Inter-Relações entre Desastres Naturais e Aspecto Físico-Geográficos na Cidade de Francisco Beltrão-PR.

Alana Jaqueline Cavazini[1]

Juliano Andres[2]

Resumo: Na cidade de Francisco Beltrão, localizada no Sudoeste do Estado do Paraná, onde esta pesquisa foi desenvolvida, o processo de urbanização foi mais intenso entre as décadas de 1970 e 1990, e resultou em muitas ocupações em áreas não propicias ou irregulares do ponto de vista ambiental. Nesse sentido, o objetivo dessa pesquisa foi relacionar as condições naturais do relevo com as ocorrências de desastres naturais. Como ferramenta, foi utilizado o aplicativo de SIG QuantumGIS, a partir do qual procederam-se quatro etapas metodológicas. A primeira etapa foi o levantamento das ocorrências, a segunda a elaboração do banco de dados, a terceira a isenção das ocorrências no sistema, e a quarta etapa e elaboração de gráficos. Os resultados demonstram é possível verificar que os objetivos do trabalho foram alcançados, uma vez que foi possível relacionar as quatro ocorrências de desastres naturais mais frequentes com os aspectos naturais do relevo. O resultado mais significativo foi que as áreas com ocorrência de alagamento predominam nas menores hipsometrias, nas menores declividades e nas vertentes orientadas para leste.

Palavra Chave: SIG, ocorrências de desastre, relevo.

1. Introdução

O processo de urbanização brasileiro ocorreu de forma muito rápida a partir da segunda metade do século XX, resultando em um crescimento muito acelerado das populações nas cidades (SANTOS 2009). Tal processo gerou demandas por moradias que expandiram o mercado imobiliário e, segundo Carlos (2001), resultaram em uma ocupação urbana regida pela lógica do capital.

No Brasil os problemas socioambientais, sobretudo os urbanos, são derivados de uma brutal concentração demográfica que não foi acompanhada de melhorias nas condições de renda e infraestrutura de modo a atender as necessidades desse contingente demográfico, resultado de um modelo de urbanização excludente que se repercute na realidade socioespacial desses centros urbanos.

A ocupação na cidade de forma desordenada ocasionou muitos problemas sociais e ambientais, tais como uma fragmentação espacial das condições de vida das pessoas, loteamentos em planícies de inundação de rios e habitação de áreas com declividade

[1] Acadêmica do 4º ano de Bacharelado em Geografia, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Campus de Francisco Beltrão. E-mail: alana_cavazini@outlook.com.

[2] Orientador professor Dr. Do, curso de Bacharelado em Geografia, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Campus de Francisco Beltrão.

elevada. Na cidade de Francisco Beltrão, localizada no Sudoeste do Estado do Paraná o processo de urbanização foi mais intenso entre as décadas de 1970 e 1990 e resultou em muitas ocupações em áreas não propicias ou irregulares do ponto de vista ambiental (ANDRES, 2015). Exemplo de situação são ocorrências de inundação em alguns bairros e de deslizamentos em algumas encostas com declividades acentuadas, bem como usos residenciais em áreas de preservação permanente.

Para ocorrer um desastre, além da fragilidade do ambiente, é preciso ter uma população vulnerável. As populações que moram em áreas de risco, seja pela declividade ou seja em áreas de alagamento, geralmente são populações vulneráveis, por ser, economicamente desfavorecidas. Diante disto, é possível compreender que a exclusão social está diretamente relacionada à segregação territorial, tendo como reflexo mais marcante a ocupação dos ambientes de fragilidade emergente por esse contingente de excluídos. Nesse sentido, Santos (2015, p. 88) afirma:

> [...] para a ocorrência de um desastre, faz-se necessária a combinação de uma série de condições que favorecem a existência desse fenômeno. Primeiramente, é preciso ter um ambiente frágil, susceptível a manifestação de um fenômeno natural com possibilidades de deflagrar uma situação de crise. Em segundo lugar, é preciso haver um contexto vulnerável, onde a sociedade não apresente capacidade adequada de resposta a essa situação. Essas duas condições podem facilmente se manifestar por meio da distribuição desigual da população no território, configurando situações de elevada vulnerabilidade aos riscos.

De acordo com Santos (2015), os deslizamentos, inundações e as enchentes são fenômenos naturais que podem ser sobremaneira enunciados e intensificados pelas intervenções provenientes das atividades socioeconômicas. Esses vão se manifestar quando da ocorrência de fenômenos naturais espontâneos, eventos esses que mesmo de baixa magnitude ocasionam perdas ambientais, humanas e econômicas severas, principalmente nos países em desenvolvimento.

> As áreas de risco "geralmente, são constituídas por ambientes legalmente protegidos dotados de elevada fragilidade ambiental e rejeitados pelo mercado imobiliário, onde há precariedade do controle e fiscalização ambiental favorecendo a ocupação". (SANTOS, 2015, p. 76).

A fragilidade ambiental é condicionada por fatores naturais que podem se agravar de acordo com as formas de ocupação humana, nesse sentido, identificar os locais com as condições naturais mais fragilizadas auxiliam no planejamento urbano e facilitam o trabalho de resposta quando ocorre um desastre. Assim, o objetivo dessa pesquisa é

relacionar as condições naturais do relevo com as ocorrências de desastres na cidade de Francisco Beltrão.

2 Caracterização da Área de Estudo do Município de Francisco Beltrão

Francisco Beltrão é um município brasileiro que está localizado no sudoeste do Estado do Paraná, conforme pode ser observado na figura 1. De acordo com o (IBGE 2010), possui uma população de 85.486 habitantes, sendo o maior município da Mesorregião do Sudoeste do Paranaense, com sua área territorial de 731 km².

