

**CARTOGRAFIA DAS AÇÕES DA DEFESA CIVIL DECORRENTES DE
EVENTOS CLIMÁTICOS EM DOURADOS - MS**

ANTONIO IDÊRLIAN PEREIRA DE SOUSA

**Dourados-MS
2020**



ANTONIO IDÉRLIAN PEREIRA DE SOUSA

CARTOGRAFIA DAS AÇÕES DA DEFESA CIVIL DECORRENTES DE EVENTOS CLIMÁTICOS EM DOURADOS - MS

Monografia apresentada a Coordenação do Curso de Geografia, da Faculdade de Ciências Humanas, da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Adeir Archanjo da Mota

**Dourados-MS
2020**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

S725e Sousa, Antonio Iderlian Pereira De
CARTOGRAFIA DAS AÇÕES DA DEFESA CIVIL DECORRENTES DE EVENTOS CLIMÁTICOS
EM DOURADOS – MS [recurso eletrônico] / Antonio Iderlian Pereira De Sousa. -- 2020.
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Prof. Dr. Adeir Archanjo da Mota.

TCC (Graduação em Geografia) -Universidade Federal da Grande Dourados, 2020.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Risco. 2. Vulnerabilidade socioambiental. 3. Defesa Civil de Dourados. 4.
Espacialização. 5. Eventos climáticos. I. Mota, Adeir Archanjo Da. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

ANTONIO IDÉRLIAN PEREIRA DE SOUSA

**CARTOGRAFIA DAS AÇÕES DA DEFESA CIVIL DECORRENTES DE
EVENTOS CLIMÁTICOS EM DOURADOS - MS**

Monografia apresentada a Coordenação do Curso de Geografia, da Faculdade de Ciências Humanas, da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

Dourados, 29 de outubro de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Aprovada em: 29/10/2020

Prof. Dr. Adeir Archanjo da Mota
(Orientador)
Faculdade de Ciências Humanas
Universidade Federal da Grande Dourados

Profª. Dra. Camila Riboli Rampazzo
Faculdade de Ciências Humanas
Universidade Federal da Grande Dourados

Prof. Dr. André Geraldo Berezuk
Faculdade de Ciências Humanas
Universidade Federal da Grande Dourados

Aos meus pais, pelos inúmeros esforços dedicados à minha educação.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as bênçãos concedidas.

A minha mãe Valdiene e ao meu pai Antonio pela paciência, pelo incentivo, compreensão, auxílio, apoio, confiança e força dadas a mim desde o início da minha educação. Uma luta que começa com a vinda ao Mato Grosso do Sul (migração CE-MS), até o ensino superior, existências e (re)existências.

A minha irmã Idaiani, por todo apoio, amizade, e pela parceria na caminhada. Aos meus irmãos Antonio Idelvan e Antonio Idalécio.

A minha namorada Yani Scatolin (meu amor), pelo apoio que foi fundamental no desenvolvimento da pesquisa, pelo carinho e companheirismo que melhora os meus dias, pelo amor que me transborda a paixão, e por me fazer mais feliz todos os dias.

Aos professores do período escolar, em especial a Prof^ª. Naira Patrícia, Alessandra, Neide, Ludmila. E a alguns amigos de Cassilândia e Dourados, em especial Marcos Vinicius, Fernando, Raphael que me deram apoio na participação e viagem para alguns eventos, possibilitando com que eu conhecesse cidades como: Rio de Janeiro - RJ, Florianópolis-SC, Rio Verde - GO, Cáceres - MT, Blumenau – SC, Fortaleza-CE, assim como a possibilidade de sobrevoar outras.

A Prof^ª Marta (professora de português) e Luciane (professora de geografia), pelas conversas, engajamentos, discussões e incentivos dados durante o período do ensino médio.

A Prof^ª. Ma. Rosenilda da FACET, pelo apoio e orientação em vários projetos de extensão e pelas várias conversas.

Ao meu orientador professor Dr. Adeir Archanjo da Mota, pelas orientações, pelo incentivo, pela confiança depositada, pela ajuda na construção e desenvolvimento deste trabalho e pelas muitas oportunidades proporcionadas, que contribuíram para o meu crescimento pessoal e acadêmico.

A Prof^ª Dr.^a Lucília, do curso de letras da UEMS-Dourados, pelos sábios ensinamentos e pela amizade

A equipe da PROEX. Em especial a Rute, Fabíola, Prof^ª. Dr^a Juliana, Prof^ª Dr^a Mara, Prof^ª Dr^a Josiane, Wagner, Claudio.

Ao amigo Roni de Cassilândia, pelo grande apoio ao longo da graduação.

A Prof^ª Dr^a. Camila Riboli Rampazzo e ao Prof. Dr. André Geraldo Berezuk pelas grandiosas contribuições dadas a esse trabalho.

Ao Prof. Dr. Bruno e ao Prof. Dr. Paulo Fitz, pelas conversas, discussões, ensinamentos, ideias, e, principalmente pela amizade.

“A percepção de **"normalidade"** sobre os desastres extensivos se **expressa** como um **comportamento cultural**. Em decorrência disso, **muitos desastres** extensivos **acabam sendo compreendidos como** de **responsabilidade de um 'acaso'**, que **determina quando, onde e quem será atingido por uma 'tragédia'** relacionada a chuvas, estiagem ou outro evento de origem natural.”

**Curso de Gestão Local de Desastres Naturais
Para a Atenção Básica (UNIFESP/UNA-SUS)**

RESUMO

A produção das cidades capitalistas e o modo de produção em si começaram a debilitar a natureza, convertendo-a aos seus interesses. A sobreposição do modo de vida urbano a dinâmica da natureza acentuou os processos de escoamento superficial, extravasamento de rios e córregos, atingindo com isso distintas localidades na cidade. As áreas com populações vulneráveis podem, com o tempo e a recorrência, se transformar em áreas de risco. O presente trabalho analisou a espacialidade dos atendimentos da Defesa Civil relacionados a eventos climáticos na cidade de Dourados – MS. O recorte temporal desse estudo foi o período sazonal de primavera e verão, de 2015 a 2018/2019. A pesquisa teve um caráter descritivo, utilizou dados quantitativos referentes as ocorrências da Defesa Civil e dados de precipitação. No levantamento bibliográfico buscou-se obras que tratassem das categorias de análises: risco, vulnerabilidades e desastres. A pesquisa contribuiu principalmente para o entendimento da espacialidade das ocorrências atendidas pela Defesa Civil de Dourados no recorte temporal dos períodos chuvosos, assim como, a espacialidade das ocorrências nem sempre se associa às mesmas localidades. O estudo auxilia a Defesa Civil de Dourados a partir de informações geoespaciais que identificam de forma mais acurada as áreas com maior reincidência de ocorrências relacionadas a eventos climáticos.

Palavras-Chaves: Risco, vulnerabilidade socioambiental, Defesa Civil de Dourados, Eventos climáticos.

ABSTRACT

The production of capitalist cities and the mode of production itself began to weaken nature, converting it to their interests. The overlapping of the urban way of life and the dynamics of nature accentuated the processes of runoff, overflow of rivers and streams, thus reaching different locations in the city. Areas with vulnerable populations can, over time and recurrence, become risky areas. The present work analyzed the spatiality of Civil Defense assistance related to climatic events in the city of Dourados - MS. The time frame of this study was the seasonal period of spring and summer, from 2015 to 2018/2019. The research had a descriptive character, used quantitative data referring to Civil Defense occurrences and precipitation data. The bibliographical survey sought works that dealt with the categories of analysis: risk, vulnerabilities and disasters. The research contributed mainly to the understanding of the spatiality of the occurrences attended by the Civil Defense of Dourados in the time frame of the rainy periods, as well as, the spatiality of the occurrences is not always associated with the same locations. The study assists the Civil Defense of Dourados based on geospatial information that more accurately identifies the areas with the highest recurrence of occurrences related to climatic events.

Keywords: Risk, socio-environmental vulnerability, Dourados Civil Defense, Climatic events.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma da rotina empregada na construção do base de dados.....	21
Figura 2 – Proposta de classificação dos riscos ambientais.	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Percentual de área ocupada por bacia hidrográfica por classe de uso e ocupação da terra.	52
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Precipitação total por mês na primavera de 2015 (EMBRAPA).....	52
Gráfico 2 – Precipitação total por mês na primavera de 2015 (CEMADEN).	53
Gráfico 3 - Precipitação total por mês no verão de 2015 (EMBRAPA).....	55
Gráfico 4 - Precipitação total por mês no verão de 2015 (CEMADEN).	55
Gráfico 5 - Precipitação total por mês no verão de 2016 (EMBRAPA).....	57
Gráfico 6 - Precipitação total por mês na primavera de 2017 (EMBRAPA).....	58
Gráfico 7 - Precipitação total por mês na primavera de 2017 (CEMADEN).	59
Gráfico 8 - Precipitação total por mês no verão 2017 (EMBRAPA).....	61
Gráfico 9 - Precipitação total por mês no verão 2017 (CEMADEN).	62
Gráfico 10 - Precipitação total por mês na primavera 2018 (EMBRAPA).....	64
Gráfico 11 - Precipitação total por mês na primavera 2018 (CEMADEN).	65
Gráfico 12 - Precipitação total por mês no verão 2018 (EMBRAPA).....	67
Gráfico 13 - Precipitação total por mês no verão 2018 (CEMADEN).....	67

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Mapa de localização da área de estudo.....	19
Mapa 2 – Localização do pluviômetro e estação meteorológica.	27
Mapa 4 – Hipsometria da cidade de Dourados – MS.....	48
Mapa 5 – Mapa de declividade da cidade de Dourados.	48
Mapa 6 – Mapa de uso e ocupação da terra da cidade de Dourados.....	50
Mapa 7 – Mapa da área urbanizada nas bacias hidrográficas.	51
Mapa 8 – Atendimentos relacionados a eventos climáticos na primavera de 2015. .	54
Mapa 9 – Atendimentos relacionados a eventos climáticos no verão de 2015.	56
Mapa 10 – Atendimentos relacionados a eventos climáticos no verão de 2016.	57
Mapa 11 – Atendimentos relacionados a eventos climáticos na primavera de 2017.	60
Mapa 12 – Atendimentos relacionados a eventos climáticos no verão de 2017.	62
Mapa 13 – Atendimentos relacionados a eventos climáticos na primavera de 2018.	65
Mapa 14 – Atendimentos relacionados a eventos climáticos no verão de 2018.	69
Mapa 15 - Mapa de densidade das ocorrências relacionadas a eventos hidrológicos, nos períodos sazonais de primavera e verão de 2015 a 2018/2019.	70

Mapa 16 - Atendimentos relacionados a eventos hidrológicos, nos períodos sazonais de primavera e verão de 2015 a 2018/2019.....	71
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 METODOLOGIA	18
2.1 Localização da área de estudo	19
2.2 Levantamento bibliográfico	19
2.3 Elaboração da base de dados	20
2.3.1 Conversão e Junção dos BAs.....	21
2.3.2 Elaboração do Formulário Google Forms	22
2.3.3 Finalização da Base de Dados	22
2.3.4 Tratamento dos dados espaciais	23
2.4 Métodos cartográficos	25
2.4.1 Mapeamento Quantitativo	25
2.5 Uso e ocupação da terra	27
3 REVISÃO DE LITERATURA	29
3.1 Desastres, Risco e Vulnerabilidades	29
3.2 Dourados e as questões socioambientais	39
3.2.1 Questões socioambientais	42
3.3 Alguns aspectos sobre a Política de Proteção e Defesa Civil	44
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
4.1 Caracterização da área de estudo	47
4.1.1 Hipsometria e declividade	47
4.1.2 Uso e ocupação da terra.....	49
4.2 Precipitação e a espacialização das ocorrências	52
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
REFERÊNCIAS	75

1 INTRODUÇÃO

No início da rua Cuiabá, no jardim Clímax, **uma casa foi invadida pela enxurrada**. A região é baixa e água da parte alta da cidade **inundou a moradia simples, de madeira e alvenaria**. No local vivem uma idosa, a neta e as três filhas dela. **A família perdeu toda a mobília**. (FORTE chuva alaga casas e derruba árvores em Dourados, 2019, grifo nosso).

As revoluções industriais promoveram e promovem o processo de urbanização da sociedade, a dinâmica da produção do espaço urbano passou a impor condições e locais de moradia. Sendo assim, aqueles que não conseguissem remunerar o capital privado da terra eram obrigados a ocuparem áreas que lhes proporcionassem sua moradia, existência e sobrevivência.

Quem não tinha condições de suprir as imposições do sistema Estado-setor imobiliário, era forçado a ocupar áreas quaisquer que lhes possibilitassem constituir uma residência, a união do Estado com o setor imobiliário impunha tais condições (VIEIRA, 2005). Ter uma residência e um endereço é a condição fundamental para existir na cidade (SPOSITO, 1993).

Algumas áreas que possibilitaram a ocupação como forma de sub(existência) eram (são) os morros, áreas com desníveis, áreas de fundo de vale (esta última foi ocupada não somente por ocupações irregulares, à medida que a expansão urbana avançava (avança), as áreas naturalmente constituídas, também eram (são) destruídas, inclui-se nisso as Zonas de Interesse Ambiental - ZEIAs e principalmente as Áreas de Preservação Permanente – APPs.

Contudo no processo desigual de produção do espaço urbano, outras formas de morar são impostas enquanto alternativa, é o caso das residências que são construídas sem nivelamento (aterramento) em relação à rua, tornando-as susceptíveis ao adentrar de enxurradas.

O capital imobiliário e o processo de expansão urbana convertem a natureza em mercadoria e restringem o uso do solo a quem pode pagar (vivem nas “melhores” áreas, cobertas por uma infraestrutura melhor) e determina com isso o “lugar de cada um” (VIEIRA, 2005), ambas as formas de morar modificam o espaço e influenciam na produção dos riscos e desastres ambientais (ditos naturais).

A cidade capitalista delinea seu espaço entre a ocupação de melhores áreas (por quem pode pagar) e “piores” (a quem não pode). A condição de vulnerabilidade de quem é levado a ocupar e construir moradias em áreas inóspitas (áreas de morros, áreas com grandes declividade, áreas de várzea, entre outras) influi na fragilidade frente as condições de enfrentar eventos adversos, entre eles os processos relativos a dinâmica da natureza (ou adversidades ocasionadas por déficits na infraestrutura), a existência de moradias nessas áreas inóspitas (piores áreas) e a reincidência de ocorrências de alagamentos, enxurradas, enchentes ou outros eventos adversos que as afligem, caracteriza o local como uma área de risco.

O risco é para alguns autores como Castro (2000); Castro *et al* (2005); Dagnino e Junior (2007); Candido (2007); uma condição objetiva, dada pelo produto da probabilidade de ocorrência versus as consequências. Para outros como Mendonça (2004); Souza e Zanella (2009); Romero *et al* (2010); Esteves (2011); Maradola Jr *et al* (2013); Armond (2014); Brasil (2017), o risco é em si uma condição subjetiva que é dada pelo produto do perigo ou ameaça pela vulnerabilidade. Ambos grupos de autores (objetivistas e subjetivistas) reconhecem que o modelo capitalista de produção do espaço e as vulnerabilidades são pesos na determinação do risco, porém, estes dois elementos têm mais força na concepção subjetivista.

Juntamente a abordagem dos riscos, surge a abordagem dos “desastres”, que para alguns autores, eles são tidos como um acontecimento inesperado, capaz de desestruturar um sistema social e suas capacidades de auto recuperação. O que se entende por “desastre”, converge ao estabelecimento do que se entende por risco e (constantes ocorrências de enchentes em áreas periferias urbanas pode gerar percas, danos e óbitos, transformando-as em áreas de risco), os “desastres” tidos como naturais se dividem em categorias, sendo elas: os fenômenos da natureza/processos naturais, intercorrências tecnológicas e sociais (por exemplo o desabastecimento de alimentos/fome).

O Estado brasileiro criou uma política pública com a finalidade de minimizar os impactos destes desastres nos municípios, estados e União. Reconstruir e fomentar medidas que tão somente possibilitam a redução ou reduzem as perdas econômicas, materiais e por fim de vidas humanas. Esta política não reduz as discrepâncias impostas na cidade pelo capital imobiliário, mas sim contorna as resultantes da vulnerabilidade social.

Dada a previsão legal de os municípios também implementarem no âmbito municipal a execução da política, grande parte dos municípios criaram as Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil – COMPDEC (BRASIL, 2012).

Na escala local, a implementação desta política acaba sendo desencorajada e limitada, pois impõem aos executores (coordenadores e agentes) dificuldades como o pouco aporte técnico, os baixos investimentos, pouca liberação de recursos financeiros, sendo empecilhos que dificultam a gestão de risco.

A cidade de Dourados - MS possui quantidade significativa de episódios relacionados a eventos climáticos que geraram boletins de ocorrências, como: enxurradas, vendavais, alagamentos, enchentes, entre outros. Estes vem provocando impactos socioeconômicos, com destaques a população que vivem em residências localizadas nas planícies fluviais, em áreas com déficits e/ou obstrução no sistema de escoamento superficial, abaixo do nível da rua, dentre outras.

A Defesa Civil de Dourados é uma das COMPDECs que possui baixa capacidade técnica¹ para organização, manipulação e análise dos dados gerados por eles e que possam auxiliar no processo de gestão de risco e diminuição ou amenização dos impactos socioeconômicos.

Surgiu-se então a necessidade de construir uma base de dados para se reconhecer, analisar e mapear as ocorrências relacionadas a eventos climáticos para identificar características e reconhecer os padrões espaciais, relacionar com as estações mais chuvosas e identificar as áreas de predominância de acontecimentos e a relação da localização com o relevo.

Uma ocorrência em especial presenciada durante período de estágio extracurricular sensibilizou a realização desta pesquisa, a notícia referente a essa ocorrência foi apresentada no início deste item (FORTE chuva alaga casas e derruba árvores em Dourados, 2019).

Uma residência localizada no jardim Clímax, situada à aproximadamente oito metros de um subfluente do Córrego Água Boa, localizada no início da rua Cuiabá, em terreno abaixo do nível da rua, construída parcialmente em alvenaria e madeira e abrigava cinco pessoas.

¹ Durante o estágio extracurricular realizado na Defesa Civil de Dourados no ano de 2019, foi possível conhecer e reconhecer as dificuldades e fragilidades enfrentadas por esse órgão municipal, entre elas a baixa capacidade técnica.

O desnível e a localização foram fatores suficientes para que a residência se tornasse vulnerável a ocorrência/episódio de enxurrada. No dia 10 de fevereiro de 2019, as chuvas geraram grande volume de água que escoou no sentido Leste-Oeste (do divisor de águas para o curso principal) na forma de enxurrada, adentrando a residência e provocando impactos socioeconômicos para a moradora.

O objetivo inicial da pesquisa era analisar os impactos socioeconômicos nas áreas de risco de enchente e inundação da sub-bacia do Água Boa (uma das sub-bacias que perpassam a cidade) relativos ao período de dezembro de 2015 a março de 2019. Porém, com a limitação dos dados optou-se pela realização da pesquisa ao nível da cidade, utilizando a variável espacial mais precisa presente no conjunto de dados, os loteamentos urbanos. O objetivo passou a ser analisar a espacialidade das ocorrências da Defesa Civil de Dourados relacionadas a eventos climáticos na cidade de Dourados-MS, nos períodos sazonais de primavera e verão, de 2015 a 2018/2019.

Os objetivos específicos são:

- Identificar as tipologias dos desastres naturais a partir dos boletins de atendimento da defesa civil;
- Espacializar as ocorrências no período estudado;
- Tabular os totais pluviométricos nas datas de ocorrências dos boletins de atendimento;
- Analisar a espacialidade das ocorrências da Defesa Civil relacionadas aos eventos climáticos na cidade de Dourados.

Como novo problema de pesquisa (reformulação do problema proposto inicialmente no projeto), se buscou entender de que forma os eventos climáticos influenciam na espacialidade das ocorrências atendidas pela Defesa Civil de Dourados?

Na **Sessão 2** será abordada a metodologia empregada na realização da pesquisa, os procedimentos realizados para construção da base de dados e para elaboração dos mapas quantitativos, utilizando o método de figuras geométricas proporcionais.

Na **Sessão 3** será apresentada uma revisão de literatura acerca dos temas: risco, vulnerabilidade, perigo, desastres, discussões e perspectivas teóricas e conceituais de alguns autores, a cidade de Dourados e algumas questões ambientais

oriundas do processo desigual de produção do espaço urbano. Além disso, serão apresentados alguns aspectos da atuação da política Nacional de Proteção e Defesa Civil no âmbito nacional e municipal.

Na **Sessão 4**, serão apresentados e discutidos os dados levantados na pesquisa, de modo que foram confrontadas as ocorrências relacionadas aos eventos climáticos com os totais pluviométricos da primavera e verão do período estudado e a relação espacial das ocorrências com o relevo das sub-bacias.

Nas **considerações finais** será retomado o problema proposto na pesquisa, e será buscado responder a partir dos caminhos e resultados alcançados pela pesquisa e a relação com o conceito de risco com a pesquisa, assim como, das contribuições da pesquisa.

2 METODOLOGIA

Nessa sessão, irei demonstrar os procedimentos metodológicos adotados no desenvolvimento da pesquisa, as rotinas empregadas na construção da base de dados, na criação das novas variáveis não abarcadas pelos dados brutos inicialmente dispostos nos Boletins de Atendimentos – BAs, da Defesa Civil de Dourados do período de janeiro de 2015 a março de 2019, o refinamento dos dados para a quantificação de certos aspectos e, por fim, o mapeamento destes a fim de favorecer a geovisualização espacial e a análise.

A pesquisa foi construída tendo como base um objeto ainda não estudado, do ponto de vista da escala, da abordagem e do recorte espacial pensado *a priori* para o nível de sub-bacia (Sub-bacia do Água Boa), mas ampliado para o nível de cidade (porção urbana-loteamentos urbanos/bairros) em decorrência da limitação encontrada na base de dados gerada.

A pesquisa partiu de um objeto que já possuía dados produzidos sempre após os atendimentos serem realizados pela Defesa Civil de Dourados, no local do episódio, constituindo assim sempre um caráter *ex-pos-facto*.

Contudo, a forma como estes dados eram armazenados tornaria inviável a realização de quaisquer trabalhos, sem que antes fosse dado o devido tratamento e refinamento.

A análise das ocorrências relacionadas a eventos climáticos exigiu que inicialmente fossem feitos o levantamento, tratamento e classificação dos dados e tipologias.

A pesquisa tem um caráter explicativo por sua natureza de buscar entender, a partir dos dados, a espacialidade das ocorrências dos eventos filtrados e classificados, padrões espaciais e padrões temporais das ocorrências relacionadas a eventos climáticos nos loteamentos/bairros e de sua relação com os totais pluviométricos e as características da localidade.

