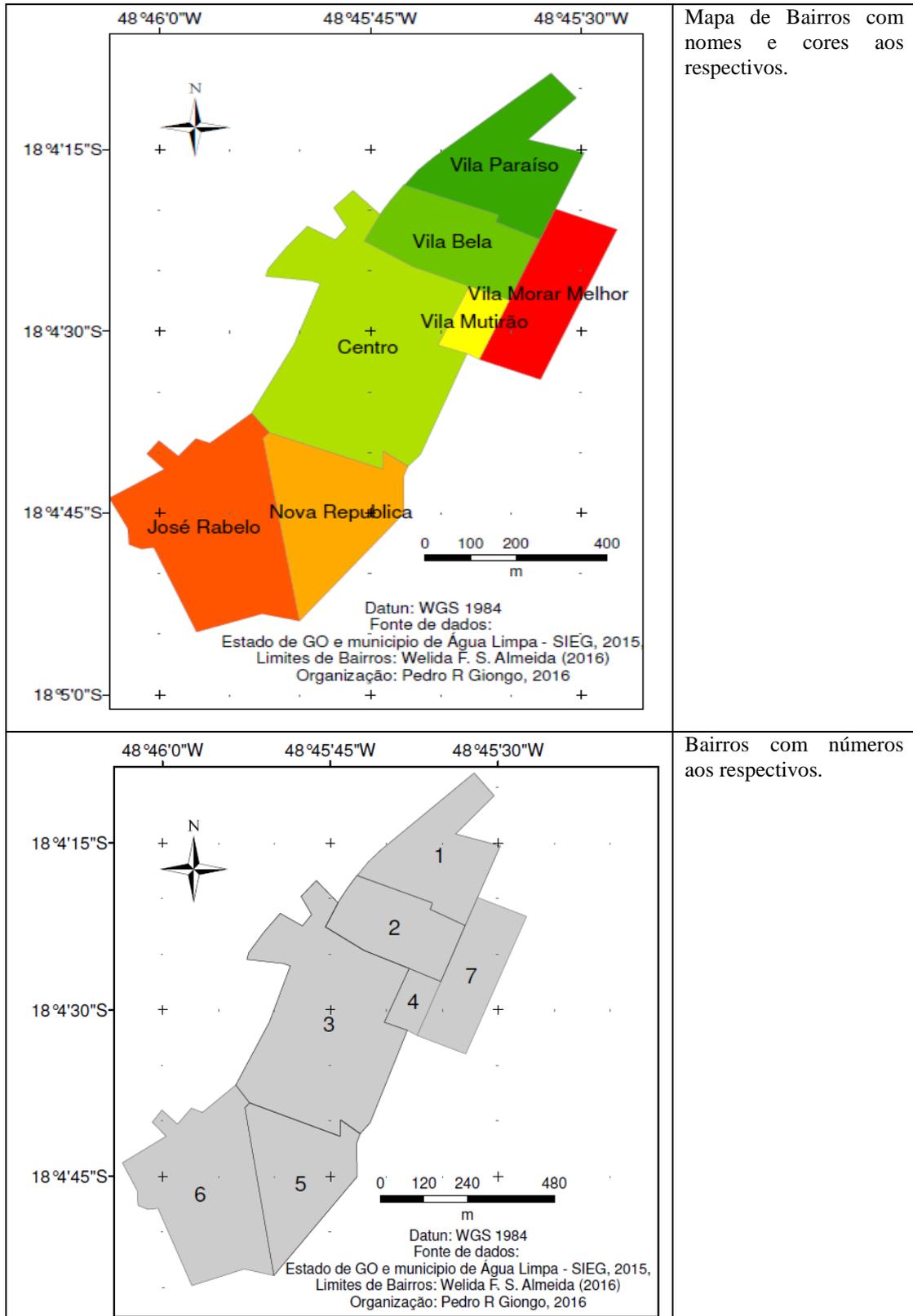
O povoado deixou de ser distrito, através da lei nº 2012 de 11 de novembro de 1958 e sua área territorial corresponde a 452.858 Km<sup>2</sup> (IBGE, 2015). O Censo de 2010 mostrou que a maior parte dos habitantes da população (70,8%) encontra-se na área urbana do município. A cidade (Figura 2 e 3) é constituída por sete bairros e um total de 889 imóveis.

Figura 2. Vista aérea do município de Água Limpa, Goiás.



Fonte: Google Maps, 2016.

Figura 3. Organização do município de Água Limpa, 2016.



Fonte: Estado de Goiás e município de Água Limpa – SIEG, 2015. Limites de Bairros: Wélida F. S. Almeida, 2016 / Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Com relação à vegetação, o município encontra-se em uma região que possui remanescentes da Mata Atlântica, na qual existe uma Unidade de Conservação, o Parque Estadual da Mata Atlântica (SEMARH, 2014) que dista 22 km do município.

### 3.2 Aspectos Epidemiológicos

Os dados epidemiológicos entre 01 de janeiro de 2013 a 31 de dezembro 2015 serão obtidos através das fichas de notificações existentes no Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN) tanto de casos de escorpionismo ocorridos em Água Limpa quanto de casos ocorridos nos municípios circunvizinhos: Marzagão, Rio Quente, Buriti Alegre e Morrinhos. Informações como sexo do paciente, ano e mês de ocorrência do acidente escorpiônico, atividade desempenhada pelo paciente no momento do acidente e local de ocorrência do acidente serão analisados, através de frequências absolutas para confecção de gráficos e tabelas.

Os dados serão analisados através do teste Qui-Quadrado para estabelecer comparações de diferenças significativas entre o quantitativo de casos por sexo, ano de ocorrência do acidente, ocupação e local de ocorrência. O mesmo teste será realizado para verificar se há relação entre a maior ou menor ocorrência de casos com os fatores climáticos de precipitação pluviométrica, temperatura média e umidade.

Além de submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa, será também encaminhado para a Gerência da Escola Estadual de Saúde Pública Cândido Santiago, Superintendência de Educação em Saúde, Coordenação de Pós Graduação, Pesquisa e Inovação Tecnológica (Sub Coordenação de Pesquisa), para obter aprovação de acesso aos dados de notificação presentes nas fichas de notificação de escorpionismo ocorridos em Goiás, disponíveis na Biblioteca da Superintendência de Vigilância em Saúde, Goiânia, Goiás.

Os dados socioeconômicos, demográficos, escolaridade, serviço de coleta e tratamento de esgoto no município de Água Limpa, serão obtidos através do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As informações obtidas nessa pesquisa preservarão os direitos de anonimato e confidencialidade dos moradores do município de Água Limpa e demais municípios goianos através da submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa.

### 3.3 Taxa de Incidência

A fim de compreender a frequência de que um agravo ocorre num determinado espaço e período de tempo, é necessário calcular a Taxa de Incidência, onde o numerador é a quantidade de pacientes que sofreram o agravo, neste caso o agravo refere-se ao escorpionismo, e o denominador é o número de pessoas em quem o desfecho ou agravo poderia ter ocorrido, subtraindo-se desse denominador o quantitativo de pessoas que constam no numerador (WAGNER, 1998).

Com intuito de se avaliar e priorizar os riscos de ocorrência de acidentes escorpiônicos, ao qual a população de Água Limpa está sujeita, o cálculo da Taxa de Incidência será realizado anualmente (SANTOS *et al.*, 2012):

$$\text{Coeficiente de incidência} = \text{N}^\circ \frac{\text{de casos novos de acidentes escorpiônicos em um determinado tempo} \times 10^n}{\text{N}^\circ \text{ de habitantes no mesmo tempo}}$$

onde,  $10^n$  é uma unidade de medida que correspondente a 1.000, 10.000 ou 100.000 habitantes.

Após a realização deste cálculo, iremos comparar os resultados com a Taxa de Incidência da Região Centro Oeste, do estado de Goiás e do país, podendo então concluir se a Taxa do município de Água Limpa é baixa ou alta.

### 3.4 Fatores Abióticos e Abundância Relativa de *Tityus serrulatus*

Considerando a influência do tipo e a intensidade dos fatores abióticos, como por exemplo: temperatura e precipitação pluviométrica, que a espécie sofre estando distribuída dentro de um espaço e tempo, nesse sentido, a análise da distribuição de abundância relativa de uma espécie é importante para entender, como a espécie está estruturada no ambiente (TOKESHI, 1999). O cálculo da abundância relativa é usado para determinar o tamanho de uma população de uma determinada espécie dentro de um habitat (SILVEIRA-NETO *et al.*, 1976).

O cálculo da abundância relativa é a razão de indivíduos da espécie *Tityus serrulatus* coletados/encontrados em um período entre o total de indivíduos dessa espécie no ano e/ou

período. Para obter o quantitativo de escorpiões no decorrer dos anos de 2014 e 2015, utilizamos os dados da Secretaria Municipal de Saúde de Água Limpa, que desenvolve um projeto de monitoramento e captura de escorpiões: conforme a população encontra algum escorpião vivo ou morto ou até mesmo exúvia do animal, comunicam ao Núcleo de Controle de Endemias que faz vistoria no imóvel e captura outros escorpiões encontrados.

Após os resultados obtidos dos cálculos da abundância relativa de escorpiões da espécie *T. serrulatus* mensalmente, os mesmos serão correlacionados com a temperatura média, precipitação pluviométrica e umidade através do Coeficiente de Correlação de Pearson (Figura 4).

Figura 4. Fórmula Para Cálculo do Coeficiente de Correlação de Pearson.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\left[ \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right] \left[ \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \right]}}$$

Fonte: <https://bloqm.wordpress.com/2013/10/13/coeficiente-de-correlacao-de-postos-de-spearman/>

As informações referentes a temperatura média, precipitação pluviométrica e umidade serão solicitadas na Estação Meteorológica da Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Morrinhos no período de 01 de janeiro de 2014 a 31 de dezembro de 2015, visto que o município de Água Limpa não possui estação meteorológica e com base em sua localização, assumimos que as variáveis climáticas entre Morrinhos e Água Limpa são iguais ou com variações mínimas.

Posteriormente iremos relacionar a ocorrência de escorpiões com fatores geográficos como relevo, cursos de água, vegetação e uso do solo, buscando assim compreender se estas variáveis favorecem a ocorrência desses espécimes.

Para este objetivo, realizaremos o Georreferenciamento dos locais onde houve ocorrência de ao menos um escorpião vivo ou não, filhote, jovem ou adulto, coletando as coordenadas geográficas com auxílio de um GPS portátil Garmin Etrex 10.

Dada a heterogeneidade dos ambientes urbanos e o fato de que os escorpiões não se atentam a limites arbitrários da divisão de áreas administrativas, ou seja, é um problema que

atinge todos os continentes, exceto a Antártida, estrategicamente o uso de mapas georreferenciados, sistema de posicionamento global (GPS) e sistema de informações geográficas (SIG) pode ser possível definir e conhecer as áreas com maior infestação e, portanto com maior risco para ocorrência deste agravo à saúde. Conhecer, definir e interpretar o espaço onde há escorpiões é fundamental para traçar estratégias viáveis para fins administrativos e de controle, podendo viabilizar e melhorar a qualidade dos serviços prestados à população no que diz respeito ao controle/combate da infestação (BARBOSA *et al.*, 2014).

Os pontos georreferenciados foram determinados conforme registro da Secretaria de Saúde do município de Água Limpa que monitora os locais com ocorrência de escorpiões desde outubro de 2013. Sendo assim, os dados dessa pesquisa são considerados secundários, dispensando a necessidade de autorização do Comitê de Ética, já que em nenhum momento haverá contato com moradores, nem mesmo a divulgação de seus nomes e/ou endereços.

A escolha de uso dos dados existentes na Secretaria de Saúde do município ao invés de um novo trabalho de campo com marcação de pontos para procurar e coletar escorpiões, se deve ao fato de considerarmos a forma de trabalho já realizado no município mais segura, já que o registro é feito de forma espontânea: só é realizada coleta de escorpiões nos imóveis onde o morador informe que encontrou esses espécimes.

Após a coleta das coordenadas geográficas, os dados foram organizados por mês em tabelas no Microsoft Excel 2010 para posterior confecção dos mapas ilustrativos dos locais de ocorrência de escorpiões. Após a confecção desses mapas, os mesmos foram comparados com os mapas de relevo/declividade, cursos de água, vegetação e uso do solo no entorno da área urbana de Água Limpa. Assim feito, através do Software Minitab 17, faremos as análises estatísticas para verificar se as variáveis ambientais mencionadas favorecem ou não a ocorrência de escorpiões no município de Água Limpa, Goiás.

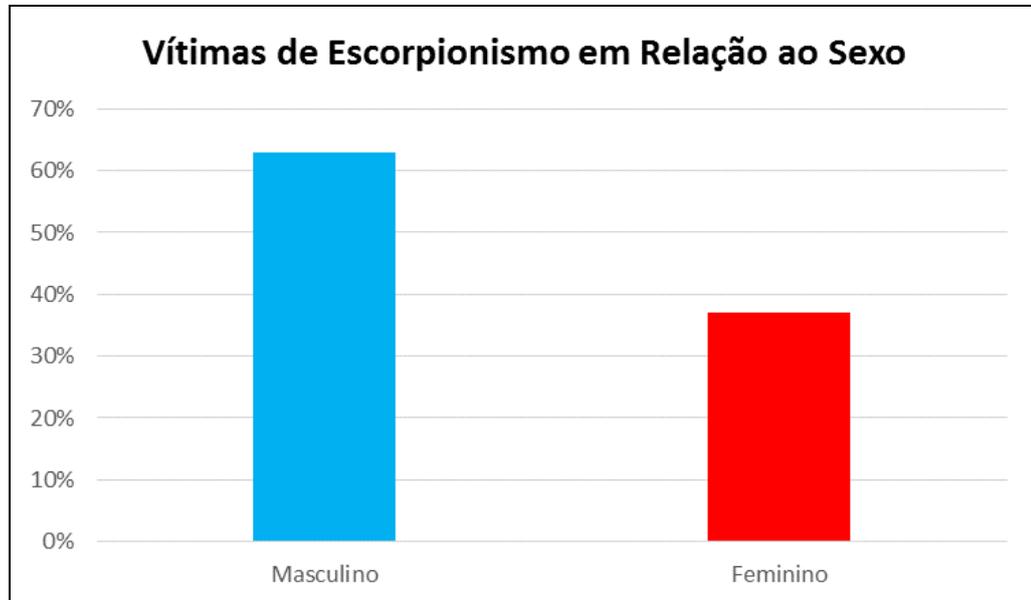
## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Aspectos Epidemiológicos**

Entre o período de 01 de janeiro de 2013 a 31 de dezembro de 2015, foram realizadas notificações de 117 casos de escorpionismo no município de Água Limpa, Marzagão, Rio

Quente, Buriti Alegre e Morrinhos. A análise desses dados através do Teste Qui-quadrado mostrou que em relação ao total e de acordo com sexo, 62,4% dos casos, as vítimas foram do sexo masculino e 37,6% do sexo feminino (Figura 5).

Figura 5. Porcentagem de indivíduos em relação ao sexo das vítimas de escorpionismo.



Fonte: Superintendência de Vigilância em Saúde, 2015.

Os dados mostraram que houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ). Essa diferença pode ser devido ao fato de que os homens ocupam-se com atividades fora de suas residências e até mesmo em locais onde a ocorrência de escorpiões pode ser mais frequente, como por exemplo, limpeza urbana, atividades rurais e também limpeza dos quintais de suas residências.

O mesmo foi observado por Amorin *et al.* (2003) ao estudar o escorpionismo em Amaralina, Salvador, em Santa Catarina no período de 2000 a 2010 (QUADROS *et al.*, 2014), em Salvador no período de 1982 a 2000 (LIRA-DA-SILVA, 2009), no Brasil nos anos 2000 a 2010 (RECKZIEGEL, JÚNIOR, 2014), em Belo Horizonte (SOARES, *et al.*, 2012), em Machado/MG (ALMEIDA, 2013), no estado de Minas Gerais (CAMPOLINA, 2006) e na região metropolitana de Salvador (QUEIROZ, 1996).

Um resultado diferente foi obtido por Oliveira *et al.* (2012) na Paraíba, onde 59,2% dos casos notificados eram do sexo feminino. A explicação para essa diferença é a mesma descrita por Albuquerque *et al.* (2004), que explica que pessoas do sexo feminino estão mais

expostas a situações propícias à ocorrência do escorpionismo, “relacionadas as diferenças ocupacionais e comportamentais no ambiente domiciliar.”

Maior número de vítimas do sexo feminino também foi descrito no Rio Grande do Norte (BARBOSA, *et al.* 2014) em Sergipe (MESQUITA, *et al.*, 2015), em Amaralina/Salvador (AMORIN, 2003), na Paraíba (FARIAS, 2014) e por Pinto *et al.* (2015) em um estudo sobre o escorpionismo nas capitais brasileiras no período de 2007 a 2014.

Uma proporção semelhante entre o número de casos de picadas em pessoas do sexo masculino e feminino, foi descrito por Nodari *et al.*, 2006, num estudo realizado em Ponta Grossa, Paraná. Segundo esse estudo, os riscos de acidente são os mesmos para ambos os sexos. O mesmo foi observado em Belo Horizonte, onde não houve diferença significativa entre os sexos (BARBOSA, 2012).

Em relação ao tipo de atividade desenvolvida no momento do acidente escorpiônico, a ficha de notificação do SINAN classifica essas atividades em: ocupacional, lazer, outros e ignorado. Os dados mostraram que em cinco casos atendidos a atividade desempenhada no momento da picada foi ignorada, em sete casos estava relacionada com as atividades ocupacionais e em 25 casos as vítimas desempenhavam outros tipos de atividades não descritas na ficha de notificação (Tabela 1).

Tabela 1: Atividade desenvolvida no momento do Acidente.

<b>ATIVIDADE DESENVOLVIDA NO MOMENTO DO ACIDENTE</b>	<b>TOTAL</b>
OCUPACIONAL	12
LAZER	0
OUTROS	95
IGNORADO	10
<b>TOTAL</b>	<b>117</b>

Fonte: Superintendência de Vigilância em Saúde, 2015.

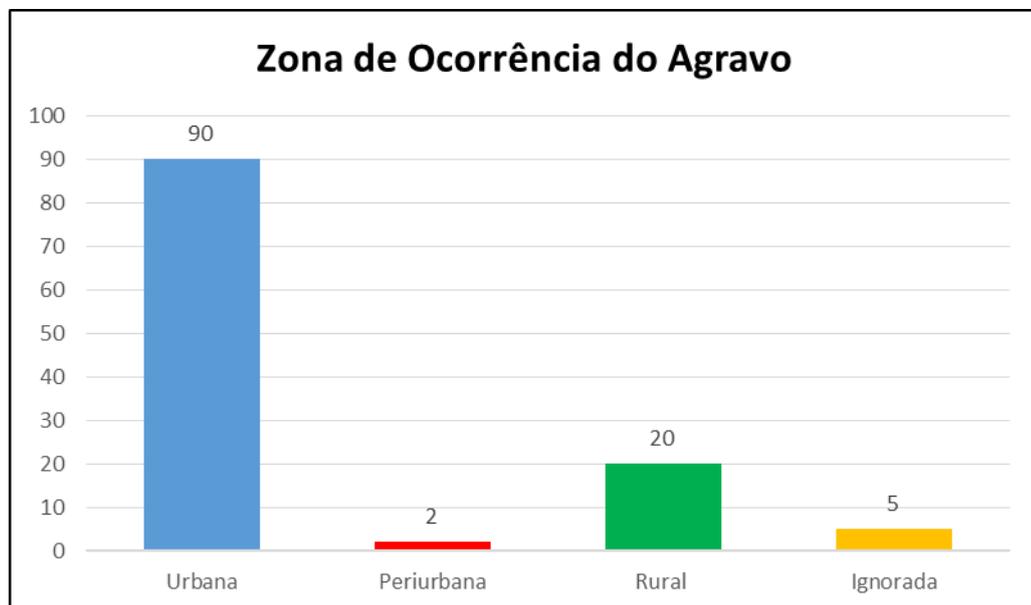
Segundo Reckziegel e Pinto (2014) e Mesquita (2015), pessoas economicamente ativas são mais afetadas. Em Salvador no período de 1982 a 2000 (SILVA, 2009) e no Paraná entre 2001 a 2004 (NODARI, *et al.*, 2006) a maioria dos casos notificados estiveram relacionados a atividades ocupacionais (LIRA-DA-SILVA, 2009). Campolina (2006), estudando as características epidemiológicas do escorpionismo no estado de Minas Gerais, descreveu que os casos notificados estiveram mais relacionados, por ordem de importância, a atividades: 1) ocupacionais, 2) lazer, 3) outros e 4) não descritas na ficha de notificação.

A análise da parte do corpo picada, demonstrou que 30 casos de picada ocorreram no Membro Superior, seis no Membro Inferior, em um caso essa informação foi ignorada e não foi registrado nenhum caso de picada na cabeça e no tronco. Esse maior número de casos de picada no Membro Superior se deve ao fato de ser uma parte anatômica mais desprotegida em relação as outras partes do corpo.

Os resultados corroboram com estudos em Campina Grande (ALBUQUERQUE *et al.*, 2004), em Santa Catarina (QUADROS *et al.*, 2014), em Salvador nos anos 1982 a 2000 (LIRA-DA-SILVA, 2009), no Paraná no período de 2001 a 2004 (NODARI *et al.*, 2006), em Machado/MG (ALMEIDA, 2013), em Belo Horizonte (BARBOSA, 2012), no estado de Minas Gerais (CAMPOLINA, 2006) e na região metropolitana de Salvador (QUEIROZ, 1996). Já no Rio Grande do Norte, foi observado que a maioria dos casos ocorreram no membro inferior (BARBOSA, 2014).

Conforme a zona de ocorrência do acidente escorpionico (Figura 6), ficou constatado que a maioria dos casos ocorreu em área urbana (90 casos), indicando assim tanto uma maior ocorrência desses animais em áreas antropizadas (BRITES-NETO; DUARTE, 2015 ).

Figura 6. Zona de Ocorrência do escorpionismo.



Fonte: Superintendência de Vigilância em Saúde, 2015.

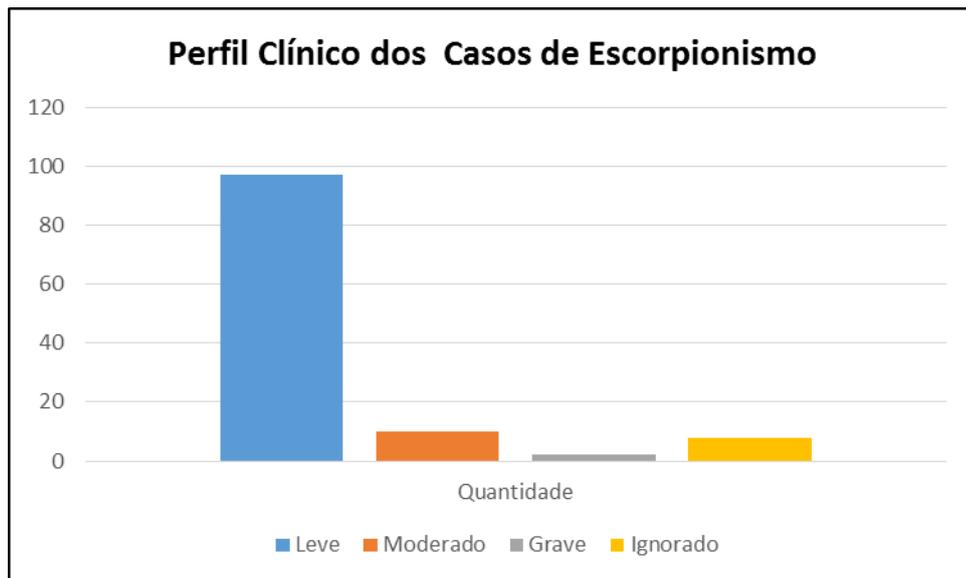
No Rio Grande do Norte, o maior número de casos de escorpionismo foi notificado nos municípios mais urbanizados (BARBOSA, 2014). Em Salvador nos anos de 1982 a 2000 a maioria dos casos foi de ocorrência em zona urbana (SILVA, 2009), no Paraná entre 2001 a

2004 a frequência de notificações foi três vezes maior na zona urbana (NODARI *et al.*, 2006) e em Sergipe 90,3% dos casos notificados ocorreram em área urbana (MESQUITA, 2003).

A nível nacional, segundo Reckziegel e Júnior (2013), a zona de ocorrência predominante deste agravo nos anos de 2000 a 2010 foi urbana, com exceção da região Norte do país, onde a maioria dos casos notificados foram de ocorrência em área rural. Em Machado/MG, a maioria dos casos notificados ocorreu na zona rural (ALMEIDA, 2013).

A distribuição do quantitativo de casos conforme o perfil clínico do paciente, apresentou o seguinte resultado: 97 casos leves, 10 casos moderados, dois casos graves e oito casos ignorados (Figura 7). Uma porcentagem maior de casos leves pode estar relacionada a idade da vítima, peso, quantidade de veneno injetado e também a toxicidade do veneno, alimentação do escorpião, sua distribuição geográfica e fatores genéticos das vítimas (KASSIRI *et al.*, 2013; LOURENÇO; CLOUDSLEY-THOMPSON, 1996).

Figura 7. Perfil Clínico dos Casos de Escorpionismo.



Fonte: Superintendência de Vigilância em Saúde, 2015.

Um maior número de casos clínicos considerados leves foi descrito em Campina Grande (ALBUQUERQUE *et al.*, 2004), no Rio Grande do Norte (BARBOSA, 2014), Paraíba (FARIAS, 2014), em Salvador (BARBOSA, 2003) no Paraná entre 2001 e 2004 (NODARI *et al.*, 2006) e na região metropolitana de Salvador (QUEIROZ, 1996).

Nos anos 2007 a 2014, nas capitais brasileiras, houve predominância de casos classificados clinicamente de intensidade leve (94,94%), sendo 2,60% moderado, além de que

apenas 0,35% classificados como grave e a taxa de óbito por consequência deste agravo foi baixa, tendo em vista que 96,78% dos casos evoluíram para cura (PINTO *et al.*, 2015).

Através da análise dos dados da ficha do SINAN, é possível também analisar a evolução do caso: se o paciente evoluiu para cura ou óbito. O levantamento realizado possibilitou verificar que 113 casos evoluíram para cura, não houve registro de óbito nesse período de 2013 a 2015 e em quatro casos essa evolução clínica foi ignorada.