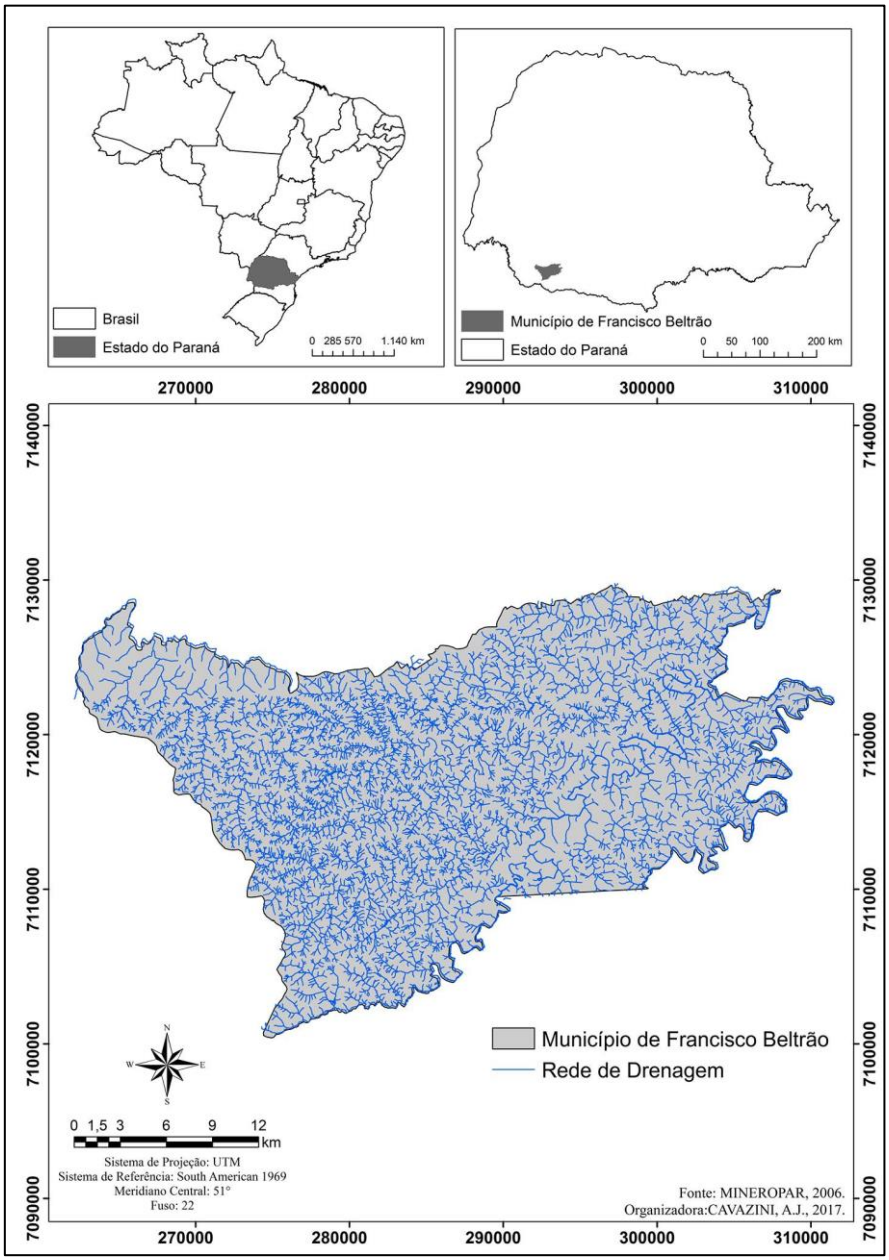

Figura 1: Localização do Município de Francisco Beltrão-PR. Organizado por: CAVAZINI, J, A.2017.

A cidade de Francisco Beltrão, área de estudo do presente trabalho, está localizada na parte sudeste do município, conforme pode ser observado na figura 2. Entre os paralelos 26º 01’ 44” e 26º 07’ 02” de latitude sul, e os meridianos de 53º 01’ 09” e 53º 05’ 15” de longitude oeste de Greenwich. Por meio deste a localização e a subdivisão dos 29 bairros.

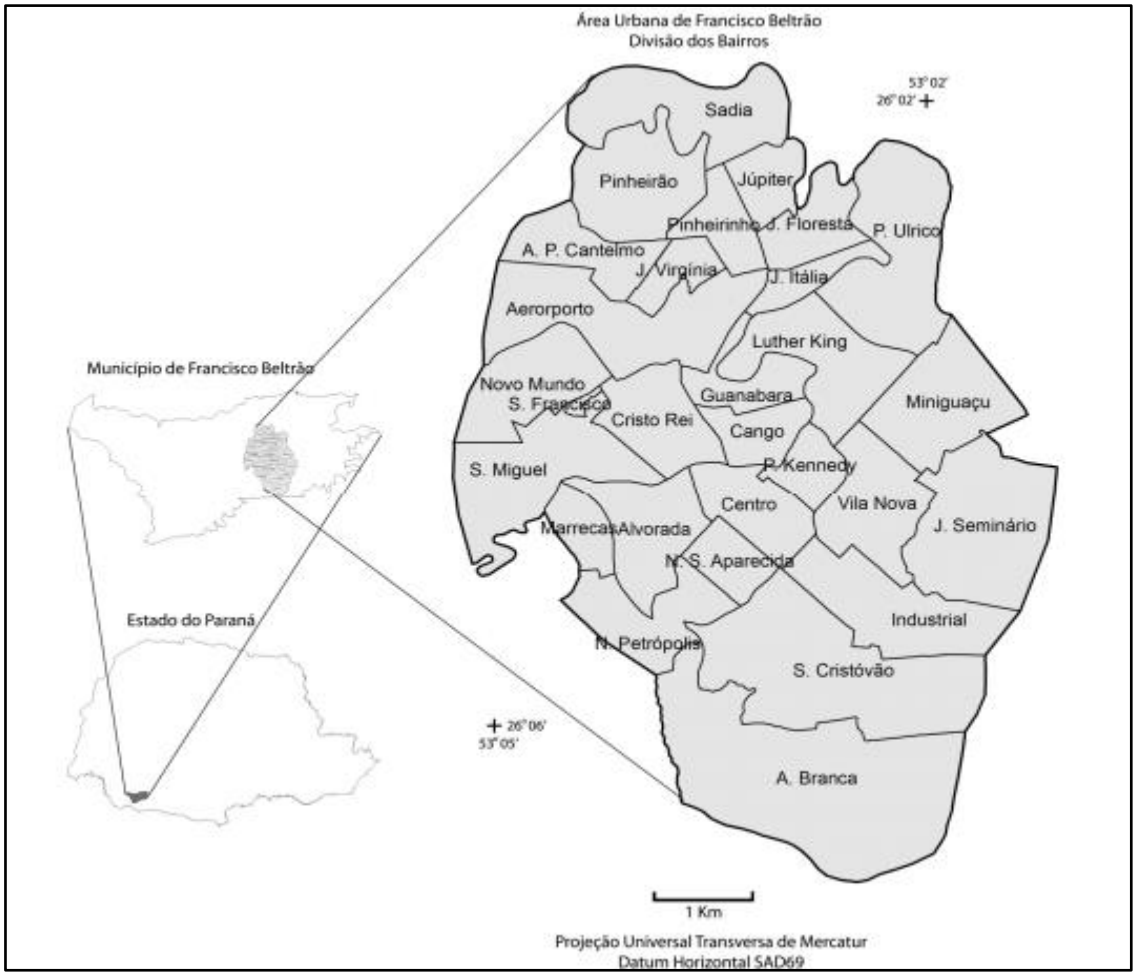

Figura 2: Localização da Área Urbana de Francisco Beltrão.
Fonte: ANDRES, J.2015.