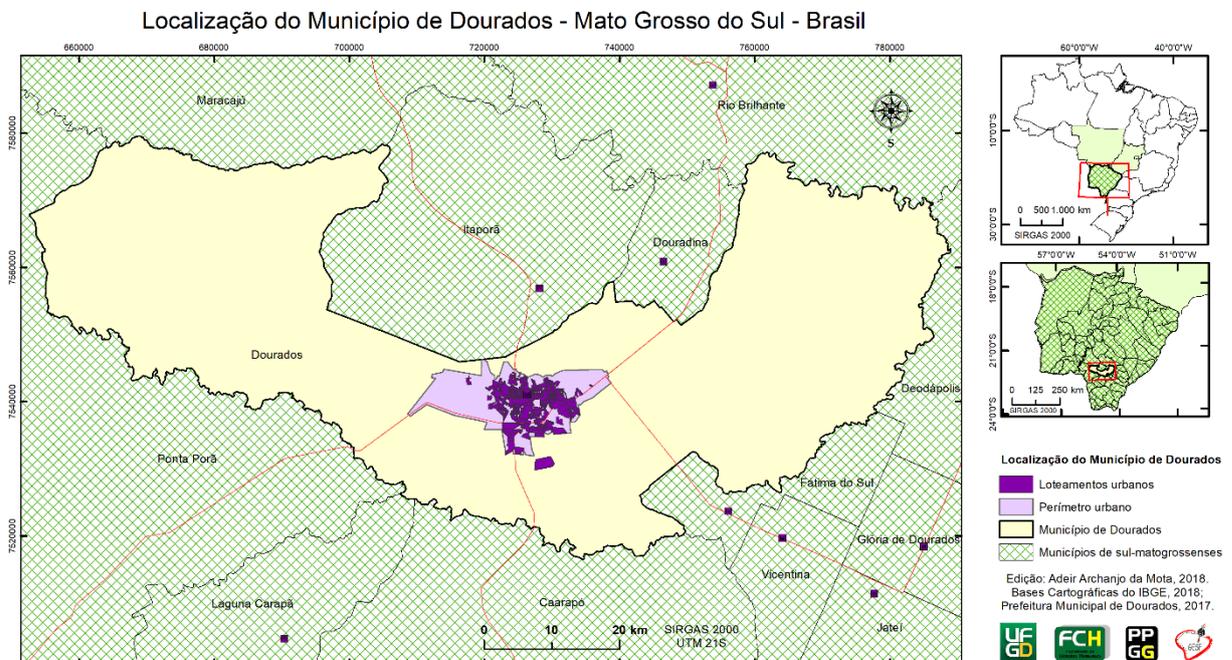
Ela também tem um caráter descritivo, pois parte dos registros documentais dos BAs para descrever as ocorrências e a espacialidade delas.

Segundo Silveira e Córdova (2009, p. 35, grifo nosso) citando Triviños (1987): a pesquisa descritiva “exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. **Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade**”.

2.1 Localização da área de estudo

O município de Dourados se localiza no centro-sul do estado de Mato Grosso do Sul. O perímetro urbano de Dourados, o recorte espacial deste estudo se situa na posição central do município (mapa 1).

Mapa 1 - Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Adeir Archanjo da Mota (2018)

2.2 Levantamento bibliográfico

Uma das etapas fundamentais de toda pesquisa científica, é a etapa dos levantamentos, tanto bibliográficos como documentais. O levantamento bibliográfico é a etapa onde se busca trabalhos (principalmente científicos) publicados que discutam a temática em questão, possibilitando o aprofundamento teórico da discussão de mesmo objeto, ou com certa proximidade, mas que possa auxiliar no entendimento da problemática em questão. Neste sentido é o que diz Fonseca (2002, p.32) citado por Silveira e Córdova (2009, p. 37):

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto.

Foram levantados trabalhos que abordavam discussões relacionadas a risco, desastres, vulnerabilidade, com o intuito de apresentar possíveis divergências e concordâncias entre os autores. Foram reunidas também algumas legislações que versam sobre a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDC.

2.3 Elaboração da base de dados

Os dados são produzidos pela Defesa Civil de Dourados a cada novo atendimento realizado após as solicitações, os formulários encontram-se impressos e são transportados na viatura, o fato de serem preenchidos *in situ* após a ocorrência do evento adverso atribui aos BAs a condição de *ex-pos-facto*.

O formulário alimentado consiste em uma folha de papel com diversos campos, com o intuito de coletar dados como: nome, telefone, documentos pessoais, bairro, rua, histórico da ocorrência, entre outros. Estas folhas de papel carregadas de dados, são transcritas para um computador e armazenadas, BA a BA/ano (Boletim de atendimento a boletim de atendimento por ano).

Ao retorno para a sede eles são “transportados” para outro arquivo, neste caso um arquivo com os mesmos campos, mas no formato digital, recebendo um código identificador-id de ordem numérica crescente.

Estes dados encontravam-se em arquivos no formato .docx característico do *software Microsoft Office Word*. Os dados se encontravam dispostos de forma bruta, inviabilizando, assim, um sistema de filtragem dinâmica, de aferição da qualidade, confiabilidade, integridade e consistência, bem como dificultava o georreferenciamento.

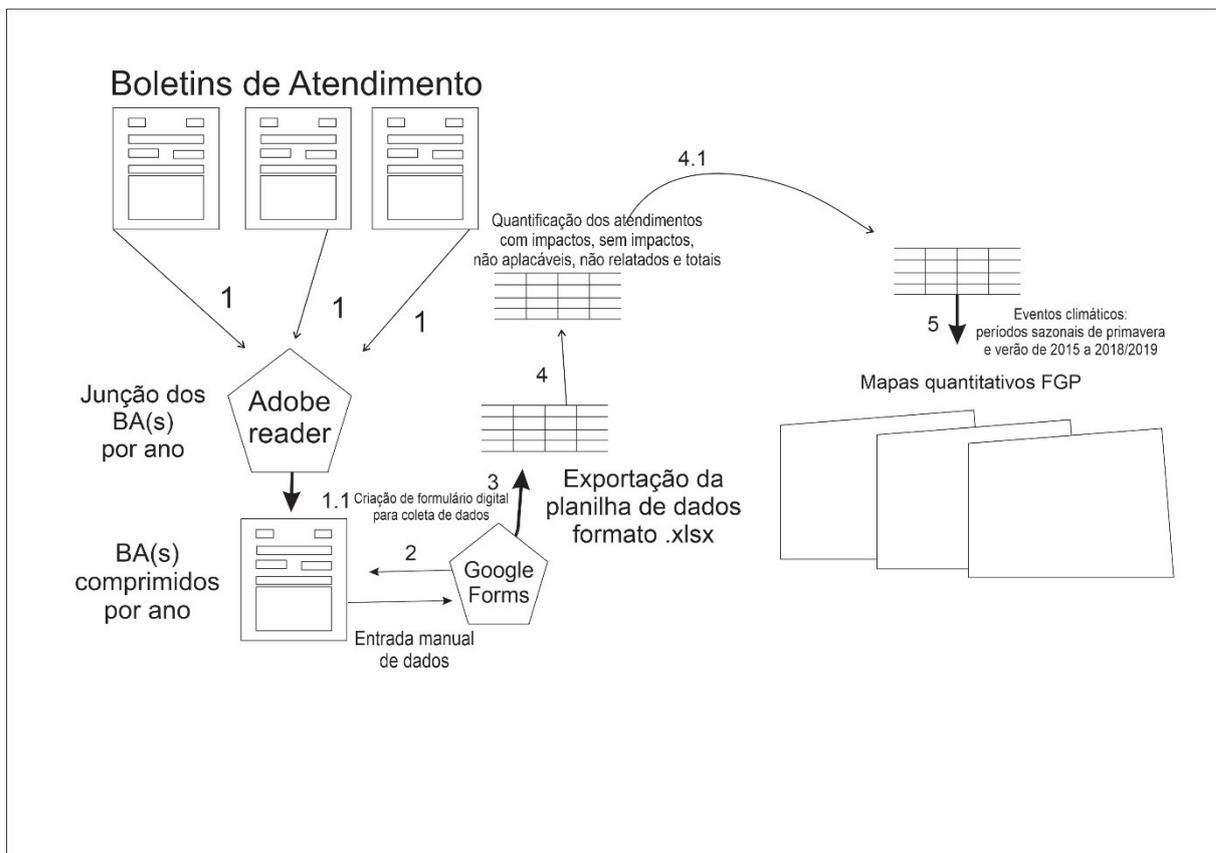
Esta etapa foi realizada com a finalidade de se levantar, em todos quatro computadores da sede da Defesa Civil, os arquivos referentes aos BAs produzidos

em 2015 e 2019. A construção da base de dados teve início no dia 13 de agosto de 2019 com as primeiras idas à Defesa Civil, e foi finalizada no dia 24 de novembro de 2019.

A sistematização dos dados é o primeiro passo rumo à produção de análises estatísticas, caracterização e correlações espaciais, correlação e outras operações analíticas e sistemáticas que proporcionam a visualização no espaço e no tempo, dos distintos desastres e eventos adversos e sua relação com o espaço geográfico, sendo um passo fundamental para o desenvolvimento da pesquisa.

A rotina empregada na elaboração da base de dados e na elaboração dos produtos cartográficos, pode ser observada na figura 1.

Figura 1 - Fluxograma da rotina empregada na construção do base de dados.



Fonte: O autor, 2019.

2.3.1 Conversão e Junção dos BAs

Optou-se por unir todos os arquivos em um único arquivo, para facilitar a visualização dos arquivos no trabalho com mais de uma tela (monitor de computador).

Para conversão e compilação dos arquivos, foi feito uso do software Adobe Acrobat DC, sua versão profissional quando habilitada favorece a utilização de múltiplas ferramentas de edição de arquivos do tipo *Portable Document Format*-PDF.

Os arquivos compilados favorecem a visualização dos arquivos antes avulsos, criando uma grande economia de tempo na rotina de tabulação e estruturação.

2.3.2 Elaboração do Formulário Google Forms

O Google Forms é um software online, que pode ser utilizado para automatização, coleta e processamento de alguns dados, por ser de fácil utilização, é constantemente utilizado para captura de inscrições de eventos e *feedback* de empresas. No caso desta atividade, foi utilizado para tabulação manual dos dados encontrados nos BAs.

Em respeito aos preceitos da transparência e integridade, todos os campos adicionados ao formulário online da captação, correspondem às mesmas variáveis dos BAs.

2.3.3 Finalização da Base de Dados

Seguindo criteriosamente o processo de tabulação dos dados, todos os dados, que inicialmente estavam dispostos de maneira dispersa nos BAs, foram transportados para estrutura tabular e exportados para o formato .xlsx, comumente utilizado no *software Microsoft Office Excel*.

Algumas padronizações precisaram ser feitas na base, uma vez que os dados dos BAs foram escritos de inúmeras formas diferentes (por exemplo o nome dos loteamentos/bairros), a padronização focou apenas nos nomes de loteamento/bairro. Também foi realizada a inserção do geocódigo equivalente a cada bairro constante na base de dados. Essa padronização teve como critério a malha urbana de loteamentos/bairros da cidade de Dourados.

Tinha-se como proposta geodificar os endereços de cada BA e filtrar apenas os que se localizavam dentro da área de estudo. No entanto, após a finalização da

base de dados ficou evidente que ela apresentava uma série de erros de consistência, ausência de dados, dados incompletos (incluindo o endereço) e principalmente as informações descritas no histórico não eram suficientes para se mensurar os impactos sofridos por todos os atendidos em todos os BAs.

O único dado mais preciso era a localização dos loteamentos/bairros. Optou-se então por mapear e quantificar por loteamentos/bairros elevando a análise a nível da cidade, padrões de concentração, regionalização, realizando em paralelo uma análise geral do relevo e declividade da cidade.

No ano de 2016 em especial, que condiz com ano eleitoral municipal, os dados de atendimento da Defesa Civil de Dourados se encerraram no período de julho, sendo impossível detalhar as ocorrências posteriores a este mês por falta de informação.

A tipologia dos tipos de ocorrências apresentou inúmeras variações e discrepâncias, sendo necessária a adoção de uma tipologia que se construísse em razão do histórico relatado com cruzamento a partir da tipologia apresentada no BA.

Ao final, as tipologias alcançadas foram: outros (para outros tipos de eventos ou ocorrências que não se encaixassem dentre as demais), alagamento, enchente, enxurrada e vendaval.

Três variáveis que não constavam nos BAs foram introduzidas na base de dados para fins de qualificação e quantificação de alguns elementos, são elas: ocorrência ou não de impacto, subdividindo as prováveis opções por sim, não, não se aplica, não relatado.

2.3.4 Tratamento dos dados espaciais

A base de dados é um arquivo que possui a extensão .xlsx, sua codificação por padrão (em alguns casos) obedece a codificação UTF-8, ela pode ser aberta em ambiente SIG – Sistema de Informações Geográficas quando os trabalhos envolvem junção de atributos a malhas específicas.

Foi utilizado a malha de loteamentos/bairros da cidade de Dourados para obtenção do centroide dos polígonos. Todo mapeamento foi realizado utilizando o SIG QGIS® 3.2.0.

O procedimento de extração do centroide consiste em extração do ponto médio (meio) de cada polígono correspondente ao loteamento. Todas as informações anteriormente vinculadas a feição de cada loteamento do tipo polígono, foram transportadas para a feição do tipo ponto.

Este procedimento é necessário na realização dos mapeamentos quantitativos pelo método de figuras geométricas proporcionais, pois o SIG utilizado não permite a aplicação destes métodos se os atributos não estiverem associados a feições do tipo ponto.

Todas as planilhas quantificadas por tipo de evento (classificado no momento da tabulação) por ano e por loteamento, foram inseridas no SIG e juntadas à tabela de atributos da feição do tipo ponto. O parâmetro de junção utilizado, equivalente nas duas planilhas, foi o de geocódigo (identificador numérico sequencial e padronizado, que identifica um item qualquer em um conjunto de dados e o atribui a uma feição que representa um elemento territorial no espaço geográfico).

As variáveis relacionadas a eventos climáticos pós-quantificação foram unidas para formar a variável eventos climáticos, a união das colunas foi realizada com o auxílio da calculadora de campo do QGIS®. A equação simples abaixo exemplifica os parâmetros da operação (Equação 1).

$$Ec = Al + Ex + Ven + En \quad \text{(Equação 1)}$$

Onde: **Ec** – Eventos climáticos; **Al** – Alagamentos; **Ex** – Enxurradas; **Ven** – Vendaval e **En** – Enchentes.

Estes parâmetros foram aplicados a tabela de atributo de todas as feições do tipo ponto de todos os anos. Nos anos em que um dos elementos da equação não aparecem entre as colunas, foram somados os existentes.

O produto então é determinado pela soma de todos os eventos climáticos existentes naquele ano quantificado. O produto desta soma foi salvo ao final dentro da tabela de atributos de cada feição.

Os mapeamentos temáticos foram realizados utilizando a ferramenta de simbologia do QGIS®, que permite as devidas classificações a partir do método cartográfico detalhado no próximo tópico.

O mapa, enquanto produto final do mapeamento, é um “instrumento de expressão dos resultados adquiridos pela Geografia e pelas demais ciências que têm necessidade de se expressar na forma gráfica”. A análise, quando feita sobre a perspectiva do espaço, possibilita a visualização de elementos que podem não ser em si estáticos, mas sim relacionais (RODRIGUES, 2013, p.147).

2.4 Métodos cartográficos

2.4.1 Mapeamento Quantitativo

O melhor método encontrado para realização dos mapeamentos quantitativos foi o método de figuras geométricas proporcionais, com ele pode-se demonstrar a proporcionalidade entre os atendimentos quantificados a partir dos BAs, que variam em função das ocorrências de eventos por loteamentos/bairros por ano. Este método, segundo Martinelli (2009), é bastante empregado nos mapas da geografia em variáveis espaciais que indiquem a proporcionalidade entre quantidades.

O quantitativo das ocorrências relacionadas de eventos adversos separados não apresentava grande variação quantitativa, culminando na necessidade de junção das variáveis por meio da soma (vide equação 1).

Como o intuito *a priori* era trabalhar com eventos relacionados a precipitação, isto é, eventos climáticos, um novo recorte foi realizado na base de dados elaborada anteriormente. Foi então realizada a elaboração de planilha paralela com recorte temporal correspondente às estações mais chuvosas do ano (primavera e verão) obedecendo o recorte temporal estabelecido no projeto (2015 - 2019), contudo tendo em vista que as estações do ano possuem uma ciclicidade, os ciclos do verão iniciam-se em um ano e terminam no outro ano (ex: o verão de 2015, se iniciou em 2015 e terminou em 2016), o recorte final (obedecendo ao parâmetro de ocorrência das

estações) foi de 2015 – 2018. Neste recorte, ainda assim, os dados de 2015 – 2019 serão tratados como um todo.

Esta nova planilha quantificada foi a base para os mapas de figuras geométricas proporcionais por período. O quadro 01 expressa o período de início de cada estação.

Quadro 1- Data de início das estações: Primavera e Verão (2015-2018/2019)

DATA DE INÍCIO DAS ESTAÇÕES		
Ano	Primavera	Verão
2015	23/set	22/dez
2016	22/set	21/dez
2017	22/set	22/dez
2018	22/set	23/dez

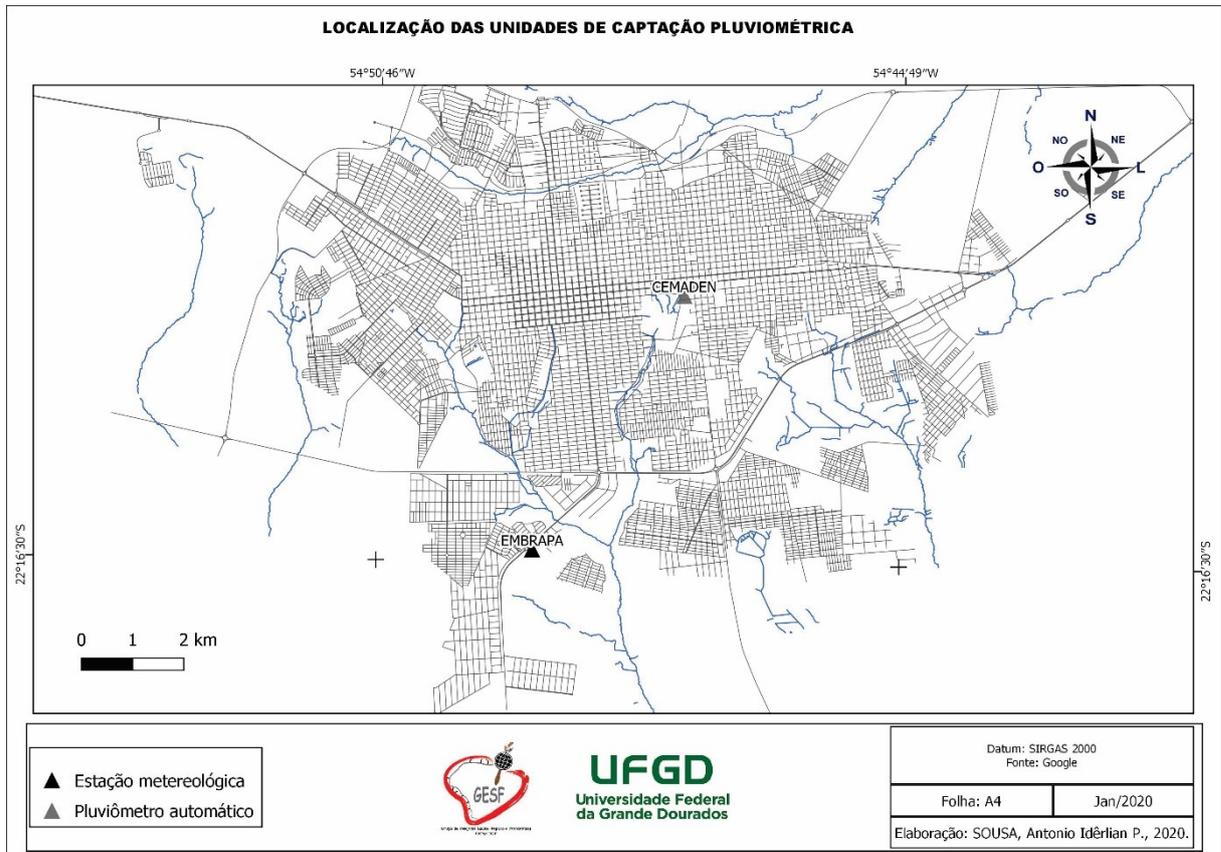
Fonte: IAG – Departamento de Astronomia

A base de dados não apresentava um conjunto de dados com grandes valores numéricos, isto é, que obrigassem com que a variação numérica fosse expressa por classes, optou-se então pela representação (na legenda) dos intervalos inteiros, do menor ao maior índice. A proporção das figuras geométricas obedeceu ao parâmetro de variação de 1,6 mm para os índices menores até atingir 8 mm para o maior índice. Esta classificação utilizou a ferramenta diagramas que se encontra integrada ao QGIS®.

2.5 Dados pluviométricos

Os dados pluviométricos foram obtidos nos sites do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais - CEMADEN e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Oeste. O CEMADEN possui um pluviômetro automático e a EMBRAPA uma estação meteorológica. O pluviômetro se localiza a centro-leste da cidade e a estação meteorológica a sudoeste (mapa 2).

Mapa 2 – Localização do pluviômetro e estação meteorológica.



2.5 Uso e ocupação da terra

Foram utilizadas imagens obtidas na plataforma do Serviço Geológico dos Estados Unidos – USGS, do satélite Sentinel 2A MSI, bandas 8, 4, 3, B8 infravermelho próximo, B4 vermelho, B3 green, com resolução espacial de 10 metros, de 16 de setembro de 2019.

Com essas bandas, foi realizada a composição colorida falsa cor no sistema de informações geográficas (SIG) QGIS®, versão 3.2 a partir do algoritmo de mesclagem da biblioteca de abstração de dados GDAL.

Depois de carregados os arquivos devidamente nominados se procedeu para a opção de distribuição de arquivos por banda separada. Em subsequência, se procedeu para a coleta de amostras mediante a criação de arquivo .shp, através de atributo do tipo inteiro, seguido da visualização prévia e definição em arquivo .txt a nível de recordação dos numeradores referentes a cada classe a ser mapeada. Com a função edição habilitada, é desenhado um polígono sobre cada área a ser mapeada,

finalizando com botão direito e inserindo o numerador do tipo inteiro, respectivo à classe mapeada.

Devidamente salvas as edições do arquivo .shp após o “treino”, é executado o algoritmo do *dztsaka*, com a escolha do shapefile correspondente à amostragem e à coluna referente aos valores das classes. A classificação é executada pelo *gaussian mixture model* integrado ao *dztsaka*. Tendo em vista que os valores hexadecimais de cada pixel podem ser iguais a pontos isolados da área urbana ou demais área classificadas, é necessário a alteração manual com base na própria imagem, este processo é realizado pela biblioteca GDAL, algoritmo poligonizar.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Nessa sessão, será apresentada uma revisão de literatura acerca dos temas: risco, vulnerabilidade, perigo, desastres, discussões e perspectivas teóricas e conceituais. A cidade de Dourados e questões ambientais oriundas do processo desigual de produção do espaço urbano. Além disso, serão apresentados alguns aspectos da atuação da política Nacional de Proteção de Defesa Civil no âmbito nacional e municipal.

3.1 Desastres, Risco e Vulnerabilidades.

Desde o início do processo de constituição dos primeiros assentamentos populacionais, o uso da terra para morada já alterava de certa forma os ambientes naturalmente constituídos. A forma com que os habitantes primitivos se relacionavam com a natureza, restituía os elementos dela à medida em que eles eram retirados. O modelo de produção e reprodução no espaço obedecia às capacidades naturais, pois era em si focado na subsistência.

Nas cidades capitalistas, a relação com a natureza passa a ser comercial, o uso da terra para morada torna-se sinônimo de existência, isto é, para se existir na cidade é necessário se ter uma morada e um endereço fixo. Os elementos antes retirados da natureza para subsistência, agora são, em um tempo menor, destruídos, expropriados e vendidos, os ambientes naturalmente constituídos dão lugar ao cimento, as vias, aos cursos d'água são retificados e canalizados e a natureza é lapidada pelos interesses do modo de produção capitalista (RODRIGUES, 2009).

A cidade, que há muito tempo não abrigava grandes aglomerados passa a expandir sua estrutura, e com isso a desmatar, aterrar, impermeabilizar para construir e vender estes locais estruturados. Esta lógica de produção do espaço modifica as dinâmicas e processos da natureza e de sua estrutura interdependente.