No Paraná (2001 a 2004) a maioria dos casos evoluiu para cura, segundo Nodari *et al.*, 2009. O mesmo ocorreu no estado de Minas Gerais, segundo Nodari (2006) e Campolina (2006) e também em Belo Horizonte (BARBOSA, 2012).

Assim como no caso do perfil clínico, é difícil explicar a evolução clínica dos casos, devido as diversas variáveis que podem influenciar e que não estão descritas na ficha do SINAN.

#### 4.2 Taxa de Incidência

Entre janeiro de 2013 a dezembro de 2015, foram notificados no SINAN 117 casos de escorpionismo nos municípios de Água Limpa, Marzagão, Rio Quente, Buriti Alegre e Morrinhos. Na Tabela 2 observamos a Taxa de Incidência para cada município que compõe este estudo:

Tabela 2. Taxa de Incidência Por 100.000 habitantes nos municípios estudados.

Ano	Casos de Escorpionismo Notificados <sup>2</sup>	População <sup>1</sup>	Taxa de Incidência Por 100.000 habitantes
<b>Água Limpa, Goiás</b>			
2013	7	2013	3,48
2014	6	2013	2,98
2015	3	1993	1,50
<b>Marzagão, Goiás</b>			
2013	1	2072	0,48
2014	2	2072	0,96
2015	1	2198	0,45
<b>Buriti Alegre, Goiás</b>			
2013	21	9054	2,32
2014	20	9054	2,21
2015	20	9467	2,12
<b>Morrinhos, Goiás</b>			
2013	7	41460	0,16

2014	21	41460	0,50
2015	8	44607	0,18
<b>Rio Quente, Goiás</b>			
2013	0	3312	0,00
2014	0	3312	0,00
2015	0	3931	0,00

<sup>1</sup>População de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2016.

<sup>2</sup>Notificações no SINAN. Acesso em Janeiro de 2016.

Fonte: IBGE, 2016. SNAN, 2016.

Em 2013, os municípios em estudo que apresentaram maior Taxa de Incidência foram Água Limpa (3,48), Buriti Alegre (2,32), Marzagão (0,48) e Morrinhos (0,16). Já em 2014, a maior Taxa foi observada em Água Limpa (2,98), Buriti Alegre (2,21), Marzagão (0,96) e Morrinhos (0,50). No ano de 2015, a Taxa maior de incidência foi observada em Buriti Alegre (2,12), Água Limpa (1,50), Marzagão (0,45) e Morrinhos (0,18).

O município de Rio Quente obteve Taxa de Incidência zero nos três anos analisados. Água Limpa teve a maior Taxa em 2013 e 2014 e em 2015 houve uma queda da Taxa, que pode ser reflexo do trabalho educativo realizado no município, desde outubro de 2013.

Em 2013 e 2014 o município de Água Limpa obteve uma taxa de incidência superior a taxa de incidência da região Sul do país que foi 2,5; também superior a incidência nos estados de Santa Catarina, Rio de Janeiro e Maranhão (RECKZIEGEL e JÚNIOR, 2013). Os demais municípios obtiveram taxa de incidência menor que a mencionada.

Em 2013 e 2014 a taxa de incidência água-limpense (3,48 e 2,98 respectivamente) foi maior que a descrita para Curitiba (1,24), Florianópolis (2,16), Porto Alegre (0,13), Belo Horizonte (0,19), Palmas (0,29), Maceió (2,14), Recife (0,91), Natal (1,65), Fortaleza (0,36), João Pessoa (1,03), Aracajú (0,44), São Luiz (0,56), Brasília (0,09), Campo Grande (0,25) e Cuiabá (0,16) (PINTO, 2015).

Ainda comparando com as taxas de incidências descritas por Pinto (2015) para as capitais Brasileiras, em 2015 a taxa encontrada para o município de Água Limpa (1,50) foi maior que as descritas para Curitiba, Porto Alegre, Belo Horizonte, Palmas, Recife, Fortaleza, João Pessoa, Aracajú, São Luiz, Brasília, Campo Grande e Cuiabá.

Conforme Tabela 3, apresentamos os números de casos por ano com suas respectivas populações e taxa de incidência cumulativa.

Tabela 3. Taxa de Incidência Cumulativa dos Municípios em Estudo.

Ano	Casos de Escorpionismo Notificados	População <sup>1</sup>	Taxa de Incidência Por 100.000 habitantes
2013	36	55.898	644,030
2014	49	55.898	878,597
2015	32	60.203	531,535

<sup>1</sup>População de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2016.  
Fonte: SINAN, 2016. IBGE, 2016.

A taxa de incidência cumulativa dos municípios em estudo foi superior a taxa de incidência do Rio Grande do Norte no período de 2007 a 2011, que foi equivalente a 326,71/100.000 habitantes (BARBOSA, 2014).

O teste Qui-quadrado realizado com as Taxas de Incidência cumulativas e a temperatura média obteve um  $P = 6$ , o que nos permite concluir que não há relação positiva entre a Taxa de Incidência e a temperatura média. O mesmo teste entre a Taxa de Incidência e a precipitação pluviométrica demonstrou um valor de  $P = 6$  e que também nos permite concluir que não há relação positiva entre as variáveis analisadas.

A Tabela 4 dispõem os dados referentes as Taxas de Incidência no Brasil, em Goiás e na Região Centro-Oeste para fins de comparações com as taxas dos municípios deste estudo, nos anos de 2013 a 2015.

Tabela 4. Taxa de Incidência Nacional, Estadual e Regional.

Taxa de Incidência Por 100.000 habitantes <sup>2</sup>			
Ano	Brasil	Goiás	Centro-Oeste
2013	39,6	22,9	25
2014	43,6	30,8	28,1
2015	43,2	30,4	27,7

<sup>2</sup>Notificações no SINAN. Acesso em Janeiro de 2016.  
Fonte: SINAN, 2016.

O teste T Pareado entre a Taxa de Incidência Cumulativa dos Municípios de Água Limpa, Marzagão, Rio Quente, Buriti Alegre e Morrinhos com a Taxa de Incidência da região Centro-Oeste, resultou em um  $P = 0,012$  o que demonstra que estes municípios apresentaram uma maior incidência do escorpionismo em todos os anos deste estudo. Com relação a Taxa de Incidência de Goiás, estes municípios também apresentaram maior Taxa de Incidência e o mesmo foi observado em relação ao país, pois o teste T Pareado resultou em um valor de  $P = 0,012$  para ambos casos.

Conforme disposto no SINAN, o município de Água Limpa apresenta nos anos de 2013 a 2015 as seguintes Taxas de Incidência (Tabela 5).

Tabela 5. Taxa de Incidência de escorpionismo em Água Limpa, Goiás.

Ano	Casos de Escorpionismo Notificados	População <sup>1</sup>	Taxa de Incidência Por 100.000 habitantes
2013	7	2013	3.48
2014	6	2013	2.98
2015	3	1993	1.50

<sup>1</sup>População de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2016.  
Fonte: SINAN, 2016.

Procedemos da mesma maneira com os dados do município de Água Limpa, comparando através do teste T Pareado, sua Taxa de Incidência com as Taxas de Incidência da região Centro-Oeste, do Estado e do país. O Teste entre as Taxas de Incidência de Água Limpa e da região centro-Oeste resultou em um  $P = 0,998$  e assim, demonstramos que a Taxa do município é inferior a Taxa de Incidência regional.

Entre as Taxas do município e do Estado, o valor de P foi equivalente a 0,993 e por isso, afirmamos que nesse caso, a Taxa de Incidência em Água Limpa também é menor que a Taxa de Incidência de Goiás. Entre o município água-limpense e o país, o valor de P foi igual a 0,999 nos levando a mesma conclusão de que a Taxa de Incidência em Água Limpa é menor que a Taxa de Incidência do Brasil.

#### 4.3 Fatores Abióticos e Abundância Relativa de *Tityus serrulatus*

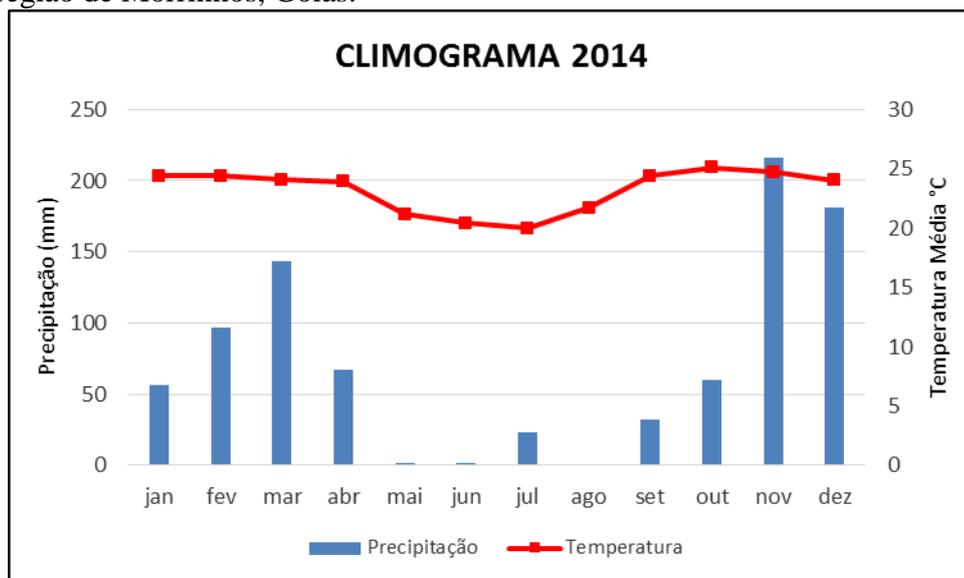
No Brasil, não possuímos as quatro estações do ano definidas, sendo que nosso clima é compreendido como sendo duas estações: seca e chuvosa (SILVA, *et al.*, 2012; IBGE, 1981). Pelo seu posicionamento físico geográfico, a região Centro-Oeste, predominantemente tropical, acarreta temperaturas elevadas, com forte calor em toda região. Em consequência de sua continentalidade, é consequente a secura do ar com dias muito frios, especialmente em junho e julho. Analisando aspectos gerais dessa região, pode-se concluir que há predomínio de médias diárias elevadas o ano todo, exceto na parte Sul da região, onde um período é predominantemente quente e o outro é predominante frio, embora sujeito a ocorrência de alguns dias quentes (IBGE, 1981).

Um aspecto interessante da região Centro-Oeste, segundo o IBGE (1981), é a oscilação entre as máximas registradas no período diurno e as mínimas registradas no período noturno, sendo que no Sul dessa região, o trimestre formado pelos meses novembro, dezembro e janeiro são abundantemente chuvosos em relação aos demais. E com relação ao frio, o trimestre junho, julho e agosto são os mais secos e frios. O período sazonal de chuva varia bastante conforme as localidades, sendo que o período de ausência de chuva dura, normalmente, de 5 a 7 meses.

Segundo as classificações que adotam uma abordagem analítica do clima, são diversas as variações de tipos climáticos, conforme as especificidades próprias de cada localidade. Conforme a classificação climática de Koopen, utilizada por Nimer para classificações do clima do Brasil e adotada e melhorada pelo IBGE, o clima onde se localiza a cidade de Morrinhos é do tipo tropical-quente-sub-úmido. Já considerando as normas climatológicas - 1961/1990, os meses chuvosos em Morrinhos são de outubro a maio (IBGE, 1981).

Na região de Morrinhos, onde localiza-se o município de Água Limpa, o período seco e com temperaturas amenas é constituído pelos meses de maio, junho, julho e agosto, sendo que nos demais meses, compreende-se a estação quente e chuvosa (SILVA, *et al.*, 2012). As Figuras 8 e 9 mostram a temperatura média e precipitação pluviométrica médias no decorrer dos anos 2014 e 2015.

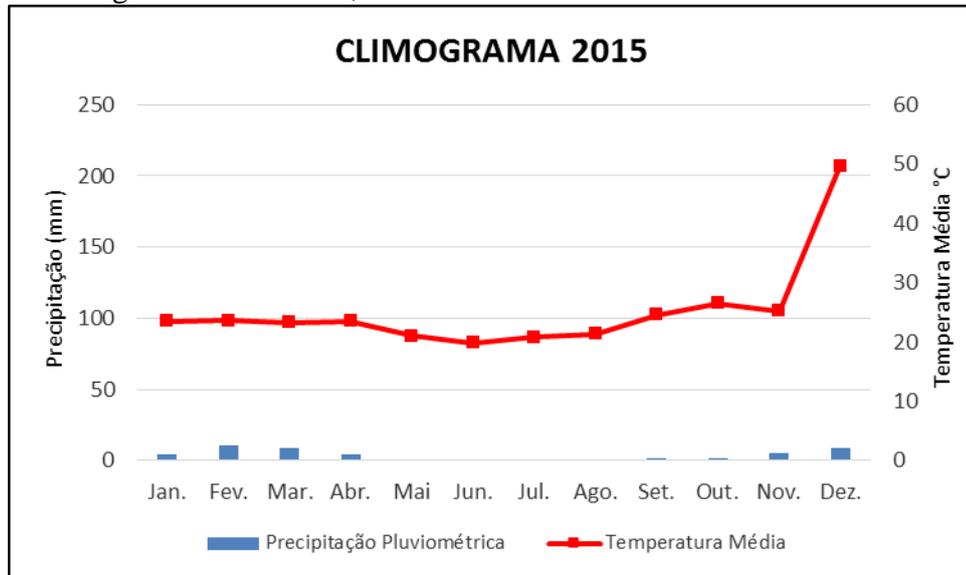
Figura 8. Relação da Temperatura Média e Precipitação Pluviométrica Média referente ao ano 2014 na região de Morrinhos, Goiás.



Fonte: INMET, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Morrinhos, 2015.

Na Figura 8, observamos que houve uma queda na temperatura nos meses de abril a agosto e também os valores de precipitação pluviométrica diminuíram, corroborando com o que foi descrito Silva *et al.* (2012) sobre os meses secos e com temperaturas amenas.

Figura 9. Relação entre a Temperatura Média e a Precipitação Pluviométrica Média referente ao ano 2015 na região de Morrinhos, Goiás.



Fonte: INMET, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Morrinhos, 2015.

Na Figura 9, observa-se também que a queda na temperatura média influenciou na queda da precipitação pluviométrica. A Figura demonstra dados que corroboram com os dados de Silva *et al.* (2012), com temperaturas amenas nos meses de abril a agosto.

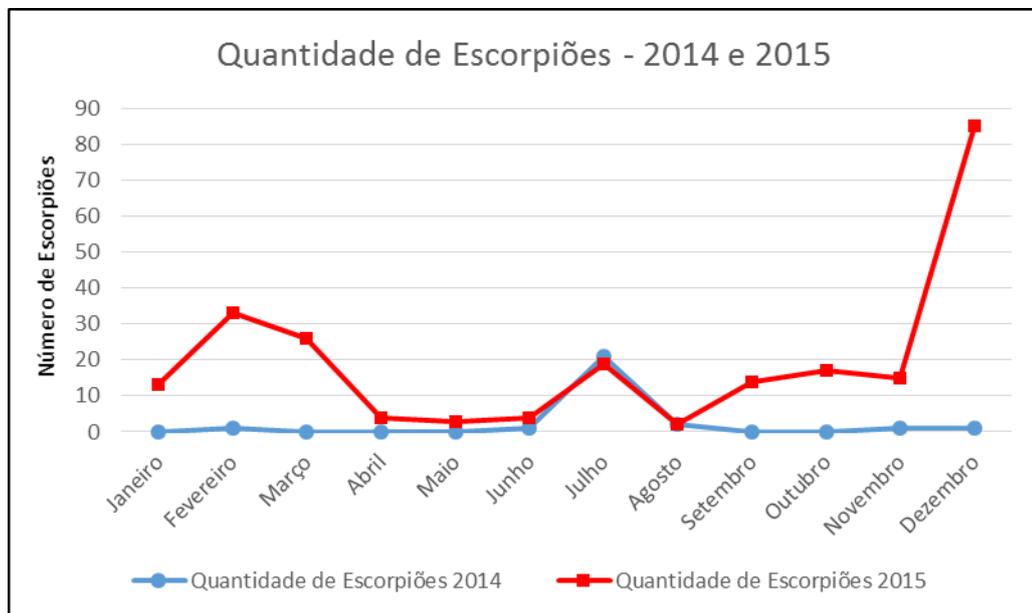
Para fins de comparação destes gráficos com a abundância relativa de *T. serrulatus* para conhecer sua influência sobre a ocorrência de escorpiões, a Tabela 6 e a Figura 10 dispõem o quantitativo de escorpiões por mês nos anos de 2014 e 2015, bem como a abundância relativa.

Tabela 6. Quantidade de Escorpiões por mês nos anos de 2014 e 2015 em Água Limpa, Goiás.

Meses	Ano 2014		Ano 2015	
	Quantidade de Escorpiões	Abundância Relativa	Quantidade de Escorpiões	Abundância Relativa
Janeiro	0	0,00	13	0,06
Fevereiro	1	0,04	33	0,14
Março	0	0,00	26	0,11
Abril	0	0,00	4	0,02
Maio	0	0,00	3	0,01
Junho	1	0,04	4	0,02
Julho	21	0,78	19	0,08
Agosto	2	0,07	2	0,01
Setembro	0	0,00	14	0,06
Outubro	0	0,00	17	0,07
Novembro	1	0,04	15	0,06
Dezembro	1	0,04	85	0,36
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>1,00</b>	<b>235</b>	<b>1,00</b>

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Água Limpa, Goiás, 2015.

Figura 10. Quantidade de escorpiões por mês nos anos 2014 e 2015 em Água Limpa, Goiás.



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Água Limpa, Goiás, 2015.

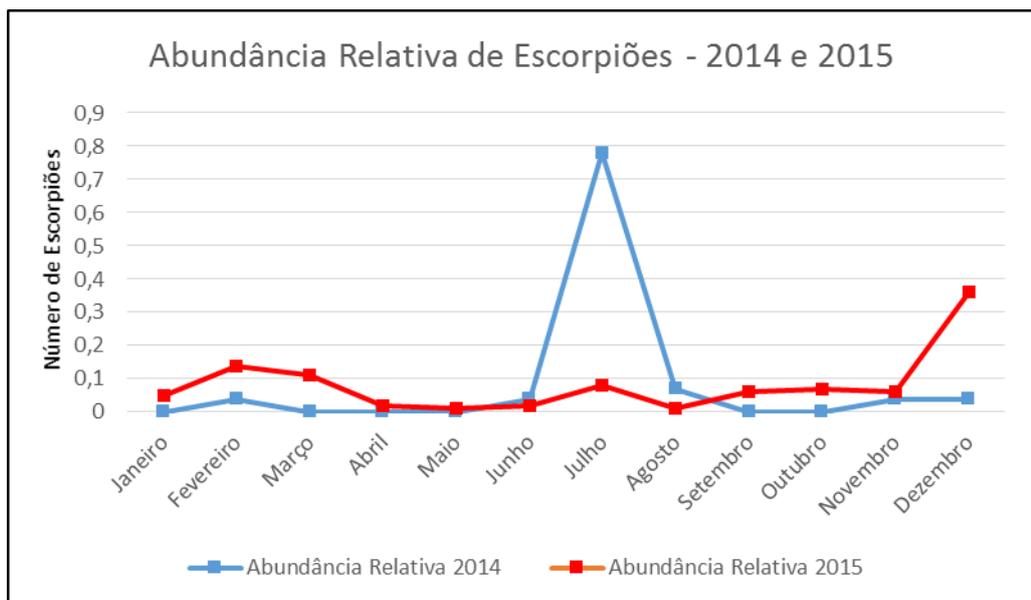
Na Figura 10 observamos que tanto em 2014 quanto em 2015 o mês de julho apresentou uma quantidade semelhante de escorpiões (21 escorpiões em 2014 e 19 em 2015). Porém, em 2014 o número de escorpiões registrados manteve-se baixo no decorrer do ano,

tendo uma alta em julho que foi o mês com menor temperatura média do ano e também um dos meses com menor precipitação pluviométrica.

Esses resultados corroboram com um estudo realizado por Szilagy-Zecchin *et al.* (2012) em São Paulo, onde a maior abundância de escorpiões *T. serrulatus* foi relacionada aos meses frios e secos, mantendo assim uma relação negativa com a precipitação pluviométrica e a temperatura.

Já a diferença da abundância relativa nos anos 2014 e 2015 (Figura 11) se deve ao fato de ser uma variável que depende do quantitativo de escorpiões coletados no decorrer do ano. Em 2014 foram coletados 27 escorpiões e em 2015 foram coletados 235 escorpiões, sendo essa diferença o determinante na oscilação da abundância relativa. Essa diferença pode ser explicada pelo maior ou menor notificação e reclamação recebida pelo órgão competente pelo registro e captura desses animais.

Figura 11. Abundância Relativa de Escorpiões por mês em Água Limpa, Goiás – 2014 e 2015.

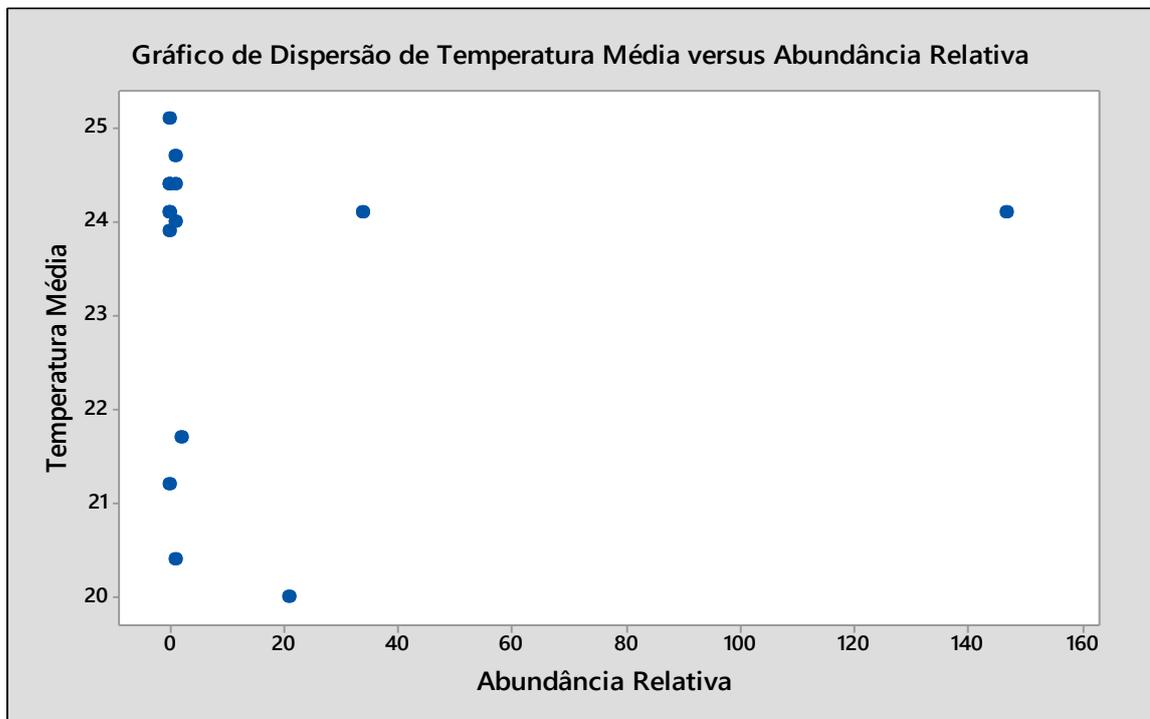


Fonte: Secretaria Municipal de Saúde, de Água Limpa, Goiás, 2015.

Para analisar se a temperatura média e a precipitação pluviométrica estão relacionadas a maior ou menor ocorrência de escorpiões, realizamos a Correlação de Pearson para ambas variáveis climáticas nos dois anos. A Correlação de Pearson para a abundância relativa e a temperatura média resultou em um valor de  $P = 0,818$  e por isso, atestamos que não há relação positiva entre essas variáveis, visto que o valor de  $P > 0,05$ .

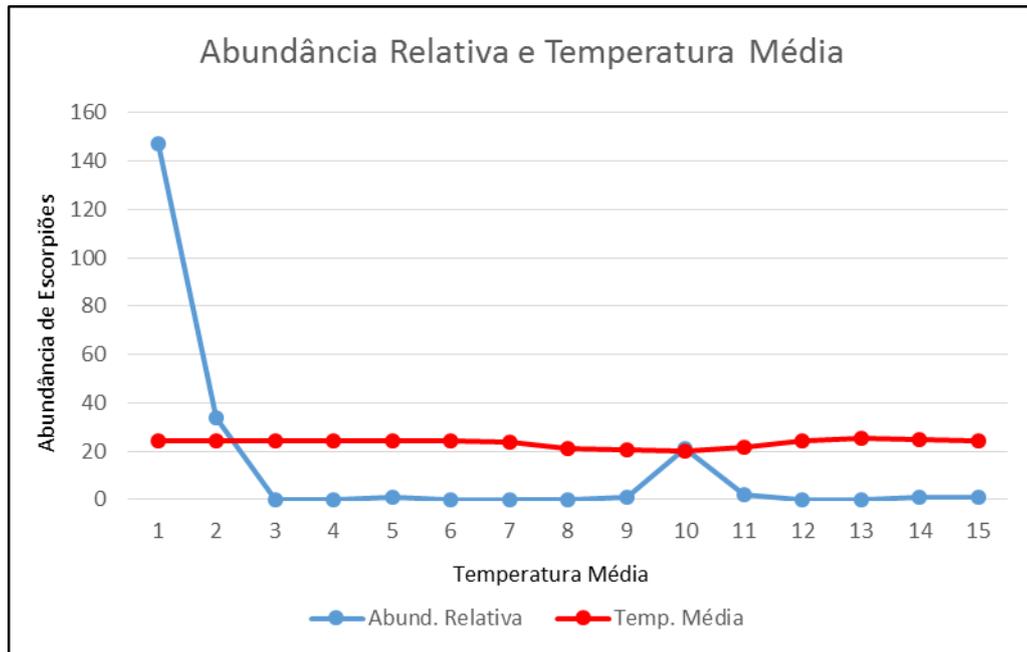
O Gráfico de Dispersão abaixo (Figura 12), demonstra que não há aumento da abundância relativa com o aumento da temperatura média, assim como a diminuição da abundância relativa independe da diminuição da temperatura média, pois os dados não formam uma reta, mostrando então que não há correlação. Se os pontos tendessem a formar uma reta ascendente, indicaria que a abundância relativa aumentaria conforme aumentasse a temperatura média. Se os pontos tendessem a formar uma reta descendente, o oposto aconteceria. A Figura 13 também demonstra a falta de relação entre as variáveis abundância relativa e temperatura média.