A figura 3 demonstra o mapa com a orientação das vertentes da cidade de Francisco Beltrão, na qual percebe-se que os bairros com extensões significativas de áreas pouco favoráveis (sul e leste) são Industrial, Alvorada, Nossa Senhora Aparecida, Nova Petrópolis, Antonio de Paiva Cantelmo e Pinheirinho. As áreas com pouca inclinação, consideradas intermediárias quanto a exposição ao sol, ocorrem em pequenas porções em todos os bairros, mas são mais salientes nos bairros Centro e Aeroporto. Já os bairros com as melhores condições de exposição em relação ao sol (oeste e norte) são Crito Rei, São Miguel, Cango e Sadia.

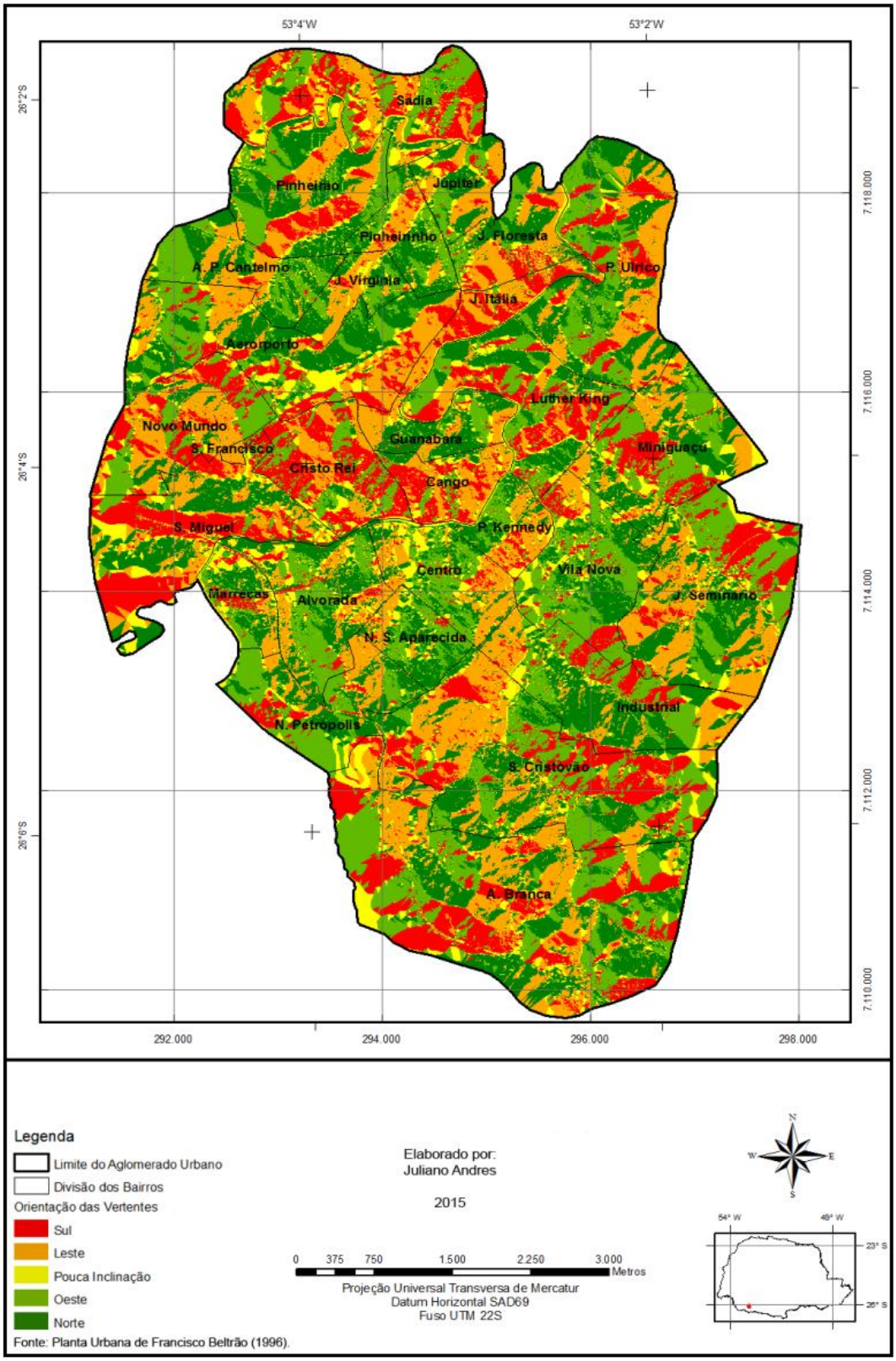

Figura 3: Mapa de Orientação de Vertentes da cidade de Francisco Beltrão-PR.
Fonte: ANDRES, J. (2015).

Município de Francisco Beltrão encontra-se no domínio do Terceiro Planalto Paranaense, onde sua composição geológica é representada pelas rochas basálticas de Formação Serra Geral, (MINEROPAR 2006) a cidade está sobre derrames fissurais

basálticos do grupo São Bento, ocorridos no período geológico Mesozóico. O relevo da mesorregião Sudoeste é levemente ondulado, com solos de boa aptidão agrícola e sujeitos a intensa utilização. As porções onduladas e fortemente onduladas do município situam-se nos seus compartimentos noroeste e sudoeste (figura 3). Já o restante da área, apresenta-se inclinado de meia encosta a plano, que compõe os solos de acúmulo, onde boa parte possui problemas de drenagem. A declividade do terreno condiciona fatores como escoamento superficial e infiltração da água, erodibilidade dos terrenos, estabilidade de encostas e taludes. (ANDRES, 2015).