O público socialmente vulnerável, que não consegue remunerar o capital imobiliário e o capital da terra, acaba buscando outras condições e lugares que possibilitem a morada, haja vista que, um endereço fixo, um local de morada são condições indispensáveis para se “existir” como ser social e ter acesso a bens e serviços na cidade capitalista. Como não é possível pedir um pedaço de casa para

morar, fixar-se em locais impróprios torna-se a solução para a existência (SPOSITO, 1993, p.69; ARMOND, 2014, p.30).

[...] a par do comportamento especulativo do capital imobiliário, **os pobres são muitas vezes impelidos a criar uma cidade ilegal nos interstícios da cidade legal**, muitas vezes aproveitando áreas públicas ociosas e/ou de preservação ambiental, incapazes que são de competir no mercado formal da terra urbana. **Esses moradores constroem por seus próprios meios suas moradas, sem assistência técnica ou financiamento, já que a irregularidade fundiária implica, em geral, em fortes obstáculos ao acesso ao crédito e aos programas habitacionais oficiais.** As favelas, mocambos, alagados ou assentamentos clandestinos ou irregulares surgem, proliferam-se, adensam-se, **constituindo a única alternativa habitacional para uma grande parte da população** que enfrenta, nesse caso, a insegurança quanto à permanência e à precariedade das condições locais. (GRAZIA E QUEIROZ, 2001, p. 44 apud MENDONÇA, 2004, p. 141, grifo nosso).

A necessidade leva-os a ocuparem encostas, morros, fundos de vale, áreas de relevo acentuado, áreas não dotadas com sistema de água e esgoto. O fator locacional pode tornar os sujeitos susceptíveis a episódios de desmoronamentos, corrimento de massas, alagamentos, enxurradas, vendavais, enchentes, quedas de blocos, entre outras intercorrências.

A vulnerabilidade social, econômica e ambiental, o baixo padrão construtivo das residências, a precariedade estrutural das áreas ocupadas, o fator locacional, torna-os susceptíveis a eventos adversos e geram áreas de risco.

[...] a vulnerabilidade envolve um conjunto de fatores que pode diminuir ou aumentar o(s) risco(s) no qual o ser humano, individualmente ou em grupo, está exposto nas diversas situações da sua vida. Essas situações podem ser, por exemplo, uma enchente, um deslizamento, a perda de um emprego, uma despesa não esperada, uma doença, a marginalização social, uma recessão econômica, entre outras. (ESTEVES, 2011, p. 69)

As discrepâncias desse modelo de produção do espaço geram em contato com eventos adversos, os chamados desastres “naturais”, que podem acontecer em cidades com distintos portes populacionais, contudo nem sempre são desastres e tão pouco naturais.

Para Castro, os desastres podem ser considerados como “*un acontecimiento súbito, inesperado o extraordinário que provoca perjuicios en la vida de los individuos.*” (CASTRO, 2000, p.6).

O glossário da Defesa Civil Nacional (BRASIL, 2017) traz um entendimento que converge com o de Castro, mas que de certa forma o complementa e atribui dimensões geradoras dos desastres, podendo ser eventos naturais, tecnológicos ou de origem antrópica, os desastres são:

Resultado de eventos adversos, naturais, tecnológicos ou de origem antrópica, sobre um cenário vulnerável exposto à ameaça, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais [...] (BRASIL, 2017, p. 22).

Um conceito semelhante ao do glossário, mas de que adentra a dimensão da resiliência, aparece no livro *GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES Para la planificación del desarrollo local* publicado no Peru. O conceito trazido no livro considera que os desastres (que podem ser de origem natural ou influenciados pelos seres humanos) são os momentos em que a comunidade é afetada de tal modo que ela não possui a capacidade de se recuperar sozinha sem ajuda de um membro externo (GESTION del riesgo de desastres, 2009, p. 18).

Segundo ele:

Un desastre es una interrupción grave en el funcionamiento de una comunidad que causa grandes pérdidas a nivel humano, material o ambiental, suficientes para que la comunidad afectada no pueda salir adelante por sus propios medios, necesitando apoyo externo. Si bien los desastres se clasifican de acuerdo al origen del peligro que lo genera (natural o inducidos por el ser humano) [...]

Inúmeras pessoas são atingidas por eventos adversos (entre eles de origem climática) nas cidades ano a ano, estes podem produzir impactos socioeconômicos, danos à saúde pública, mortes, desabastecimento, entre outros tipos de danos. O fato de um indivíduo, grupo ou sociedade poderem ter perdas na ocorrência ou eminência² de serem atingidos por um evento adverso³, deixa evidente a condição de vulnerabilidade socioambiental destes (MENDONÇA, 2004).

² A eminência ganha de certa forma um sentido de possibilidade de ocorrência, e de certa forma está associada ao medo. Populações ou comunidades que já tenham um histórico de ocorrência com danos ou não, sente-se vulnerável na possibilidade de ocorrência de um novo evento que venha a causar danos e impactos.

³ Desastre natural, tecnológico ou de origem antrópica [INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 02/2016]. 2. Ocorrência desfavorável, prejudicial, imprópria. 3. Fenômeno causador de ameaça (BRASIL, 2017).

O evento responsável por atingir o conjunto social pode ter sua origem nos processos naturais do planeta, origem tecnológica e por sua vez antrópica ou origem social. O evento é para alguns autores o perigo⁴ ou ameaça (evento causador), que compõe o produto do risco (Risco = Perigo ou Ameaça X Vulnerabilidade), e para outros tem relação com a probabilidade de acontecer sobre e causar danos a segmento social (Risco = Probabilidade X Consequências).

O grau de atingimento dos “desastres”, quando não possuem grande magnitude, não envolvem mortes, danos a um grande número de pessoas, estes acabam não recebendo a mesma dimensão política e assistencial que episódios/ocorrências com maiores impactos.

As áreas de risco nas cidades são resultantes do modelo desigual de produção do espaço, elas podem ser ampliadas, ou maquiadas, à medida que a vulnerabilidade social se agrava, ou é remanejada (pessoas removidas do local).

Não se há muita concordância conceitual na abordagem sobre riscos, do ponto de vista da aceitação de um conceito. O termo risco na abordagem sobre eventos adversos, vulnerabilidade, vulnerabilidade socioambiental, perigo, perigo ambiental, entre outras terminologias e conceitos correlatos, possui várias nuances que variam desde os riscos de desastres, riscos ambientais e, por fim, os riscos socioambientais.

O risco recebe um entendimento probabilístico e objetivista, abordado por autores como Castro (2000); Castro *et al* (2005); Dagnino e Junior (2007); Candido (2007) ou subjetivista relacionando-a com a percepção do risco, com o risco enquanto um fator social dado pela pobreza, exclusão social ou desigualdades sociais, vulnerabilidade social, econômica e ambiental e dos acometimentos urbanos, do uso e ocupação do espaço nas cidades capitalistas, da forma desigual como a cidade é produzida e de como estes elementos interagem com dinâmicas naturais (ex: chuvas),

⁴ O perigo, para alguns autores, é dado pela interação dos fenômenos naturais sobre um conjunto social que causará danos perceptíveis pelo homem (CASTRO, 2000, p.3).

Para Maradola JR *et al* (2013, p. 40) o perigo está relacionado aos impactos negativos do modelo de urbanização capitalista, da lógica de superexploração da natureza que expõe a população a perigos, como as enchentes.

Para Souza e Zanella (2009, p.13) a ameaça ou perigo está relacionado as condições do terreno ou área ocupada indicando sua maior ou menor suscetibilidade à ocorrência de fenômenos que podem colocar o homem em situação de perigo [...].”

Por fim, o glossário da Defesa Civil Nacional o conceitua como [...] qualquer condição potencial ou real que pode vir a causar morte, ferimento ou dano à propriedade. Pode ser equiparado, segundo algumas correntes doutrinárias, ao conceito de ameaça. [...] (BRASIL, 2017, p. 42).

tecnológicas (ex: explosão, derramamentos), social (ex: fome), trazido por autores como Mendonça (2004); Souza e Zanella (2009); Romero *et al* (2010); Esteves (2011); Maradola Jr *et al* (2013); Armond (2014); Brasil (2017).

O risco enquanto elemento probabilístico é trazido por Castro, 2000; Castro *et al*, 2005 enquanto relação matemática, entendida como sendo produto da relação probabilidade e consequências.

Castro (2000) inclui na construção desse conceito, a probabilidade de ocorrência de um evento natural e a avaliação dos seres humanos enquanto os efeitos nocivos. Ele considera neste cálculo que a possibilidade de os seres humanos avaliarem os efeitos nocivos de um atingimento, como sendo a condição de vulnerabilidade, finaliza dizendo que o risco só pode ser definido quando se tem dados que possibilitem o cálculo das probabilidades, caso não exista estes dados para o referido cálculo, existindo apenas a intuição, existiria neste caso apenas incertezas nesta avaliação.

Segundo Castro (2000, p.3), o risco é o conceito que:

[...] incluye la probabilidad de ocurrencia de un acontecimiento natural o antrópico y la valoración por parte del hombre en cuanto a sus efectos nocivos (vulnerabilidad). La valoración cualitativa puede hacerse cuantitativa por medición de pérdidas y probabilidad de ocurrencia. Cuando se cuenta con los datos adecuados para realizar un cálculo de probabilidades se puede definir el riesgo. En cambio, cuando no existe posibilidad de calcular probabilidades, sino que solo existe intuición o criterio personal, se está frente a una incertidumbre.

Ele complementa dizendo que “[...] el término riesgo “está cargado de futuro, de un temor respecto del porvenir ligado a una cierta tensión humana o a fenómenos naturales que tienen una cierta probabilidad de producirse. [...]” (CASTRO, 2000, p.3).

Outro autor que corrobora para o entendimento é Castro *et al* (2005, p. 12), o risco para ele em seu sentido amplo, está relacionado a probabilidade de ocorrência de processos no tempo e no espaço e a sua possibilidade de afetar de alguma forma a vida humana (consequências deste atingimento).

O risco (*lato sensu*) refere-se, portanto, à probabilidade de ocorrência de processos no tempo e no espaço, não-constantemente e não-determinados, e à

maneira como estes processos afetam (direta ou indiretamente) a vida humana. (CASTRO *et al*, 2005, p.12).

Mesmo na dimensão probabilística do risco, Castro *et al* (2005) ainda enfatiza que os danos estão intrinsicamente embutidos na avaliação da existência ou não do risco, portanto, segundo ele “a existência de um risco só se constitui quando há a valorização de algum bem, material ou imaterial, pois não há risco sem a noção de que se pode perder alguma coisa” (CASTRO *et al*, 2005, p. 27).

No livro intitulado a “PERCEPÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS: Teoria e Aplicações”, Souza e Zanella (2009) criticam o entendimento de risco enquanto produto matemático por causar no conceito uma visão distorcida da realidade. Para eles, os componentes da situação risco são muito mais complexos que uma operação aritmética.

[...] a expressão $R = P \times C$ pode causar um erro de interpretação, oferecendo uma visão distorcida de que probabilidade e consequência podem ser multiplicadas simplesmente, segundo uma lógica matemática. Na verdade, as relações entre os componentes da situação de risco são muito mais complexas que uma operação aritmética. (SOUZA e ZANELLA, 2009, p. 13).

Outros autores que abarcam essa controvérsia conceitual, Maradola Jr e Hogan (2005, p.1), comentam em seu trabalho, como a discussão sobre risco evoluiu, onde os primeiros trabalhos sobre utilizavam a dimensão objetivista para discussão, tendo a realidade apenas como dados. Com o tempo, a dimensão subjetivista surgiu em posição contrária.

O risco, enquanto elemento subjetivo, é dado como produto da interação dos perigos ou ameaças, (processos naturais do planeta Terra, intercorrências tecnológicas e intercorrências sociais), que interagem com um conjunto social vulnerável, produzindo ou não impactos econômicos, ambientais e principalmente sociais.

Castro (2000), ao discordar deste conceito, cita a definição trazida pela Coordenação para o Socorro em caso de Desastres órgão vinculado a Organização das Nações Unidas – ONU, segundo esta definição, o risco pode ser considerado como um grau de perda previsto devido a interação de um perigo com uma vulnerabilidade.

O risco é então um "grado de pérdida previsto debido a un fenómeno natural determinado y en función tanto del peligro natural como de la vulnerabilidad". (NACIONES UNIDAS, 1984, p.80 apud CASTRO, 2000, p. 3).

As concepções de risco, risco ambiental e risco socioambiental possuem o mesmo sentido, possuindo apenas pequenas complementações.

Mendonça (2004, p. 141), ao trazer a dimensão do urbano para o centro de sua discussão, define os riscos (urbanos) como o produto da interação de um fenômeno aleatório e de uma vulnerabilidade.

Ao aprofundar a discussão sobre vulnerabilidade socioambiental, ele complementa o conceito de risco ao abordar que "[...] a condição de pobreza de uma determinada população está estreitamente vinculada à condição de formação de riscos e de vulnerabilidade socioambiental". (MENDONÇA, 2004, p. 141).

Assim é que, ao se encontrarem expostas a fenômenos naturais, tecnológicos ou sociais impactantes e de ordem eventual e/ou catastróficos, **parcelas importantes da população passaram a evidenciar condições de risco ambiental**. (MENDONÇA, 2004, p. 141, grifo nosso).

No mesmo sentido Souza e Zanella (2009): "[...] risco ambiental refere-se a uma situação de ameaça ambiental (de ordem física, tecnológica e até mesmo social) atuando sobre uma população reconhecidamente vulnerável". (SOUZA e ZANELLA, 2009, p. 16).

A vulnerabilidade, que para os autores subjetivistas é um produto da interrelação que forma o risco, é, como já discutido, dada pela vulnerabilidade econômica, social e ambiental.

A vulnerabilidade econômica se dá pelas discrepâncias do acesso a renda, seja com diferença gênero (homem, mulher), qualificação profissional, alfabetização, altos aluguéis, é em si uma condição que permite mais ou menos com que a partir do montante mensal que auferido pelos sujeitos, possa acessar a bens de consumo dentre o sistema capitalista.

A vulnerabilidade social está associada a uma condição de exclusão social ou desigualdade social, da oferta (infraestrutura) cômoda (acessível) que possibilite o acesso a saúde, educação entre outros aspectos, também se associa à localização geográfica destes sujeitos e suas comunidades comparadas ao restante da sociedade.

A vulnerabilidade ambiental está associada às condições físicas, ambientais e sanitárias das localizações ocupadas para fim de subsistência, do acesso à rede de água potável, saneamento básico, também está associada a ocupação de áreas de preservação permanente susceptíveis aos processos naturais de transbordamento, ocupação de morros, etc.

A discussão de vulnerabilidade, no âmbito das discussões sobre risco, se atém ao grau de fragilidade destes sujeitos quando em contato com um evento natural, uma ocasionalidade tecnológica (antrópica), ou um fato social como a fome, escassez.

A vulnerabilidade dentre os autores mais objetivistas e em alguns subjetivistas se atrela ao grau de resiliência e a possibilidade com que os sujeitos e comunidades atingidas têm de recuperar-se sozinhos.

Na discussão sobre riscos urbanos, Mendonça (2004) atribui a vulnerabilidade social, econômica e ambiental, a uma condição de tempo lento, está relacionada à fragilidade e impossibilidade de se reestruturar em um eventual atingimento por um evento adverso representado como tempo rápido da natureza. Em contrário, segundo ele sujeitos com melhores condições socioeconômicas, pensam controlar o tempo e a natureza.

Pode-se, todavia, adiantar, que **a parcela da população que vive no tempo lento é muito mais vulnerável aos impactos e riscos dos fenômenos ligados ao tempo rápido da natureza**, que aquela que compõe a classe alta da sociedade; ela, por sua vez e pelo seu poder econômico e tecnológico, vive a impressão de controlar o tempo e a natureza. (MENDONÇA, 2004, p. 141, grifo nosso).

Para GESTION del riesgo de desastres (2009, p. 72) a vulnerabilidade corresponde ao um “Grado de resistencia y/o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro”.

Souza e Zanella (2009) conceituam a vulnerabilidade atribuindo “[...]às condições objetivas e subjetivas de existência, historicamente determinadas, que originam ou aumentam a predisposição de uma comunidade a ser afetada pelos possíveis danos decorrentes de uma ameaça [...]” (SOUZA e ZANELLA, 2009, p. 13).

O glossário da Defesa Civil Nacional conceitua a vulnerabilidade como um “[...] conjunto de características de um cenário, resultantes de fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais, que aumentam a sua possibilidade de sofrer danos e prejuízos em consequência de um evento”. (BRASIL, 2017, p. 57).

Neste trabalho, o conceito subjetivista de risco será tomado como norteador, por abarcar as implicações do modelo desigual de produção do espaço urbano, das nuances da exclusão social e das desigualdades sociais e as resultantes da interação dessa estrutura carregada de vulnerabilidade socioambiental com os fenômenos da dinâmica do planeta. Ocasionalidades tecnológicas (antrópicas) e os “fenômenos” sociais produzem resultantes que geram danos e impactos a populações e comunidades, este conceito, quando abarca a dimensão do urbano, torna-se o que melhor explica o que seria risco ou riscos.

Contudo, não se pode deixar de lado nessa discussão alguns caracteres qualitativos e quantitativos que auxiliem no entendimento da vulnerabilidade, por exemplo: distribuição espacial da renda, acesso a rede de esgoto, tipo de edificação (alvenaria, madeirite, lona, outras), entre outras variáveis que possam auxiliar na compreensão das vulnerabilidades socioambientais.

O risco é, então, o produto da interação de fenômenos de origem dos processos naturais do planeta, de fenômenos tecnológicos (antrópicos) e/ou fenômenos sociais que, ao entrarem em contato com indivíduos ou comunidades vulneráveis, podem provocar danos e impactos socioeconômicos populações a populações vulneráveis.

Na discussão sobre risco e desastres, existem sujeitos que atribuem esses fatores a fatos inexplicáveis, isto é, à ação de divindades ou imputando a ocorrência às populações e comunidades em condições de vulnerabilidade. Frases como “quem mandou irem morar perto do córrego!?”, “quem mandou irem morar num barranco!?”, permeiam o senso comum, as autarquias da administração pública direta e indireta ligadas a gestão de risco e também no meio acadêmico.

A concepção de risco “natural” e desastre “natural” é criticada por Castro *et al* (2005); Souza e Zanella (2009), eles apontam que a ideia maniqueísta e mística de atribuir os eventos adversos geradores de desastres ou catástrofes a divindades, tira da discussão todas concepções científicas, técnicas, empíricas, da produção desigual do espaço urbano e principalmente das discussões metodológicas sobre risco.

Castro *et al* (2005) diz que “[...] os riscos derivados de perigos tidos como ambientais (a percepção leiga frequentemente associa-os somente aos agentes naturais) não podem ser creditados na conta de divindades, da sazonalidade ou ao destino. (CASTRO *et al*, 2005, p.15).

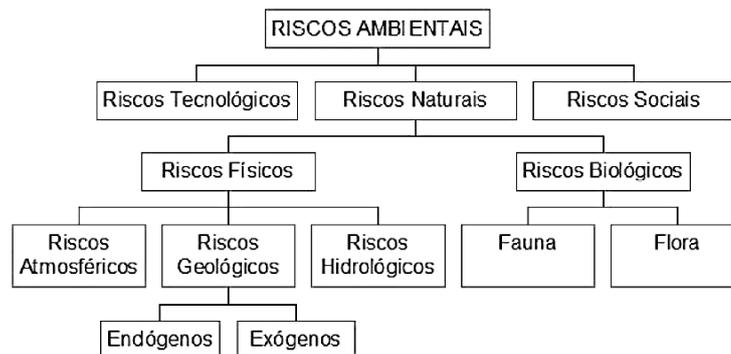
No mesmo sentido Souza e Zanella (2009), diz que “deve-se procurar [...] rejeitar a ideia maniqueísta da existência de um evento natural agressor atuando

sobre uma sociedade que, por sua vez, é tida como vítima [...]” (SOUZA e ZANELLA, 2009, p. 16).

Armond (2014, p.75, grifo nosso) citando Oliveira e Herrmann (2005), diz que os autores salientam que a ênfase que é dada ao natural no discurso ambiental acaba por deixar de lado **a dimensão da desigualdade socioespacial** embutida num processo de urbanização que se realiza de forma desigual e combinada.

Na abordagem dos riscos, o fator que interage sobre um sistema social é considerado como um evento (de origem na natureza, origem tecnológica ou origem social), ele na proposta de classificação apresentada por Cerri e Amaral (1998) citado por Souza e Zanella (2009, p. 17), é o determinante, influenciando no tipo de risco na subdivisão dos riscos ambientais (figura 1).

Figura 2 – Proposta de classificação dos riscos ambientais.



Fonte: Adaptado de Cerri e Amaral (1998, p.302, apud SOUZA e ZANELLA, 2009, p. 17).

Os episódios relacionados a eventos climáticos ocorrem com maior intensidade, ou com reincidência espaço-temporal, principalmente na primavera e verão (estações tipicamente chuvosas), entre eles os relacionados a precipitações extremas, chuvas torrenciais que provocam ocorrências/episódios de enchente, inundação, enxurradas, alagamentos, ventos fortes, chuvas de granizo. Com isso “acaba sendo ‘comum’ que, em todo verão, pessoas percam pertences, casas inteiras e mesmo que óbitos ocorram”. (ARMOND, 2014, p. 30).

A autora aponta que os impactos socioeconômicos causados por eventos e episódios afetam todas as parcelas da sociedade, mas que as desigualdades socioespaciais e socioambientais diferenciam a natureza dos danos e impactos destes distintos sujeitos (diferenciados socioeconomicamente), embora os danos e impactos

estejam presentes, a condição estrutural, a localização e, por fim, a condição socioeconômica compõe o limiar dos danos e impactos.

Os bairros classe média também foram afetados. Entretanto, a natureza do dano foi diferente. Enquanto as camadas populares apresentavam perdas materiais consideráveis e óbitos, bairros de população mais abastada sofreram com transtornos como alagamentos e inundações, com relativamente poucas perdas materiais. (ARMOND, 2014, p. 74).

3.2 Dourados e as questões socioambientais

Dourados teve seu primeiro processo de ocupação, antes da colonização, por pequenos povoados durante e ao final da guerra do Paraguai, posteriormente por famílias advindas do Rio Grande do Sul, Minas Gerais e São Paulo no final do século XIX, os boatos sobre a fertilidades das terras atraíram estes primeiros contingentes populacionais (DOURADOS, 2015?).

A constituição do que posteriormente viria a ser município de Dourados (em termos de extensão territorial) teve início a partir de uma política de ocupação dos vazios territoriais e a instituição de colônias agrícolas nacionais⁵ em 1943, principalmente a Oeste do território nacional (região fronteira), a chamada “marcha para o Oeste” trouxe populações de outras regiões a ocuparem as áreas mais ao Sul do antigo Mato Grosso (MENEZES, 2011a; MENEZES, 2011b). Anterior a esse processo, a região onde se estabeleceria o município e a cidade de Dourados já era ocupada por povoados rarefeitos e principalmente povos indígenas (DOURADOS, 2015?) e por pessoas ligadas a Cia Mate Laranjeira, envolvidas na exploração dos ervais nativos desde a metade da década de 1880 (MENEZES, 2011b).

O aumento da inserção da agricultura intensiva trouxe populações, empresas do ramo agrícola, oficinas especializadas para a hoje chamada “região da Grande Dourados” e principalmente para a cidade de Dourados, trouxe consigo pessoas com

⁵ Concomitante ao surgimento de outras colônias agrícolas nacionais criadas durante o Estado Novo Brasileiro, surge a Colônia Agrícola Nacional de Dourados, criada pelo decreto-lei nº 5.941 de 28 de outubro de 1943, no município de Dourados, sul do antigo estado de Mato Grosso [...] (MENEZES, 2011b).

mão de obra especializada que compõe a chamada classe média, dentre eles: agrônomos, veterinários, outros profissionais (CALIXTO, 2008, p.28; CASTRO, 2009).