Figura 12. Gráfico de Dispersão da Abundância Relativa e Temperatura Média.



Fonte: Da autora, 2016.

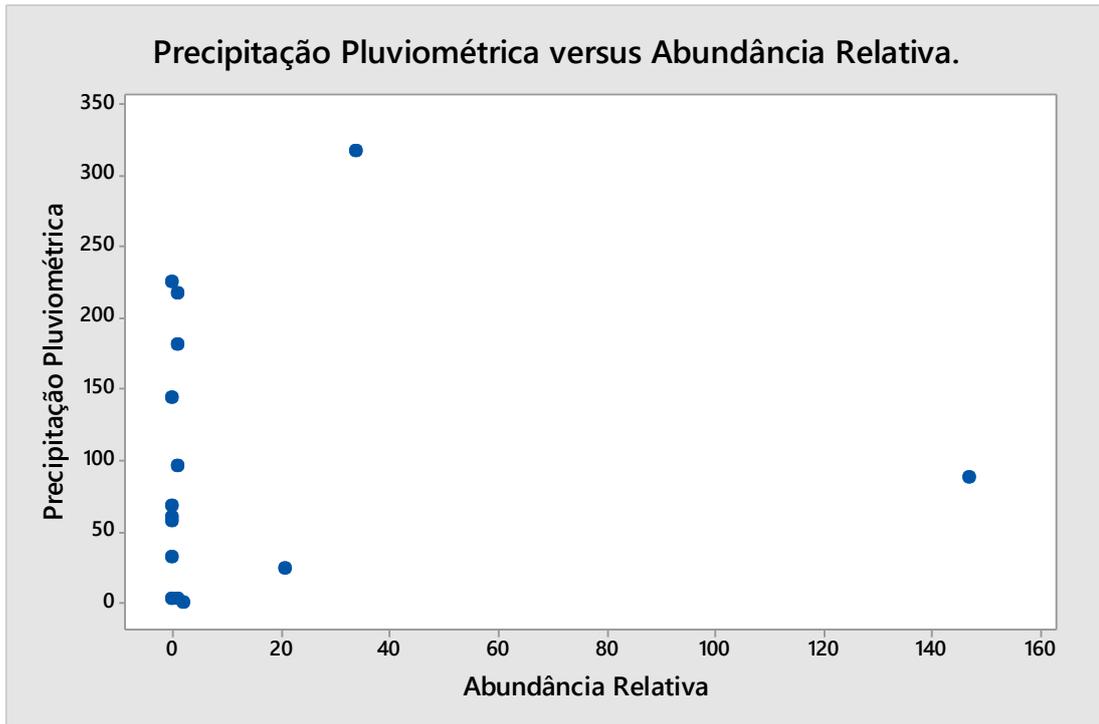
Figura 13. Relação entre Abundância Relativa e Temperatura Média.



Fonte: Da autora, 2016.

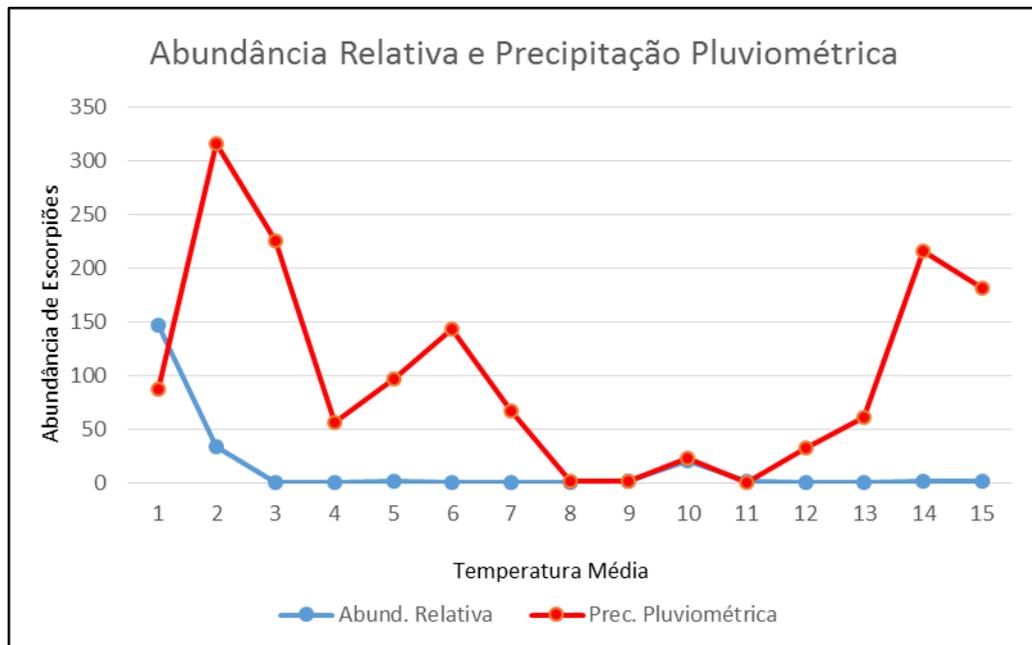
Já entre as variáveis abundância relativa e precipitação pluviométrica, a Correlação de Pearson demonstrou um valor de  $P = 0,070$  o que também nos permite afirmar que não há relação positiva entre essas variáveis. O Gráfico de Dispersão a seguir (Figura 14), afirma que a Abundância Relativa independe da Precipitação Pluviométrica para aumentar ou diminuir, o que também é mostrado na figura 15.

Figura 14. Abundância Relativa e Precipitação Pluviométrica.



Fonte: Da autora, 2016.

Figura 15. Relação entre Abundância Relativa Média e Precipitação Pluviométrica Média, 2014 e 2015.



Fonte: Da autora, 2016.

Os dados aqui apresentados corroboram com a pesquisa de Hoshino *et al.* (2006), que descreve que *T. serrulatus* não possui uma temperatura preferível 14°C e 38°C, podendo ainda suportar temperaturas inferiores a 8°C. Isto mostra que a espécie possui adaptação a diferentes zonas térmicas, o que nos permite afirmar que a maior ou menor ocorrência desta espécie nos imóveis independe apenas das variáveis temperatura e precipitação pluviométrica.

Os resultados obtidos demonstram a plasticidade adaptativa da espécie, observada por Lourenço *et al.* (1996), sendo que essa espécie, *T. serrulatus*, reproduz-se partenogeneticamente, o que facilita sua proliferação e é considerada também oportunista por ter a capacidade de sobressair-se nos mais variados ambientes.

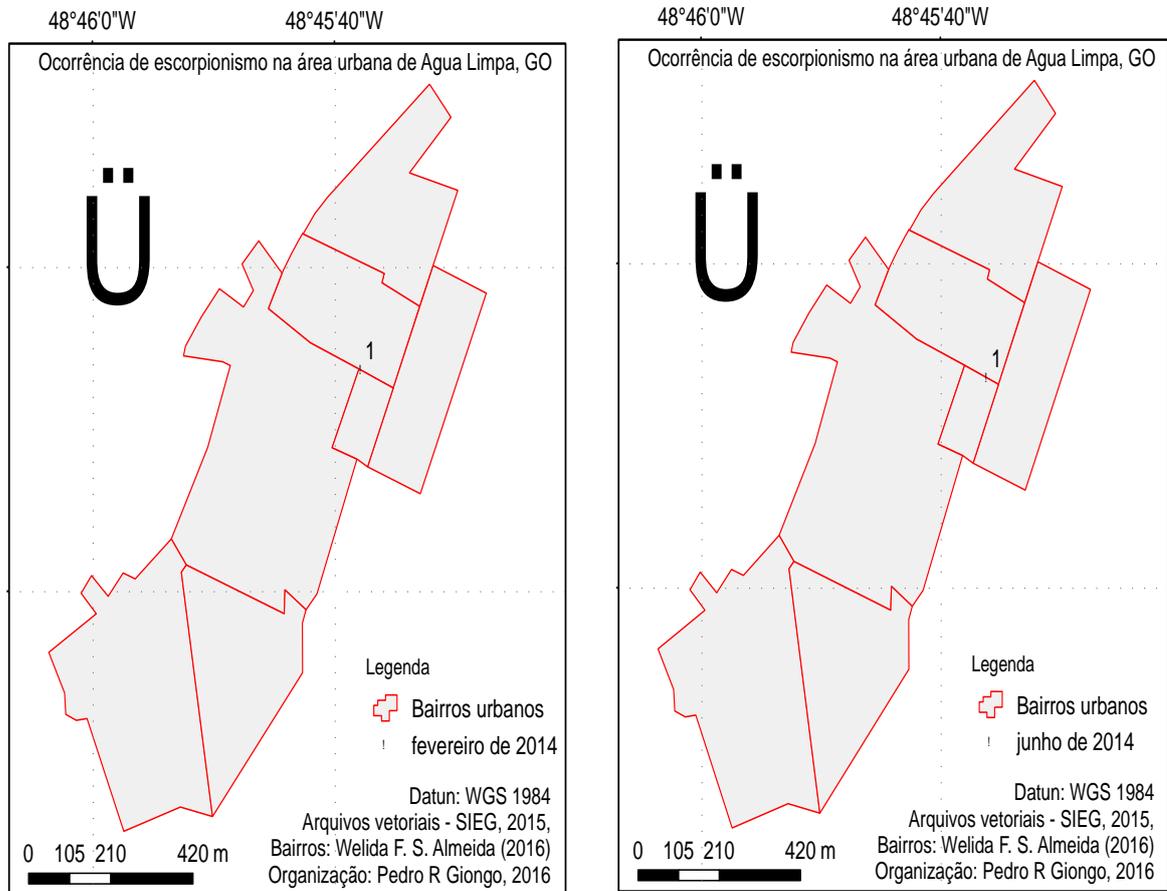
O processo de urbanização, transforma o ambiente natural em ambiente social constituído sob diferentes contingências e padrões culturais e econômicos (MENDONÇA *et al.*, 2009). Segundo Barbirato *et al.* (2007, p.42):

“O ambiente da cidade gera modificações climáticas devido as fontes adicionais de calor, de caráter antropogênico, e da composição dos materiais de sua superfície, a maioria bons condutores térmicos e com grande capacidade calorífica. Esse fato interfere nos elementos do clima, alterando a composição de sua atmosfera.”

Sendo assim, no ambiente urbano, podemos dizer que há formação de diferentes microclimas, abrigos e alimentação disponíveis aos escorpiões e graças a sua alta capacidade adaptativa, sobressaem-se nos mais diferentes ambientes, com diferentes condições climáticas (MCINTYRE, 2009).

O Georreferenciamento das ocorrências de escorpiões por mês durante os anos 2014 e 2015, demonstram a seguinte realidade, conforme as Figuras 16 a 23:

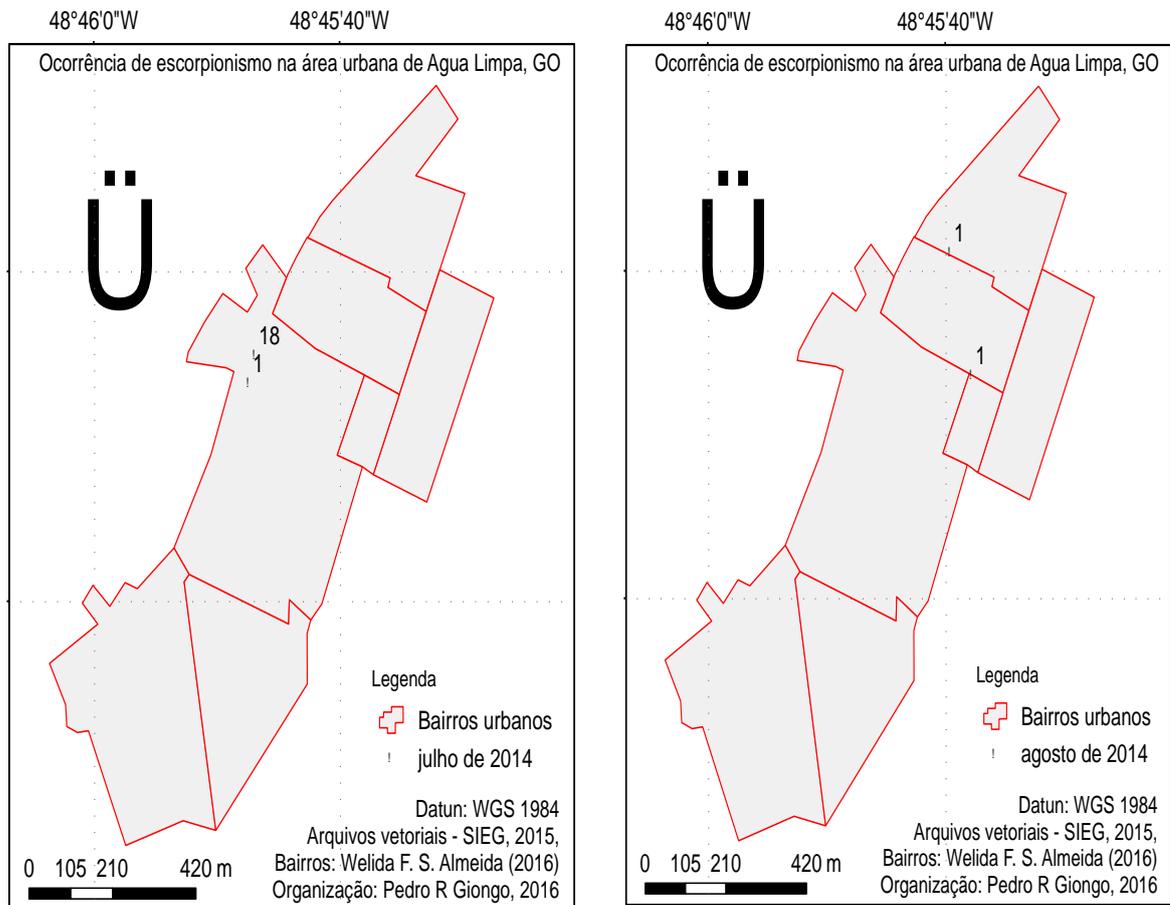
Figura 16. Ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, fevereiro e junho de 2014.



**Fonte:** Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Tanto nos meses de fevereiro quanto de junho de 2014, foram encontrados um espécime de escorpião *T. serrulatus* em Água Limpa, no bairro Vila Bela.

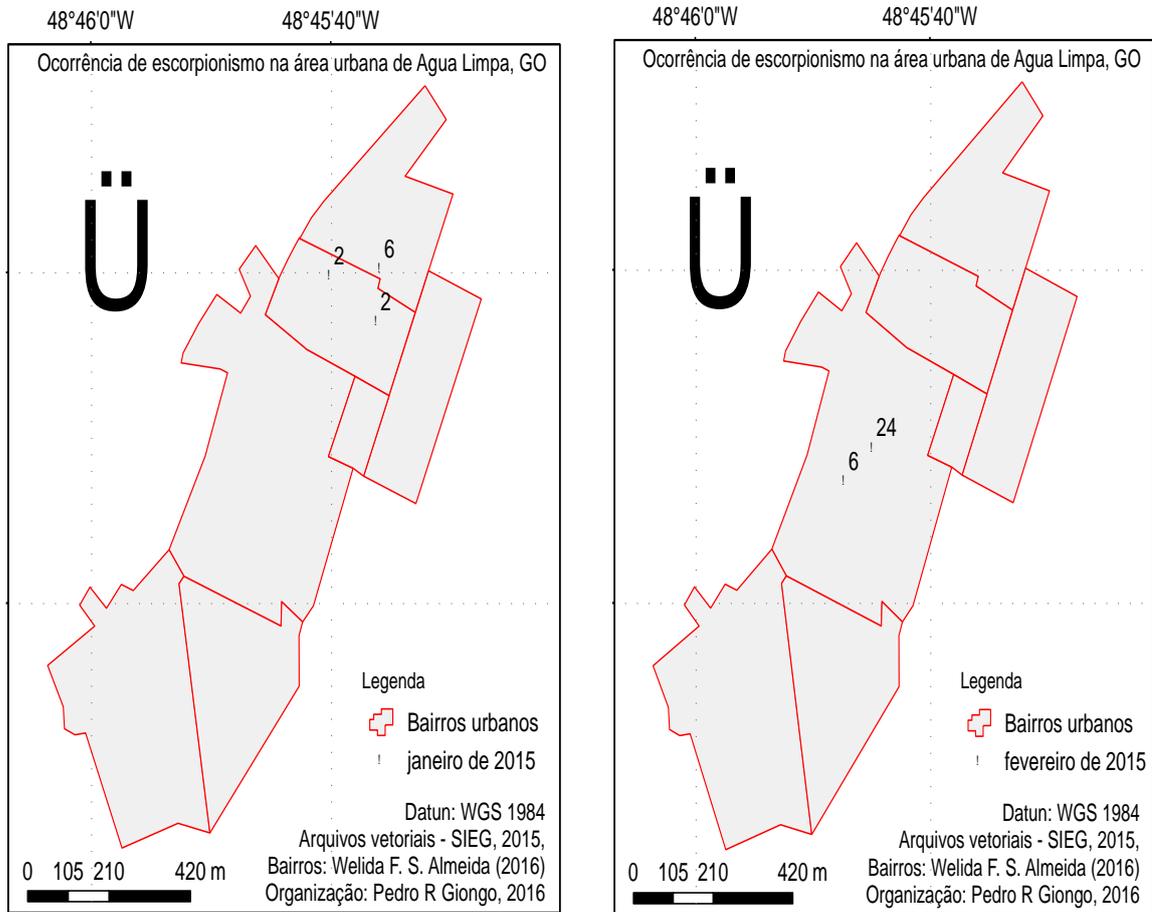
Figura 17. Ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, julho e agosto de 2014.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

No mês de julho de 2014, foram encontrados 19 *T. serrulatus* no bairro Central. Já no mês de agosto de 2014 foram encontrados um espécime de *T. serrulatus* no bairro Vila Bela e outro no bairro Vila Paraíso.

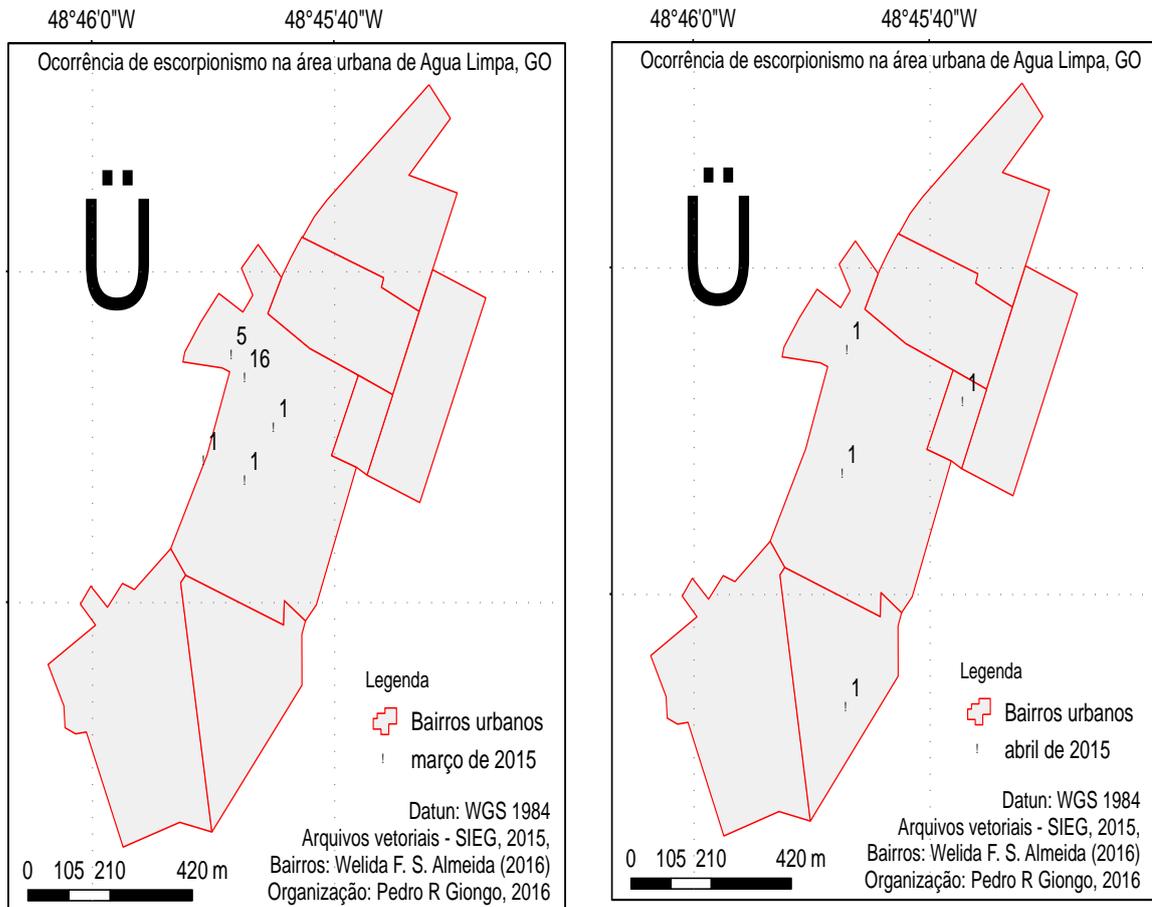
Figura 18. Ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, janeiro e fevereiro de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em janeiro de 2015, foram encontrados dois *T. serrulatus* no bairro Vila Bela e oito no bairro Vila Paraíso. Em fevereiro, 30 foram registrados no bairro Central da cidade.

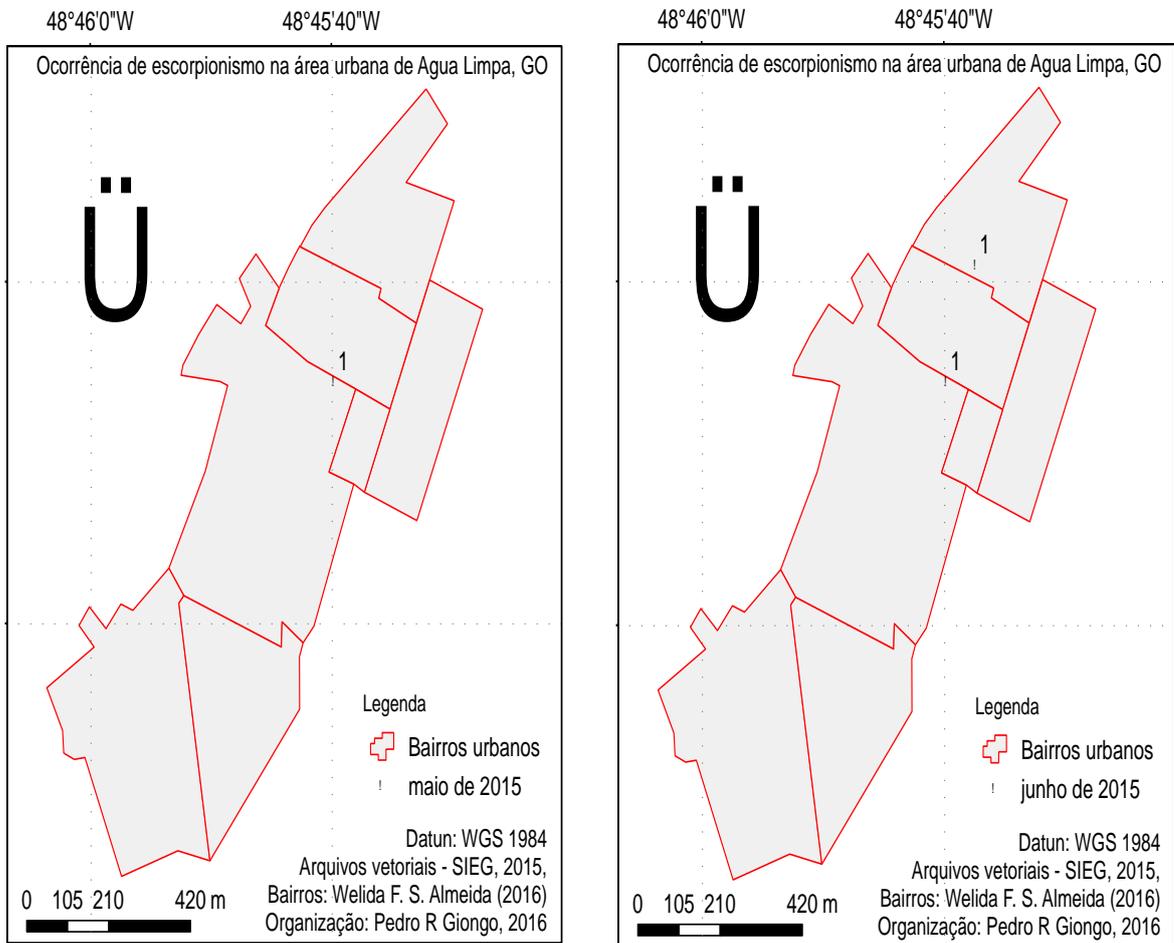
Figura 19. Ocorrência de escorpões na área urbana de Água Limpa, Goiás, março e abril de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

No mês de março de 2015, foram registrados 24 *T. serrulatus* no bairro Central e em abril, obtivemos o registro de um no bairro Nova República, dois no Centro e um no bairro Vila Mutirão.