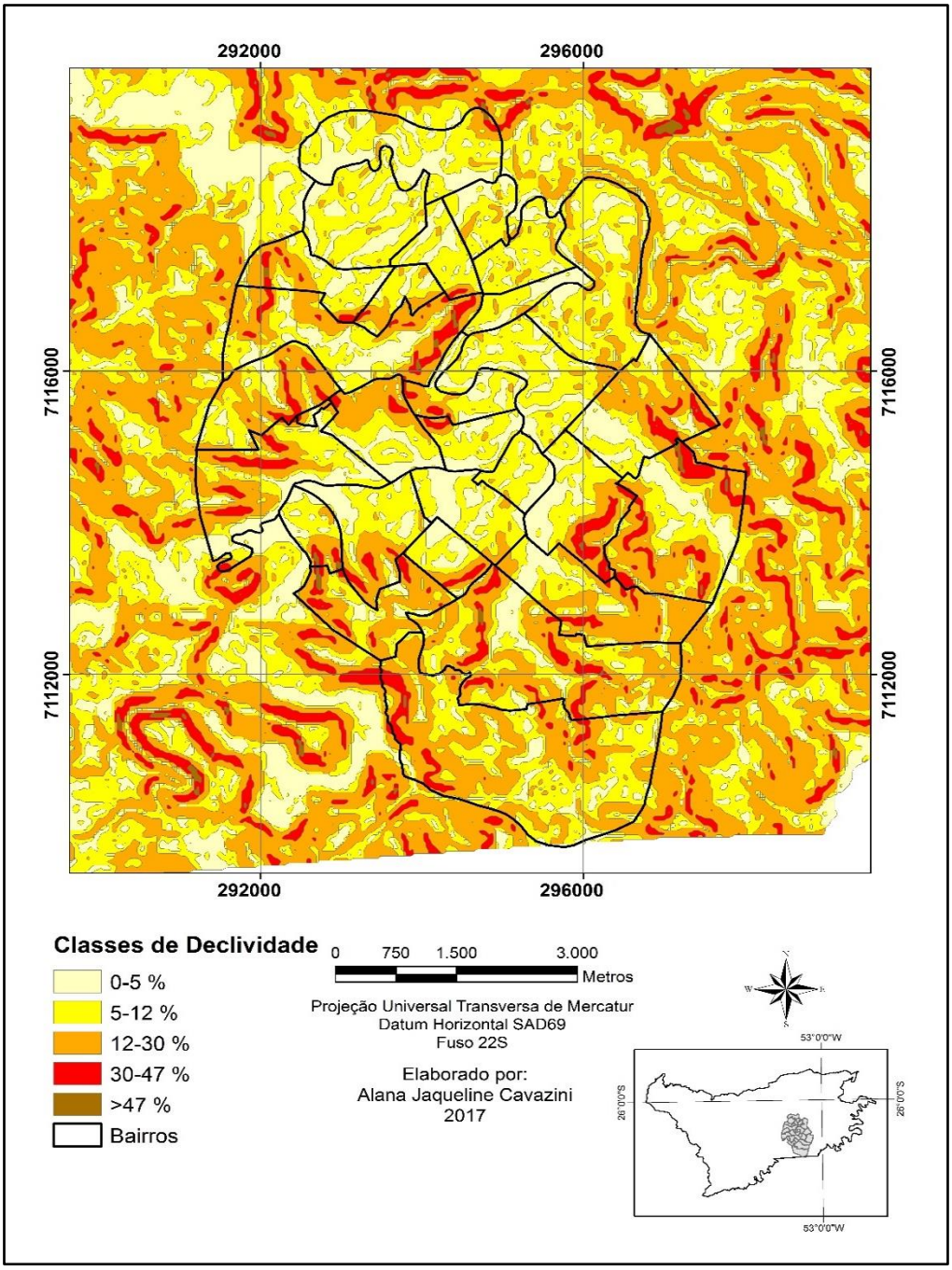

Figura3: Mapa de Declividade da cidade de Francisco Beltrão-PR.

Os solos do município de Francisco Beltrão são argilosos em sua grande maioria e com boa profundidade. Encontra-se o tipo latossolo roxo principalmente na área oeste e sul do município, com topografia levemente ondulada, onde ocorrem vertentes médias e curtas. O latossolo roxo é resistente à erosão em decorrência de suas características físicas, porém quando mal manejado, tem sua erudibilidade incrementada face às alterações de ordem estrutural. Percebe-se também a presença do tipo de solo terra roxa estruturada, o qual se localiza na parte norte e leste do município. Nestas áreas ocorrem também inclusão de latossolo roxo, litólico eutrófico e cambissolo. (MINEROPAR 2006).

Conforme Andres (2015), o clima predominante em Francisco Beltrão se classifica conforme Köppen como Cfa (temperado, com invernos amenos cuja temperatura é superior a -3ºC e inferior a 18ºC e verões quentes com temperatura superior a 22ºC).

O município de Francisco Beltrão está totalmente inserido na bacia hidrográfica do rio Iguaçu. A serra do Jacutinga divide o município em duas bacias hidrográficas, a bacia do rio Marrecas e a bacia do rio Capanema. Sendo que no seu extremo leste encontra-se uma parte da bacia do rio Marmeleiro. A bacia do rio Marrecas se caracteriza como a mais importante do município, uma vez que o rio abastece a sua Sede Municipal. Tem como principais afluentes pela margem esquerda: Bacia Hidrográfica do rio Quatorze; Bacia Hidrográfica do rio Santa Rosa; Bacia Hidrográfica do rio Tuna. Bacia Hidrográfica do rio do Mato; e pela margem direita: Bacia Hidrográfica do rio Lonqueador; Bacia Hidrográfica do rio Urutago.

O Rio Marrecas nasce no município de Marmeleiro e deságua no rio Santana, percorrendo mais de 90 km no território municipal. A Sede Municipal se situa na bacia do rio Marrecas, sendo que a noroeste se encontra a bacia do rio Santa Rosa, manancial atual e futuro de abastecimento público, respectivamente. O Rio Marrecas considerado de médio porte e possui influência significativa no modelado do relevo da cidade (figura 4), principalmente pelas altitudes elevadas (510 a 700 m). O gradiente hipsométrico é de 190 m, que é relativamente elevado para uma área de 42,56 Km2, mas a maior representatividade é de elevações entre 540 e 570 m. Tais fatores influenciam também em declividades acentuadas, que são superiores a 15% em grande parte da área urbanizada, mas apesar disso, não há evidências de catástrofes relacionadas a deslizamentos e desmoronamentos (Andres,2015).