Os antigos produtores e os outros trabalhadores do campo que perderam seus empregos com a mudança no modelo de produção do solo agrícola, foram forçados a migrar para a cidade, que estava começando a ser produzida (CASTRO, 2009). Nesse período a cidade passou a receber também um contingente expressivo de pessoas advindas de outras localidades, a oferta de habitações não conseguiria atender ao número de pessoas.

Segundo Castro (2009, p. 25), uma solução paliativa foi apresentada na década de 70 por meio do Banco Nacional de Habitação – BNH vinculado ao Sistema Financeiro de Habitação – SFH. O objetivo inicialmente era atender as classes mais desprovidas socioeconomicamente, contudo o financiamento acabou atendendo às necessidades da classe média (CASTRO, 2009). Nessa política, a exigência de comprovação de renda para o financiamento favoreceu essa parcela da população.

De um lado o público com mão de obra especializada, requisitada no desenvolvimento da atividade agrícola (sobretudo monocultura), com potencial de remunerar a renda da terra e adquirir residências em localidades já dotadas de algum fator agregado, do outro, trabalhadores expropriados (agora desempregados) do campo não capazes de pagar para morar. Estes últimos viram a se deparar com uma realidade diferenciada daquela até então já vivida, as dificuldades do mercado de trabalho formal no urbano os levaram ao subemprego e, por conseguinte, a condições de moradia precária (CALIXTO, 2009, p.2)⁶.

Para essa parcela da população excluída dos programas financiados pelo SFH restou, em linhas gerais, duas opções: resolver o seu problema de moradia, pela inserção no mercado imobiliário convencional ou promover a ocupação de lotes urbanos, surgindo dessa forma, a favela ou mesmo a autoconstrução (CASTRO, 2009, p. 26).

⁶ [...] a população de origem rural, ao deparar-se com uma realidade diferenciada, estranha e desafiadora, com relação àquela até então vivida, passou por uma sensação de estranhamento, haja vista que as práticas cotidianas são diferentes e seus costumes não são considerados adequados à realidade e às necessidades da sociedade urbana. Ou seja, há, por exemplo, dificuldades de inserção no mercado de trabalho formal urbano, frustrando a expectativa de melhorar de vida, levando à submissão a subempregos e, conseqüentemente, a condições de moradia precária. (CALIXTO, 2009, p.2).

Com o tempo, empreendedores do setor imobiliário⁷ advindos de outras cidades, como por exemplo a cidade de Campo Grande (CALIXTO, 2008), começaram a participar do processo de produção do espaço, principalmente a partir da mudança na forma de se produzir habitações, antes em pequena escala, passando a ser feita em grande escala (CASTRO, 2009).

Segundo Calixto (2008, p. 31), a década de 1990 para os anos 2000 é marcada pelo aumento no número de loteamentos mais periféricos, desprovidos de infraestruturas básicas e integração ao sistema urbano (seus serviços e equipamentos como um todo), entre estas décadas foram lançados cerca de 60 novos loteamentos periféricos.

Segundo Silva (2017), devido às transformações relevantes na escala local/regional e nacional que favoreceram o surgimento de uma demanda expressiva por produtos imobiliários, a cidade de Dourados sofreu um rápido processo de expansão urbana entre os anos 2000 – 2015. Essa urbanização extensiva ocorria, dentre outros motivos, pela ascensão do mercado imobiliário na primeira década e meia do século XXI.

A implantação de polos industriais no município de Dourados e nos municípios adjacentes, trouxe consigo um novo contingente populacional que viria a residir em Dourados por causa da sua influência enquanto oferta de serviços como terminal aéreo, ensino superior, rede médica e hospitalar, entre outras (SOUZA, 2014; SILVA, 2017).

Esse novo e numeroso coletivo populacional introduzido pela agroindústria canavieira em expansão, multiplicado pela criação de uma instituição de ensino superior de porte e complementado pelo dinamismo natural do *agribusiness* baseado nos grãos (soja-milho) e nos projetos integrados (suinocultura e avicultura) já mencionados, converteu-se rapidamente em demanda por produtos imobiliários. (SILVA, 2017, p. 204).

⁷ Para se ter uma ideia desse processo, destaca-se que, enquanto até o final da década de 1960 havia apenas uma empresa, ligada ao setor, registrada junto à Junta Comercial do Estado do Mato Grosso do Sul – JUCEMS, na década de 1970, ocorreram doze registros. Por sua vez, somente na década de 1980, foram registradas setenta novas empresas envolvidas com o ramo imobiliário na cidade de Dourados, enquanto na década de 1990, foram realizados oitenta e um novos registros. (CALIXTO, 2008, p. 29).

Ainda segundo Silva (2017), um outro elemento que contribui para o entendimento da expansão urbana na cidade de Dourados, é a criação do Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV no ano de 2009. Que priorizava a implantação de conjuntos habitacionais nas cidades de porte médio. A implantação destes conjuntos, no que tange a infraestrutura, localização, relevo, etc. é determinada a partir de uma junção entre o setor imobiliário e o poder público (VIEIRA, 2005).

As redes de crescimento⁸, pautadas na ideologia⁹ desenvolvimentista, contribuem para “gerar custos sociais e ambientais que penalizam os estratos mais empobrecidos da população” (SILVA, 2017, p. 207).

3.2.1 Questões socioambientais

Ao se partir do fato de que a cidade é pensada e constituída em um ambiente naturalmente constituído, observa-se que ela desde sua constituição ao seu ápice, interage com a natureza e a modifica em prol dos produtores da cidade capitalista¹⁰, tira da natureza o natural. Essa constante interação impulsiona a natureza a produzir respostas (resultantes da alteração de sua dinâmica natural) que acabam repercutindo sobre o sistema social, originando problemas socioambientais (SILVA, 2017, p. 208).

Aqui, é importante destacar dois aspectos. Inicialmente, o fato de que é a atuação dos processos sociais que, ao incidirem e alterarem a natureza, são

⁸ Gottdiener denomina redes de crescimento aquelas que constituem uma associação entre os diversos agentes diretamente envolvidos com os interesses imobiliários ou que orbitam a esfera imobiliária proprietários fundiários, loteadores, corretores imobiliários, construtoras, incorporadores, políticos locais, representantes do capital financeiro etc. Todos esses distintos agentes [...] (SILVA, 2017, p. 205-206).

⁹ [...] estas redes necessitam justificativas e costumam lançar mão da ideologia do desenvolvimento e do crescimento que gera empregos para se afirmarem [...] (SILVA, 2017, p. 206).

¹⁰ **Em Dourados**, os integrantes desse núcleo duro não são homogêneos, apresentam escala de atuação, estratégias e portes distintos. **É possível diferenciar, ao menos, três grupos diversos. O primeiro reúne as empresas integrantes de grandes grupos com escala de atuação nacional e mesmo internacional [...]** destacam-se a Rodobens Negócios Imobiliários S.A, Alphaville Urbanismo S.A e o grupo Plaenge [...]

Um segundo grupo de empresas integrantes do core da rede de crescimento em Dourados **corresponde a incorporadoras/loteadoras majoritariamente de origem e atuação local/regional**, cuja ação encontra-se focada na implantação de loteamentos abertos convencionais [...] Esse coletivo de empresas loteadoras funcionou como o dispositivo mais eficiente de conversão de terra rural em espaço urbano, em outras palavras foram os principais promotores da urbanização extensiva.

O último grupo de empresas integrantes do core da rede de crescimento douradense **corresponde às empresas construtoras envolvidas com a implantação dos conjuntos de habitação de interesse social** destinadas à população com a faixa de renda de até 3 salários mínimos. (SILVA, 2017, p. 209-2013).

os responsáveis pela geração dos problemas ambientais. Em segundo lugar, **os impactos decorrentes da degradação do sistema natural atingem desigualmente** os diferentes **segmentos da sociedade**, afetando mais incisivamente as parcelas de mais baixa renda da sociedade urbana. (SILVA, 2017, p. 208, grifo nosso).

O uso do solo para agricultura mecanizada já havia reduzido e fragilizado, no âmbito do território municipal, os ecossistemas existentes, se restringindo a alguns resquícios florestais e às vegetações que ocupam as margens dos córregos (Áreas de Preservação Permanente – APPs/matias ciliares). À medida que os loteamentos avançam sobre os cursos d’água ou sobre os resquícios vegetais, aumentam os níveis de degradação ambiental (impermeabilização do solo, desmatamento, descarte clandestino de esgoto, aumento da vazão dos cursos d’água pelo direcionamento das drenagens pluviais), “O resultado dessa solução convencional de drenagem é provocar inundações a jusante dos pontos de despejos.” (SILVA, 2017, p. 223).

Em Dourados, o aumento da vazão decorrente da canalização da drenagem pluvial para os cursos hídricos **tem provocado problemas de inundação** não apenas em Dourados - **em particular no bairro Cachoeirinha** [...] Frente à crescente impermeabilização do solo, **também a área central, sobretudo trechos da avenida principal – Marcelino Pires – sofre com alagamentos periódicos** [...] Esses problemas verificam-se no período de maior concentração de chuvas (**novembro a março**), principalmente quando ocorrem precipitações superiores aos 60 mm em um período de 24 horas. (SILVA, 2017, p. 224, grifo nosso).

Tamporoski *et al* (2012), ao abordarem as enchentes e inundação na cidade de Dourados, as associa a um rápido crescimento urbano sem o devido planejamento e a um crescimento dito “desordenado”, segundo os autores, a partir da nova perspectiva de migração do campo para a cidade. Devido ao aumento do novo sistema agrícola, a migração gerou altas taxas de ocupação, essa população teria se dirigido às áreas menos desejadas, como é o caso dos fundos de vale.

De acordo com os autores, estes tipos de ocupação de áreas não desejáveis para a urbanização geraram cerca de 20 áreas sujeitas a alagamentos, tendo cerca de 600 famílias residentes na área no período. Dentre estas áreas está a vila Cachoeirinha, área também citada por Silva (2017).

Embora estes autores abarquem as dimensões das problemáticas urbanas e as implicações da falta de planejamento no crescimento urbano, desconsideram na

análise a dimensão da vulnerabilidade socioambiental, reduzindo os moradores das áreas de risco a propagadores da desordem urbana.

3.3 Alguns aspectos sobre a Política de Proteção e Defesa Civil

O Estado brasileiro possui uma política pública que visa minimizar o resultado das discrepâncias do modelo capitalista de produção do espaço urbano. Em muitos momentos, a política não resolve em si os problemas, atendo-se aos(às) episódios/ocorrências de grande magnitude ou que prejudique um grande número de pessoas.

A política atribui competência à União, Estados e Municípios, para que cada ente federado implante no seu âmbito a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (BRASIL, 2012).

Dentre as competências atribuídas aos municípios por exemplo, está o levantamento e o mapeamento das áreas de risco de desastres (compete, então, às defesas civis municipais o mapeamento e a identificação de onde estão os riscos na cidade e no município), da fiscalização, do impedimento de novas construções ou da regularização de construções já existentes nas áreas de risco. Na atuação descentralizada, o ente federado somente acionaria sua escala hierárquica superior, quando os recursos e a sua capacidade de resposta não comportem a magnitude do fato, por subsequência o próximo ente de igual forma, até que se chegue ao governo federal (TOMINAGA, 2009).

No âmbito municipal, os municípios acabam encontrando dificuldades na oferta/capacidade de resposta, tendo em vista que muitos acabam não dotando de recurso específicos (ou não o fazem por interesse) destinados à reconstrução de residências ou outros tipos de edificação que venham a sofrer com danos e impactos ocasionados por eventos e episódicos, isto é, sua capacidade de resposta no âmbito municipal é minimizada ou suprimida pela falta de recursos ou interesse em constituir tal montante para esta finalidade.

A união é, na escala hierárquica, o ente mais acionado para suprir com recursos financeiros os demais entes quando estes não conseguem suprir suas necessidades na reconstrução e mitigação dos “desastres”.

Com a Lei 12.608/2012 (BRASIL, 2012), institui-se um sistema de informações para monitoramento de desastres, posteriormente chamado de Sistema Integrado de Informações Sobre Desastres – S2ID. Esse sistema serve como fonte de armazenamento de dados referentes a ocorrência de “desastres” tipificando-os pela Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE, **todas as ocorrências** a nível nacional **deveriam**, para fins estatísticos, **ser lançadas no sistema**.

O município de Dourados (MS), em obediência a lei nacional, antecessora da lei 12.608 de 2012 (BRASIL, 2012), criou oficialmente no ano de 2009, por meio da lei nº 3.276 de 19 de junho de 2009 a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (DOURADOS, 2009). A política municipal de Defesa Civil definiu alguns termos para fins de execução da lei, instituiu a figura do coordenador e deu outros provimentos para a atuação dessa coordenadoria na ocorrência de desastres, incorporou a guarda municipal à estrutura da coordenadoria enquanto órgão de apoio.

O decreto nº 292, de 25 de junho de 2009, regulamentou a lei de criação da Defesa Civil e atribuiu a ela algumas competências, dentre elas a obrigação de realizar vistorias em edificações e áreas de risco, levantar, mapear as áreas de risco e manter um banco de dados atualizado sobre estas áreas, corroborando com a legislação federal.

Em tese, a atuação deste órgão executor da política pública no âmbito municipal, deveria ser: agir nos momentos de anormalidade e procurar prevenir e tomar decisões nos momentos de normalidade, promovendo isso com base em estudos técnico-científicos, medidas estruturais e não estruturais. Contudo, a falta de autonomia político-administrativa da Coordenadoria dificulta a gestão de risco.

Art. 1º - Fica criada a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC) do Município de Dourados, **diretamente subordinada ao Prefeito ou ao seu eventual substituto**, com a finalidade de coordenar ao nível municipal, todas as ações de defesa civil [...] (DOURADOS, 2009, grifo nosso).

Dessa forma, a submissão da gestão de risco aos interesses políticos esbarra em impasses que dificultam a resolução dos problemas socioambientais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

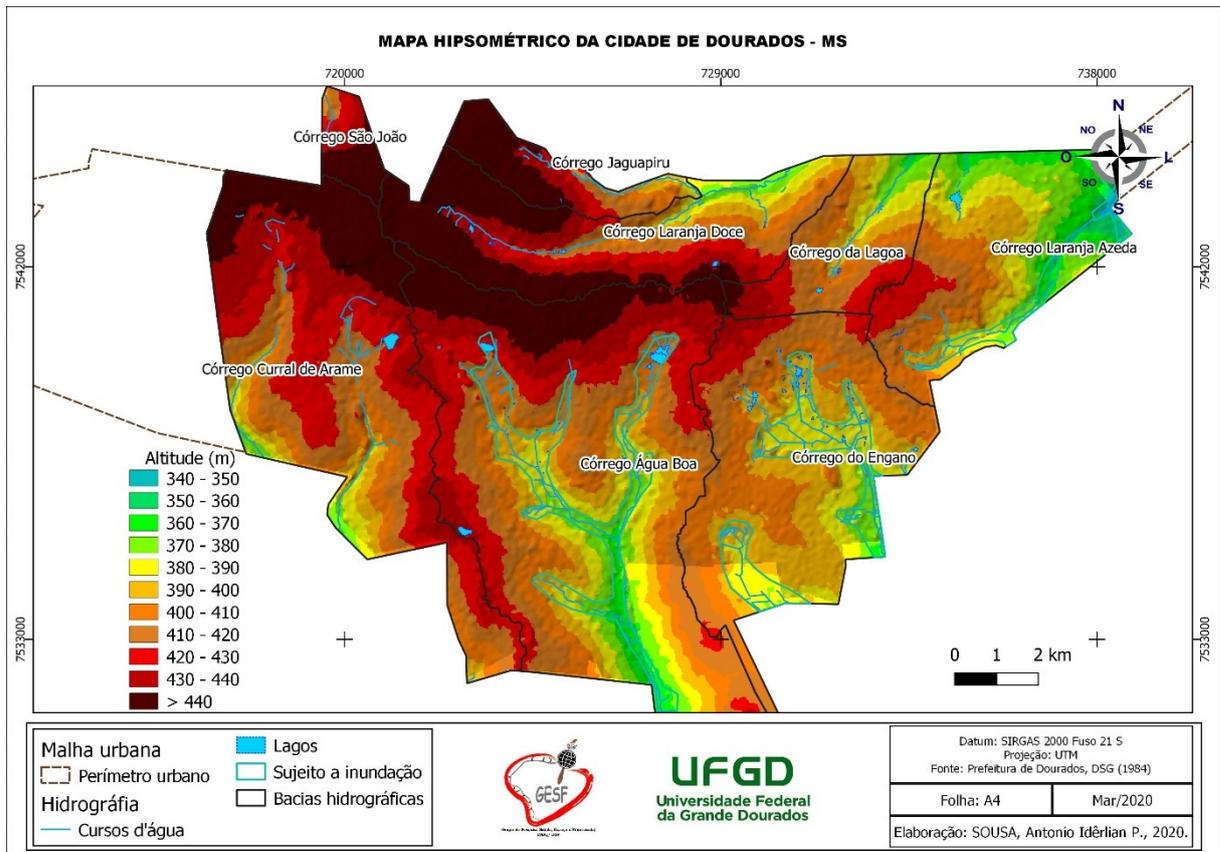
Serão abordados nessa sessão, os resultados obtidos a partir do levantamento documental, da construção da base de dados e do processamento, tratamento e modelagem de dados tabulares, bem como do mapeamento dos dados espaciais gerados, assim como, será discutido esses resultados.

4.1 Caracterização da área de estudo

4.1.1 Hipsometria e declividade

A cidade de Dourados possui uma variabilidade altimétrica pouco expressiva, as menores altitudes aparecem nos leitos de todas as sub-bacias hidrográficas, com variação de 350 a 360 m, enquanto as maiores altitudes variam de 420 a 440 m, estando espalhadas entre os divisores de água das sub-bacias hidrográficas: do Córrego Água Boa, Córrego Curral de Arame, Córrego São João e principalmente sobre a porção sul, sudoeste, oeste e noroeste nas sub-bacias do Córrego Laranja Doce e Jaguapiru. As médias vertentes das sub-bacias hidrográficas do Córrego da Lagoa e do Córrego Laranja Azeda possuem uma variação de 390 a 410 m nas médias vertentes. A baixa vertente da bacia do Córrego Água Boa próximo à confluência dos córregos possui uma variação 410 a 420 m (mapa 4).

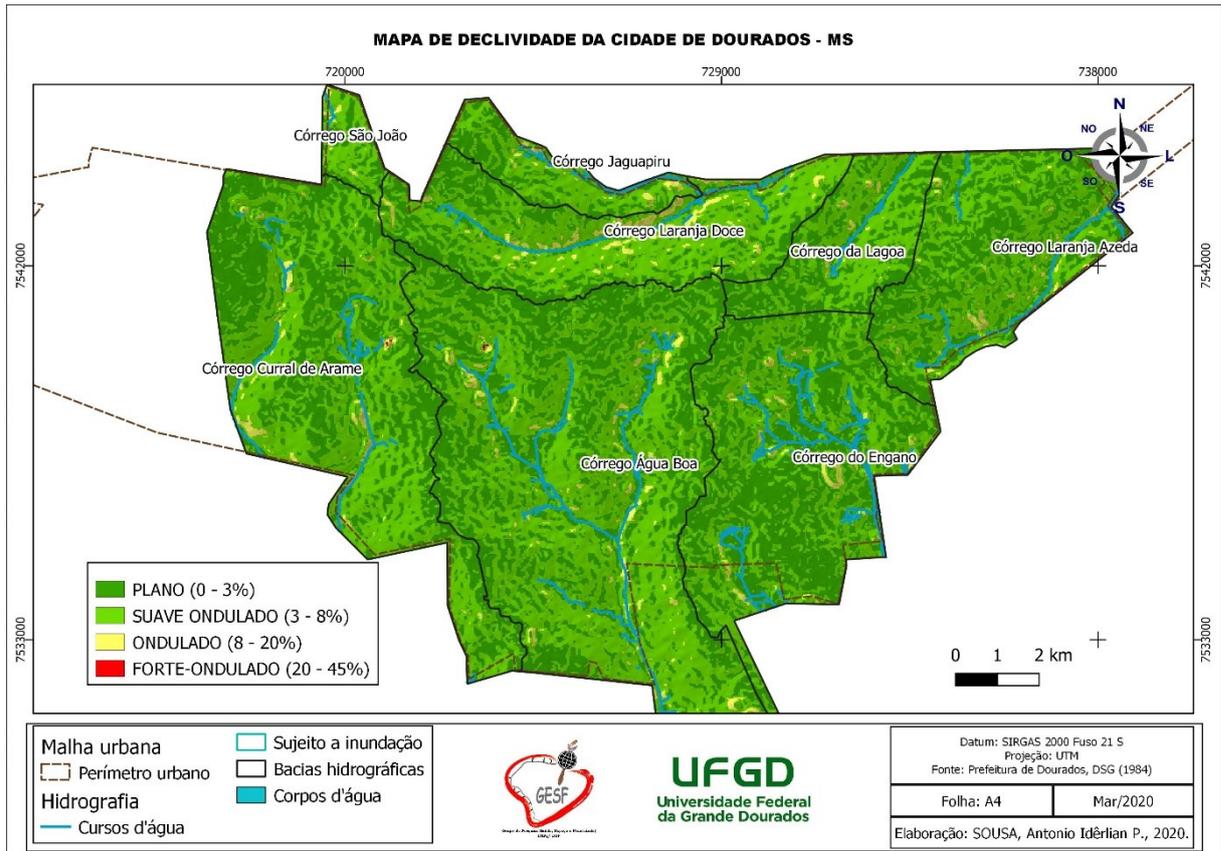
Mapa 3 – Hipsometria da cidade de Dourados – MS



A cidade de Dourados possui quatro classes de declividade espacial, elas podem ser enquadradas com base na classificação proposta pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2006) em: relevo plano (0 – 3 %), suave ondulado (3 – 8%), ondulado (8 – 20%) e o forte ondulado (20 – 45%). Estes dois últimos aparecem muito pouco na cidade, a maior predominância nas sub-bacias hidrográficas da cidade são: classe (plano) e o suave ondulado (mapa 5).

A porção a norte da sub-bacia do Córrego Água Boa e a porção a oeste e a oes-noroeste da bacia do Córrego Curral de Arame têm maior predominância do da classe (plano). Já a classe (ondulado) se manifesta nas proximidades dos leitos de quase todas sub-bacias (mapa 5).

Mapa 4 – Mapa de declividade da cidade de Dourados.