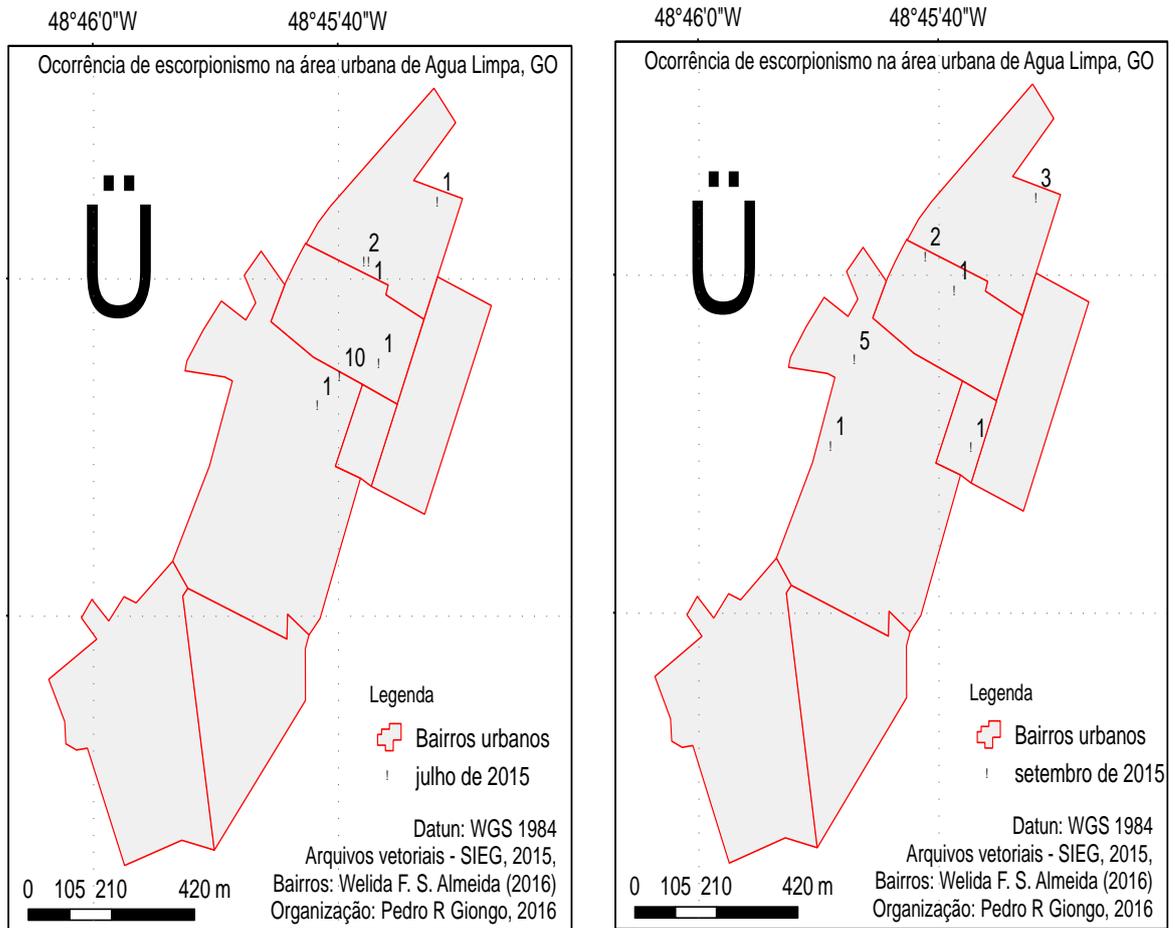
Figura 20. Ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, maio e junho de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em maio houve ocorrência de um *T. serrulatus* no bairro Vila Bela e em junho, um no bairro vila Bela e um no bairro Vila Paraíso.

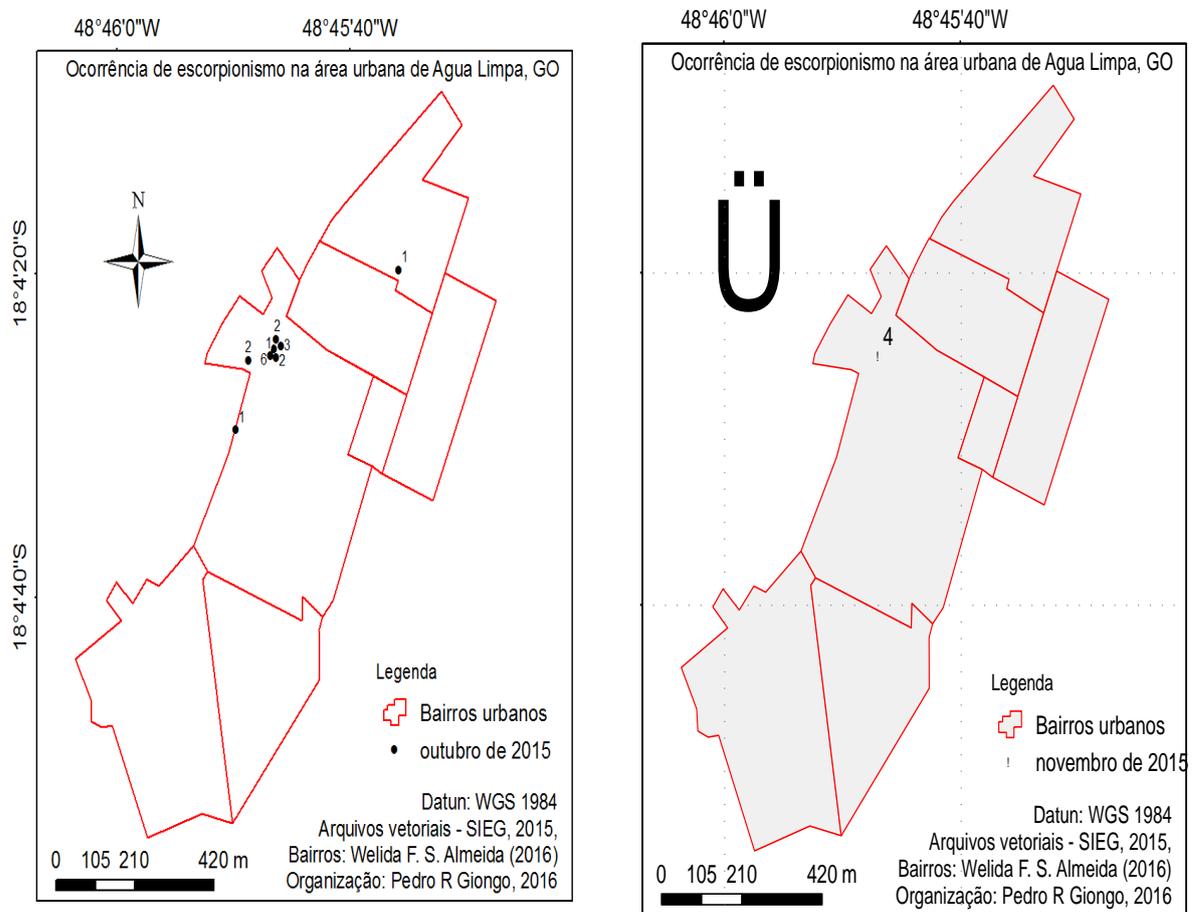
Figura 21. Ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, julho e setembro de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

No mês de julho, houve registro de um *T. serrulatus* no bairro Central, 11 no bairro Vila Bela e quatro no bairro Vila Paraíso.

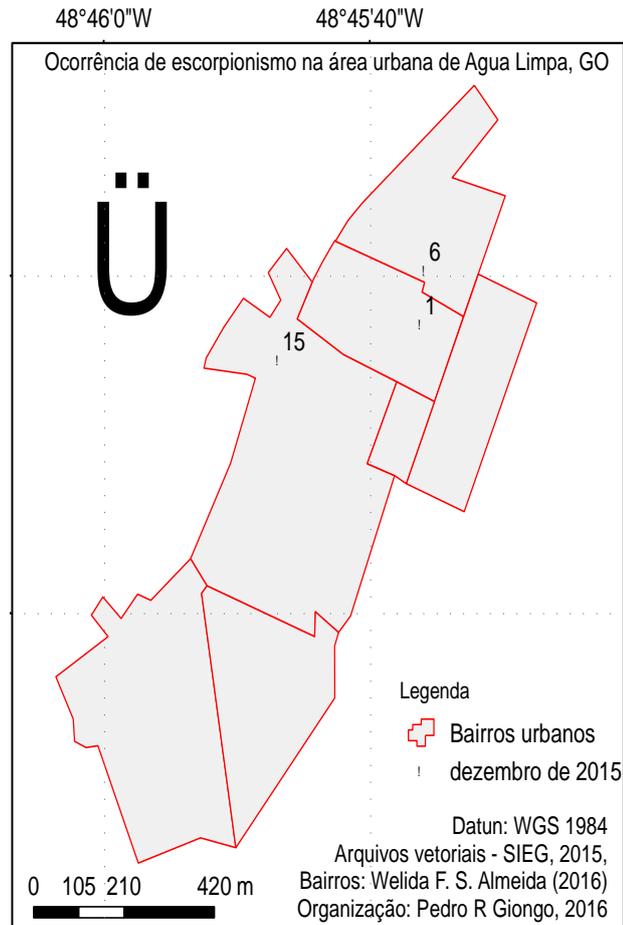
Figura 22. Ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, outubro e novembro de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em outubro, houve registro de 17 *T. serrulatus* no Centro e um no bairro Vila Paraíso. Já em novembro, apenas quatro no bairro Central.

Figura 23. Ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, dezembro de 2015.

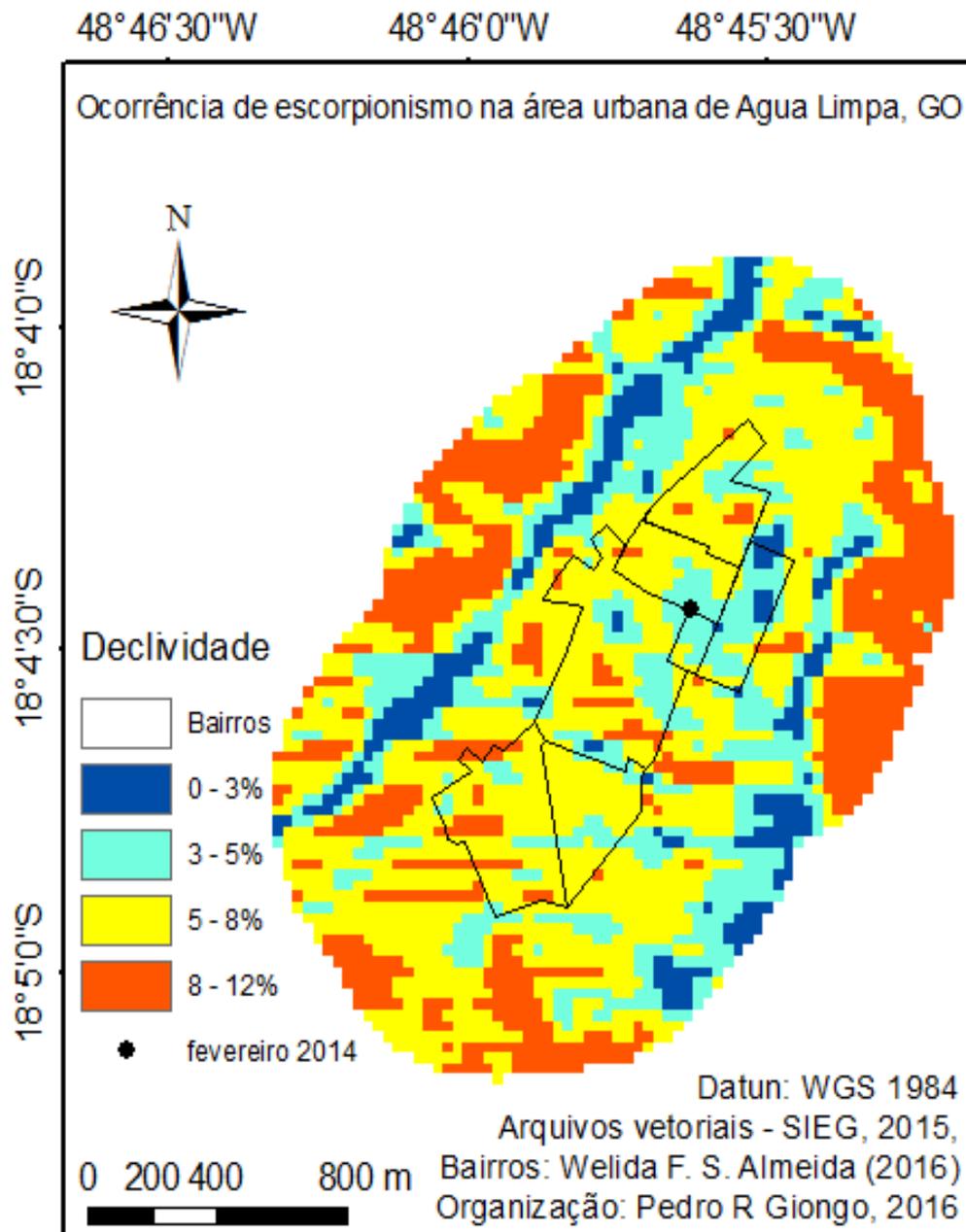


Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em dezembro, 15 *T. serrulatus* foram encontrados no bairro Central, um no bairro Vila Bela e seis no bairro Vila Paraíso.

A sobreposição dos mapas de ocorrência de escorpiões com o mapa de declividade permitiu melhor visualização destas duas variáveis, ilustrando assim a análise estatística, conforme Figura 24 a 38.

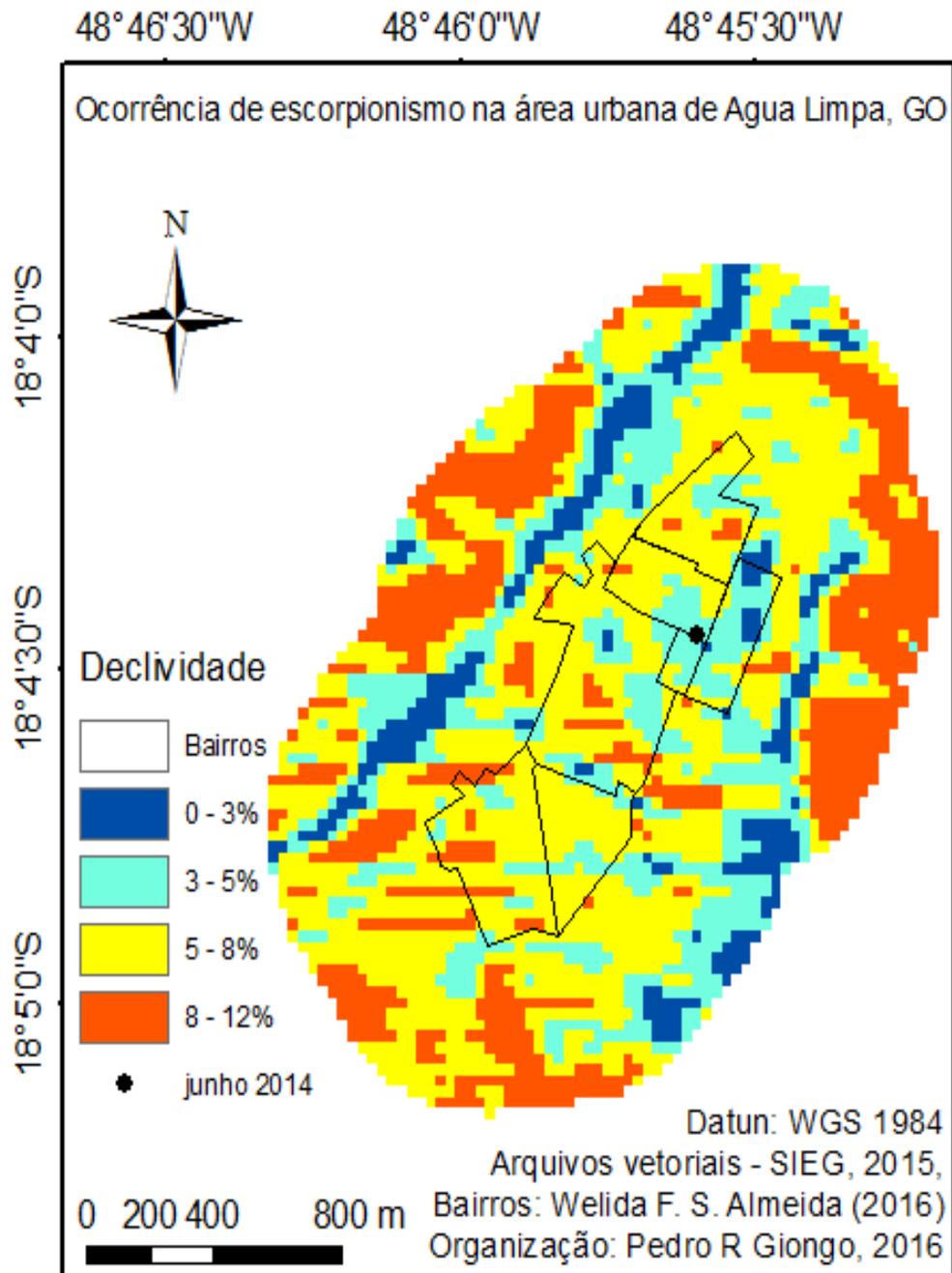
Figura 24. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, fevereiro de 2014.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em fevereiro de 2014, a área de registro da presença de *T. serrulatus* possui declividade entre 3% e 5%, no bairro Vila Bela.

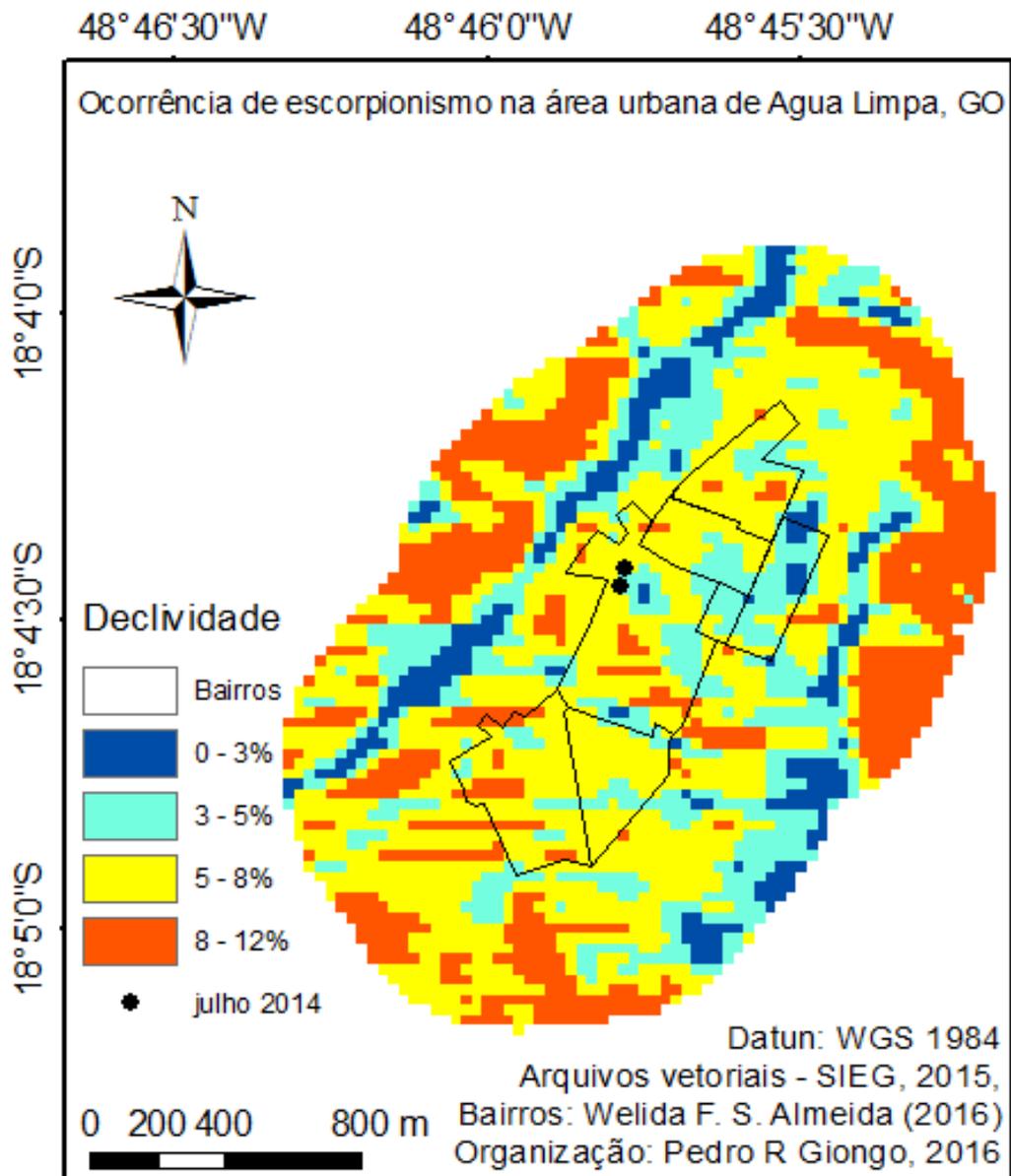
Figura 25. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, junho de 2014.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em junho do mesmo ano, o *T. serrulatus* registrado estava em uma área com declividade entre 3% e 5%, também no bairro Vila Bela.

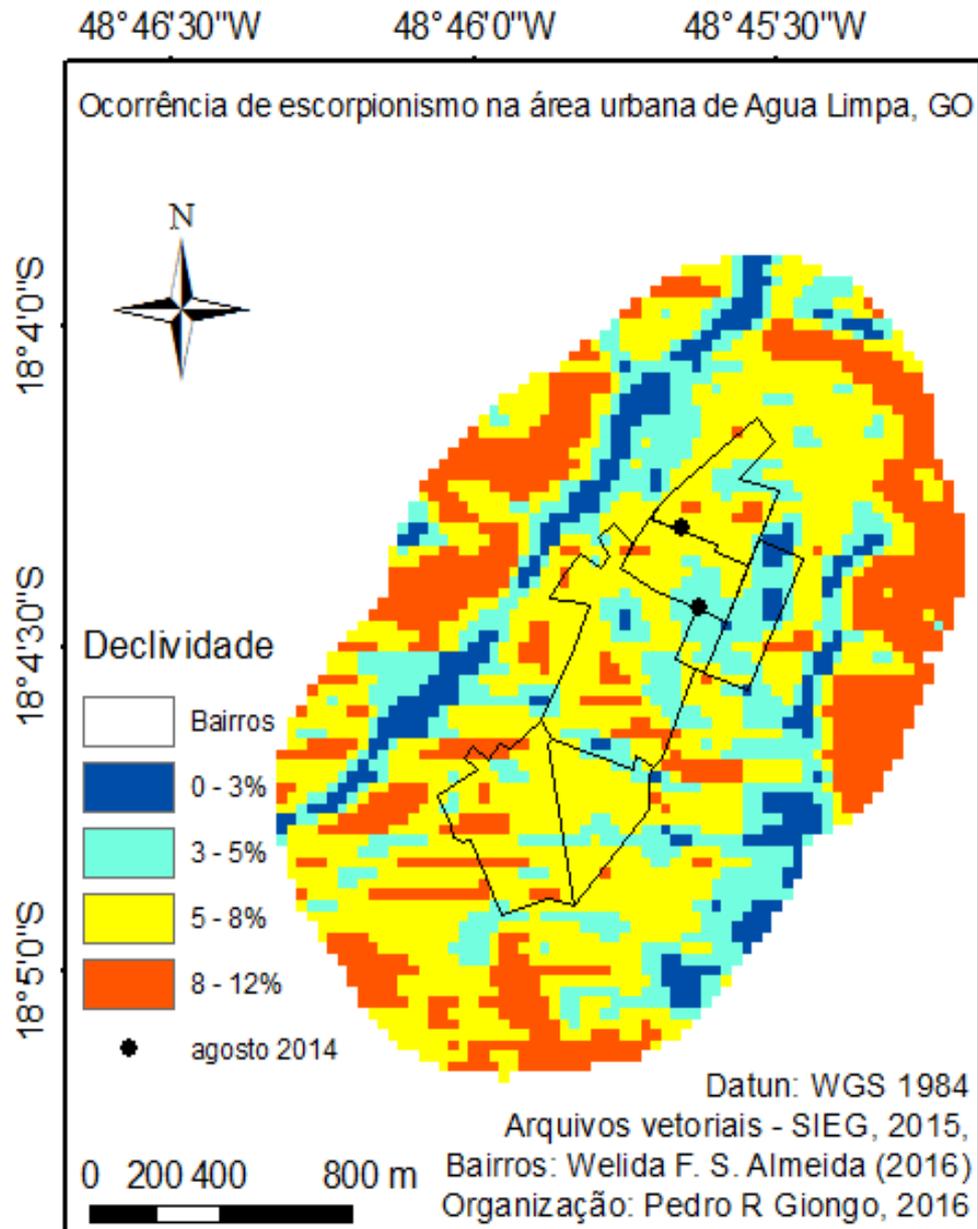
Figura 26. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, julho de 2014.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

No mês de julho *T. serrulatus* registrados estavam em área com declividade entre 5% e 8%, no bairro Central.

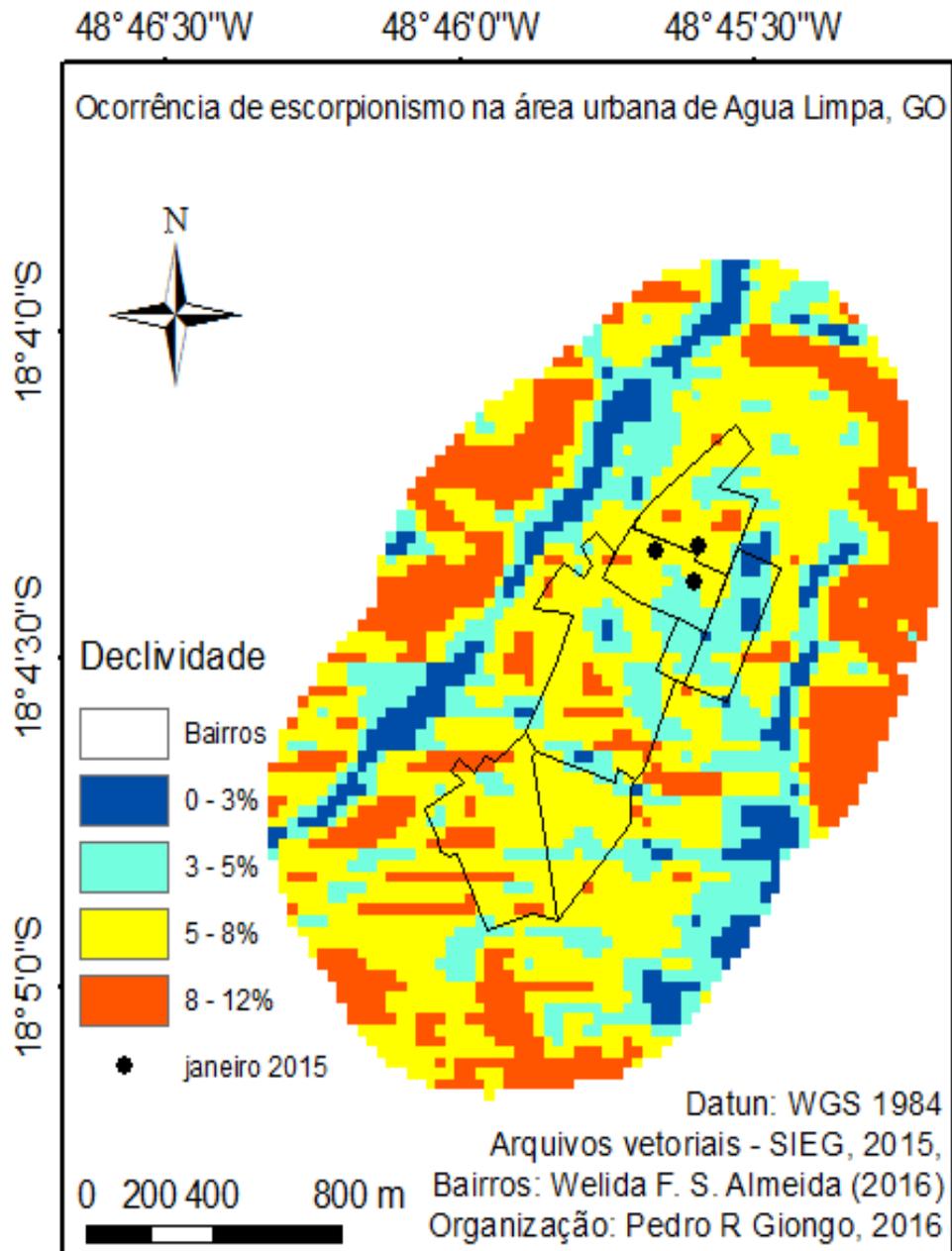
Figura 27. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, agosto de 2014.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em agosto, *T. serrulatus* foi registrado em local cuja declividade está entre 3% e 5%, no bairro Vila Bela.