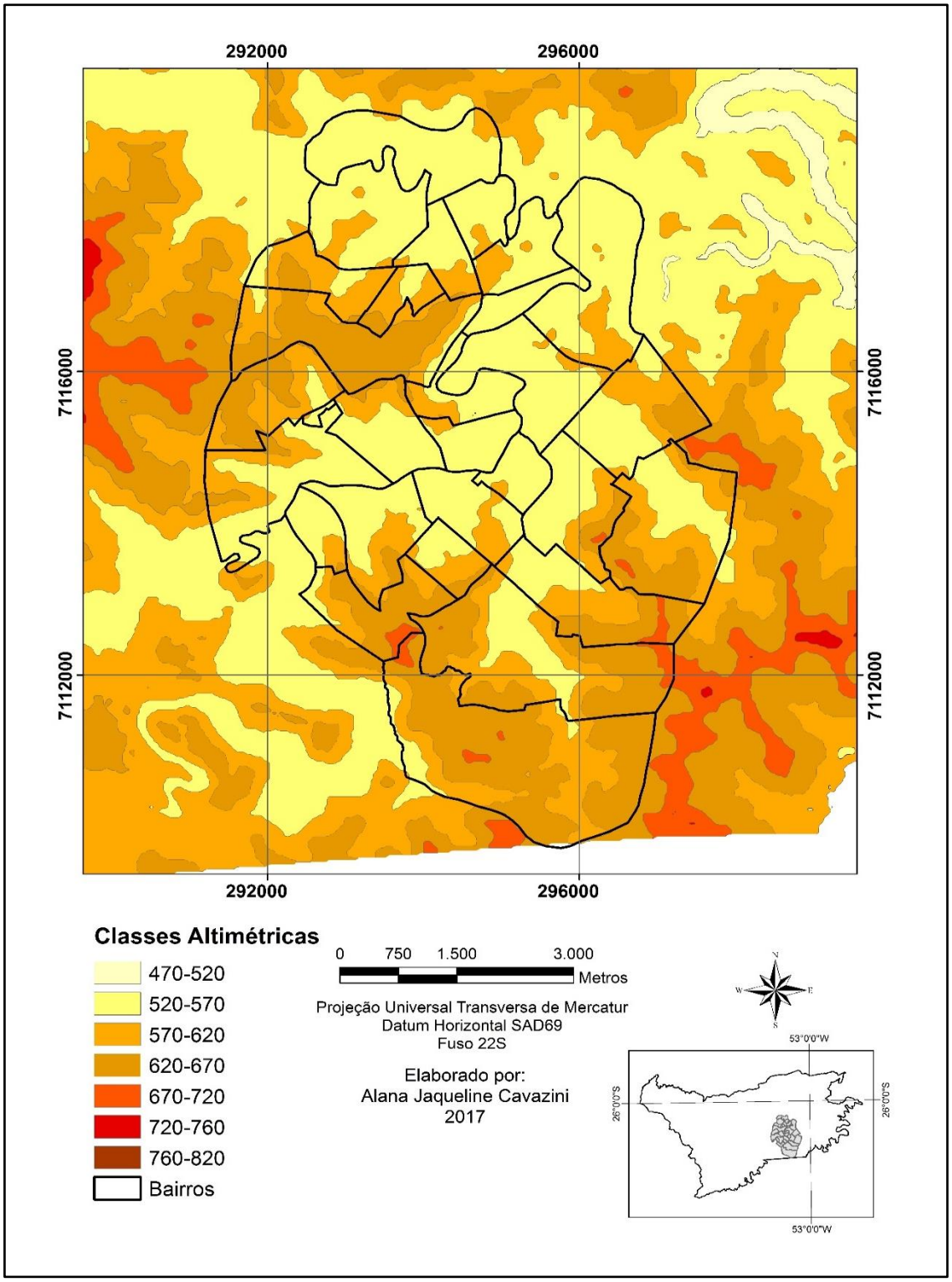

Figura 4: Mapa de Hipsometria da cidade de Francisco Beltrão-PR.

3 Matérias e Métodos

A inserção dos métodos matemático-estatísticos na geografia ocorreu principalmente nas décadas de 1960 e 1970, originando a escola de pensamento denominada nova geografia. Na essência buscava a substituição do trabalho de campo pelos experimentos laboratoriais, com muitas mensurações, dados estatísticos, gráficos e

tabelas. Foi uma corrente excludente, pouco democrática, já que boa parte desses dados era obtida por sensores e material sofisticado. A própria denominação Teorética, denominação dada a uma vertente dessa corrente, dava a ideia do rompimento com os trabalhos empíricos. A estatística era o principal caminho para se chegar à comprovação de hipóteses e esclarecimentos de fenômenos geográficos.

De acordo com Berry e Marble, a espacialização se manifestou na geografia quantitativa, que era sinônimo de análise espacial.

> "(...) a análise quantitativa recentemente incorporada à geografia representa o estudo aprofundado dos padrões, linhas, áreas e superfícies, dispostos em mapa, definidos por coordenadas espaciais em duas ou três dimensões". (FERREIRA,2007 p.69)

O desenvolvimento de análise quantitativa dos fenómenos espaciais, tendo em vista a sua caracterização, a identificação de padrões e estruturas de comportamento económico e social e respectivos impactos territoriais, bem com a sua interpretação por meio de procedimentos e técnicas de modelização e de avaliação empírica de hipóteses explicativas.

De acordo com Ferreira (2007) o Sistemas de Informações Geográficas (SIG) podem ser considerados a consolidação da análise espacial no campo da geografia, a continuidade de uma vertente da Geografia Teorética que foi fruto da informatização da cartografia e outras formas de representação do espaço. Assim, o SIG são uma ferramenta essencial para analisar e representar o espaço geográfico.

Na presente pesquisa, foi utilizado como ferramenta o aplicativo de SIG QuantumGIS, a partir do qual procederam-se quatro etapas metodológicas. A primeira etapa foi o levantamento das ocorrências, a segunda a elaboração do banco de dados, a terceira a isenção das ocorrências no sistema, e a quarta etapa e elaboração de gráficos.

A primeira etapa foi o levantamento de ocorrência desastres ambientais, como: Alagamento, Queda de árvores, Deslizamento e Destelhamento. Realizados no Sistema Digital de Dados Operacionais Policia Militar do Paraná - Corpo de Bombeiros, onde as ocorrências estão todas no sistema, em forma de relatório. Os dados disponíveis correspondem ao período entre 2005 e 2016.

A segunda etapa elaboração do banco de dados dos aspectos do meio físico como: Declividade, Hipsometria e a Orientação de Vertentes, foi utilizando a planta Urbana de Francisco Beltrão, com curvas de nível de 1m de equidistância. Foi elaborado

interpolação estatística para obter os três planos de informação (Declividade, Hipsometria e a Orientação de Vertentes).

A terceira etapa foi a inserção das ocorrências no sistema, a partir do endereço da ocorrência, localizou-se na planta urbana da cidade e procedeu-se a consulta espacial para ver que tipo de declividade, hipsometria e qual orientação da vertente havia no local.