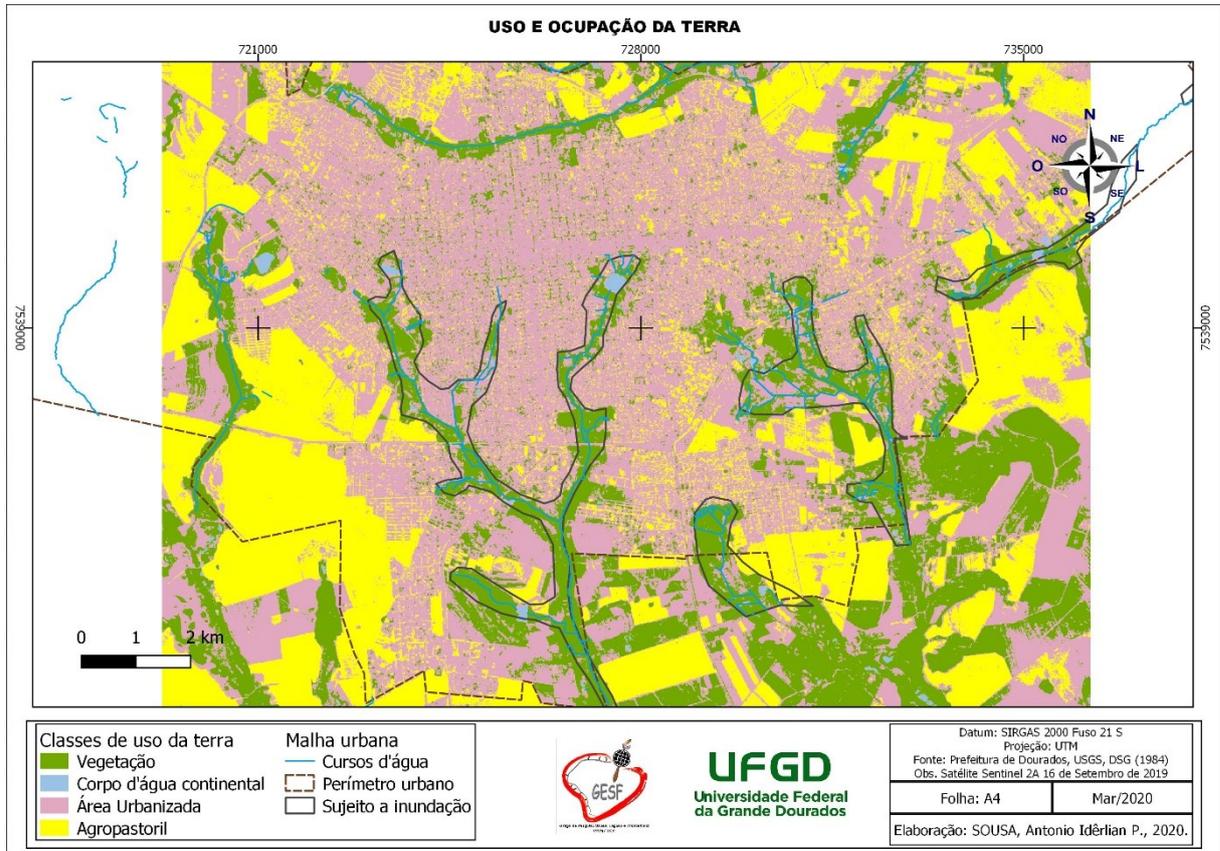


4.1.2 Uso e ocupação da terra

A cidade de Dourados possui no mínimo quatro classes de uso e ocupação da terra, identificáveis por meio da fotointerpretação da imagem de satélite. As classes identificadas na imagem e, posteriormente, mapeadas pelo método de classificação supervisionada, mapeou as classes de: vegetação, corpos d'água continental, área urbanizada e, por fim, a agropastoril.

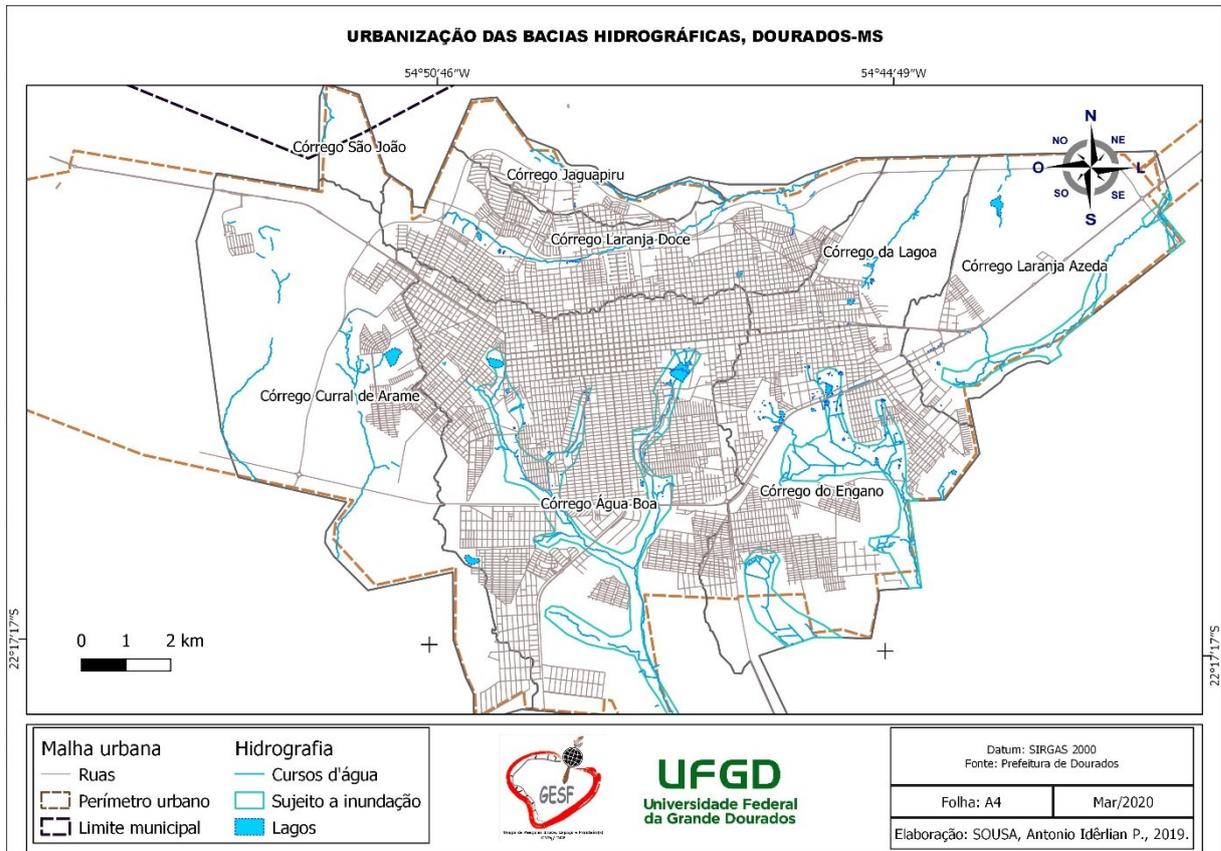
A classe de vegetação apresenta pontos de sobreposição da área urbanizada sobre a vegetação indicando desmatamento ou outras formas de supressão da vegetação (mapa 6).

Mapa 5 – Mapa de uso e ocupação da terra da cidade de Dourados.



As áreas urbanizadas se situam nas sub-bacias mais centrais da cidade (mapa 7), essa classe de uso e ocupação da terra carrega como peso toda a infraestrutura do urbano (nas áreas dotadas deles), dentre eles o asfalto que provoca a impermeabilização do solo e o aumento da intensidade do escoamento superficial, o desmatamento para construção de moradias, a canalização de águas pluviais, a retificação de cursos d'água, e, principalmente, das diferentes formas de produção do espaço urbano, incluindo nisso as distintas formas de morar (tipo de edificação e localização).

Mapa 6 – Mapa da área urbanizada nas bacias hidrográficas.



Ao se dividir as classes de uso e ocupação da terra por sub-bacias hidrográficas, foi possível obter o percentual de ocupação de cada classe em função da área total de cada bacia.

Em quase todas as sub-bacias hidrográficas a área urbanizada ocupa o maior percentual de área ocupada, a sub-bacia que apresentou o maior percentual de área urbanizada foi a sub-bacia do Córrego Água Boa (5.975 ha), nela a área urbanizada corresponde a 59% da área total. A segunda maior sub-bacia hidrográfica urbana em termos de área total é a sub-bacia do Córrego do Engano (3.301 ha), a área urbanizada dessa sub-bacia corresponde a 50% da área total.

A sub-bacia do Córrego Laranja Doce (2.308 ha) e do Córrego Jaguapiru (608 ha) possuem mais da metade do percentual de área total ocupada por áreas urbanizadas, a primeira sub-bacia com 58% da área e a segunda com 52% (tabela 01).

Tabela 1 – Percentual de área ocupada por bacia hidrográfica por classe de uso e ocupação da terra.

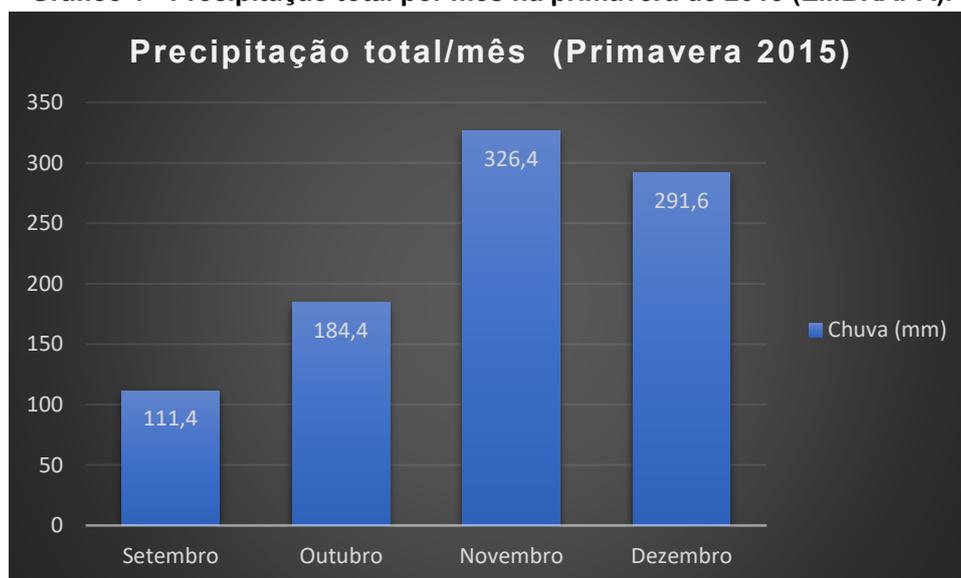
Bacia	Área total (ha)	Vegetação	Área urbanizada	Agropastoril	Corpos d'água
Córrego Água Boa	5.975,03	25%	59%	15%	1%
Córrego Laranja Doce	2.308,92	18%	58%	23%	0%
Córrego do Engano	3.301,66	28%	50%	22%	1%
Córrego Laranja Azeda	1.511,45	16%	53%	30%	1%
Córrego Curral de Arame	2.506,47	13%	30%	57%	0%
Córrego da Lagoa	1.119,63	15%	49%	36%	0%
Córrego São João	238,43	13%	37%	50%	0%
Córrego Jaguapiru	608,04	19%	52%	28%	1%
Total	17.569,63				

Fonte: O autor, 2020.

4.2 Precipitação e a espacialização das ocorrências

Durante a primavera de 2015 na estação meteorológica da EMBRAPA, o menor total pluviométrico registrado foi do mês de setembro com 111,4 mm e o maior total no mês de novembro com 326,4 mm (gráfico 1).

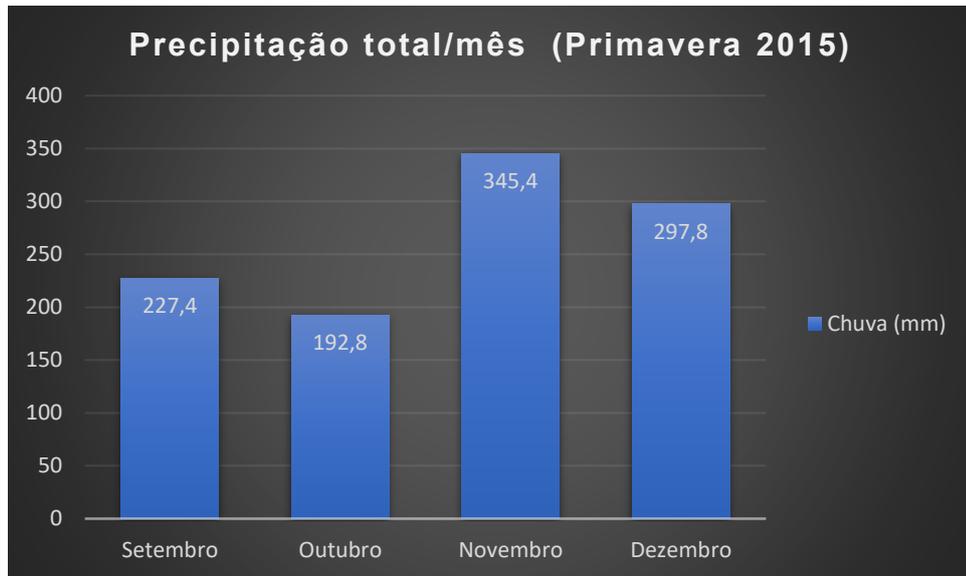
Gráfico 1 - Precipitação total por mês na primavera de 2015 (EMBRAPA).



Fonte: EMBRAPA, 2019. **Elaboração:** O autor, 2019.

Durante a primavera de 2015, o pluviômetro automático do CEMADEN captou neste período totais pluviométricos bem próximos aos da estação meteorológica anterior. Os totais nessa estação variaram do menor total em outubro com 192,8 mm, ao maior total de 345,4 mm também em novembro (gráfico 2).

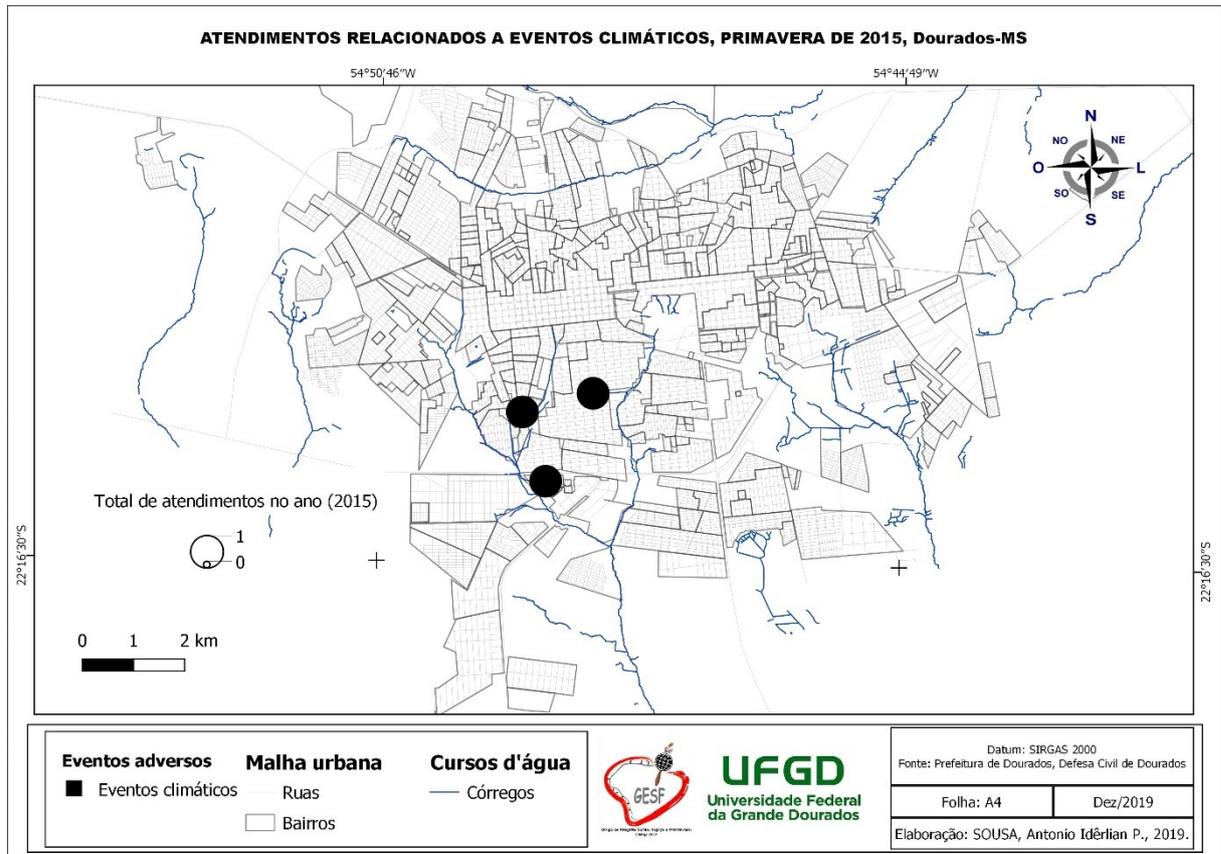
Gráfico 2 – Precipitação total por mês na primavera de 2015 (CEMADEN).



Fonte: CEMADEN, 2019. **Elaboração:** O autor, 2019.

O mapa 8 apresenta a espacialização das ocorrências relacionadas a eventos climáticos. Neste período, mesmo com totais pluviométricos expressivos, foram registradas ocorrências em apenas três loteamentos. Foram registradas ocorrências a centro-sul da cidade de Dourados, todos os loteamentos registaram 1 ocorrência neste período.

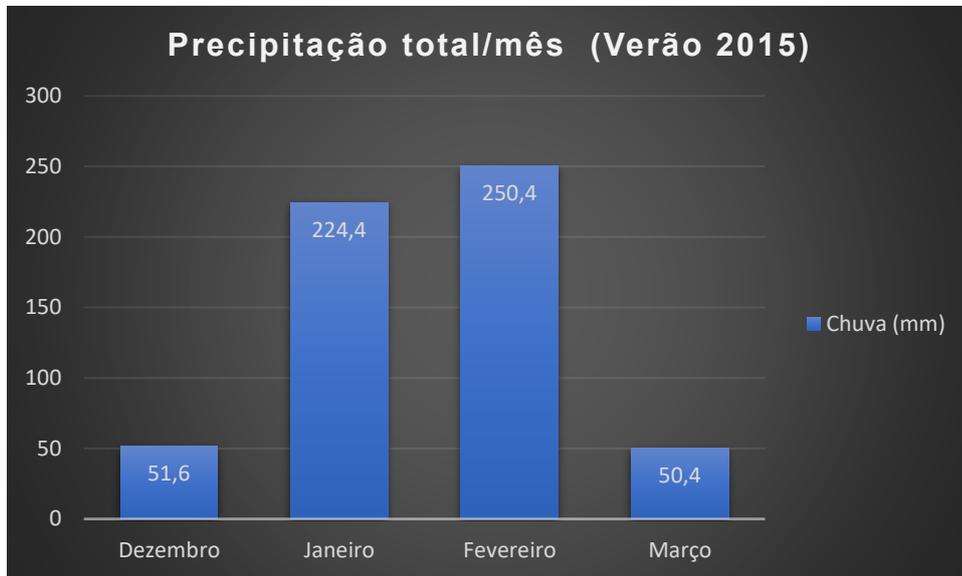
Mapa 7 – Atendimentos relacionados a eventos climáticos na primavera de 2015.



Na primavera de 2015, os dois gráficos apontam o mês de novembro com o mês com maior total pluviométrico registrado (326,4 mm EMBRAPA e 345,4 mm CEMADEN) nesse mês teve-se o registro de ocorrências em 2 loteamentos (Vila Erondina e Campo Dourado), eles estão localizados na baixa vertente de cursos d'água e relativamente próximos a eles, estes loteamentos registraram ocorrências de enxurradas, a localização destes loteamentos, a impermeabilização do solo, a declividade, podem ser os fatores que favoreceram o processo e a ocorrência. Um outro loteamento (Jardim Água Boa) localizado mais a nordeste (em relação a estes últimos) se encontra na média vertente do seu curso d'água mais próximo, ele teve registro de ocorrência de vendaval datada do mês de outubro, os totais pluviométricos registrados nesse mês foram de 192,8 mm no CEMADEN e 184,4 mm na EMBRAPA.

Os totais pluviométricos, durante o verão de 2015, na estação meteorológica da EMBRAPA variaram do menor total em março com 50,4 mm, ao maior total com 250,4 mm em fevereiro (gráfico 3).

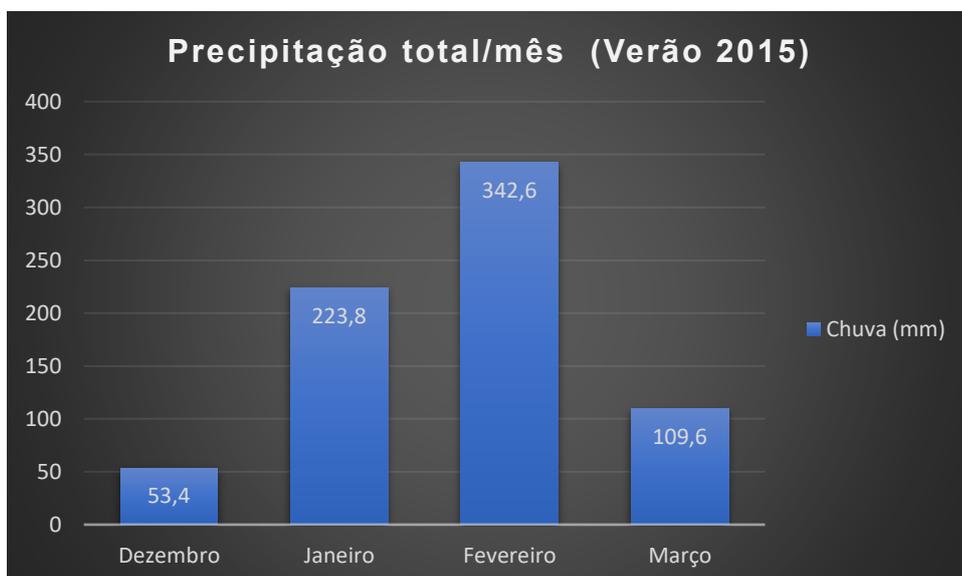
Gráfico 3 - Precipitação total por mês no verão de 2015 (EMBRAPA).



Fonte: EMBRAPA, 2019. **Elaboração:** O autor, 2019.

No mesmo período, o pluviômetro automático do CEMADEN registrou totais pluviométricos maiores que os registrados pela EMBRAPA (gráfico 4), neste, o mês de dezembro teve o menor total, registrando 53,8 mm e fevereiro com o maior total, registrando 342,6 mm.

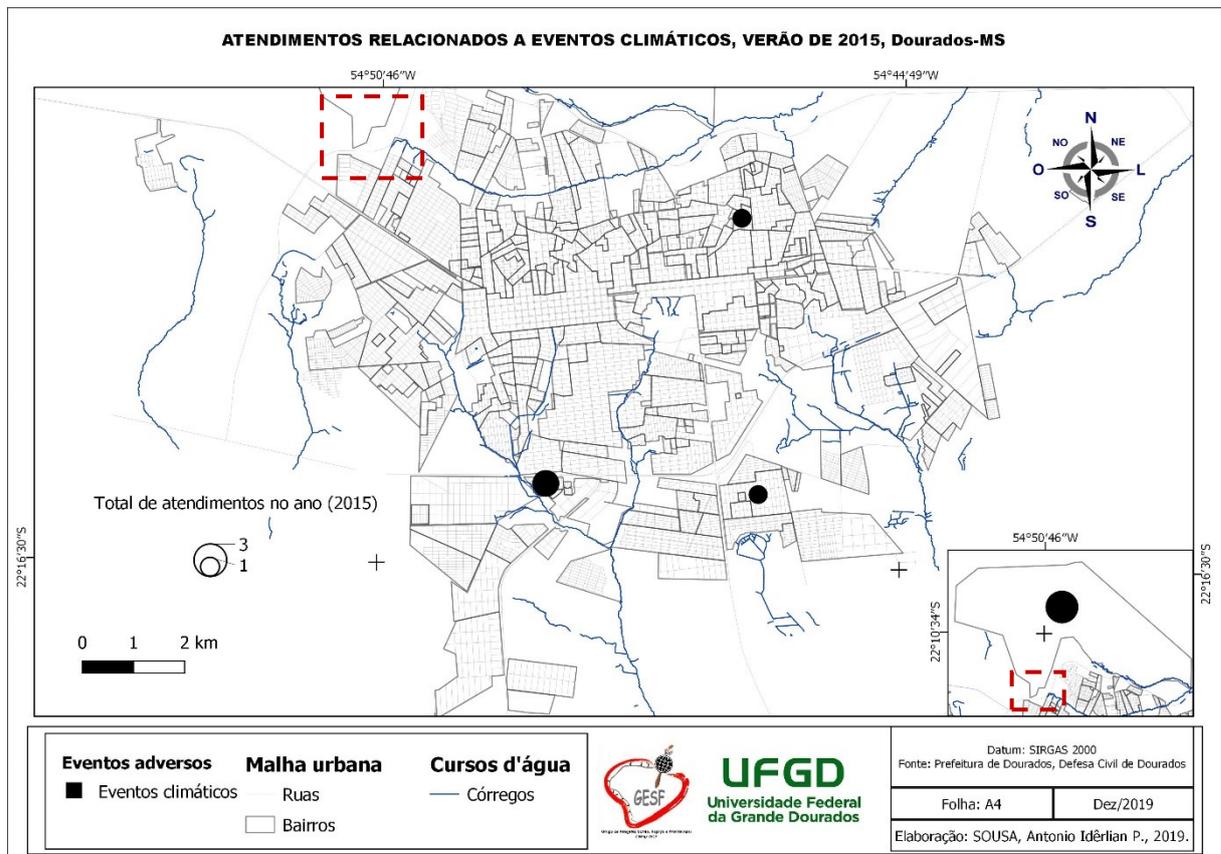
Gráfico 4 - Precipitação total por mês no verão de 2015 (CEMADEN).