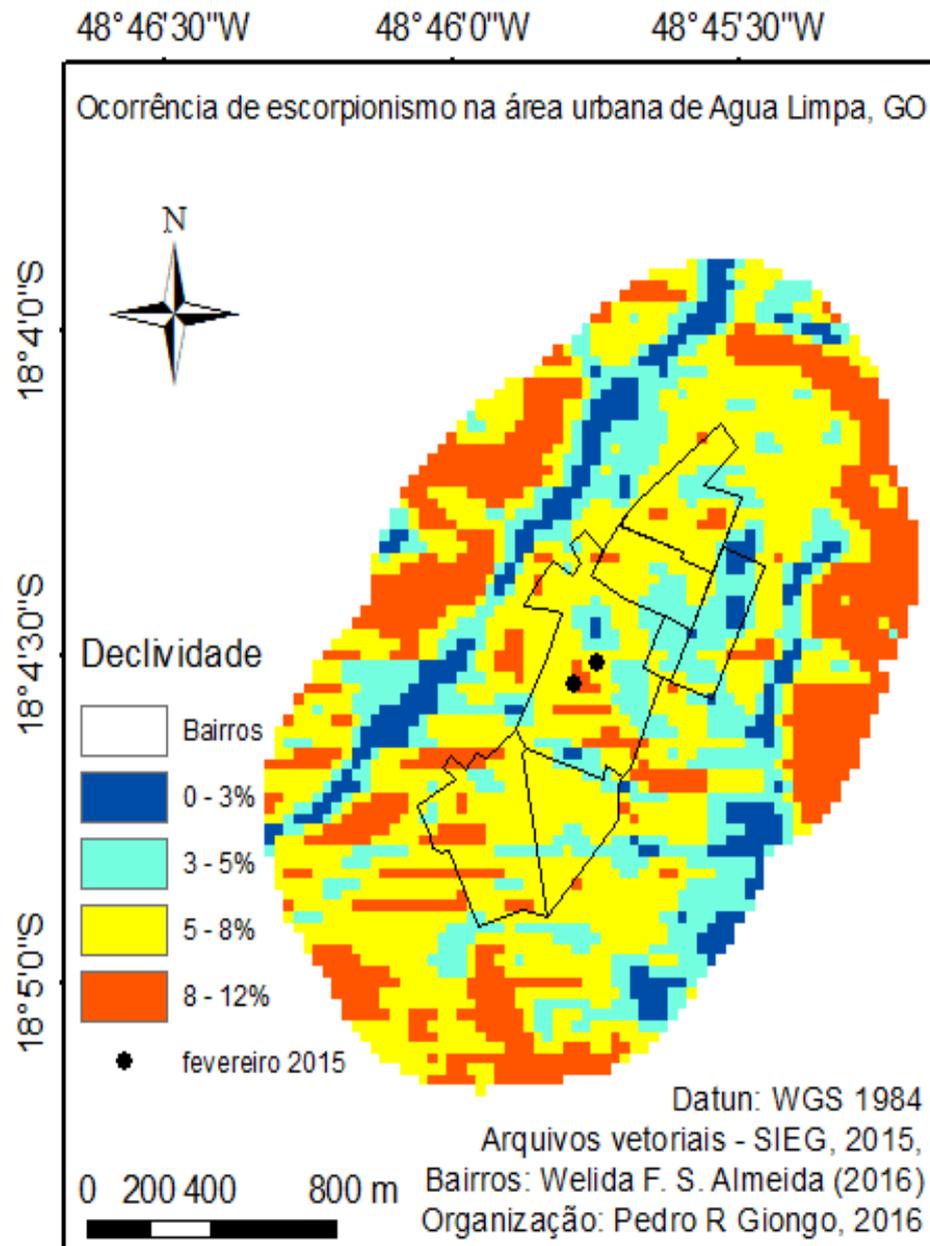
Figura 28. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, janeiro de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Já no ano de 2015, em janeiro, os *T. serrulatus* registrados estavam em área com declividade entre 5% e 8%, nos bairros Vila Bela e Vila Paraíso.

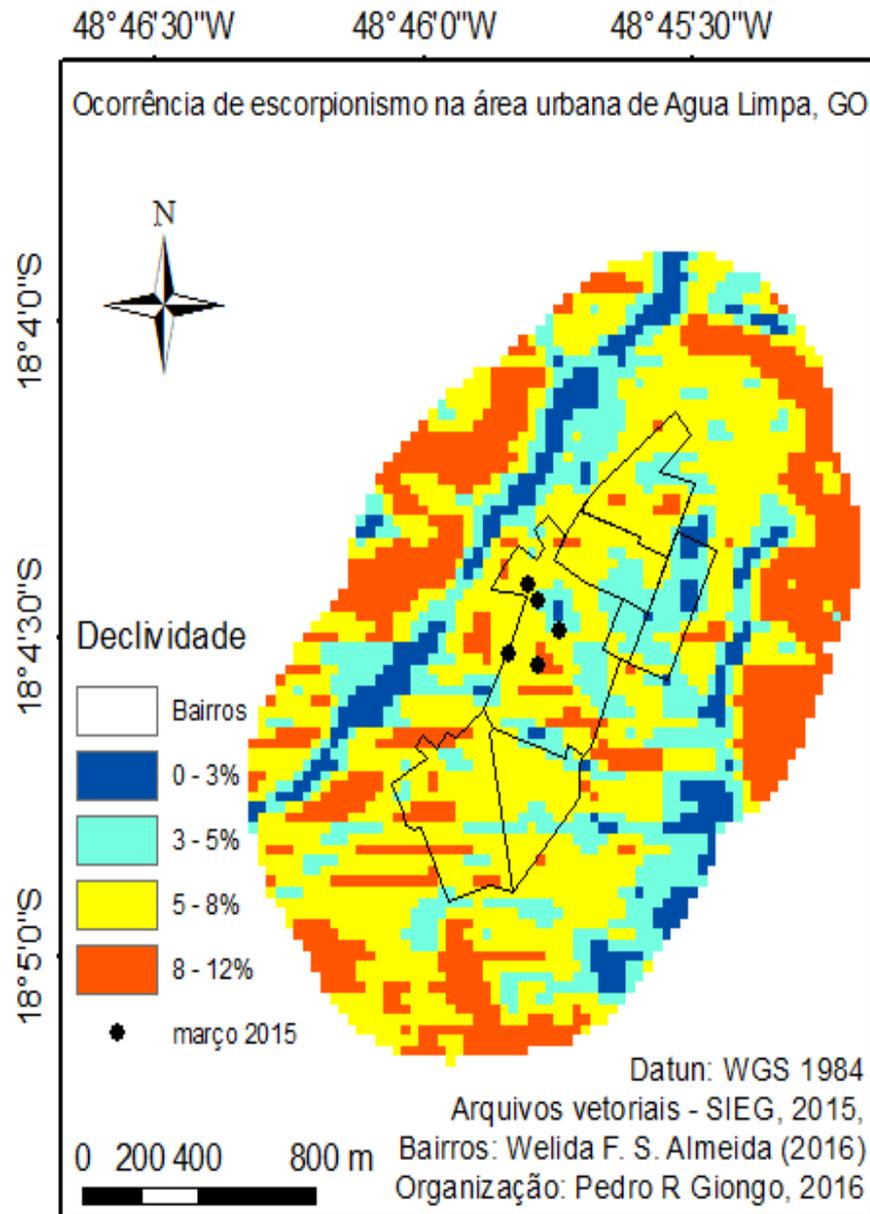
Figura 29. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, fevereiro de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em fevereiro, houve registro de *T. serrulatus* em áreas com declividade entre 5% e 8% e entre 8% e 12%, no bairro Central.

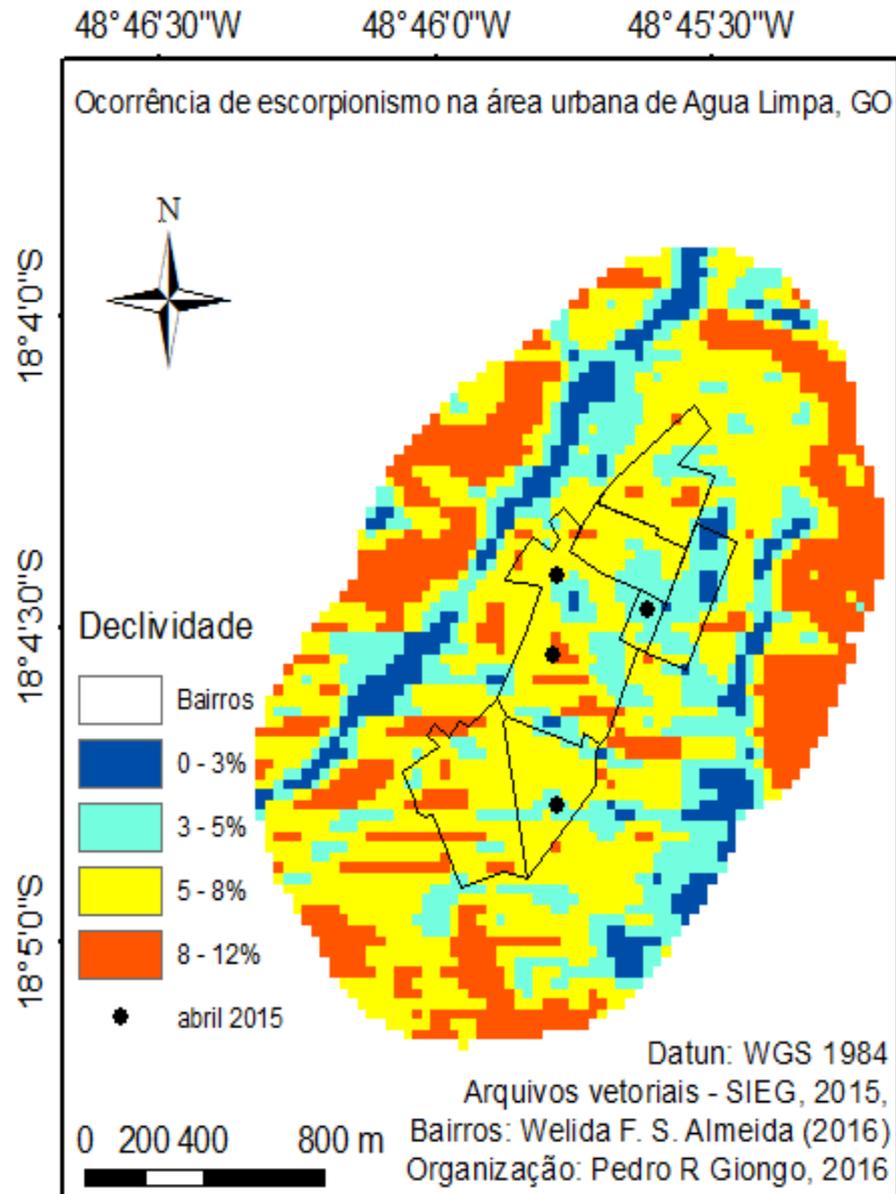
Figura 30. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, março de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em março, as áreas com presença de *T. serrulatus* possuem declividade de 3% a 5%, 5% a 8% e 8% a 12%, no bairro Central.

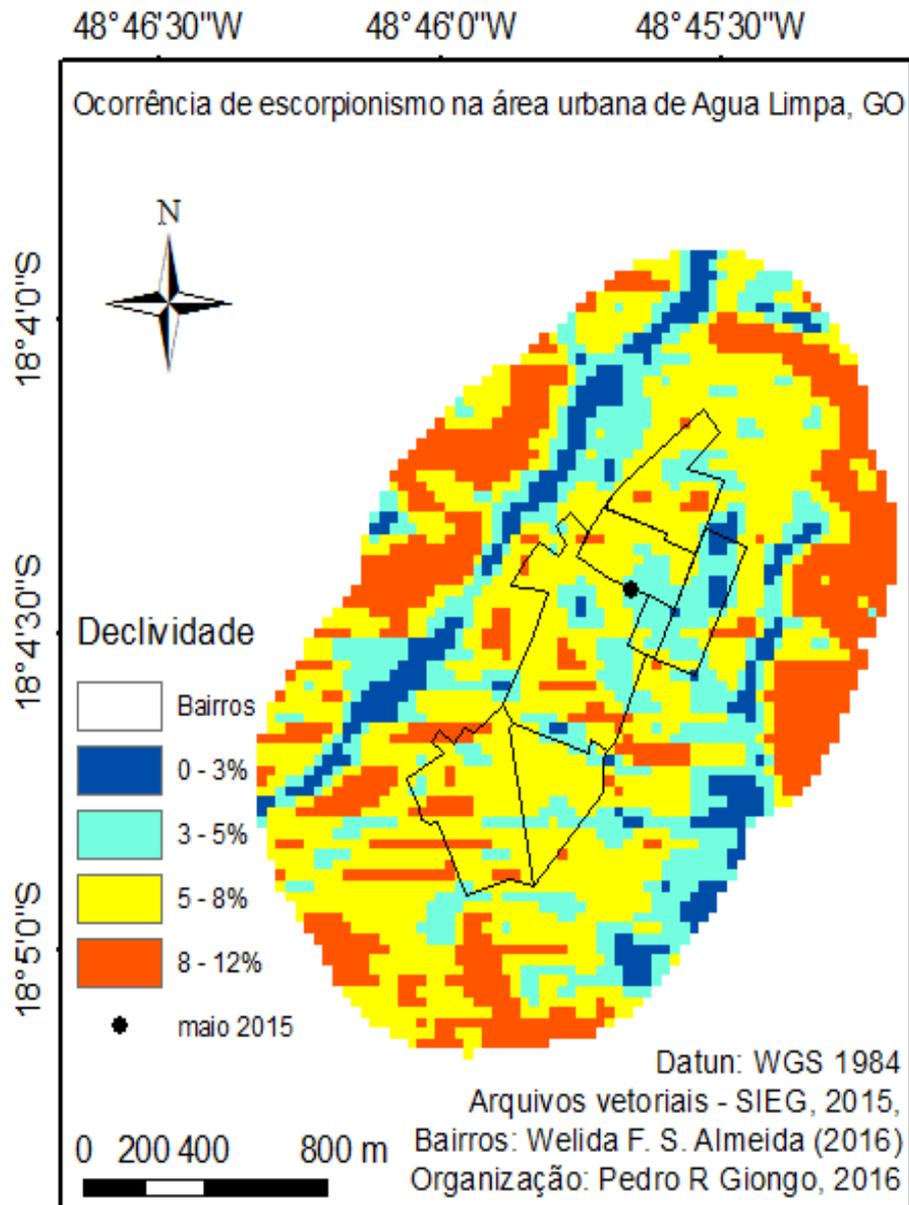
Figura 31. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, abril de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em abril, as ocorrências de *T. serrulatus* foram em áreas com declividade de 3% a 5%, 5% a 8% e 8% a 12%, nos bairros Nova República, Centro e Vila Mutirão.

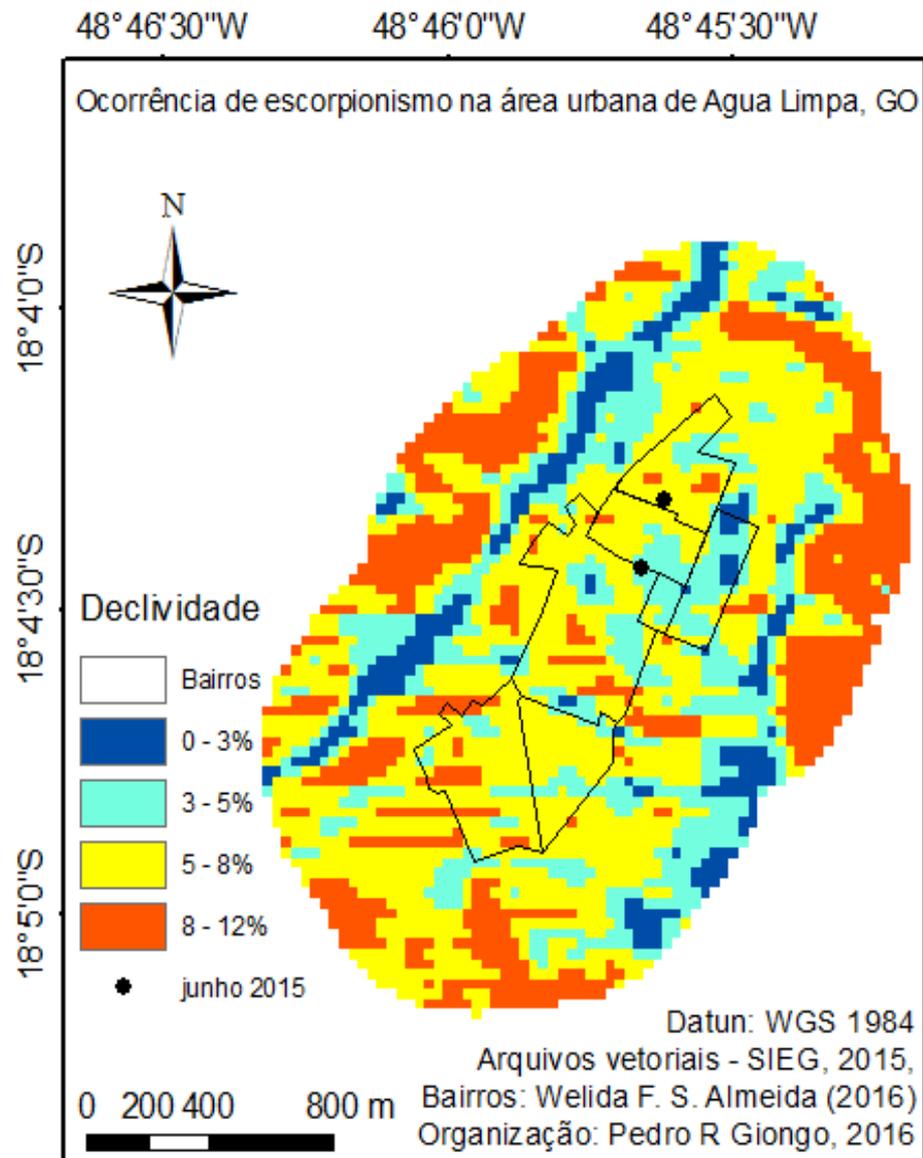
Figura 32. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, maio de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em maio, a ocorrência de *T. serrulatus* foi em áreas com declividade de 3% a 5%, no bairro Vila Bela.

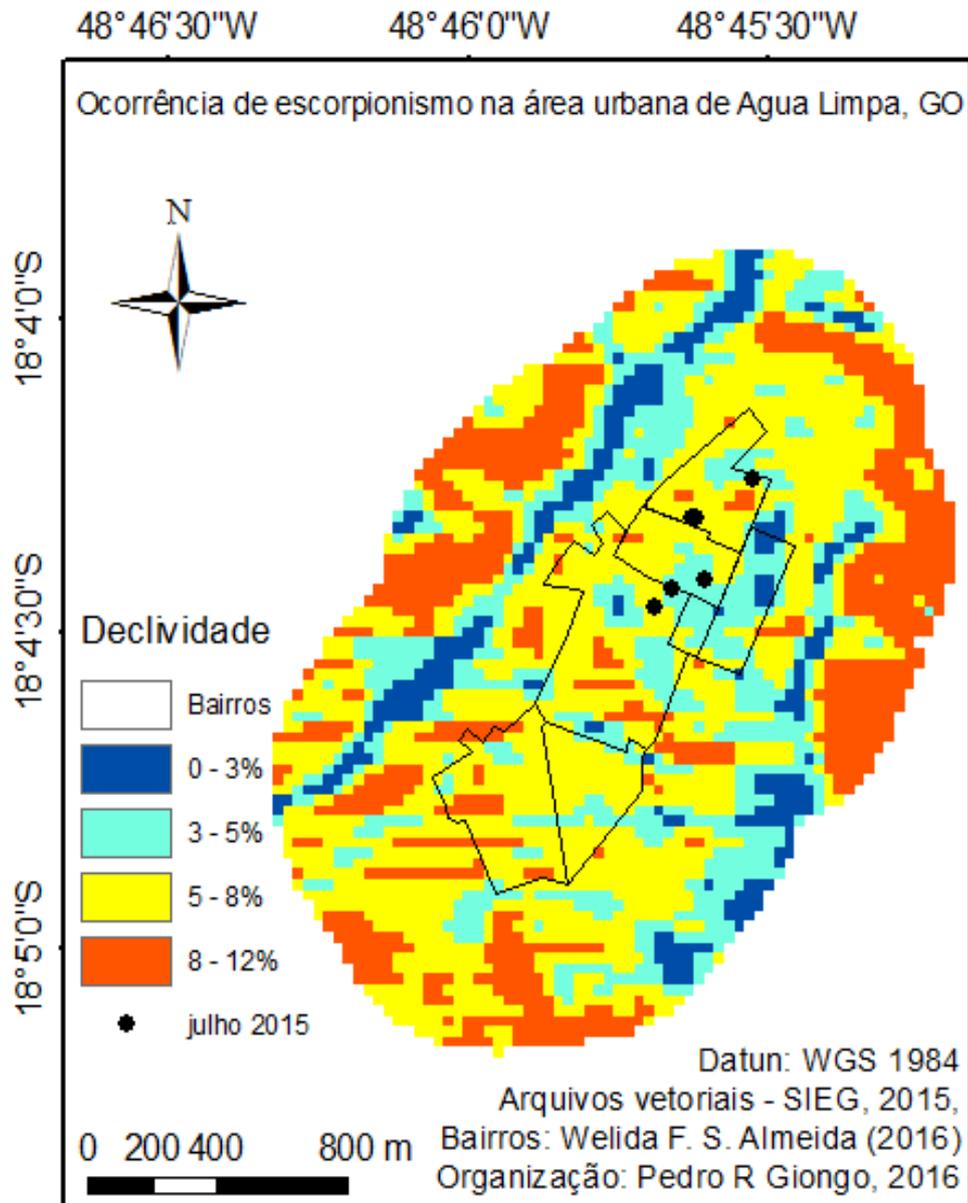
Figura 33. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, junho de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

No mês de junho, os registros de *T. serrulatus* foram em áreas cuja declividade é de 3% a 5% e 5% a 8%, nos bairros Vila Bela e Vila Paraíso.

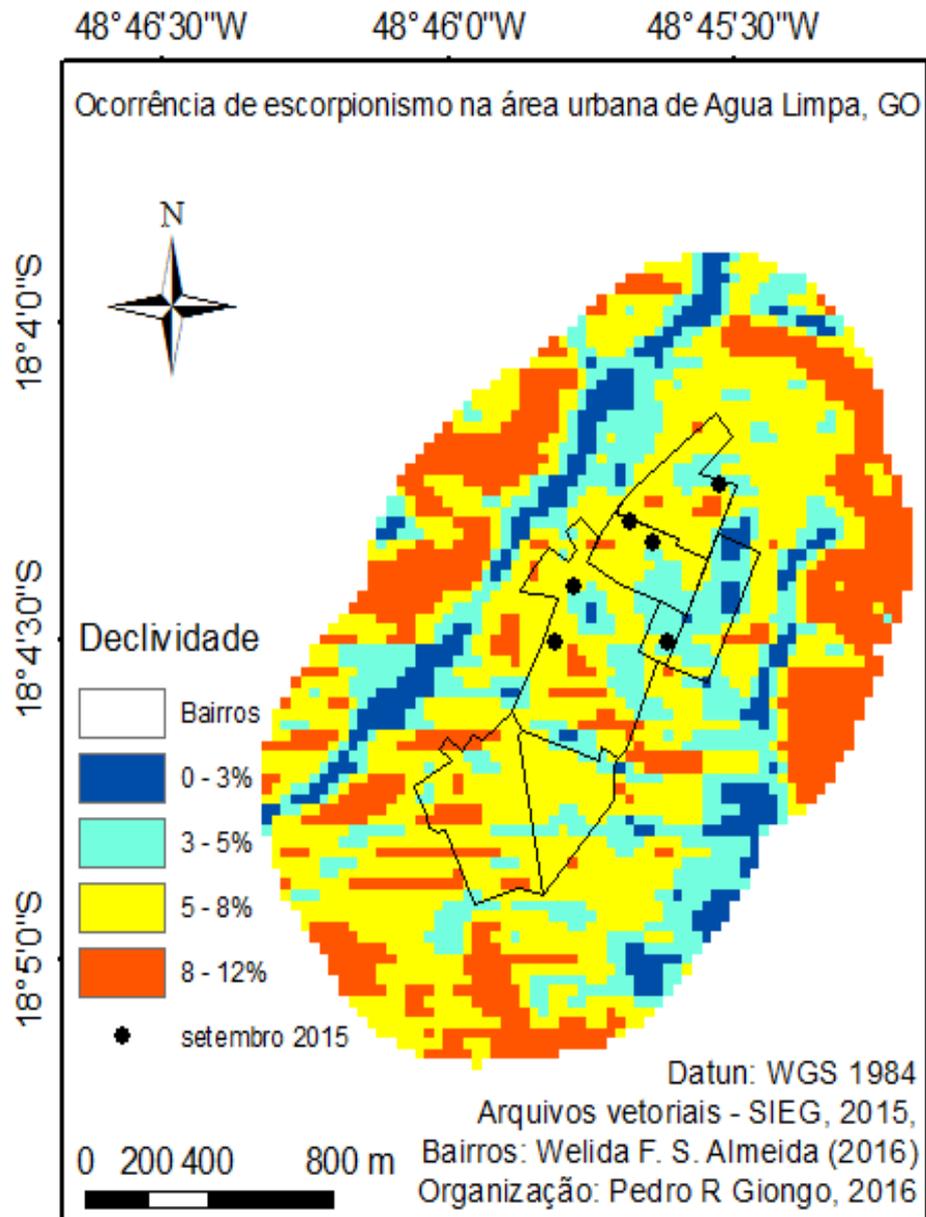
Figura 34. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, julho de 2015.