A quarta etapa foi a elaboração dos gráficos do número absoluto das ocorrências de desastres (alagamento, deslizamento, destelhamento e queda de árvore) em cada situação natural (declividade, hipsometria e orientação das vertentes.

4 Resultados

Os resultados dos números absolutos das ocorrências de desastres naturais na cidade de Francisco Beltrão podem ser vistos na figura 5, na qual observa-se que os fenômenos mais frequentes entre os anos de 2005 e 2016 foram alagamento (57), deslizamento (15), destelhamento (42) e queda de árvore (70), totalizando 184 ocorrências. A distribuição espacial das ocorrências de desastres naturais de Francisco Beltrão encontra-se na figura 6.

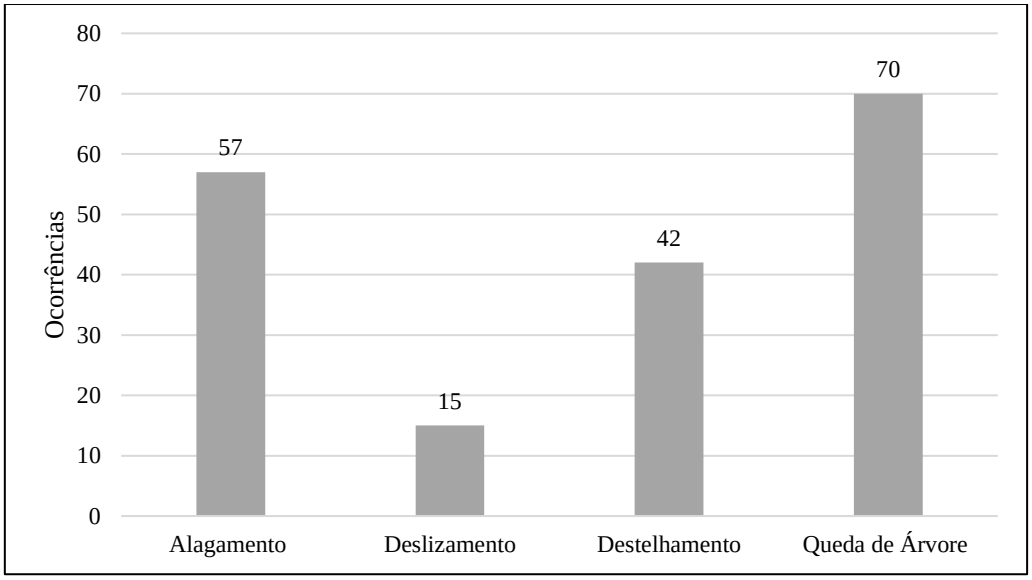

Figura 5: Ocorrências de desastres naturais na cidade de Francisco Beltrão-PR.
Fonte: Sistema Digital de Dados Operacionais Policia Militar do Paraná - Corpo de Bombeiros. Organizado por: CAVAZINI, J, A.2017.

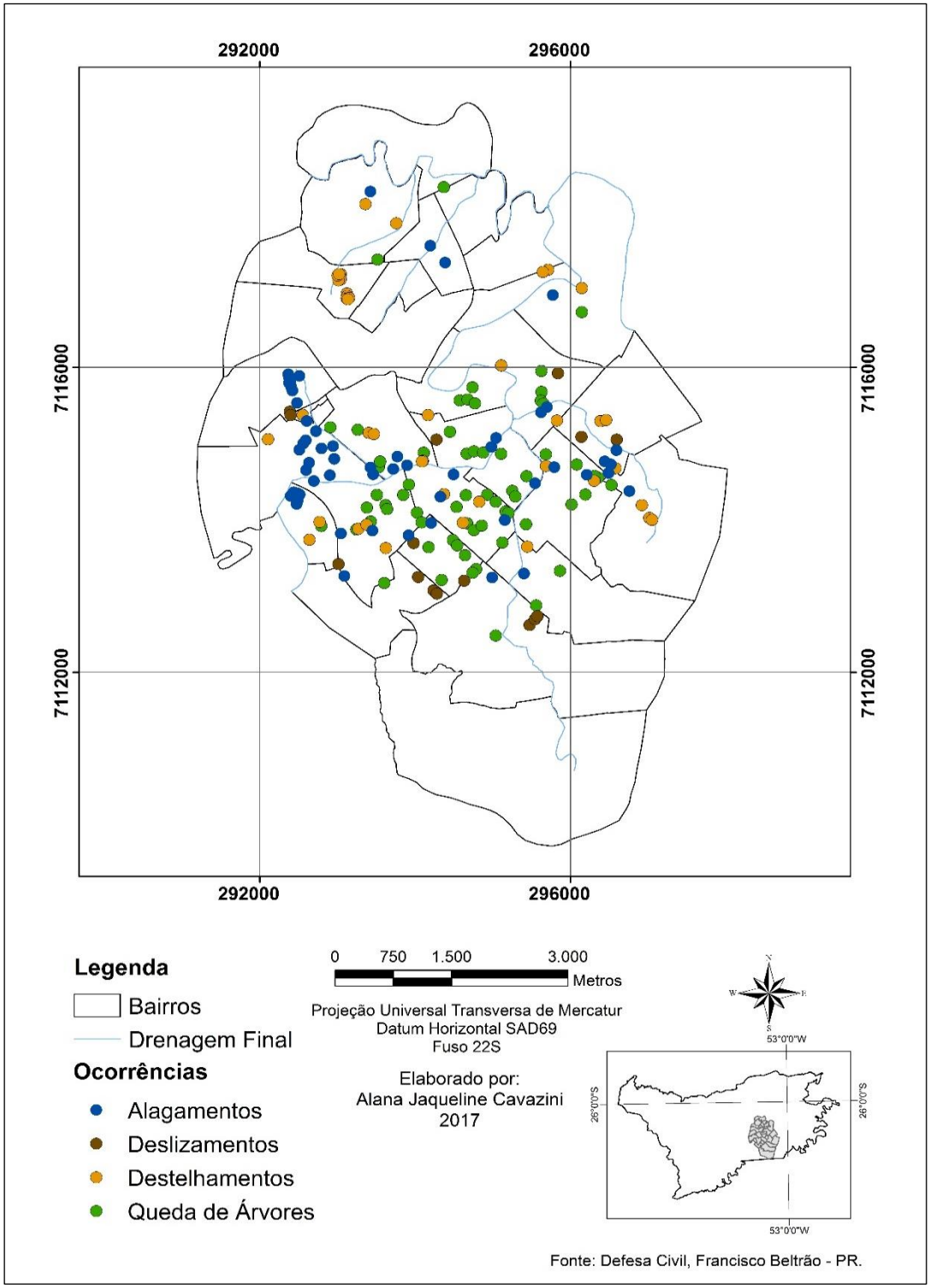

Figura 6: Distribuição Espacial das Ocorrências de Desastres Naturais de Francisco Beltrão.