Fonte: CEMADEN, 2019. **Elaboração:** O autor, 2019.

Neste período somente quatro localidades tiveram ocorrências (mapa 9), dentre elas, uma se localiza a sudeste com 1 ocorrência e outra a nordeste também com 1 ocorrência, outra a sudoeste com 2 ocorrências e, por último, a de maior quantidade de ocorrências (3 ocorrências) se localiza a norte da cidade (correspondendo a RID - Reserva Indígena de Dourados).

Mapa 8 – Atendimentos relacionados a eventos climáticos no verão de 2015.



No verão de 2015/2016, os dois gráficos apontam o mês de fevereiro como o mês com o maior total pluviométrico registrado desse período (342,6 mm no CEMADEN e 250,4 mm na EMBRAPA). Nesse mês foram registradas 4 ocorrências em 3 loteamentos/localidades distintos (as), estes loteamentos/localidades tiveram ocorrências de alagamento (Campo Dourado, RID, e Jardim Guaicurus) e 1 enxurrada no loteamento/bairro Campo Dourado. O loteamento Campo Dourado se localiza a sul da cidade, ele está situado em uma área de baixa vertente.

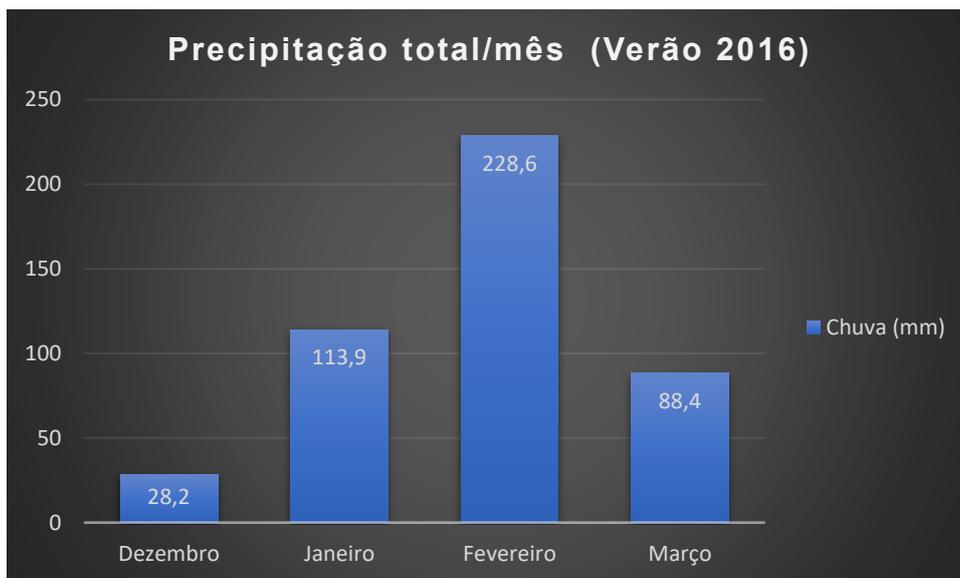
O Jardim Guaicurus se localiza a sudeste da cidade, ele está situado em uma área de média vertente. A RID se localiza a norte da cidade, contudo as ocorrências

vinculadas a ela, tem relação com a declividade das residências circunvizinhas à rodovia, favorecendo ocorrências de enxurrada e alagamentos.

O mês de março dessa estação climática teve registro de ocorrências em duas localidades, duas ocorrências na RID (alagamentos) e uma no Jardim Monte Líbano (vendaval), nesse período começa a se registrar ocorrências a nordeste da cidade (Jardim Monte Líbano). Os totais pluviométricos registrados nesse mês foram bem menores se comparados a fevereiro (109,6 mm no CEMADEN e 50,4 mm na EMBRAPA).

Durante o verão de 2016, na estação meteorológica da EMBRAPA, o menor total registrado no mês de dezembro com 28,2 mm e o maior total no mês de fevereiro com 228,6 mm (gráfico 5). Não houveram registros para o período no pluviômetro automático do CEMADEN.

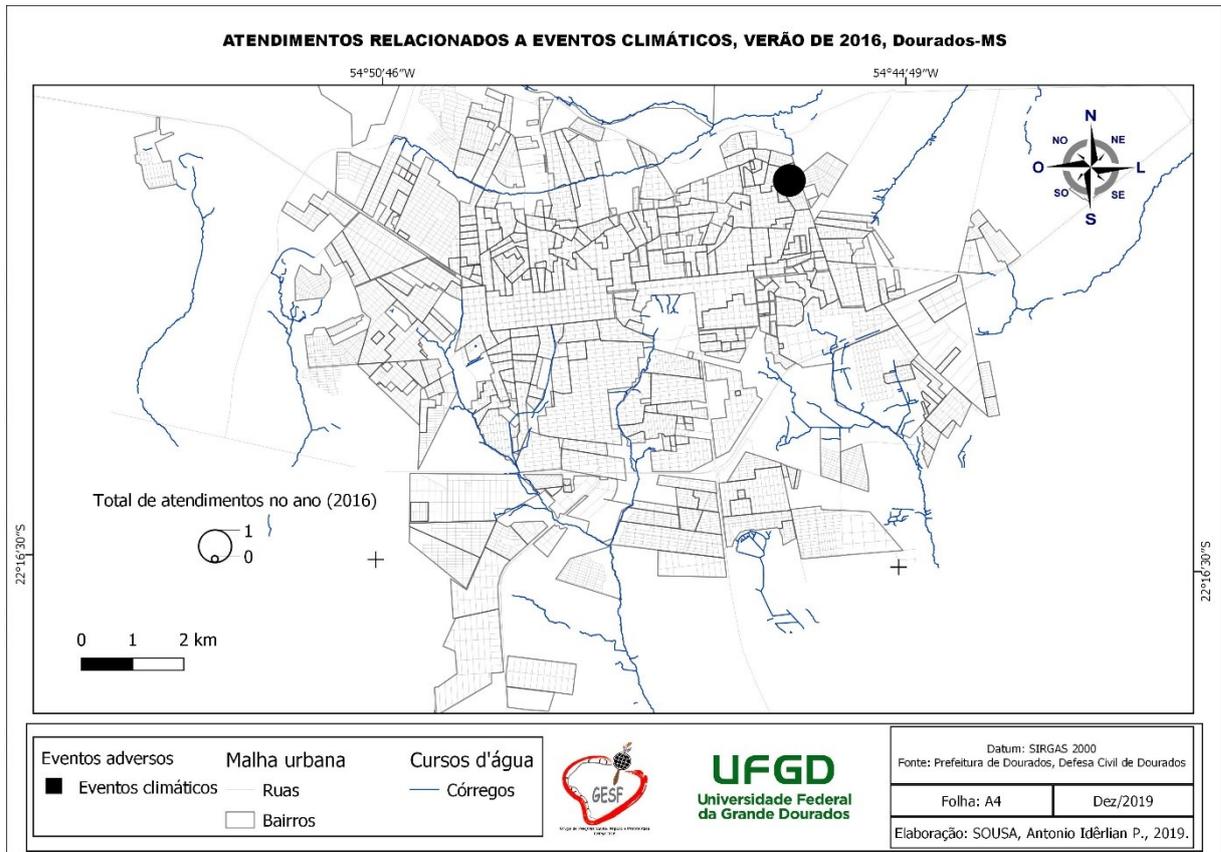
Gráfico 5 - Precipitação total por mês no verão de 2016 (EMBRAPA).



Fonte: EMBRAPA, 2019. **Elaboração:** O autor, 2019.

Neste período apenas 1 ocorrência foi registrada em u1 loteamento a nordeste da cidade (mapa 10).

Mapa 9 – Atendimentos relacionados a eventos climáticos no verão de 2016.

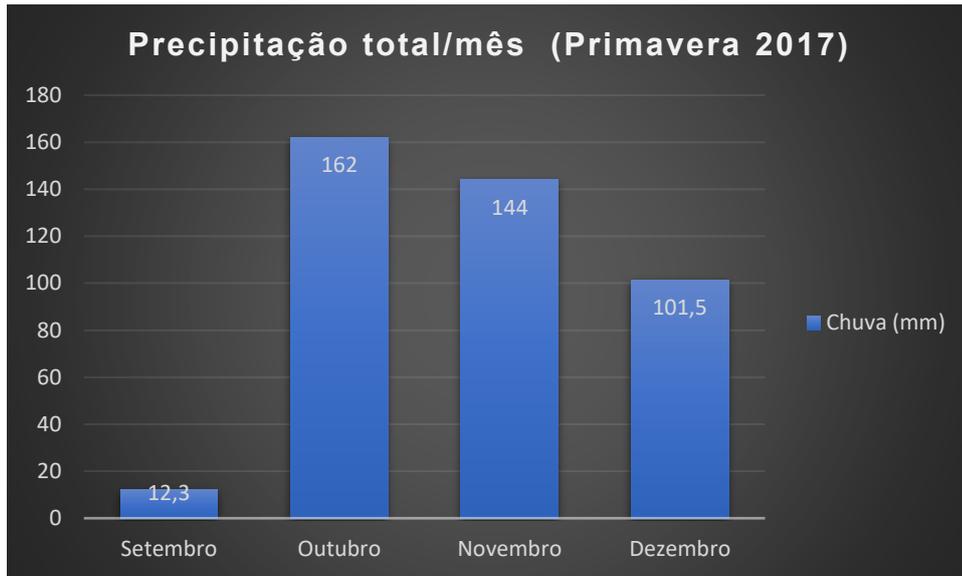


No verão de 2016/2017, apenas a estação meteorológica da EMBRAPA registrou precipitações (não houveram registros no pluviômetro automático do CEMADEN). O mês de fevereiro é apontado como o mês com o maior total pluviométrico (228,6 na EMBRAPA).

Nesse período houve apenas 1 registro de ocorrência, sendo ela de vendaval em apenas 1 loteamento (Cannã 1), esse loteamento se localiza a nordeste da cidade, em uma área de alta vertente do curso d'água mais próximo (a norte do loteamento), o loteamento não possui áreas verdes, não possui edificações verticais.

Durante a primavera de 2017 na estação meteorológica da EMBRAPA, o menor total pluviométrico foi registrado no mês de setembro com 12,3 mm e o maior no mês de outubro, com 162 mm (gráfico 6).

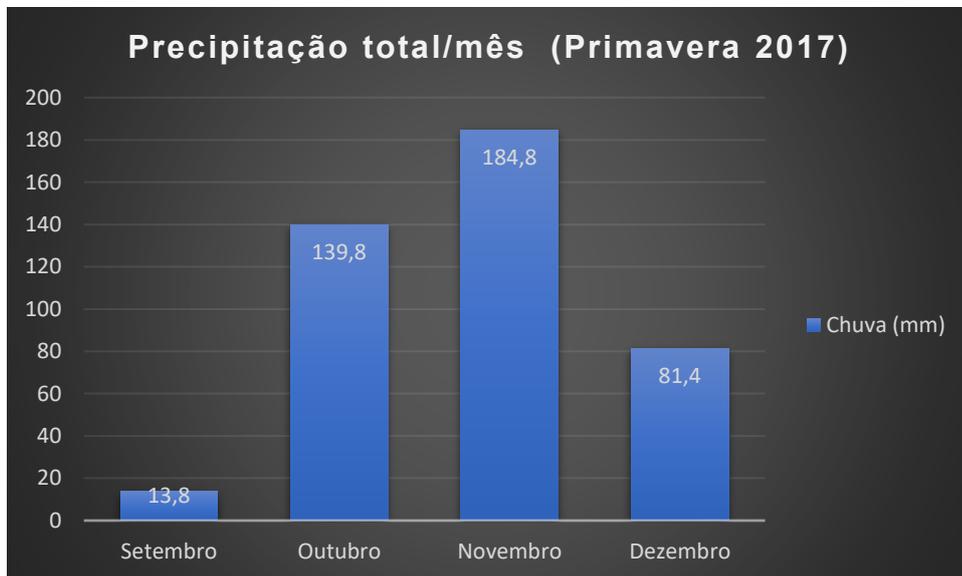
Gráfico 6 - Precipitação total por mês na primavera de 2017 (EMBRAPA).



Fonte: EMBRAPA, 2019. **Elaboração:** O autor, 2019.

Para o mesmo período, no pluviômetro automático do CEMADEN, setembro também teve o menor total registrado com 13,8 mm, já o maior total foi registrado no mês de novembro com 184,8 mm (gráfico 7).

Gráfico 7 - Precipitação total por mês na primavera de 2017 (CEMADEN).

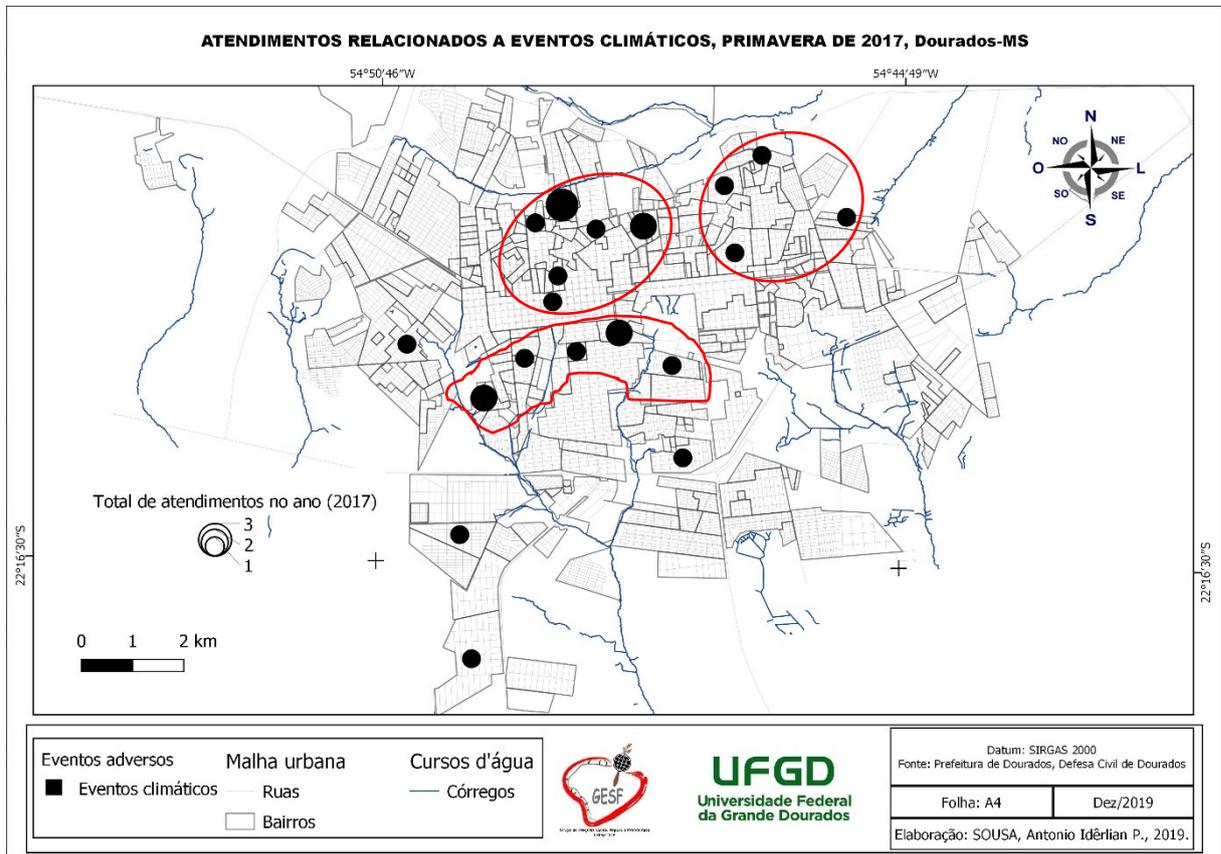


Fonte: CEMADEN, 2019. **Elaboração:** O autor, 2019.

Foram registradas na primavera de 2016 (mapa 11), ocorrências em vários loteamentos da cidade, variando de 1 a 3 ocorrências por bairro. É possível identificar três padrões e/ou aglomeração das ocorrências, o primeiro se localiza a centro-norte com quantidades entre 1 a 3 ocorrências; o segundo se localiza a nordeste da cidade, estas encontram-se mais distantes entre si, todos os loteamentos deste quadrante

registraram 1 ocorrência; por último um padrão de concentração em arco a centro, as ocorrências nessa localização variam de 1 a 2 ocorrências. Outras ocorrências foram registradas a oeste, sul, sudoeste e su-sudoeste, todas com 1 ocorrência.

Mapa 10 – Atendimentos relacionados a eventos climáticos na primavera de 2017.



Na primavera de 2017, na EMBRAPA, outubro foi o mês com o maior total pluviométrico (162 mm), no CEMADEN novembro foi o mês com o maior total (184,8 mm).

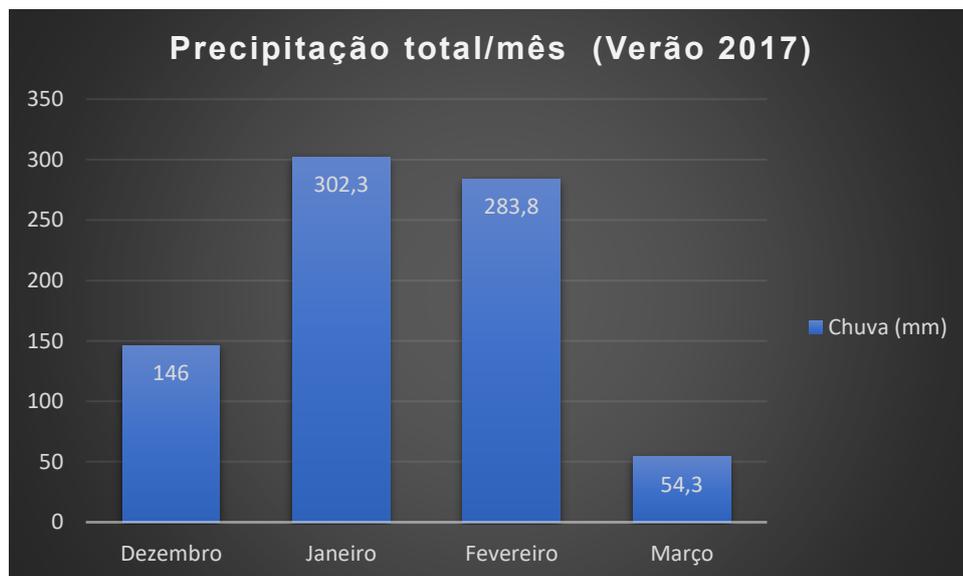
Nesse período foram registradas 24 ocorrências de vendaval, 16 delas em 13 loteamentos no mês de outubro (Jardim Colibri, Jardim Santo André, Jardim Central, BNH III plano, BNH II plano, Jardim Rigotti, Jardim Ouro Verde, Residencial Parque do Lago II, Vila Esperança, Vila Rosa, Vila São Luiz, Centro e Jardim Coronel Francisco Alves), 8 ocorrências em 7 loteamentos no mês de novembro (COHAB II, Izidro Pedrosa, Residencial Bonanza, Jardim Vitória I, Sítio Campo Belo 1 e 2, Jardim Piratininga e Vila Rosa).

Mesmo as ocorrências de vendaval não tendo uma relação direta com a precipitação, elas ocorreram nos mesmos meses com os maiores totais pluviométricos, o que indicaria a incidência de ventos fortes para o período, em especial aos meses de outubro e novembro.

No mês de outubro as ocorrências se concentraram a centro e a norte da cidade, outros mais dispersos a oeste a sul e a nordeste. No mês de novembro elas se concentraram de forma mais dispersa entre si, com disposição espacial a sudoeste, centro e a nordeste.

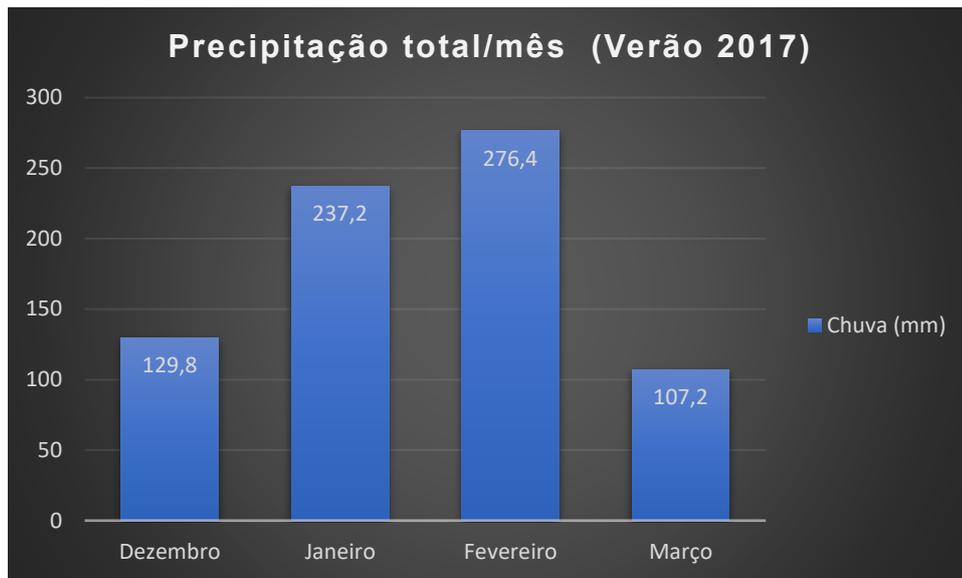
Durante o verão de 2017, na estação meteorológica da EMBRAPA, em comparação aos verões dos anos anteriores, o mês de dezembro não apresentou o menor total pluviométrico mensal para o período, sendo que o menor total foi registrado no mês de março com 54,3 mm, enquanto o maior foi registrado no mês de janeiro com 302,3 mm (gráfico 8).

Gráfico 8 - Precipitação total por mês no verão 2017 (EMBRAPA).



Fonte: EMBRAPA, 2019. **Elaboração:** O autor, 2019.