**Fonte:** Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em julho, a ocorrência de *T. serrulatus* foi nas áreas com declividade de 3% a 5% e 5% a 8%, nos bairros Central, Vila Bela e Vila Paraíso.

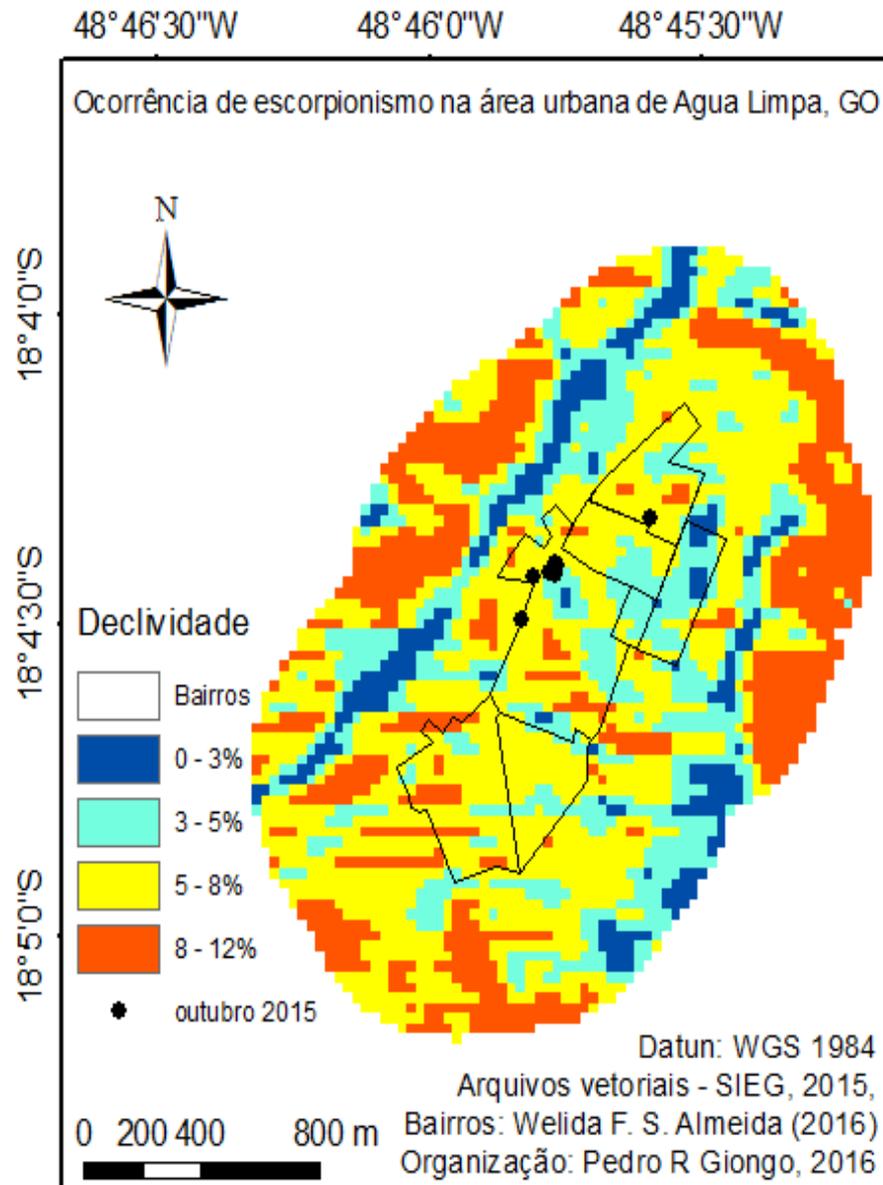
Figura 35. Declividade e ocorrência de escorpiões em área urbana de Água Limpa, Goiás, setembro de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em setembro, houve registro de *T. serrulatus* foi em áreas com declividade de 3% a 5% e 5% a 8%, nos bairros Central, Vila Mutirão, Vila Bela e Vila Paraíso.

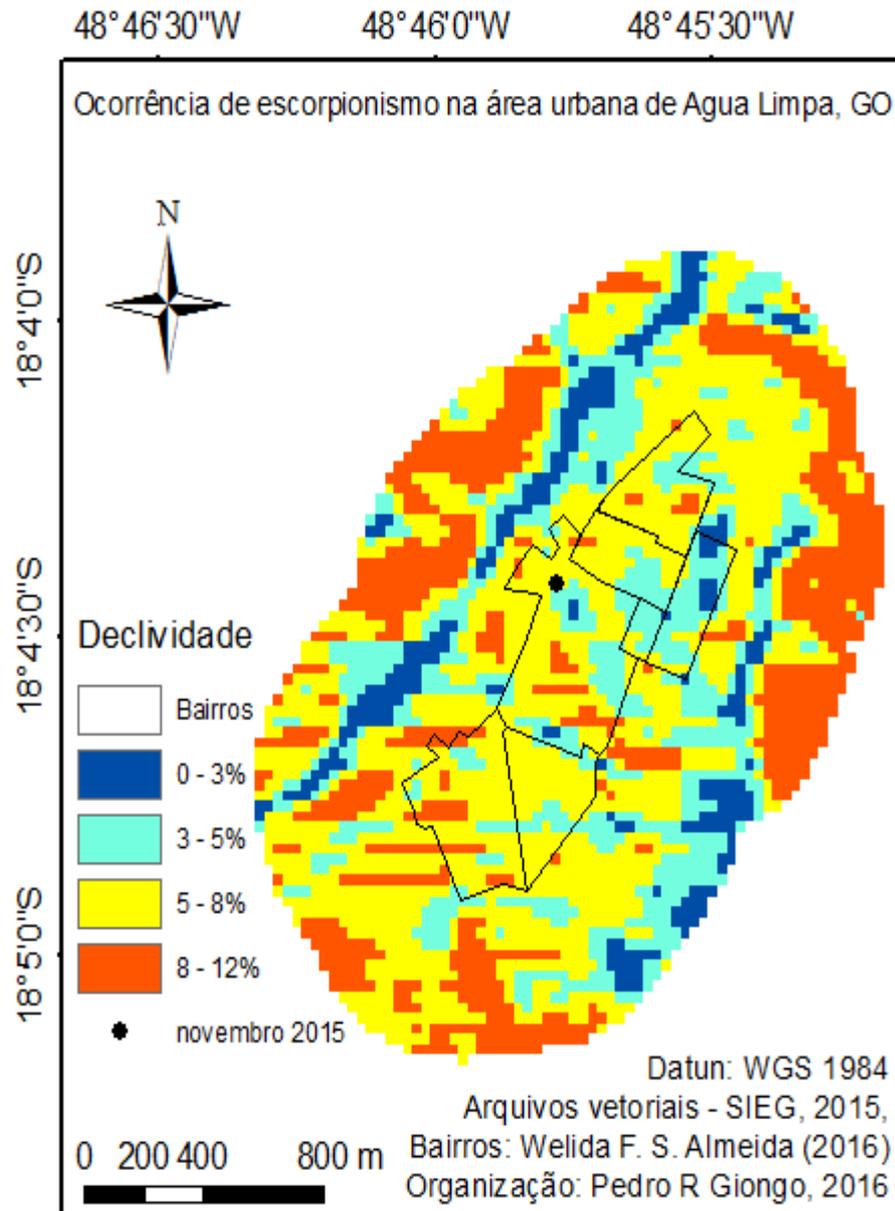
Figura 36. Declividade e ocorrência de escorpiões em área urbana de Água Limpa, Goiás, outubro de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Os registros de *T. serrulatus* em outubro, foram nas áreas com declividade de 5% a 8%, nos bairros Central e Vila Paraíso.

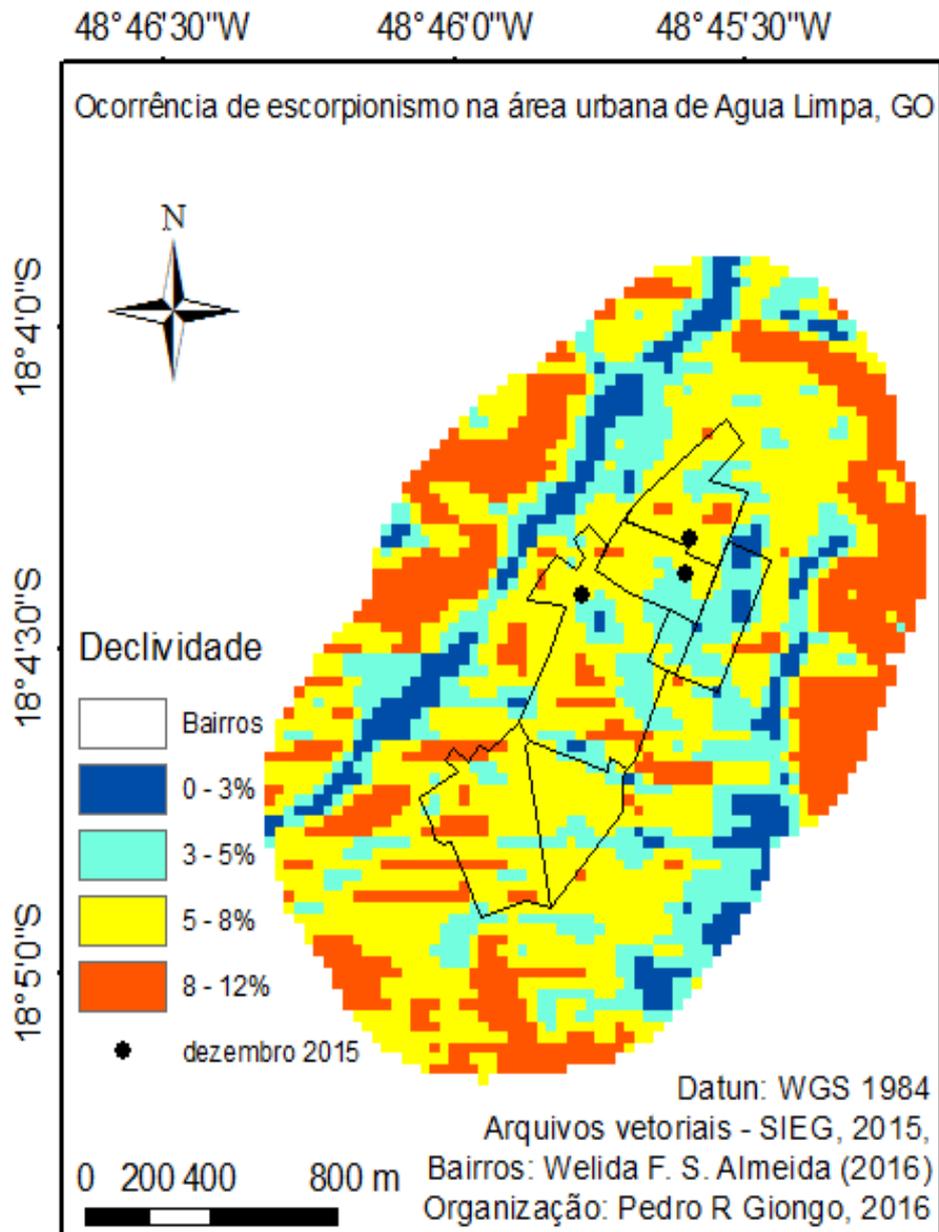
Figura 37. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, novembro de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em novembro, a ocorrência de *T. serrulatus* foi em área com declividade entre 5% e 8%, no bairro Central.

Figura 38. Declividade e ocorrência de escorpiões na área urbana de Água Limpa, Goiás, dezembro de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

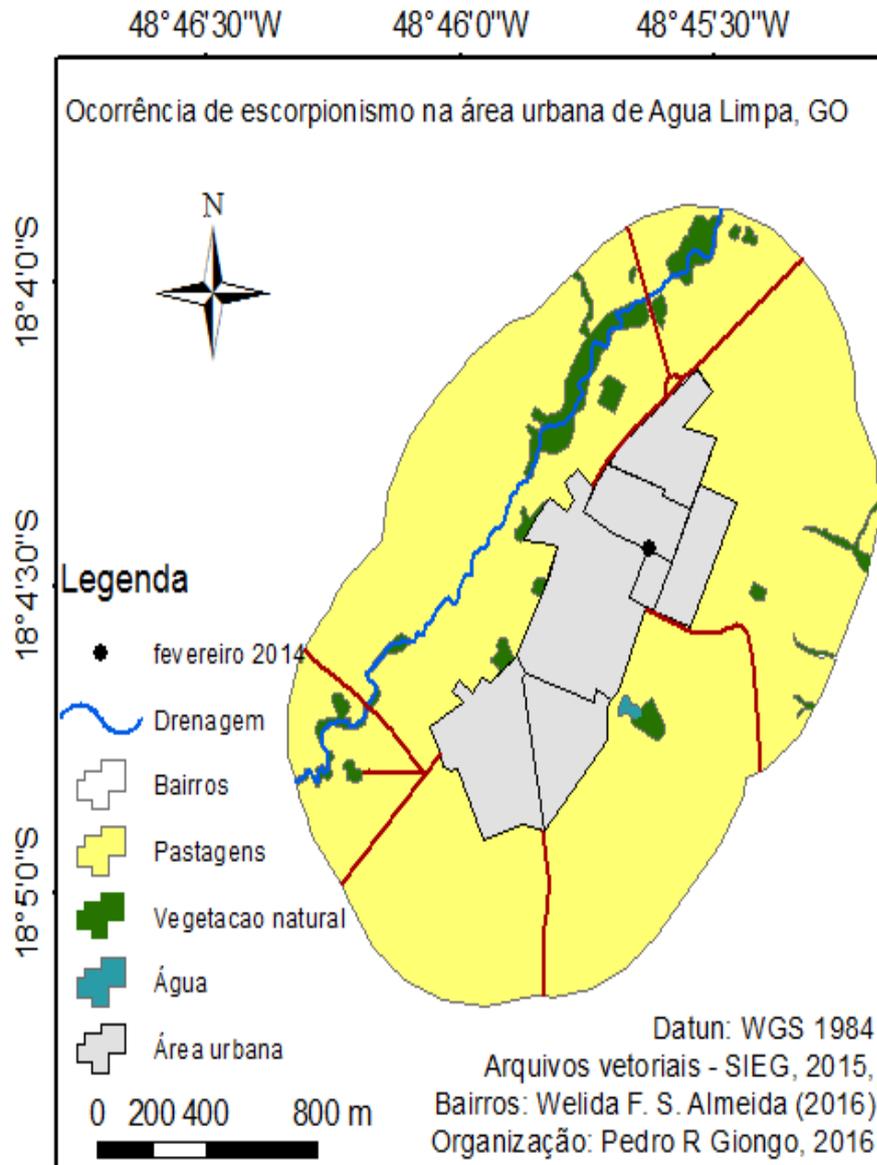
Em dezembro, a ocorrência de *T. serrulatus* foi nas áreas com declividade de 5% a 8%, nos bairros Central, Vila Bela e Vila Paraíso.

O teste T Pareado demonstrou valor de  $P = 0,002$  e por isso afirmamos que há relação entre as variáveis ocorrência de escorpiões e declividade, de modo que locais com declividade entre 5% e 8% apresentaram maior número de ocorrências de escorpiões, sendo um total de 100 espécimes *T. serrulatus* encontrados e registrados nesses locais.

A literatura especializada não registra essa informação em nenhum estudo realizado até o momento, sendo, portanto, difícil dizer o motivo pelo qual a baixa declividade favorece na ocorrência de um maior número de escorpiões.

O Georreferenciamento das ocorrências de escorpiões, com o uso do solo, drenagem e rodovias, demonstraram as seguintes situações nos meses de 2014 e 2015 (Figura 39 a 53).

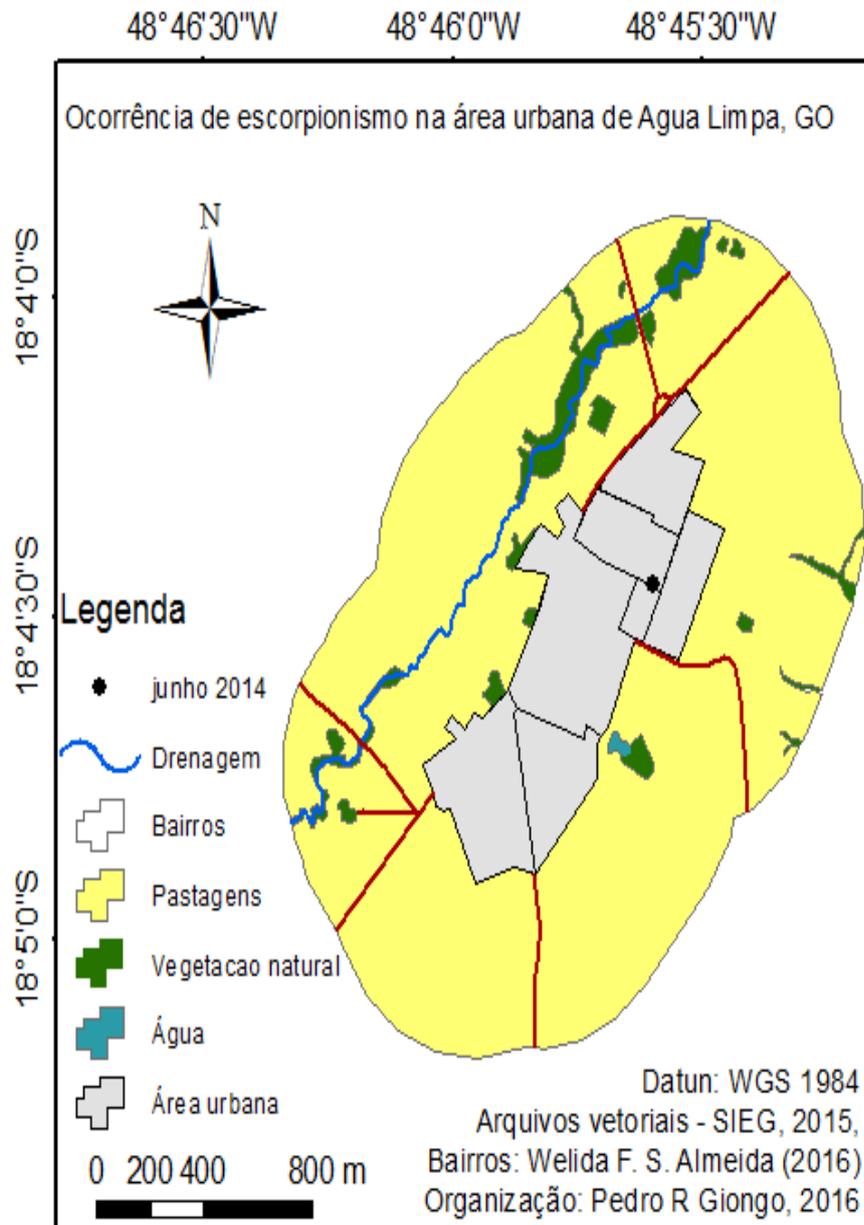
Figura 39. Ocorrências de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, fevereiro de 2014.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

No ano de 2014, em fevereiro, a ocorrência de escorpiões foi em área limítrofe entre os bairros Vila Bela, Vila Mutirão e Central, com ausência de rios ou córregos, distante da área de drenagem, próximo a pastagens e sem presença de vegetação natural.

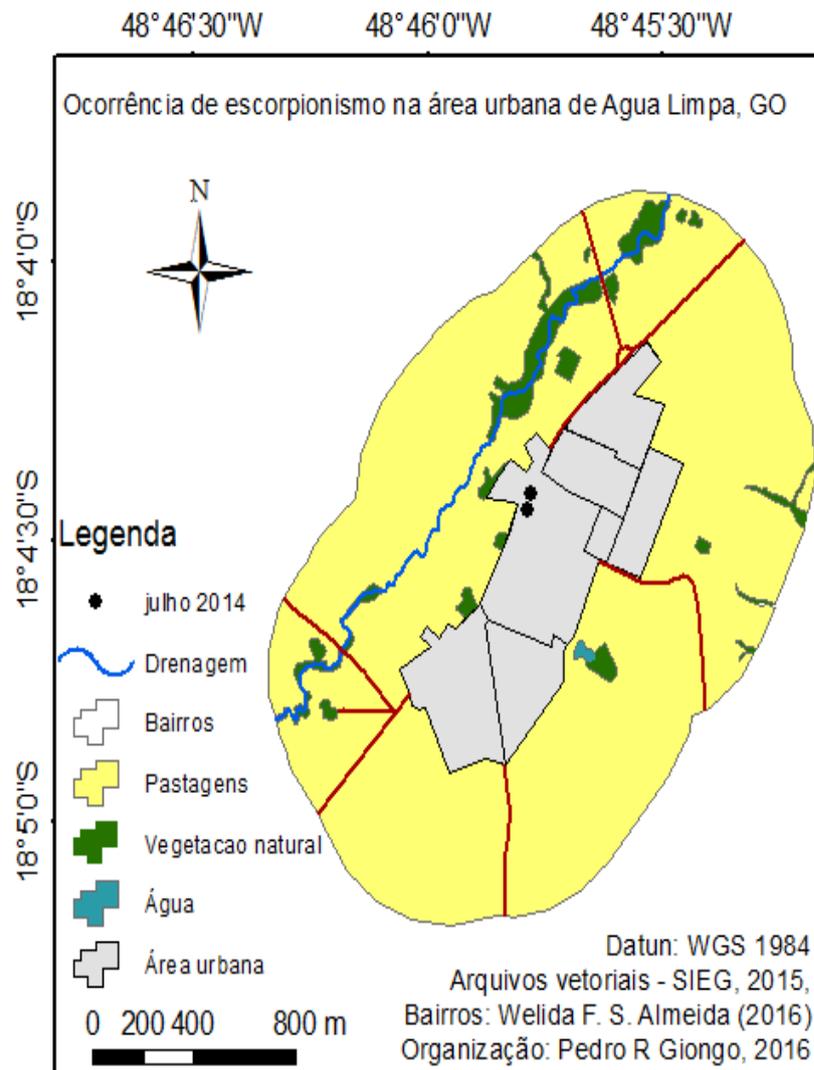
Figura 40. Ocorrências de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, junho de 2014.



**Fonte:** Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em junho, a ocorrência de escorpiões foi em área limítrofe entre os bairros Vila Bela e Vila Mutirão, também com ausência de rios ou córregos, distante da área de drenagem, próximo a pastagens e sem presença de vegetação natural.

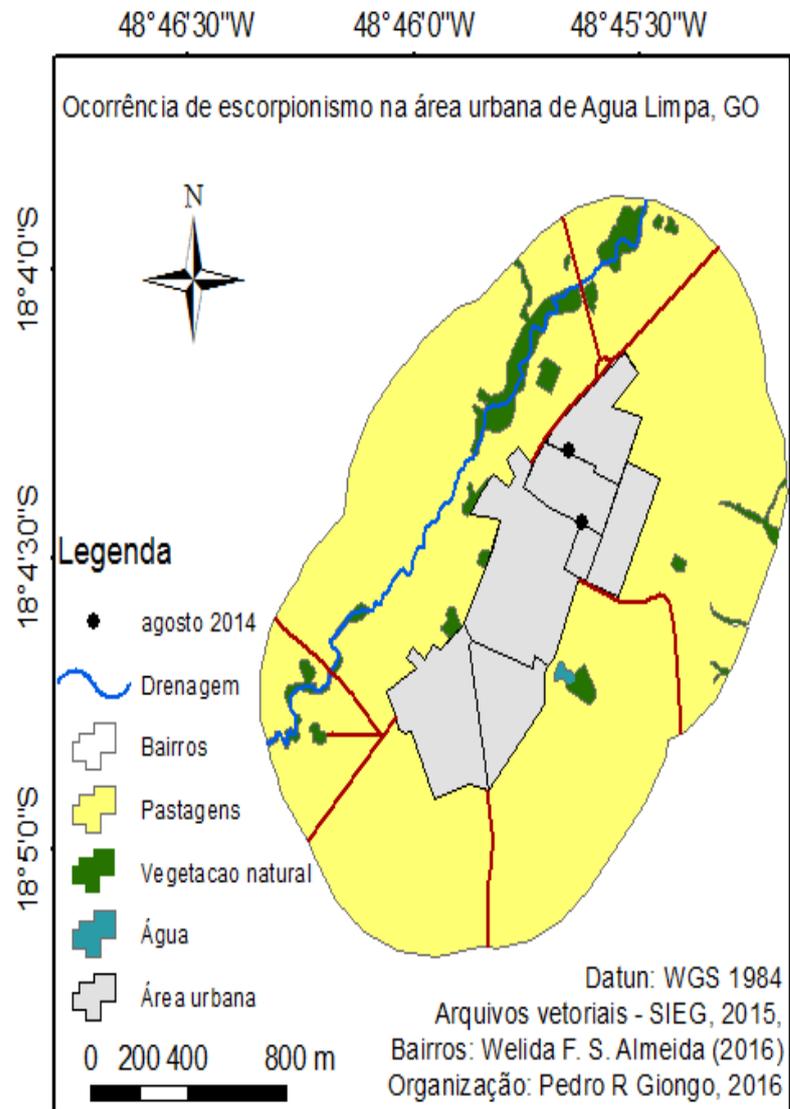
Figura 41. Ocorrências de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, julho de 2014.



**Fonte:** Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em julho, as ocorrências foram no bairro Central, sem presença de rios ou córregos, em área periurbana, próximo as pastagens, a vegetação natural e a área de drenagem.