Os resultados das ocorrências de alagamento em relação a declividade podem ser vistos na figura 7, onde observa-se que na classe de 0-5% houveram 13 de ocorrências, na classe 5-10% 18 de ocorrências, de 10-15% 12 ocorrências, 15-20% 5 ocorrências, 20-25% 3 ocorrências, 25-30% 4 e a classe 30-35% 2 ocorrências. Então, pode-se afirmar que as áreas com menor inclinação tiveram maior número de ocorrências de alagamentos.

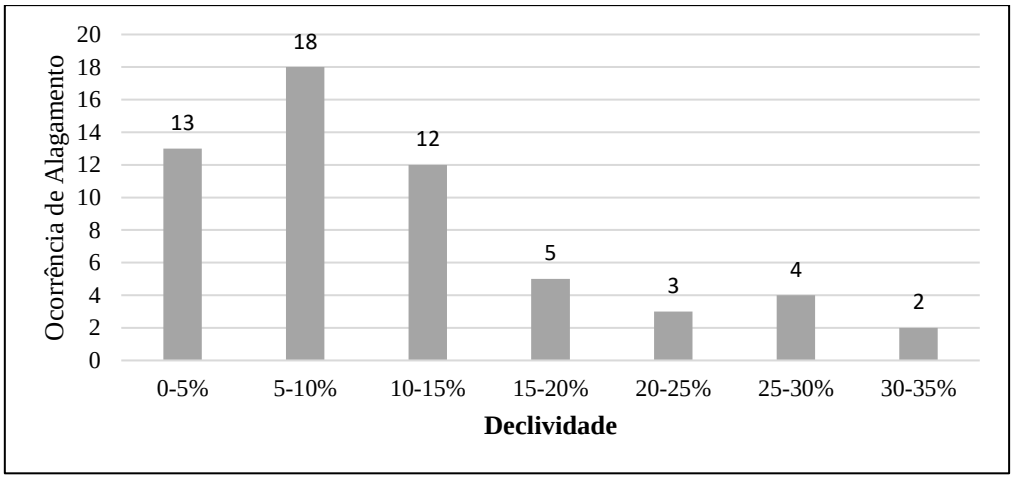

Figura 7: Ocorrências de Alagamento na cidade de Francisco Beltrão-PR.
Fonte: Sistema Digital de Dados Operacionais Policia Militar do Paraná - Corpo de Bombeiros. Organizado por: CAVAZINI, J, A.2017.

Os resultados das ocorrências de alagamento em relação a hipsometria podem ser vistos na figura 8, pela qual observa-se que nas cotas 540-550m houveram 27 ocorrências, 550-560m 12 ocorrências, 560-570m 7 ocorrências, 570-580% 7 ocorrências, 580-590% 1 ocorrência, 590-600m 1 ocorrência, 600-610m teve nenhuma ocorrência, e a cota 610-620m 2 ocorrências. Desse modo, podemos afirmar que nas cotas de 540-550m tem o maior índice de ocorrência, então nestas cotas são a onde tem mais alagamento.

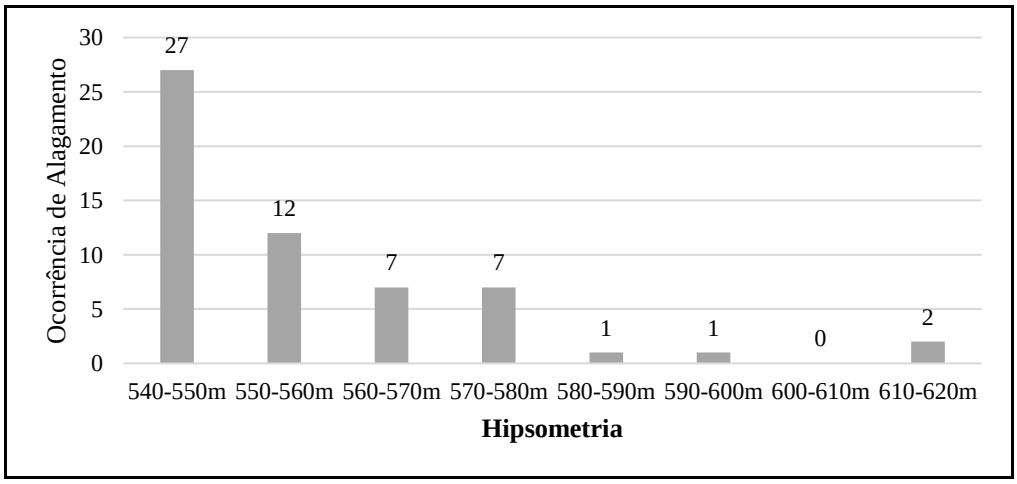

Figura 8: Ocorrência de Alagamento na cidade de Francisco Beltrão-PR.
Fonte: Sistema Digital de Dados Operacionais Policia Militar do Paraná - Corpo de Bombeiros. Organizado por: CAVAZINI, J, A.2017.

Os resultados das ocorrências de alagamento em relação a orientação de vertentes podem ser vistos na figura 9 pela qual observa-se que as vertentes Oeste tiveram 8 ocorrências, no Sul 11 ocorrências, Norte 16 ocorrências e no Leste 22 ocorrências. Desse modo, podemos afirmar que na região Leste ocorreu maior tendência de ocorrência de alagamentos.