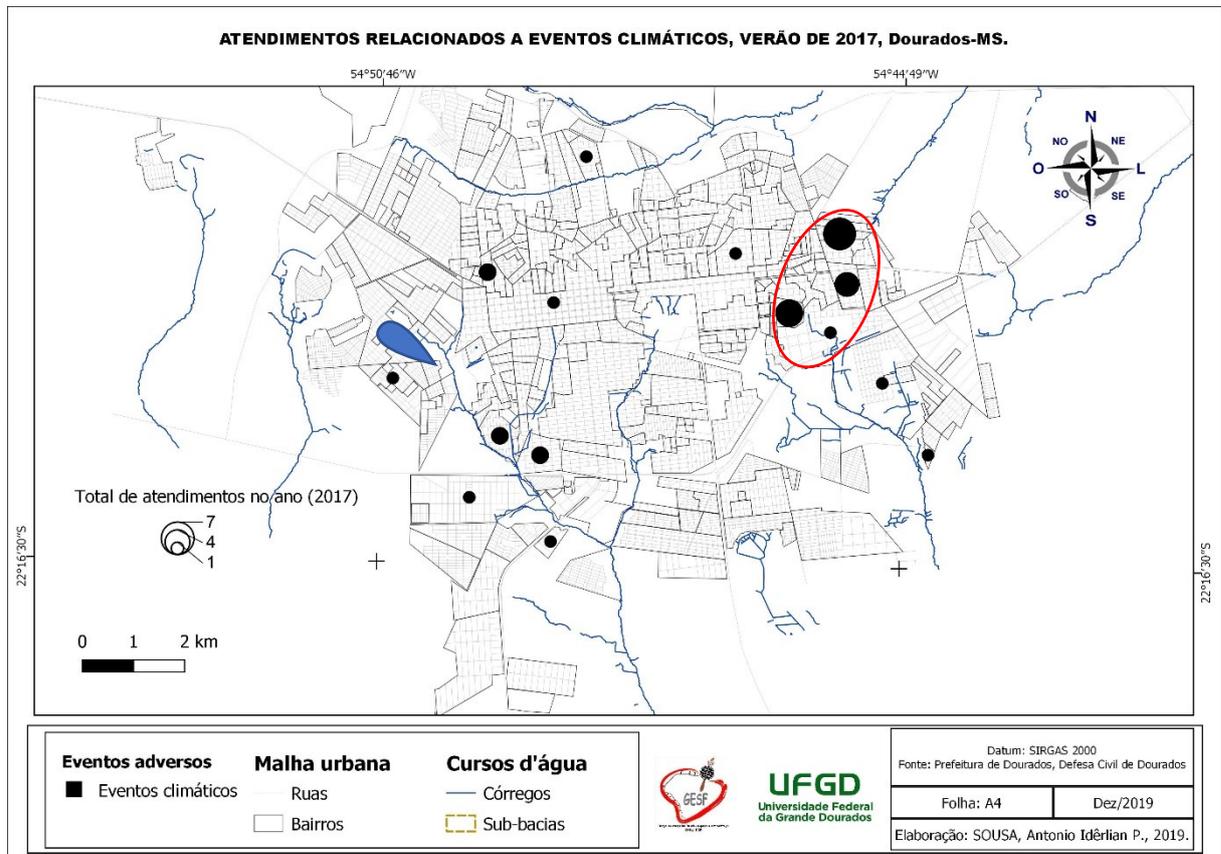
O gráfico 9 apresenta os totais pluviométricos captados pelo pluviômetro automático do CEMADEN durante o verão de 2017, o menor total pluviométrico foi registrado também no mês de março com 107,2 mm e o maior total em fevereiro com 276,4 mm.

Gráfico 9 - Precipitação total por mês no verão 2017 (CEMADEN).

Fonte: CEMADEN, 2019. **Elaboração:** O autor, 2019.

O mapa 12 apresenta as ocorrências registradas durante o verão de 2017, foram registradas nessa estação climática ocorrências em 17 loteamentos, apresenta um arranjo espacial bem espalhado em alguns loteamentos (uns em relação aos outros) e com certo padrão de concentração/aglomeração em outros, o quantitativo das ocorrências varia de 1 a 7 ocorrências por loteamento. Uma das concentrações/aglomerações se localiza a leste da cidade, sendo uma aglomeração com pouca dispersão entre si, nessa localidade concentram-se os maiores quantitativos de ocorrências (4 loteamentos: 1 loteamento com 1 ocorrência, 2 loteamentos com 4 ocorrências e 1 loteamento com 7 ocorrências). A norte da cidade tem-se ocorrências em loteamentos dispersos entre si espacialmente, variando de 1 a 2 ocorrências. A sudoeste, 4 loteamentos com ocorrências que variam de 1 a 2 ocorrências. Um loteamento com 1 ocorrência a oeste e 1 loteamento com 1 ocorrência a extremo sudeste.

Mapa 11 – Atendimentos relacionados a eventos climáticos no verão de 2017.



No verão de 2017/2018, os dois gráficos apresentaram meses distintos para o mês com o maior total pluviométrico, na EMBRAPA janeiro teve o maior total pluviométrico (302,3 mm), no CEMADEN fevereiro teve o maior total (276,4 mm). Nesse período foram registradas 31 ocorrências, os meses de janeiro e fevereiro em especial tiveram registro de ocorrências de alagamentos, enchente e enxurradas.

No mês de janeiro foram registradas 15 ocorrências em 6 loteamentos, dentre elas 9 ocorrências de alagamento em 3 loteamentos (BNH IV plano, Jardim Pantanal, e Sitioca Campina Verde), 4 ocorrências de enxurradas em 1 loteamento (Jardim João Paulo II) e 2 ocorrências de vendaval em 2 loteamentos (BNH IV plano e Vila Matos), cada uma em um.

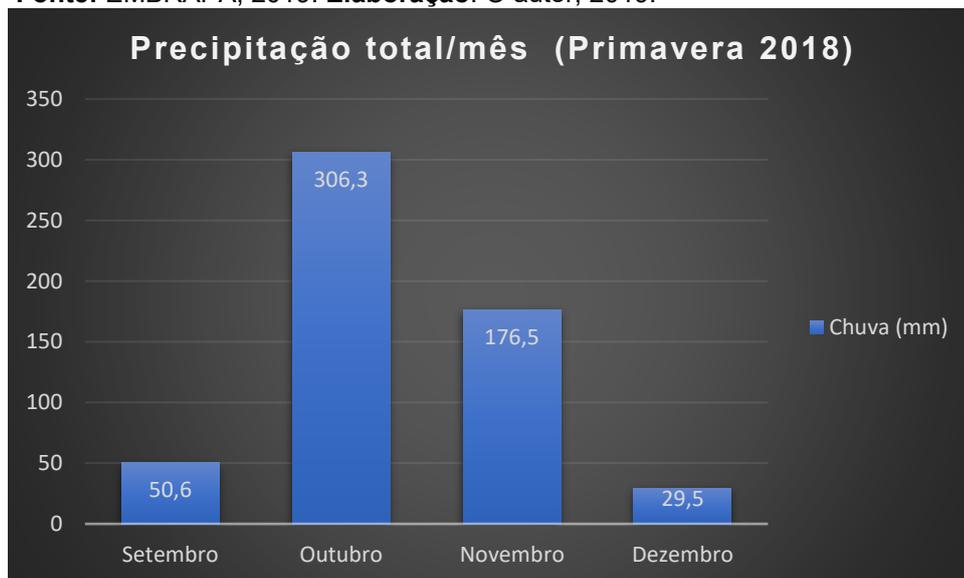
No mês de fevereiro foram registradas 3 ocorrências em 3 loteamentos, 2 ocorrências de enchente em 1 loteamento (Vila Cachoeirinha) e 2 ocorrências de alagamento em 2 loteamentos (Vila Matos e Vila Toscana).

O mês de março teve totais pluviométricos mais baixos que os meses anteriores (107,2 mm no CEMADEN e 54,3 mm na EMBRAPA), contudo, foram registradas 6 ocorrências em 3 loteamentos, 6 ocorrências de vendaval em 3 loteamentos (Jardim Marcia, Parque das Nações I e Parque das Nações II). Com exceção dos loteamentos a centro, a noroeste e um a nordeste da cidade. Dois loteamentos a leste e a leste-nordeste, que tiveram os maiores índices de ocorrências, situam-se em áreas de alta vertente, os demais se situam nas médias e baixas vertentes dos cursos d'água mais próximos.

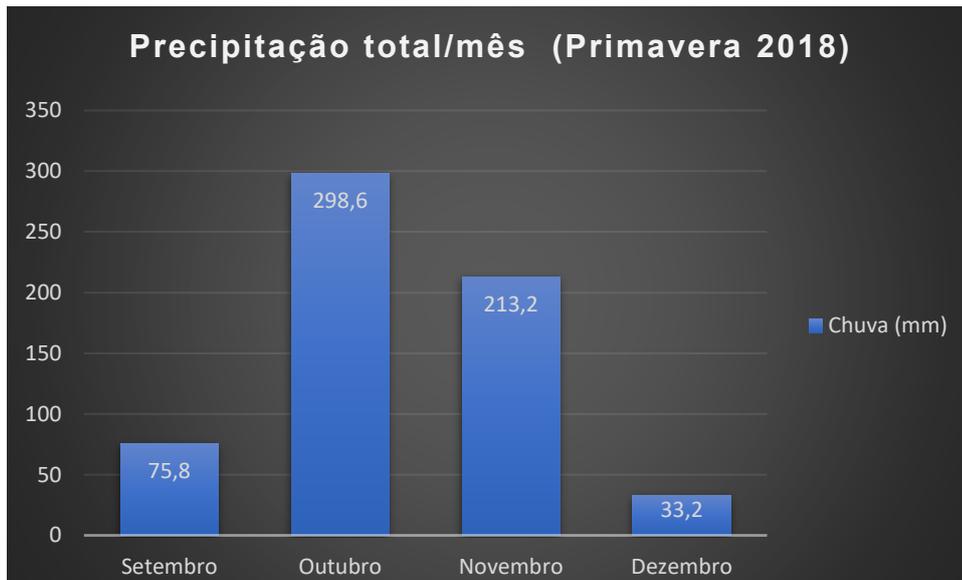
Durante a primavera de 2018, na estação meteorológica da EMBRAPA o menor total pluviométrico registrado foi do mês de dezembro com 29,5 mm e o maior total do mês de outubro com 306,3 mm (gráfico 10).

Gráfico 10 - Precipitação total por mês na primavera 2018 (EMBRAPA).

Fonte: EMBRAPA, 2019. **Elaboração:** O autor, 2019.



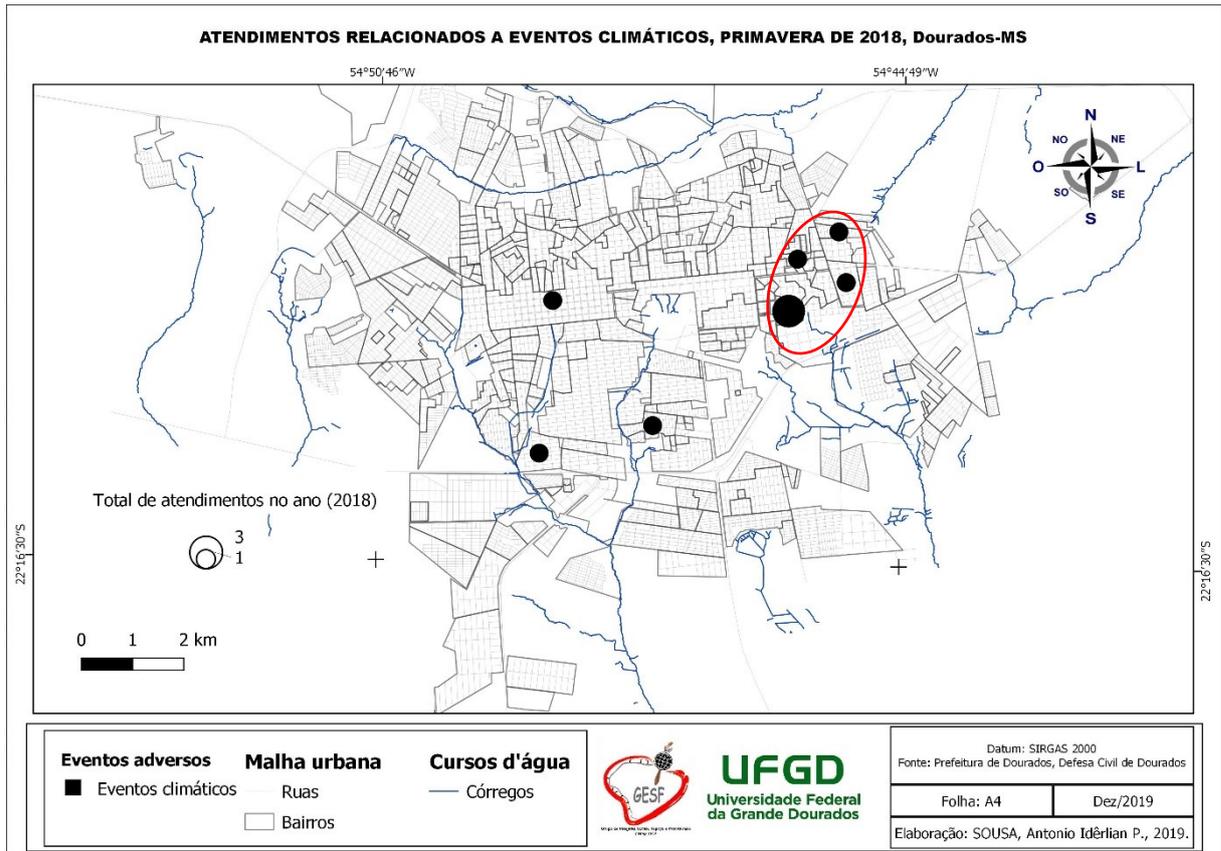
O gráfico 11 apresenta os totais pluviométricos captados pelo pluviômetro automático do CEMADEN durante a primavera de 2018, o menor total pluviométrico registrado nesse período corresponde ao mês de dezembro com 33,2 mm e o maior total registrado também corresponde ao mês de outubro com 298,6 mm.

Gráfico 11 - Precipitação total por mês na primavera 2018 (CEMADEN).

Fonte: CEMADEN, 2019. **Elaboração:** O autor, 2019.

O mapa 13 apresenta as ocorrências registradas na primavera de 2018, neste período foram registradas ocorrências em 7 loteamentos, variando de 1 e 3 ocorrências por loteamento, destas, a leste e a les-nordeste 4 loteamentos tiveram 2 ocorrências, um com 1 ocorrência e o outro com 3 ocorrências, 1 ocorrência a centro-norte da cidade e outros 2 loteamentos localizados a sul com uma ocorrência cada um.

Mapa 12 – Atendimentos relacionados a eventos climáticos na primavera de 2018.



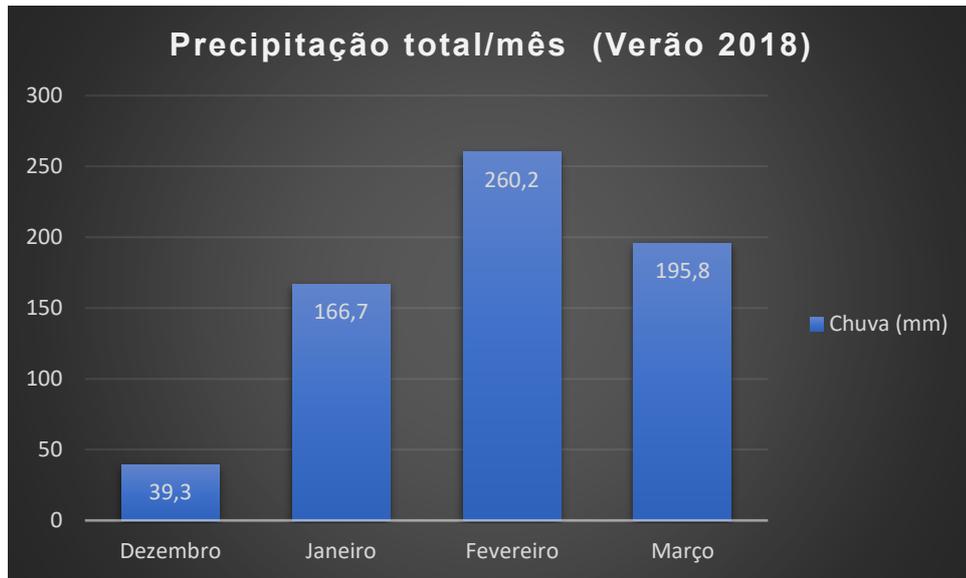
Na primavera de 2018, os dois gráficos apontam o mês de outubro como mês com o maior total pluviométrico (306,3 mm na EMBRAPA e 298,6 mm no CEMADEN), nesse período foram registradas 9 ocorrências em 7 loteamentos. O mês de outubro também foi o mês com maior quantidade de ocorrências registradas, 4 ocorrências em 4 loteamentos, destas 2 ocorrências de alagamento em 2 loteamentos (BNH IV plano e Jardim Guarujá), 1 ocorrência de enxurrada em 1 loteamento (Jardim João Paulo II) e 1 ocorrência de vendaval em 1 loteamento (Jardim Cannã III).

O mês de novembro teve o segundo maior total pluviométrico (213,2 mm no CEMADEN e 176,5 mm na EMBRAPA), nesse mês foram registradas 2 ocorrências, dessas, 1 ocorrência de alagamento e 1 de vendaval em 1 loteamento (Jardim João Paulo II).

Dentre as ocorrências nos loteamentos, 2 loteamentos em especial tiveram um padrão espacial bem semelhante as do verão 2017/2018 (leste e leste-nordeste). Com exceção de 3 loteamentos (2 localizados a sul e 1 a centro), os demais se situam em áreas de média e alta vertente a localizados a leste e leste-nordeste).

O gráfico 12 apresenta a precipitação total captada pela estação meteorológica da EMBRAPA durante o verão de 2018, o menor total pluviométrico registrado nesse período corresponde ao mês de dezembro com 39,3 mm e o maior total corresponde ao mês de fevereiro com 260,2 mm.

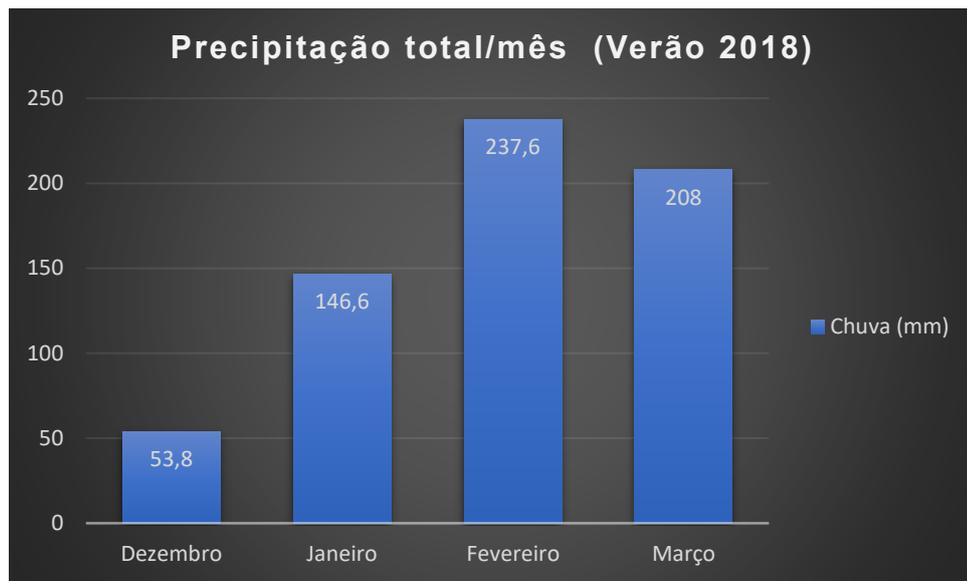
Gráfico 12 - Precipitação total por mês no verão 2018 (EMBRAPA).



Fonte: EMBRAPA, 2019. **Elaboração:** O autor, 2019.

O gráfico 13 apresenta os totais pluviométricos captados pelo pluviômetro automático do CEMADEN durante o verão de 2018, de igual forma aos dados registrados pela EMBRAPA, o mês de dezembro teve o menor total pluviométrico no período com 53,8 mm, o maior total também foi registrado no mês de fevereiro com 237,6 mm.

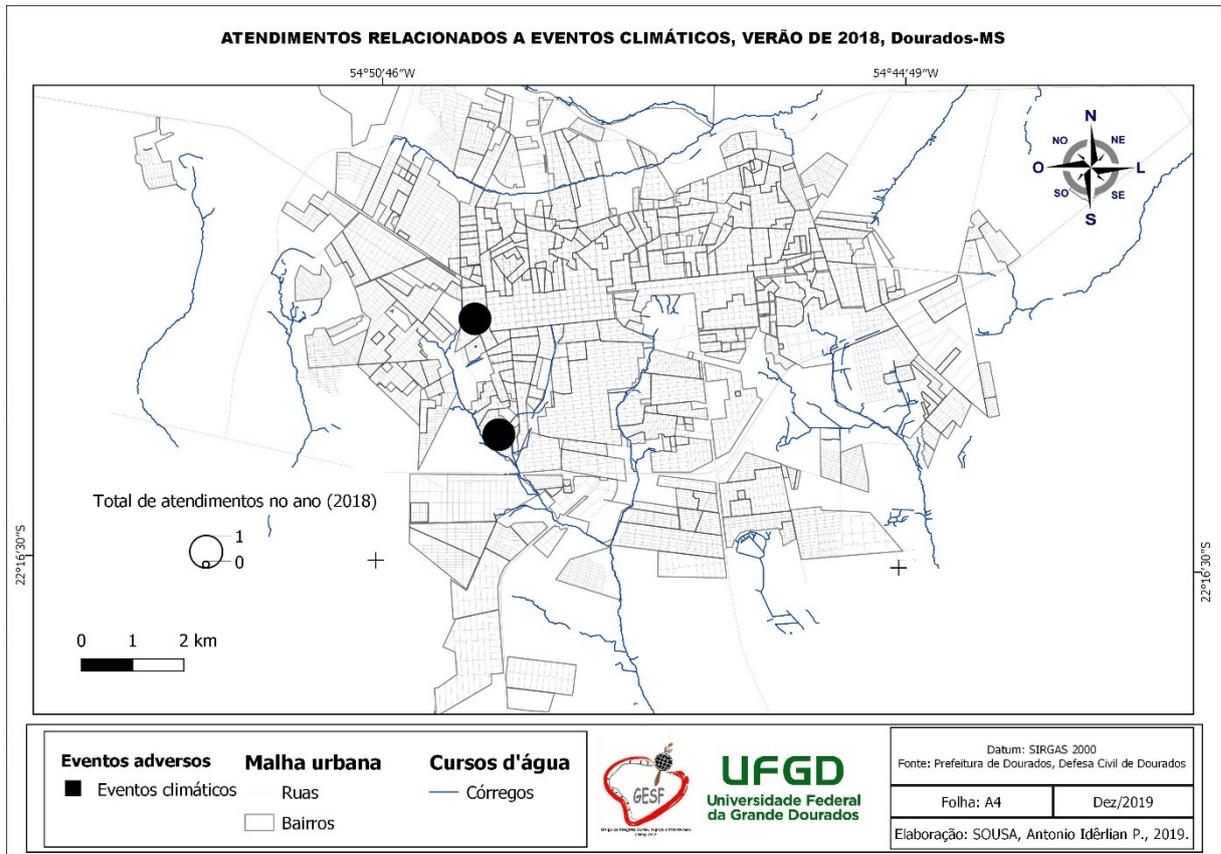
Gráfico 13 - Precipitação total por mês no verão 2018 (CEMADEN)



Fonte: CEMADEN, 2019. **Elaboração:** O autor, 2019.

O mapa 14 apresenta as ocorrências registradas no verão de 2018, neste período apenas dois loteamentos tiveram registros, ambos com 1 ocorrência registrada para cada 1, o primeiro se localiza a oeste da cidade e o último loteamento a sudoeste.