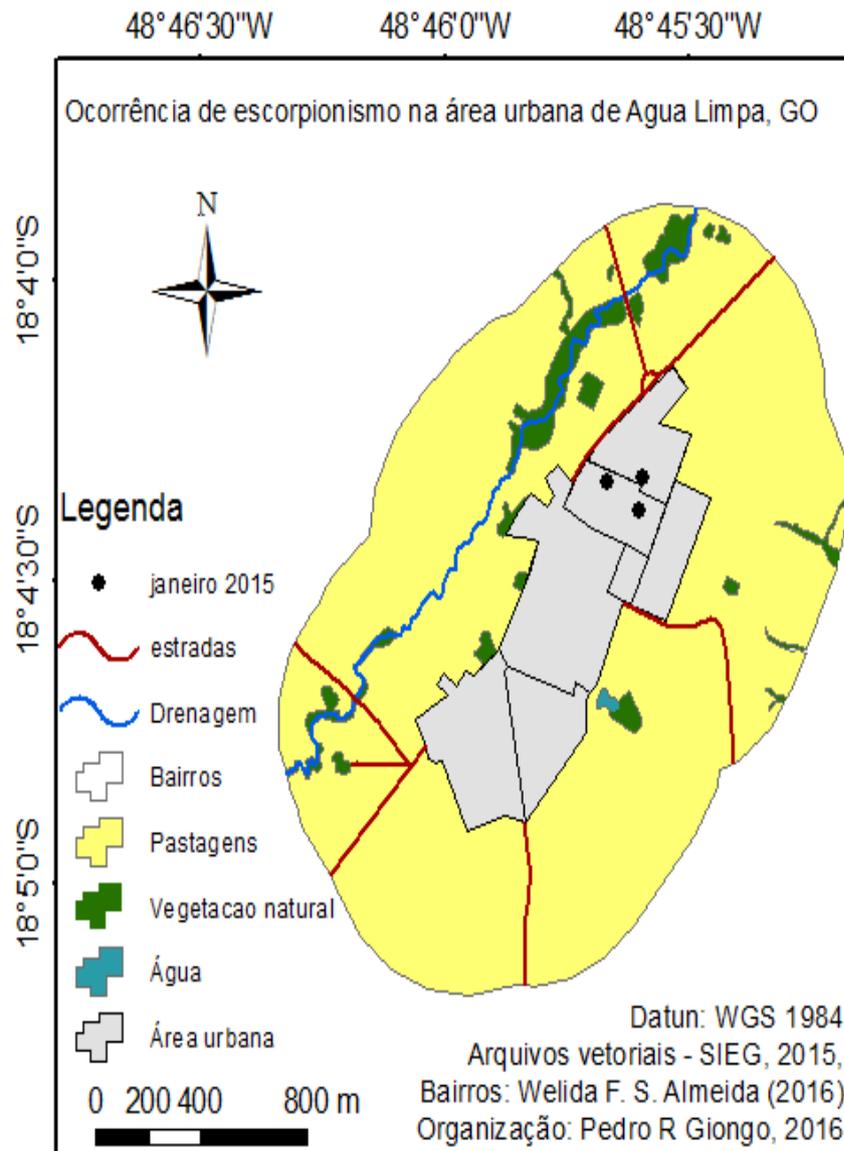
Figura 42. Ocorrências de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, agosto de 2014.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em agosto, as ocorrências foram no limite entre o bairro Vila Bela e Vila Paraíso, distante da área de drenagem, próximo as pastagens, distantes de áreas com vegetação natural e sem presença de córregos ou rios; também no limite entre os bairros Vila Bela, Vila Mutirão e Central, com ausência de rios ou córregos, distante da área de drenagem, próximo a pastagens e sem presença de vegetação natural.

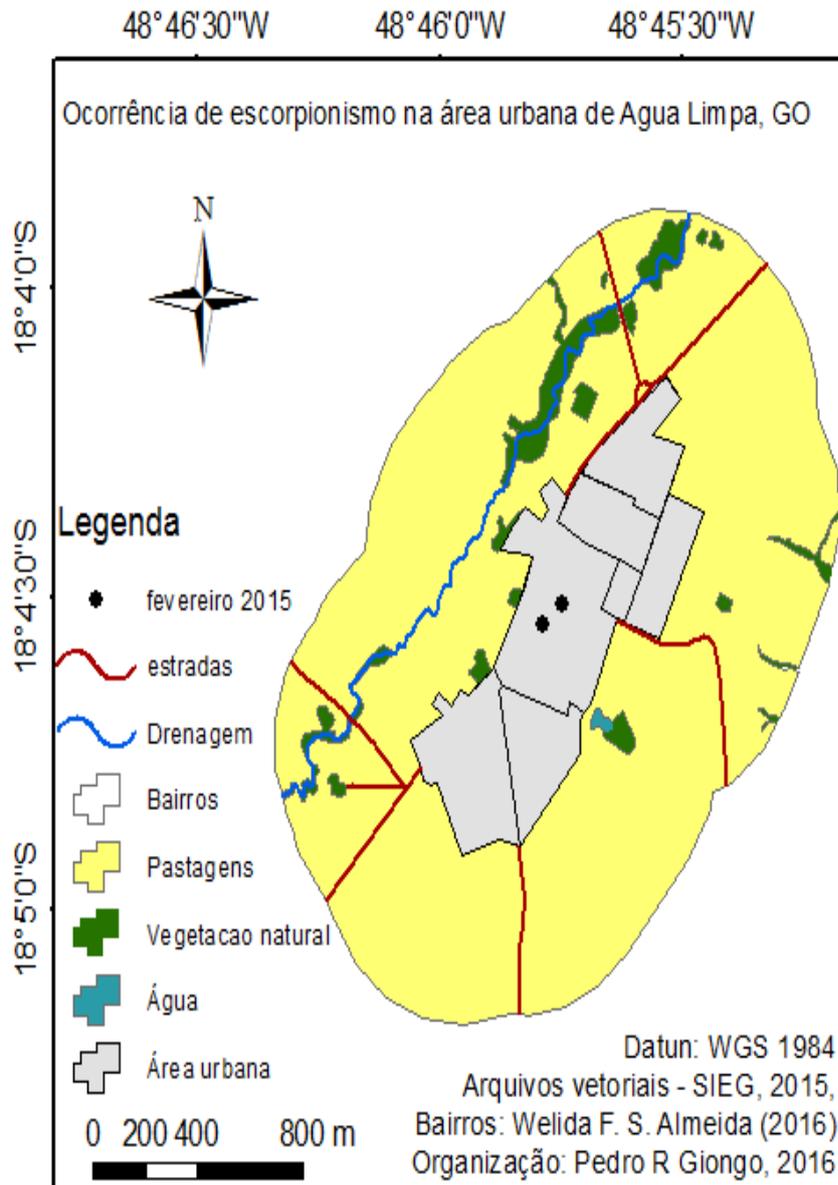
Figura 43. Ocorrências de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, janeiro de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em 2015, no mês de janeiro, foram no bairro Vila Bela em área próximo a pastagens, distante da drenagem, distante da vegetação natural, com ausência de rios ou córregos e também em área próxima a pastagens, drenagem e vegetação natural.

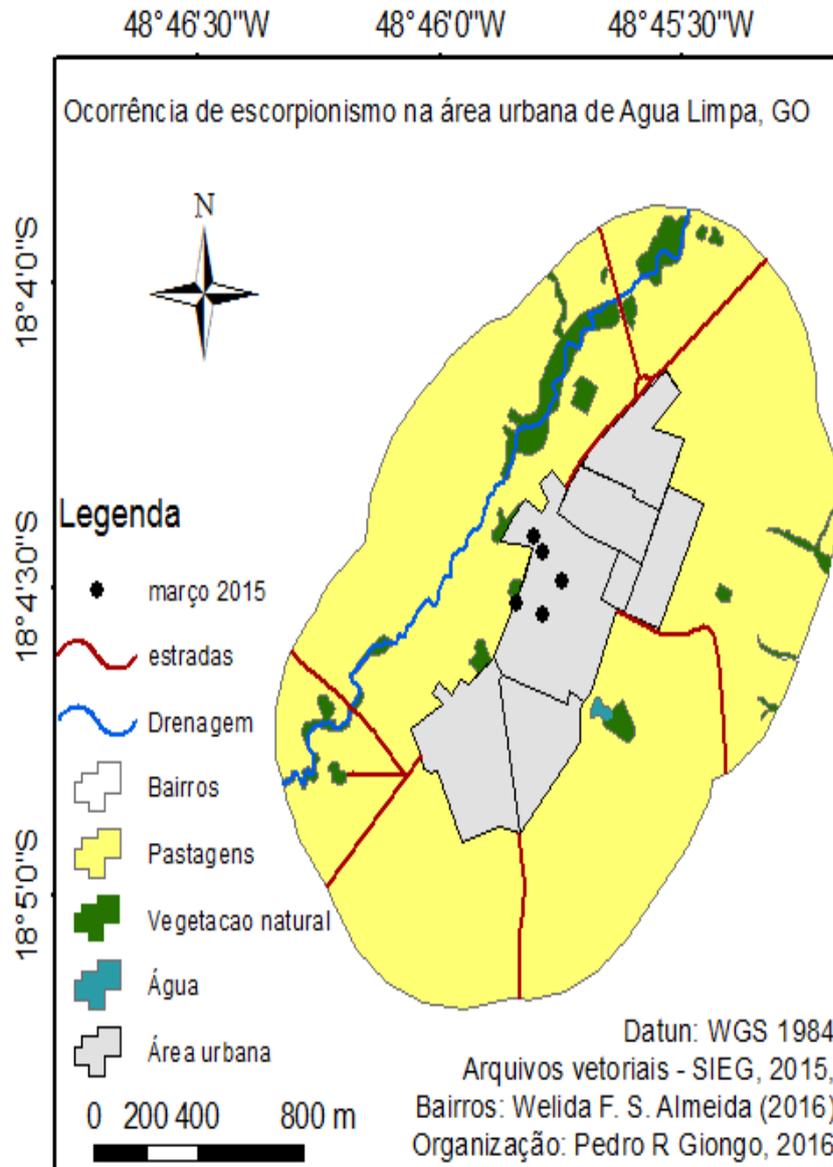
Figura 44. Ocorrências de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, fevereiro de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em fevereiro, as ocorrências foram no bairro Central, em locais próximos as pastagens, vegetação natural e drenagem.

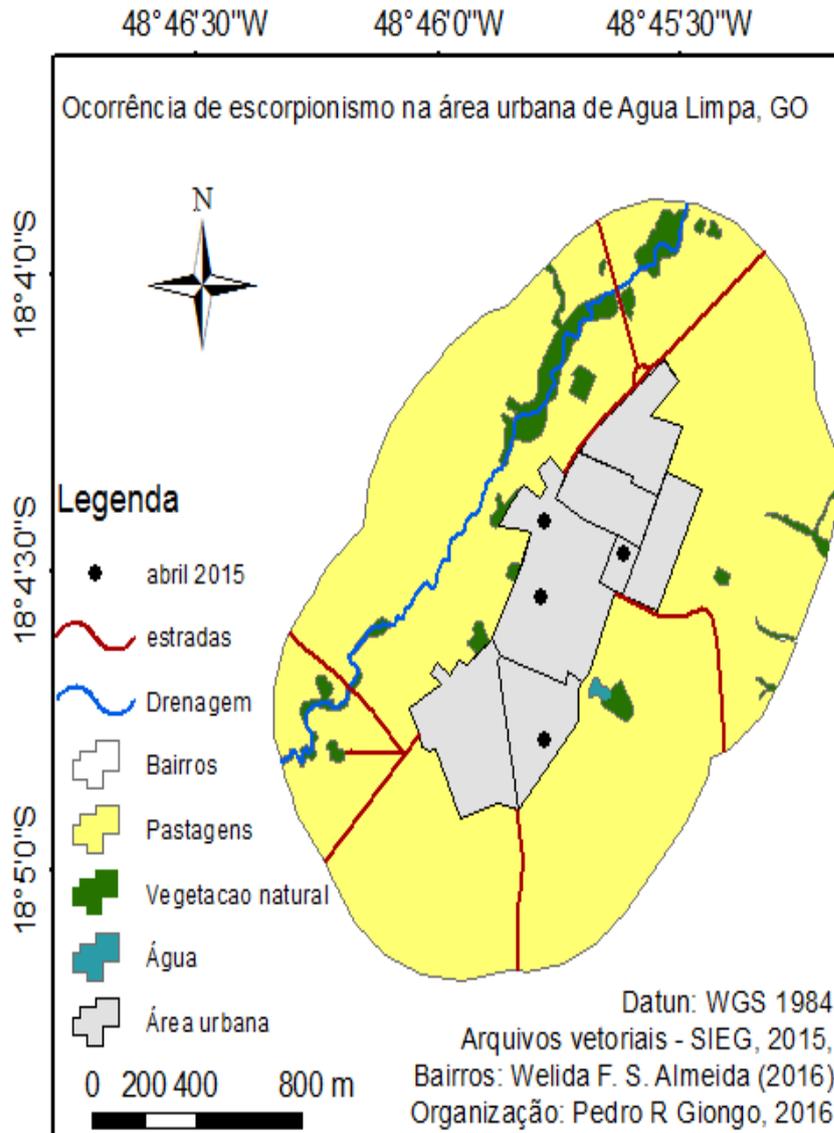
Figura 45. Ocorrências de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, março de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em março, as ocorrências foram próximas a drenagem, vegetação natural e pastagens.

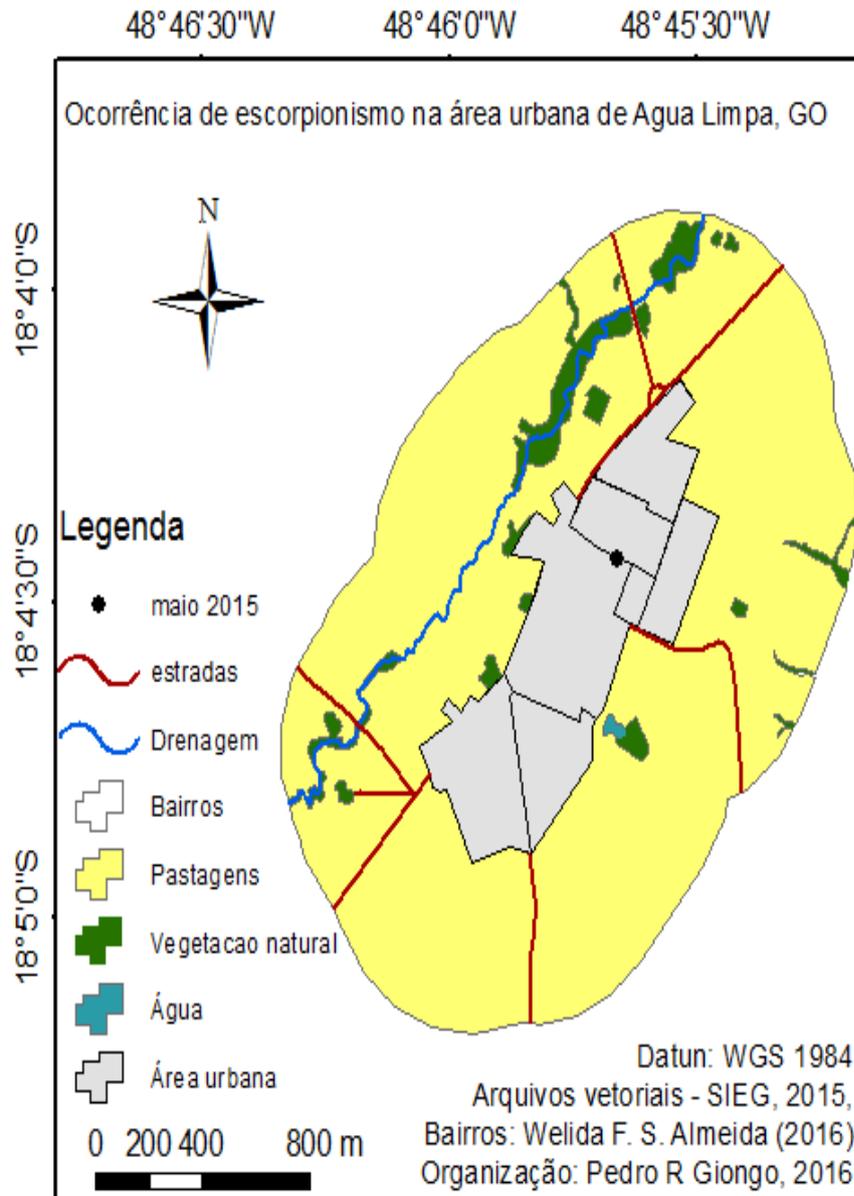
Figura 46. Ocorrências de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, abril de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em abril, os registros foram: no bairro Nova República, próximo as pastagens, a um córrego, a vegetação natural e distante da drenagem; no bairro Central: próximo a drenagem, pastagens e vegetação natural; bairro Vila Mutirão: próximo a pastagens, distante da vegetação natural, córrego e drenagem.

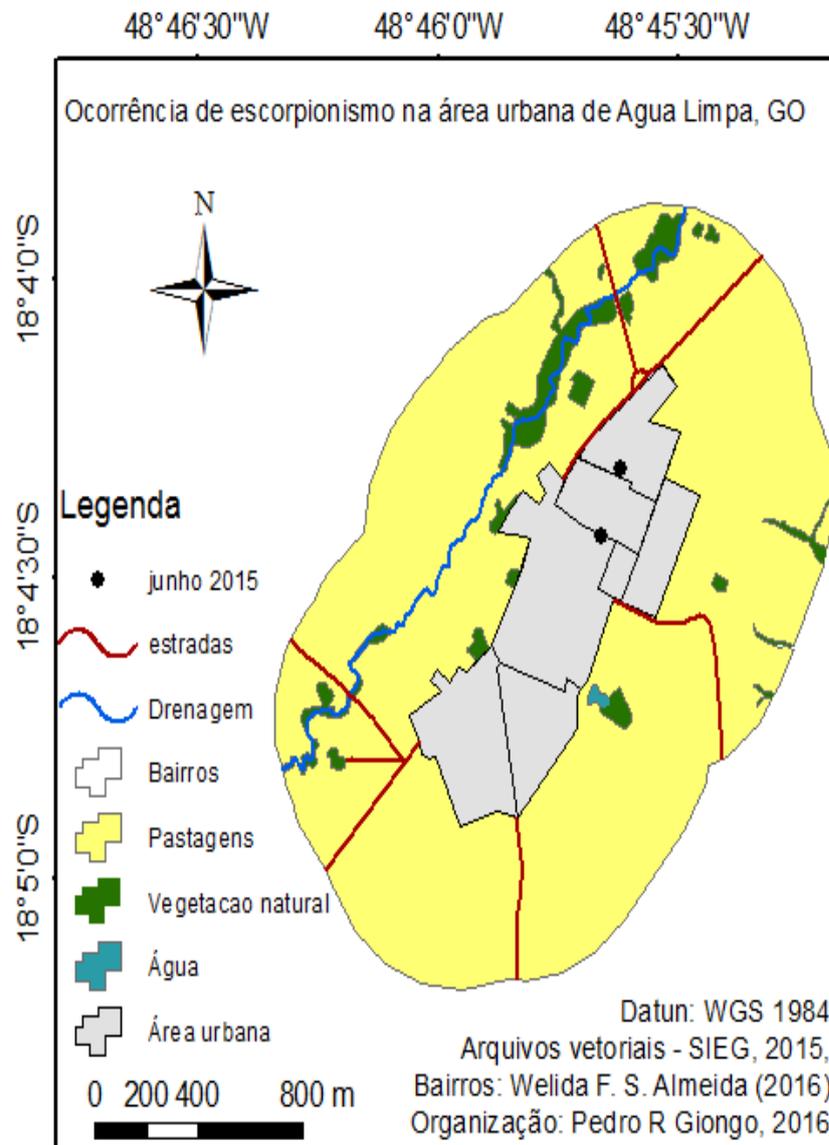
Figura 47. Ocorrências de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, maio de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

No mês de maio, a ocorrência foi em área limítrofe entre os bairros Vila Bela e Central, próximo as pastagens, distante da drenagem, córrego e vegetação natural.

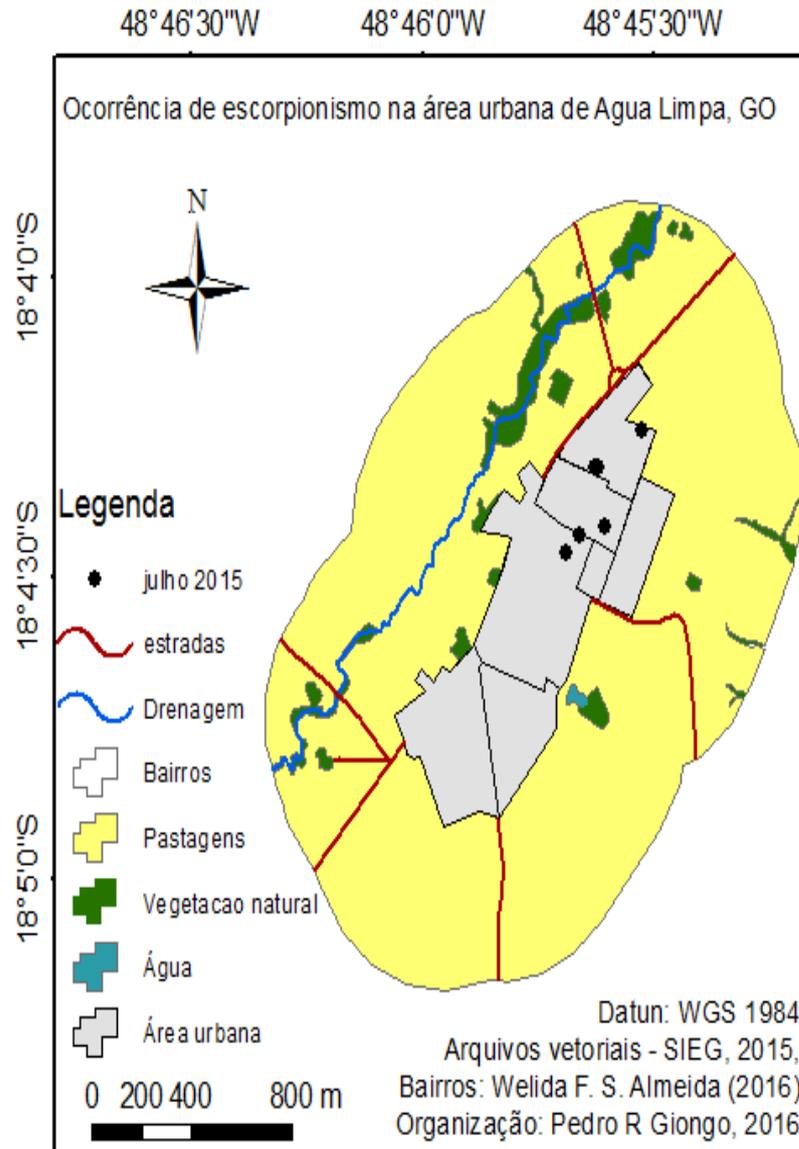
Figura 48. Ocorrências de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, junho de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em junho, uma ocorrência no limítrofe ao bairro Vila Paraíso e Vila Bela, próximo as pastagens, vegetação natural e drenagem. Outra ocorrência limítrofe aos bairros Vila Bela e Centro, próximo as pastagens e distante de córregos e rios, drenagem e vegetação natural.

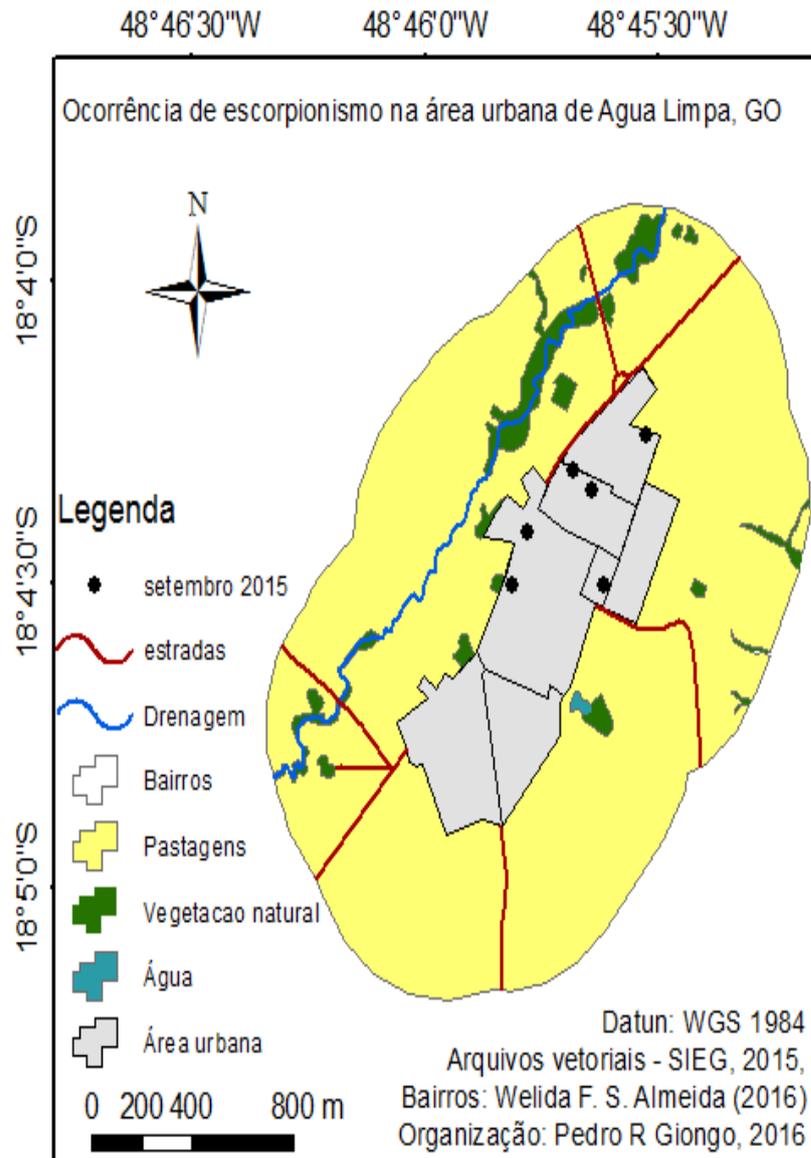
Figura 49. Ocorrências de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, julho de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

No mês de julho, uma ocorrência periurbana no bairro Vila Paraíso, próximo as pastagens e distante da vegetação natural, drenagem, córregos ou rios. Outra ocorrência no bairro Vila Paraíso, próximo as pastagens, distante da drenagem, vegetação natural, rios ou córregos. Também houve ocorrências no bairro Vila Bela, próximo as pastagens distante da drenagem, vegetação natural, córregos ou rios. No Centro, a ocorrência foi em loca próximo as pastagens, vegetação natural, distante da drenagem, rios ou córregos.