Mapa 13 – Atendimentos relacionados a eventos climáticos no verão de 2018.

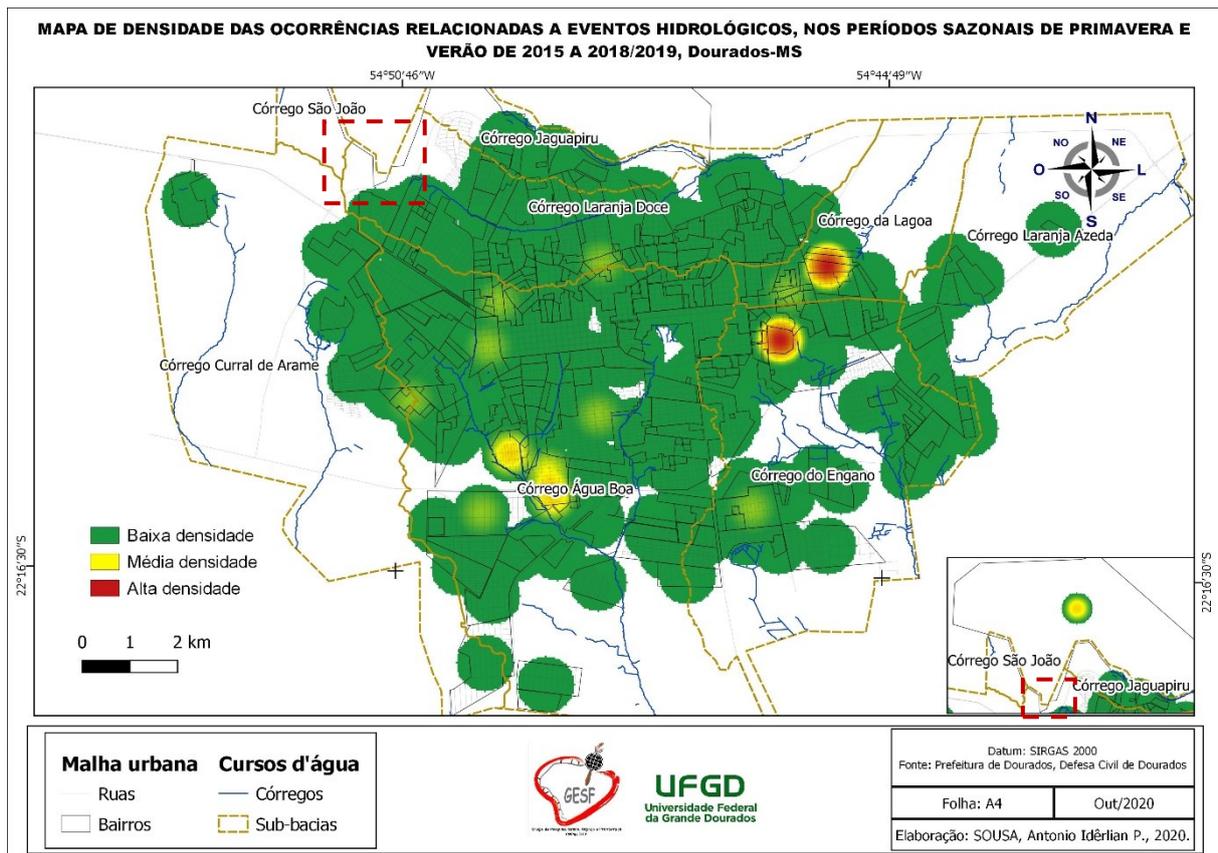


No verão 2018/2019, o mês de fevereiro é apontado nos dois gráficos como sendo o mês com maior total pluviométrico no período (260,2 mm na EMBRAPA e 237,6 mm no CEMADEN). Nesse mesmo mês foram registradas 2 ocorrências em 2 loteamentos, sendo 1 ocorrência de enxurrada em 1 loteamento (Jardim Clímax) e 1 ocorrência de enchente em 1 loteamento (Vila Cachoeirinha). O primeiro loteamento se localiza a centro-oeste da cidade, em uma área de média vertente, o segundo se localiza a sudeste da cidade, em uma área de baixa vertente e relativamente próximo à confluência de dois córregos.

O mapa 15 apresenta a densidade das ocorrências relacionadas a eventos hidrológicos registradas nos períodos sazonais de primavera e verão, de 2015 a 2018/2019. Esse mapa sintetiza a distribuição espacial e as quantidades de ocorrências registradas (relativas a enchentes, alagamentos e enxurradas). A classe com alta densidade se manifesta a nordeste (com os maiores totais de ocorrências); a sudoeste nota-se duas localidades com média densidade, em tom próximo ao amarelo escuro, assim como a RID a norte com média densidade; outras localidades

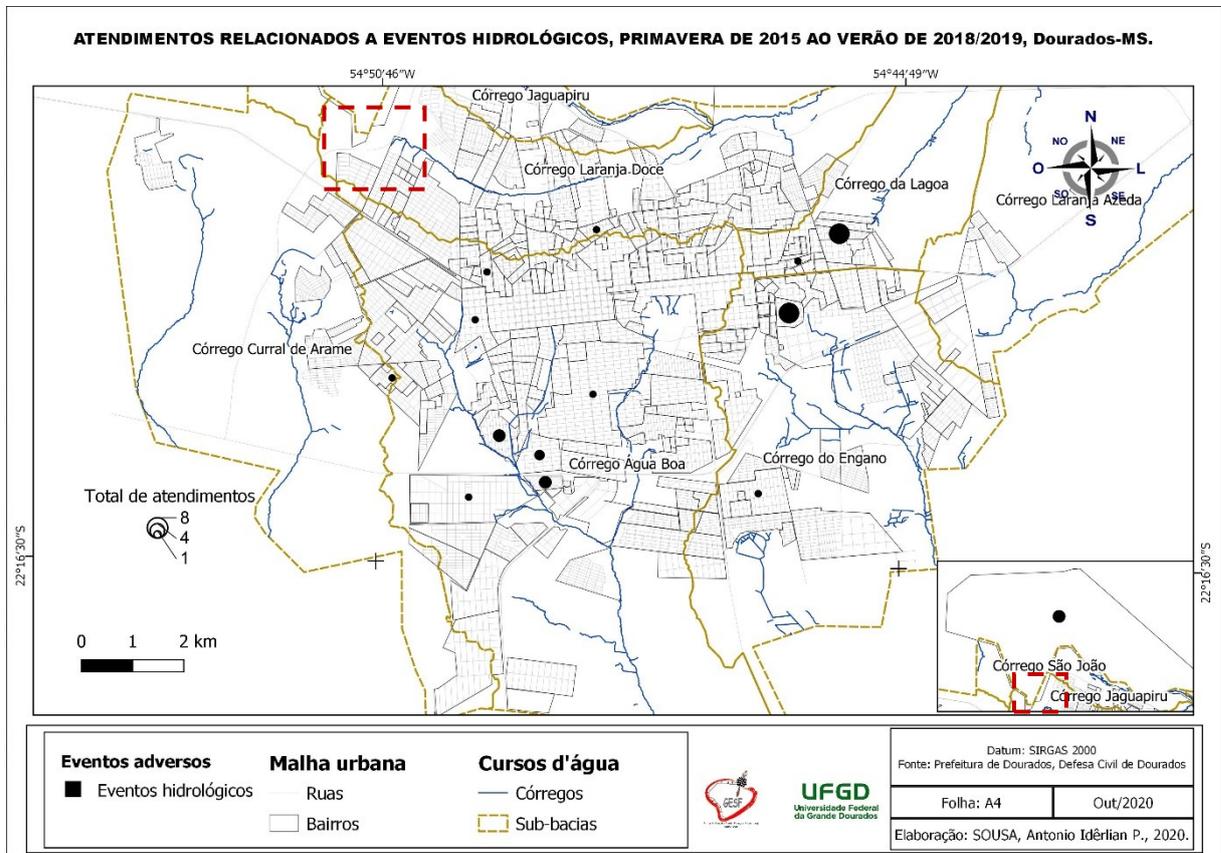
mais dispersas enquadram-se na classe de média densidade, mas por terem menores totais de ocorrências os tons ficam mais próximos do amarelo claro. A classe de baixa densidade representa a inexistência de ocorrências.

Mapa 14 - Mapa de densidade das ocorrências relacionadas a eventos hidrológicos, nos períodos sazonais de primavera e verão de 2015 a 2018/2019.



O mapa 16 apresenta as ocorrências relacionadas a eventos hidrológicos registradas nos períodos sazonais de primavera e verão, de 2015 a 2018/2019. Nesse período foram registradas ocorrências em 14 loteamentos, variando de 1 a 8 ocorrências por loteamento, destas, 2 loteamentos a leste e nordeste com 8 ocorrências, 2 loteamentos a sudoeste com 3 ocorrências cada, 1 a norte com 3 ocorrências (RID), 1 a sudoeste com 2 ocorrências. Os demais com 1 ocorrência se situam a norte, oeste, sudeste, nordeste.

Mapa 15 - Atendimentos relacionados a eventos hidrológicos, nos períodos sazonais de primavera e verão de 2015 a 2018/2019.



O mapa 16 representa as ocorrências relacionadas a eventos hidrológicos no período estudado, foram registradas 37 ocorrências em 14 loteamentos, desses 25 ocorrências de alagamento em 11 loteamentos (Jardim João Paulo II, Jardim Pantanal, Jardim Colibri, Campo Dourado, RID, Jardim Guaicurus, BNH IV Plano, Sítio Campina Verde, Jardim Guarujá, Vila Matos e Vila Toscana), 3 ocorrências de enchente em 1 loteamento (Vila Cachoeirinha) e 9 ocorrências de enxurrada em 4 loteamentos (Campo Dourado, Vila Erondina, Jardim João Paulo II e Jardim Clímax).

Ao se analisar o mapa 16 e se cruzar com os dados da tabela 1 (percentual das classes de uso e ocupação da terra por sub-bacia), pode-se notar que a sub-bacia com maior quantidade de loteamentos com ocorrências (6 loteamentos com ocorrências de enchente, enxurrada e alagamento) é também a sub-bacia (sub-bacia do Córrego Água Boa) com maior percentual de área urbanizada (a área urbanizada corresponde a 59% do total).

A sub-bacia do Córrego da lagoa possui o segundo maior loteamentos com ocorrências por sub-bacia (2 loteamentos com ocorrências de alagamento). Essa sub-bacia possui uma área urbanizada correspondente a 49% do total, é uma área de alta vertente com declividade variando entre o plano e o suave ondulado.

Na sub-bacia do Córrego do Engano foram registradas ocorrências em 1 loteamento (5 ocorrências de enxurrada e 4 de alagamento) situado na alta vertente. Essa sub-bacia possui um percentual de 50% de área urbanizada (em relação a área total da sub-bacia).

A sub-bacia do Córrego Curral de Arame teve registro de ocorrências em 1 loteamento relativamente próximo ao divisor de água, de igual forma teve-se o registro de ocorrências em 1 loteamento na sub-bacia do Córrego Laranja Doce.

A primavera de 2016 apresenta uma lacuna devido a inexistência de dados gerados pela Defesa Civil para esse período, a falta de dados condiz com o ano político (eleições municipais de 2016). Segundo a reportagem do portal G1 MS datada do dia 26 de outubro de 2016, uma forte chuva na cidade de Dourados ocasionou transtornos, houvera 4 solicitações de atendimento a Defesa Civil de Dourados por parte dos moradores (SAMU chama corpo de bombeiros por causa de alagamento em MS, 2016).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O problema que fora proposto a responder inicialmente (no projeto) se tornou inviável de ser trabalhado por não ter condições de realizar levantamentos de dados primários em numerosa quantidade de residências, uma vez que os objetivos da pesquisa tiveram que ser reformulados devido às dificuldades encontradas.

No desenvolvimento da pesquisa e diante da análise dos resultados, ficou evidente que não existe uma relação que se resumiria a interação entre eventos climáticos (causa) e os boletins de ocorrências (resultado) na determinação do onde, sem trazer para a análise o entendimento da produção desigual do espaço urbano e com isso das vulnerabilidades.

A questão locacional dos loteamentos é o que melhor explicaria a relação das ocorrências (fatores físicos ou geoecológicos da superfície) com a precipitação, sobretudo aos loteamentos próximos aos cursos d'água (baixa vertente), aos loteamentos com grandes declives (loteamento Campo Dourado) e aos que se localizam em áreas relativamente planas, mas com déficit na drenagem pluvial (loteamento Jardim Pantanal). Estas localidades têm demonstrado maior recorrência no número de ocorrências no período estudado.

A inter-relação da condição estrutural (em termos de planejamento e infraestrutura) dos loteamentos, o padrão construtivo (tipo de edificação), a localidade (altimetria, declividade) e os eventos climáticos em si tem maior peso em provocar ocorrências do que simplesmente os eventos climáticos.

As primaveras mais chuvosas nem sempre geraram muitas ocorrências em muitos loteamentos da cidade, de igual forma nem sempre os verões chuvosos geraram muitas ocorrências. A falta de mais estações pluviométricas inviabiliza uma análise mais acurada para os outros pontos distintos próximos às áreas de ocorrência.

As sub-bacias com maior percentual de área urbanizada são também as com maior quantidade de loteamentos com registro de ocorrências relacionadas a eventos hidrológicos, sobretudo nas áreas de baixa vertente, na proximidade com corpos os córregos (ou dentro de sua área de extravasamento/APPs).

No caso das ocorrências de enxurrada, o aumento da impermeabilização do solo (e o déficit de infraestrutura) contribuem para o aumento na velocidade do

escoamento superficial. Alguns dos loteamentos sociais de Dourados estão localizados na baixa vertente da sub-bacia do Córrego Água Boa (Por exemplo: Vila Cachoeirinha, BNH IV Plano, Sitioca Campina Verde).

A metodologia utilizada permitiu com que todos os dados das ocorrências fossem vistos um a um, tal procedimento propiciou uma melhor filtragem dos dados e, possibilitando com que se escolhesse a melhor forma de representá-los e reconhecer as inconsistências.

Os dados levantados junto a Defesa Civil de Dourados precisaram ser sistematizados em uma base de dados, uma vez que se encontravam em um sistema de organização que inviabilizava os trabalhos.

Com a realização deste trabalho, percebeu-se que o conceito subjetivista de risco é o que melhor contempla o objeto estudado, uma vez que ao compreender o risco como um produto de um evento adverso/ameaça pela vulnerabilidade, e ao conceber que o risco é uma resultante da produção desigual do espaço urbano, das desigualdades sociais que implicam na fragilidade das edificações e na qualidade de vida, tem se então um risco que se constrói socialmente.

Os dados apontaram que as ocorrências registradas durante os períodos sazonais de primavera e verão, de 2015 a 2018/2019., apresentaram inúmeros danos e impactos socioeconômicos, se manifestando pontualmente em alguns loteamentos específicos, o nível de aprofundamento dessa abordagem requereria um aprofundamento metodológico que inviabilizaria os trabalhos *a priori*, o recorte que abarca os danos e impactos poderá ser estudado em trabalhos futuros.

A pesquisa contribuiu principalmente para o entendimento da espacialidade das ocorrências atendidas pela Defesa Civil de Dourados no recorte temporal dos períodos mais chuvosos, O estudo buscou auxiliar a Defesa Civil de Dourados a partir de informações geoespaciais a identificar de forma mais acurada as áreas com maior reincidência de ocorrências relacionadas aos eventos climáticos.

REFERÊNCIAS

ARMOND, Núbia Beray. **Entre eventos e episódios: as excepcionalidades das chuvas e os alagamentos no espaço urbano do Rio de Janeiro**. 2014. xx, 239 f. Dissertação (mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/124041>. Acesso em: 22 dez. 2019.

BRASIL. Lei 12.608, de 10 de abril de 2012. **Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil**. Brasília, 10 abr. 2012.

_____. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. **Glossário de proteção e defesa**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2017.

CASTRO, Susana D. Aneas. Riesgos y peligros: una visión desde la geografía. **Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, v. 60, 2000. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/sn-60.htm>. Acesso em: 22 dez. 2019.

CASTRO, M. *et al.* Riscos ambientais e geografia: conceituações, abordagens e escalas. **Anuário do Instituto de Geociências**, Rio de Janeiro: UFRJ, v.28, n.2, p.11-30, 2005. Disponível em: <http://ppegeo.igc.usp.br/index.php/anigeo/article/view/4830>. Acesso em: 22 dez. 2019.

CASTRO, Maria Amábili Alves de. **Tramas e dramas no urbano: o projeto renascer em Dourados-MS e o processo de reprodução socioespacial**. 2009. 113 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências Humanas, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2009. Disponível em: <http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/358>. Acesso em: 22 dez. 2019.

CANDIDO, Daniel Henrique. **Inundações no município de Santa Barbara d'Oeste, SP: condicionantes e impactos**. 2007. 235p. Dissertação (mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/286838>. Acesso em: 22 dez. 2019.

CALIXTO, Maria José Martinelli Silva. Os desdobramentos socioespaciais do processo de expansão territorial urbana. In: _____ (Org). **O espaço urbano em redefinição: cortes e recortes para a análise dos entremeios da cidade**. Dourados, MS: Editora da UFGD, 2008, pp. 21-44.

_____, Maria José Martinelli da Silva. Repensando as fronteiras da cidade: um olhar sobre as áreas de ocupação irregular em Dourados-MS. [s.l.], 2009. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Geografiasocioeconomica/Geografiaurbana/30.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2020.

DOURADOS. Lei nº 3.276, de 19 de junho de 2009. **Cria a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COMDEC**. Dourados, 19 mai. 2009.

_____. Decreto nº 292, de 25 de junho de 2009. **Regulamenta a Lei nº 3.276 de 2009 e das outras providências**. Dourados, 25 jun. 2009.

_____. **Síntese Histórica**. Prefeitura Municipal de Dourados: Dourados, [2015?]. Disponível em: <http://www.dourados.ms.gov.br/index.php/sintese-historica/> Acesso em: 23 jan. 2020.

DAGNINO, Ricardo Sampaio; JUNIOR, Salvado Carpini. Risco ambiental: conceitos e aplicações. **CLIMEP Climatologia e Estudos da Paisagem**, v. 2, 2007. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/climatologia/article/view/1026>. Acesso em: 03 dez. 2019.

ESTEVES, Cláudio Jesus Oliveira. Risco e vulnerabilidade socioambiental: aspectos conceituais. **Caderno IPARDES-Estudos e Pesquisas**, v. 1, n. 2, p. 62-79, 2011.

EMBRAPA, EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Centro Nacional de Pesquisa do Solo**. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. 306p.

FORTE chuva alaga casas e derruba árvores em Dourados. Dourados Agora, Dourados, 10 fev. de 2019. Disponível em: <https://www.douradosagora.com.br/noticias/dourados/forte-chuva-alaga-casas-e-derruba-arvores-em-dourados>. Acesso em: 03 dez. 2019.

GESTION del riesgo de desastres. **Caritas del Peru**, Peru:dez. 2009. Disponível em: http://www.caritas.org.pe/documentos/gestion_desastres.pdf. Acesso em 05 de mai. de 2019.

MARANDOLA JR, E. et al. Crescimento urbano e áreas de risco no litoral norte de São Paulo. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 30, n. 1, p. 35-56, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0102-30982013000100003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 04 jan. 2020.

MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D. J. Vulnerabilidades e riscos: entre geografia e demografia. **Revista brasileira de Estudos de População**, Campinas: ABEP, v.22, n.1, p.29-53, jan./jun. 2005. Disponível em: http://www.nepo.unicamp.br/vulnerabilidade/admin/uploads/producoes/vulnerabilidade%20e%20riscos_geog%20e%20demog_22_02_1.pdf. Acesso em: 04 jan. 2020.

MARTINELLI, Marcello. **Mapas da geografia e cartografia temática**. 5. ed. São Paulo, SP: Contexto, 2009.

MENDONÇA, F. A. Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana: uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba: Ed. da UFPR, n.10, p.139-148, jul./dez. 2004. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/index.php/made/article/viewFile/3102/2483>. Acesso em: 04 jan. 2020.

MENEZES, Ana Paula. Colônia Agrícola Nacional de Dourados – história, memória: considerações acerca da construção de uma memória oficial sobre a CAND na região da Grande Dourados. **Revista Eletrônica História em Reflexão**, Dourados, v. 5, n.

9, jun. 2011a. ISSN 1981-2434. Disponível em: <http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/historiaemreflexao/article/view/1165>. Acesso em: 19 jan. 2020.

_____. Marcha para o Oeste e o antigo sul de Mato Grosso: a exploração da madeira na Colônia Agrícola Nacional de Dourados–CAND (1950-1970). **Anais do XXVI Simpósio Nacional de História**, 2011b.

RODRIGUES, Jovelino Cardoso. GEOCARTOGRAFIA CRÍTICA PARA ANÁLISE DO DISCURSO GEOGRÁFICO. in: SILVA, Christian Nunes da; CAETANO, Vivianne Nunes da Silva; OLIVEIRA NETO, Adolfo da Costa (org.). **Ensino de geografia e representação do espaço geográfico**. Belém: GAPTA/UFPA, 2013. 344 p. Disponível em: <http://livroaberto.ufpa.br/jspui/handle/prefix/131>. Acesso em: 04 de dez. de 2019.

RODRIGUES, Arlete Moysés. A abordagem ambiental: Questões para reflexão. **GeoTextos**, v. 5, n. 1, 2009.

ROMERO, Hugo; FUENTES, Claudio; SMITH, Pamela. Ecología política de los riesgos naturales y de la contaminación ambiental en Santiago de Chile: necesidad de justicia ambiental. **Scripta Nova: revista electrónica de geografía y ciencias sociales**, v. 14, n. 331, p. 52, 2010.

SAMU chama corpo de bombeiros por causa de alagamento em MS. **G1 MS**, Mato Grosso do Sul, 26 de out. de 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/mato-grosso-do-sul/noticia/2016/10/samu-chama-corpo-de-bombeiros-por-causa-de-alagamento-em-ms.html>. Acesso em: 18 outdez. 2020.

SPOSITO, Maria Encarnação B. **A urbanização no Brasil**. Geografia. (Série Argumento). São Paulo: CENP, 1993, p. 61-78.

SOUZA, Lucas Barbosa; ZANELLA, Maria Elisa. **Percepção de riscos ambientais: teoria e aplicações**. Fortaleza: Edições UFC, 2009. cap. 1, p.11-27.

SILVA, Mário Cezar Tompes da. Dourados-MS: Expansão urbana extensiva e impactos socioambientais. In: SILVA, Walter Guedes da; JURADO DA SILVA, Paulo Fernando (Orgs.). **Mato Grosso do Sul no início do século XXI: Integração e desenvolvimento urbano-regional**. V.2 Campo Grande, MS: Life Editora, 2017

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. **A pesquisa científica** in: GERHARDT, Tatiana Engel et al. Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

TAMPOROSKI, Bianca Rafaela Fiori et al. O planejamento urbano e as enchentes em Dourados: a distância entre a realidade e a legalidade. **Cadernos Metrópole**., v. 14, n. 27, p. 217-232, 2012.

TOMINAGA, Lídia Keiko. **DESASTRES NATURAIS: POR QUE OCORREM?** In: TOMINAGA, Lídia Keiko; SANTORO, Jair; AMARAL, Rosangela. **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. Instituto geológico, 2009. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/wp->

[content/uploads/sites/233/2017/05/Conhecer_para_Prevenir_3ed_2016.pdf](#). Acesso em: 22 dez. 2019.

VIEIRA, Alexandre Bergamin. **O lugar de cada um: indicadores sociais de desigualdade intraurbana**. 2005. 149 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2005. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/96689>. Acesso em: 22 dez. 2019.