Figura 50. Ocorrências de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, setembro de 2015.

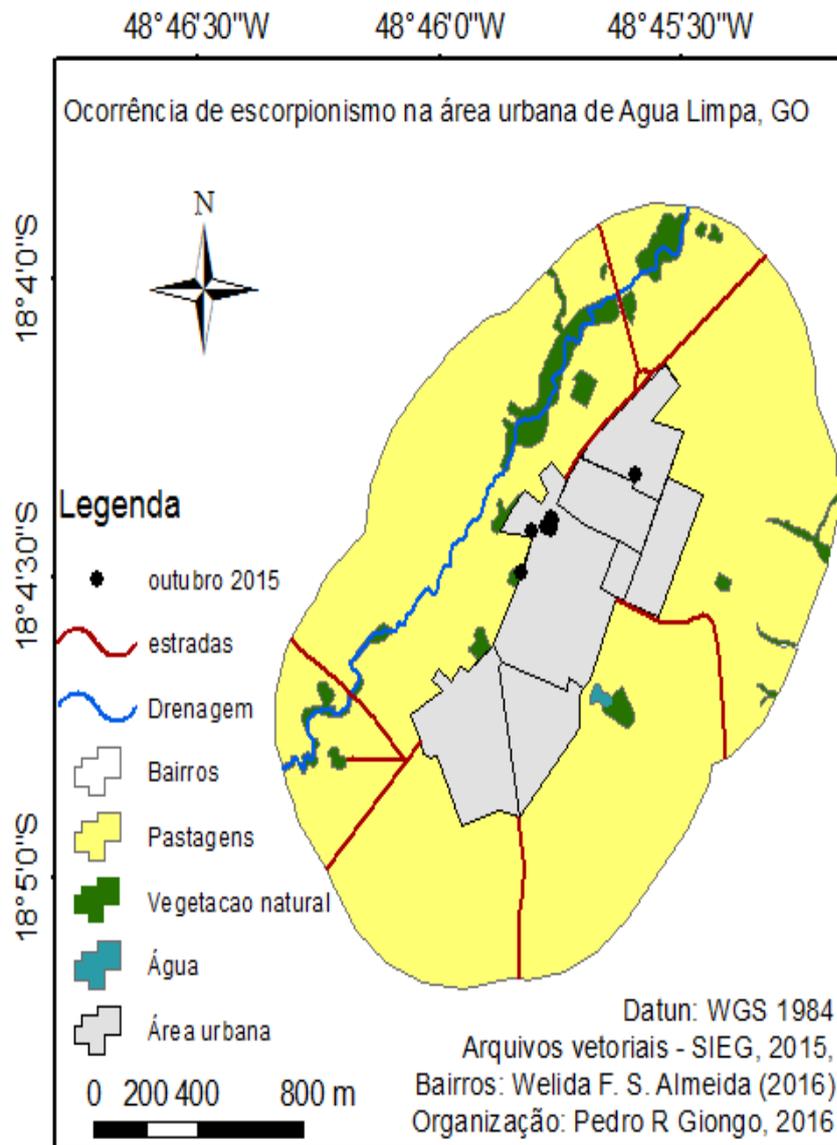


Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em setembro, a ocorrência periurbana no bairro Vila Paraíso, foi próximo as pastagens, distante da drenagem, vegetação natural, rios ou córregos. No bairro Vila Bela, uma ocorrência foi próxima as pastagens e distantes da drenagem, vegetação natural, rios ou córregos e a outra ocorrência foi próximo as pastagens, drenagem e vegetação natural.

No bairro Vila Mutirão, foi próximo as pastagens, mas distante das outras variáveis. No Centro, as ocorrências foram próximas as todas variáveis.

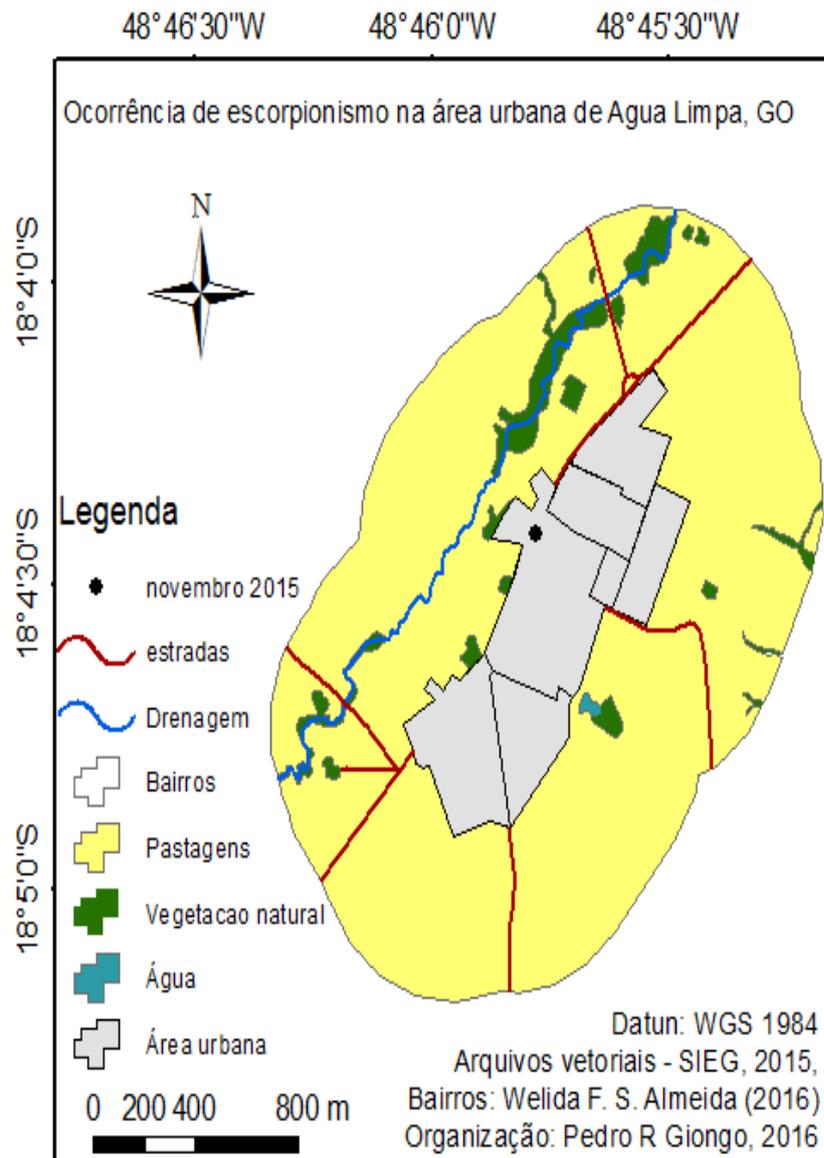
Figura 51. Ocorrências de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, outubro de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em outubro, no bairro Vila Paraíso, a ocorrência foi próxima apenas a área de pastagens. No bairro central, todas as ocorrências foram próximas das áreas de drenagem, vegetação natural e pastagem.

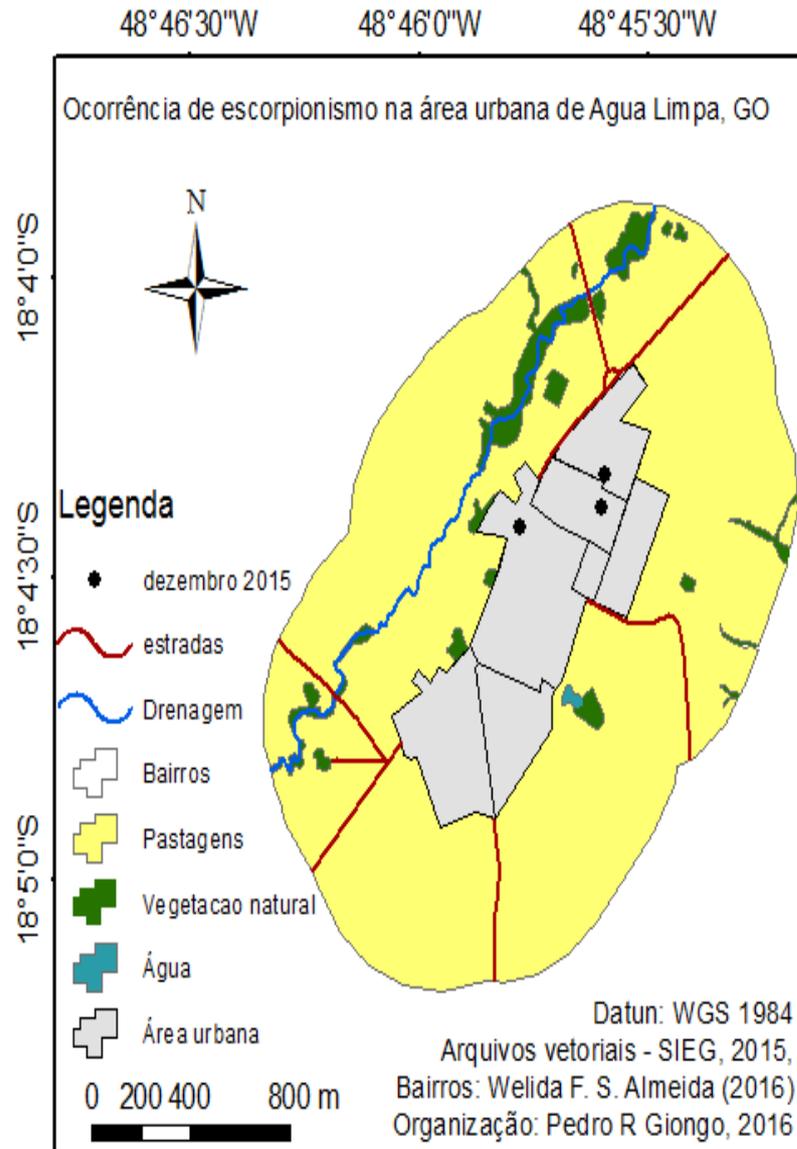
Figura 52. Ocorrências de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, novembro de 2015.



Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

A única ocorrência no mês de novembro, foi próxima a todas as variáveis: drenagem, pastagens e vegetação natural.

Figura 53. Ocorrências de escorpiões, uso do solo, drenagem e rodovias em Água Limpa, Goiás, dezembro de 2015.

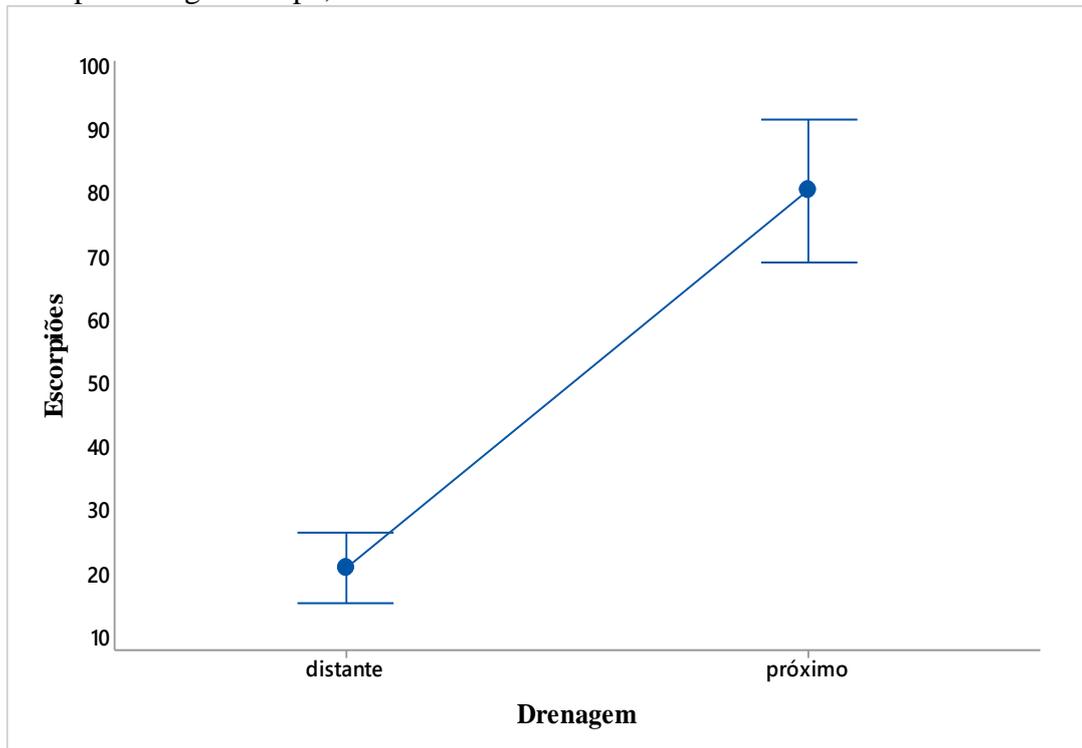


Fonte: Água Limpa, GO – SIEG, 2015. Ocorrência de Escorpiões: Secretaria Municipal de Saúde, 2016. Georreferenciamento dos Dados: Wélida F. S. Almeida, 2016. Organização: Pedro R. Giongo, 2016.

Em dezembro, as ocorrências no bairro Vila Paraíso foram próximas as pastagens, mas distantes das outras variáveis. No bairro Central, a ocorrência foi próximo a todas as variáveis estudadas.

A análise demonstrou que a ocorrência de escorpiões esteve principalmente relacionada ao fator de drenagem do Município de Água Limpa, pois  $p > 0,05$  (Figura 53).

Figura 54. Análise de variância One-Way da ocorrência de escorpiões em relação a drenagem no Município de Água Limpa, GO.



Fonte: Da autora, 2016.

O mesmo resultado foi obtido em uma pesquisa no município de Presidente Prudente, São Paulo, onde as maiores notificações de ocorrência de escorpiões foram próximas aos locais de drenagem (SILVA, 2015), portanto, a mesma pesquisa não trouxe uma explicação para esta relação, assim como a presente pesquisa.

## 5 CONCLUSÃO

Nos anos de 2000 a 2013 houve aumento significativo do quantitativo de casos de escorpionismo notificados, porém, é difícil explicar se esse aumento se deve ao fato de um melhoramento no processo de notificação ou ao aumento da proliferação de escorpiões nas áreas antropizadas, ocasionando, conseqüentemente, maior número de casos.

Dentre os Estados brasileiros, Goiás é o 3º Estado com maior número de casos notificados e também o que menos tem estudos nesta área. Mas, podemos sugerir que essa diferença em relação a outros Estados, esteja relacionado com o processo de notificação.

As fichas analisadas possuem falhas nas informações preenchidas de forma que algumas informações são difíceis de proporcionar uma conclusão, como por exemplo a atividade mais relacionada a ocorrência de acidentes escorpiônicos. A análise permitiu concluir que o membro superior é onde frequentemente ocorrem a maioria das picadas, já que é um membro mais desprotegido em relação a outras partes anatômicas.

A maioria dos casos notificados é de ocorrência em área urbana o que sugere a colonização e adaptação dessa espécie ao ambiente antropizado, como consequência da destruição de seu habitat natural. Os casos, em sua maioria, são clinicamente caracterizados como leves e evoluíram para cura. Tal fato pode estar relacionado a questões de condições físicas e de saúde dos pacientes, fatores genéticos, distribuição geográfica dos escorpiões, bem como sua alimentação.

McIntyre (1999) afirma que o ambiente urbano não é uma paisagem homogênea, ou seja, compreende residências, indústrias, agricultura e outros tipos de usos do solo, o que traz diferentes microclimas, disponibilidade de presas e outros recursos para os escorpiões, interferindo e determinando sua ocorrência ou não em um ambiente. A falta de estudo empírico e sistemático sobre esses fatores, aponta para a necessidade de mais pesquisas sobre mudanças antropogênicas e de como a mudança de uma paisagem pode ter efeitos diretos e indiretos sobre os seres humanos e outros organismos.

Sendo assim, o estudo da influência de fatores abióticos sob a ocorrência de escorpiões em áreas antropizadas, demonstrou relação desta espécie a dois desses fatores, declividade e drenagem, mas devido a escassez de pesquisas referentes a esse assunto, ainda é difícil determinar a causa desta relação, podendo a resposta estar na heterogeneidade do ambiente urbano. Assim, é necessário estudos que permitam conhecer os diferentes microclimas e como estes influenciam na ocorrência e abundância de escorpiões nas diferentes áreas urbanas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, Isis Correia Sales de; ALBUQUERQUE, Helder Neves de; ALBUQUERQUE, Eduardo Farias de; NOGUEIRA, Adalberto da Silva; CAVALCANTI, Mario Luiz farias. Escorpionismo em Campina Grande, Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, vol. 4, n. 1, prim. semest., 2004. Universidade Estadual da Paraíba. Paraíba, Brasil.
- ALMEIDA, David Júnior Gomes de. Escorpionismo em Machado, MG. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 9, n. 17, p. 2770, 2013.
- ALMEIDA, Wélida Flávio Santos. Características Epidemiológicas do Escorpionismo em Água Limpa, Goiás. **Anais**. IX Congresso Brasileiro de Epidemiologia, Vitória, Espírito Santo, Brasil, 2014.
- AMORIM, Andréa Monteiro de; CARVALHO, Fernando Martins; LIRA-DA-SILVA, Rejâne Maria; BRAZIL, Tania Klober. Acidentes por escorpião em uma área do Nordeste de Amaralina, Salvador, Bahia, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 36(1):51-56, jan-fev., 2003.
- BARBIRATO, Gianna Melo; SOUZA, Léa Cristina Lucas; TORRES, Simone Carnaúba. Clima e cidade: a abordagem climática como subsídio para estudos urbanos. **EDUFAL**, 2007.
- BARBOSA, Amanda Duarte; MAGALHÃES, Danielle Ferreira de; SILVA, José Ailton da; SILVA, Marcos Xavier; CARDOSO, Maria de Fátima Eyer Cabral; MENESES, José Newton Coelho; CUNHA, Maria da Consolação Magalhães. Caracterização dos acidentes escorpiônicos em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2005 a 2009. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 28(9):1785-1789, set., 2012.
- BARBOSA, Isabelle Ribeiro. Aspectos do escorpionismo no Estado do Rio Grande do Norte. **Revista Saúde.Com** 10(1):43-53, 2014.
- BARBOSA, Maria das Graças Rodrigues; BAVIA, Maria Emília; REIS, Renato Barbosa; SILVA, Cruiff Emerson Pinto da; BARBOSA, Fábio Rodrigues; BARBOSA, Flávia Rodrigues; ROCHA, Washington Franca. Tecnologias de Geoprocessamento no Estudo dos Acidentes Escorpiônicos na Cidade de Salvador, Bahia. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 27, n. 2, p. 239-252, jul./dez., 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de Controle de Escorpiões** / Ministério da Saúde, Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2009.
- BRITES-NETO, José; DUARTE, Keila Maria Roncato. Modeling of spatial distribution for Scorpions of medical importance in the São Paulo State, Brazil. **Veterinary World**, EISSN: 2231-0916. Vol. 8, July 2015.

CAMPOLINA, Délio. Georreferenciamento e Estudo clínico-epidemiológico dos acidentes escorpionicos atendidos em Belo Horizonte no Serviço de Toxicologia de Minas Gerais. **Dissertação** (mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina, 2006.

FARIAS, Aline Maiara Galdino. Análise Espacial na Estratificação das Áreas Notificadas Por Casos de Escorpionismo: um estudo dependente das condições socioeconômicas. **Monografia**. Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2014.

HOSHINO, K.; MOURA, A. T. V.; DE PAULA, H. M. V. Selection of Environmental Temperature by the Yellow Scorpion *Tityus serrulatus* Lutz e Melo, 1922 (Scorpiones, Buthidae). **J. Venom. Toxins incl. Trop. Dis.** V. 12, n. 1, p. 59-66, 2006.

GOMES, Anna Carolina de Araújo; SILVA, Cristiane Cruvinel; LOURENÇO, Daiani Martins da Silva; ALMEIDA, Wélida Flávio Santos Almeida; SANTOS, Hueliton Silva; FILHO, Edson Quiel de Aguiar; COSTA, Agnaldo Beserra da. Incidência do Escorpião Amarelo *Tityus serrulatus* (Scorpiones/Buthidae) no município de Água Limpa, GO. XXIX Congresso Brasileiro de Zoologia. **Anais**. Salvador, Bahia, Brasil, 2012.

**IBGE. Geografia do Brasil** (volume I), Região Centro Oeste. Rio de Janeiro, IBGE. 1981.

KASSIRI, Hamid; SHEMSHAD Khadijeh; KASSIRI, Ali; SHEMSHAD, Masoomeh; VALIPOR, Ali-Azghar; TEIMORI, Ali. Epidemiological and Climatological Factors Influencing on Scorpion Envenoming in Baghmalek County, Iran. **Academic Journal of Entomology** 6(2):47-54, 2013.

LIRA-DA-SILVA, Rejâne Maria; AMORIM, Andrea M.; CARVALHO, Fernando M.; BRAZIL, Tânia Klover. Acidentes por Escorpião na Cidade do Salvador, Bahia, Brasil (1982-2000). **Gazeta Médica da Bahia**, 79(1):43-49, 2009.

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**. Vol. 2, nº 2, Botucatu, 1996.

MARCUSSI, Silvana; ARANTES, Eliane Candiani; SOARES, Andreimar Martins; GIGLIO, José Roberto; MAZZI, Maurício Ventura. **Escorpiões: biologia, envenenamento e mecanismos de ação de suas toxinas**. 2011. 1 ed. Ribeirão Preto, São Paulo – FUPEC Editora, 2011.

MCINTYRE, Nancy E. Influences of urban land use on the frequency of scorpion stings in the Phoenix, Arizona, metropolitan área. **Elsevier Science**. Landscape and Urban Planning 45, 47-55, 2009.

MENDONÇA, Francisco de Assis; SOUZA, Adailson Veiga; DUTRA, Denecir de Almeida. Saúde Pública, Urbanização e Dengue no Brasil. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 21 (3): 257-269, dez. 2009.

MESQUITA, Filipe Néri Barreto; NUNES, Marco Antônio Prado; SANTANA, Vanessa Rocha; NETO, José Machado; ALMEIDA, Kaio Bernardes Santos; LIMA, Sônia Oliveira. Acidentes escorpiônicos no Estado de Sergipe, Brasil. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 17, n. 1, p. 15-20, 2015.

NODARI, Flávia Regina; LEITE, Maysa de Lima; NASCIMENTO, Ederson. Aspectos Demográficos, Espaciais e Temporais dos Acidentes Escorpiônicos Ocorridos na Área de Abrangência da 3<sup>o</sup> Regional de Saúde – Ponta Grossa, PR, no Período de 2001 à 2004. **Ciências Biológicas e da Saúde**, Universidade Estadual de Ponta Grossa, v. 12, n. 1, p. 15-23, mar. 2006.

OLIVEIRA, Hellyson Fidel Araújo de; LOPES, Ysabel Arianne Cordeiro Ferreira; BARROS, Rafaella Moreno; VIEIRA, Alexandre Alves; LEITE, Renner de Souza. **Revista BioFar**, ISSN 1938-4209, vol. 8, n. 2, 2012.

PINTO, Gustavo Fleury Sócrates, PESSOA, Anita de Moura; JR, Nelson Jorge da Silva. Acidentes com Escorpiões nas Capitais Brasileiras. **Estudos**, Goiânia, v. 42, n. 4, p. 539-546, out./dez., 2015.

QUADROS, Rosiléia Marinho de; VARELA, Arlindo Rodrigo; CAZARIN, Maíra Godinho; MARQUES, Sandra Márcia Tietz. Acidentes escorpiônicos notificados pelo SINAN na região serrana de Santa Catarina, Brasil, 2000-2010. **REB**, vol. 7(1):96-108, 2014.

QUEIROZ, Ilka Biondi; SANTANA, Vanessa P. Garcia; RODRIGUES, Deyse. Estudo Retrospectivo do Escorpionismo na Região Metropolitana de Salvador (RMS) Bahia, Brasil. **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 15, p. 273-285, 1996.

RECKZIEGEL, Guilherme Carneiro; JÚNIOR, Vitor Laerte Pinto. Análise do Escorpionismo no Brasil no Período de 2000 a 2010. **Revista Pan-amaz Saúde**, 5(1):67-68, 2014.

RECKZIEGEL, Guilherme Carneiro; JÚNIOR, Vitor Laerte Pinto. Análise do Escorpionismo no Brasil no Período de 2000 a 2010. **Dissertação** (mestrado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, 2013.

SANTOS, Juliana Modesto dos; CROESY, Gabriela da Silva; MARINHO, Lilian Fátima Barbosa. Perfil Epidemiológico dos Acidentes Escorpiônicos em Crianças no Estado da Bahia, de 2007 a 2010. **Revista Enfermagem Contemporânea**, Salvador, 1(1):118-129, dez., 2012.

SILVA, Jean Farhat de Araújo. Distribuição Geográfica dos Escorpiões no Município de Presidente Prudente – SP nos anos 2012 e 2013. **Monografia** (bacharelado em Geografia). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2015.

SILVA, Magda Valéria da; PESQUERO, Marcos Antônio (Organizadores). **Caminhos Interdisciplinares Pelo Ambiente, História e Ensino: o sul goiano no contexto**. Uberlândia (MG) : UEG (Morrinhos); Assis Editora, 2012.

Silveira Neto, Nakano, O., Barbin, D. Villa Nova. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba, Ed. Agronômica Ceres, 419p. 1976.

SZILAGYI-ZECCHIN, Vivian Jaskiw; FERNANDES, André Luiz; CASTAGNA, Claudio Luiz; VOLTOLINI, Júlio César. Abundance of Scorpions *Tityus serrulatus* and *Tityus bahiensis* Associated With Climate in Urban Area (Scorpiones, Buthidae). **Indian Journal of Arachnology**, Dezembro, 2012.

TOKESHI, M. Species Coexistence: ecological and evolutionary perspective. London: Blackwell Science Ltd. 454 p.-, 1990. Niche apportionment or random assortment: species abundance patterns revisited. **J. Anim. Ecol.**, vol. 59, no. 3, p. 1129-1146.

Ministério da Saúde. Disponível em:

<<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/principal>> Acesso em 27 de nov. 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:

<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>> Acesso em 27 de nov. 2015.

SEMARH. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Goiás. Disponível em: <http://www.semarh.goias.gov.br/site> Acesso em: 28 de nov. 2014.

Correlação de Pearson. Disponível em <<https://bloqm.wordpress.com/2013/10/13/coeficiente-de-correlacao-de-postos-de-spearman/>> Acesso em 14 de mar. 2015.