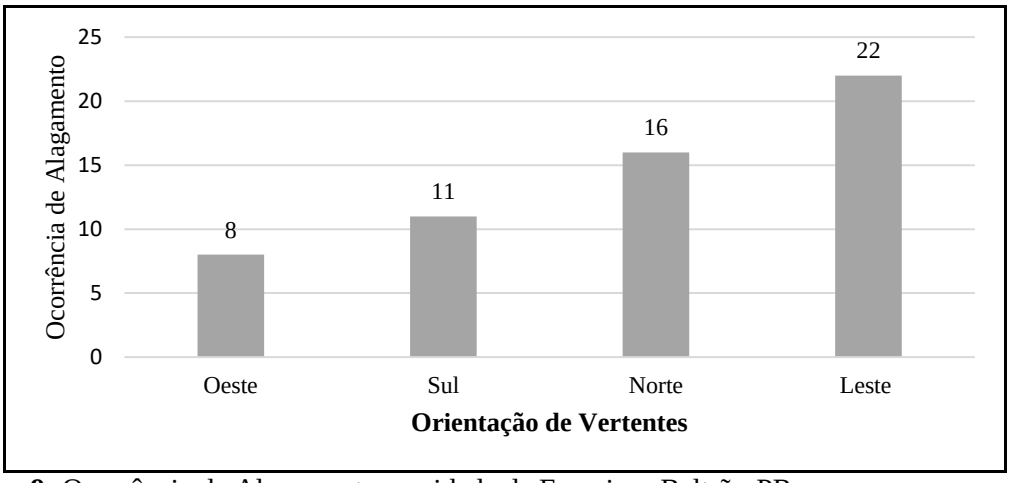

Figura 9: Ocorrência de Alagamento na cidade de Francisco Beltrão-PR.
Fonte: Sistema Digital de Dados Operacionais Policia Militar do Paraná - Corpo de Bombeiros. Organizado por: CAVAZINI, J, A.2017.

Os resultados das ocorrências de deslizamento em relação a declividade podem ser vistos na figura 10, onde observa-se que na classe de 0-5% houveram 1 ocorrência, 5-10% 3 ocorrências, 10-15% 2 ocorrências, 15-20% não teve ocorrência, de 20-25% 2 ocorrências, 25-30% não teve ocorrência, 30-35% 3 ocorrências, 35-40 3 ocorrências, na classe 40-41% 1 ocorrências. Então pode se afirmar que as áreas com médias houveram maior número de ocorrências de deslizamento.

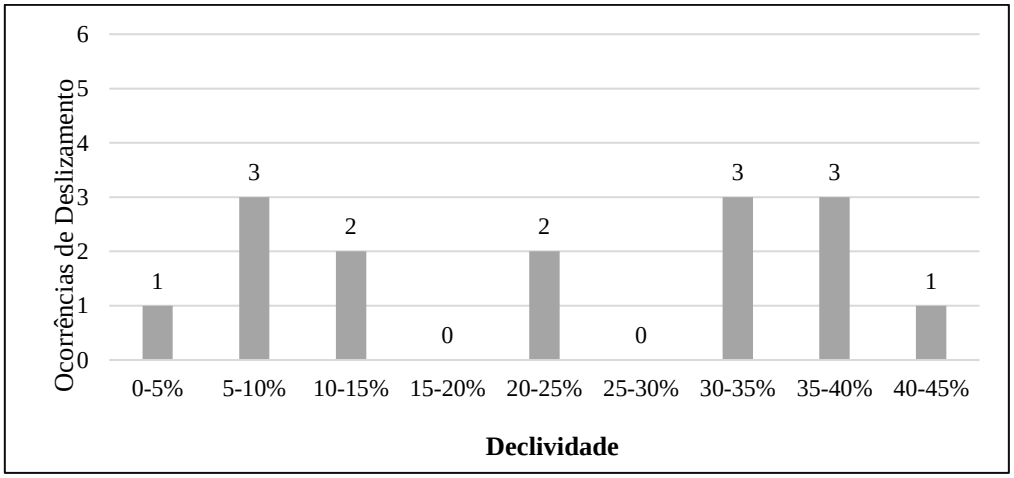

Figura 10: Ocorrência de Deslizamento na cidade de Francisco Beltrão-PR.
Fonte: Sistema Digital de Dados Operacionais Policia Militar do Paraná - Corpo de Bombeiros. Organizado por: CAVAZINI, J, A.2017.

Os resultados das ocorrências de deslizamento em relação a hipsometria podem ser vistos na figura 11, pela qual observa-se que nas cotas 540-550m houveram 2 ocorrências, 550-560m 2 ocorrências, 560-570m 2 ocorrências, 570-580% não teve ocorrências, 580-590m 2 ocorrências, 590-600m 4 ocorrências, já nas costas 600-610m 3 ocorrências. Desse modo podemos afirmar que na cota 590-600m tem o maior índice de ocorrências, então nestas cotas são a onde tem mais deslizamento.

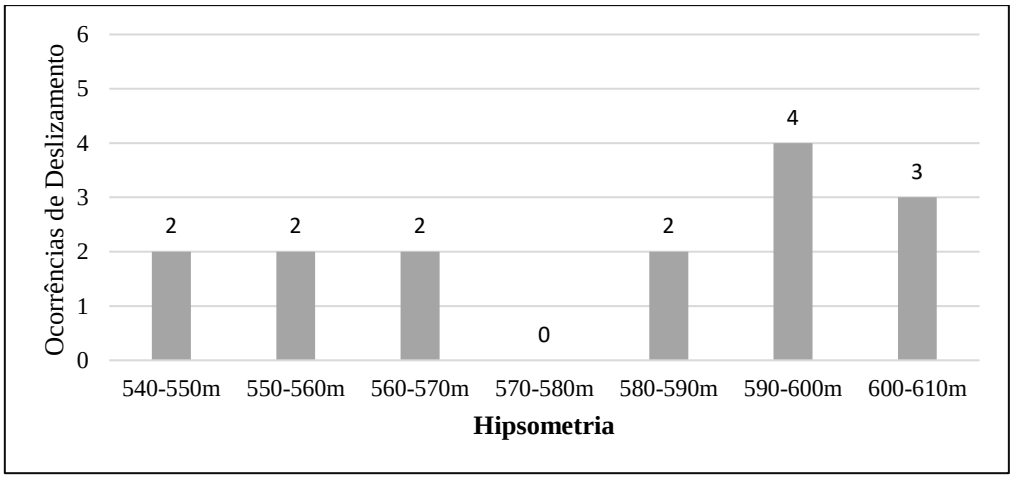

Figura 11: Ocorrência de Deslizamento na cidade de Francisco Beltrão-PR.
Fonte: Sistema Digital de Dados Operacionais Policia Militar do Paraná - Corpo de Bombeiros. Organizado por: CAVAZINI, J, A.2017.

Os resultados das ocorrências de deslizamento em relação a orientação de vertentes podem ser vistos na figura 12 pela qual observa-se que a Pouca Inclinação teve 1 ocorrência, região Oeste tiveram 5 ocorrências, Sul 5 ocorrências, Norte 3 ocorrências e a região Leste teve 2 ocorrências. Desse modo, podemos afirmar que na região Oeste e Sul ocorreram maior tendência de ocorrência de deslizamento.

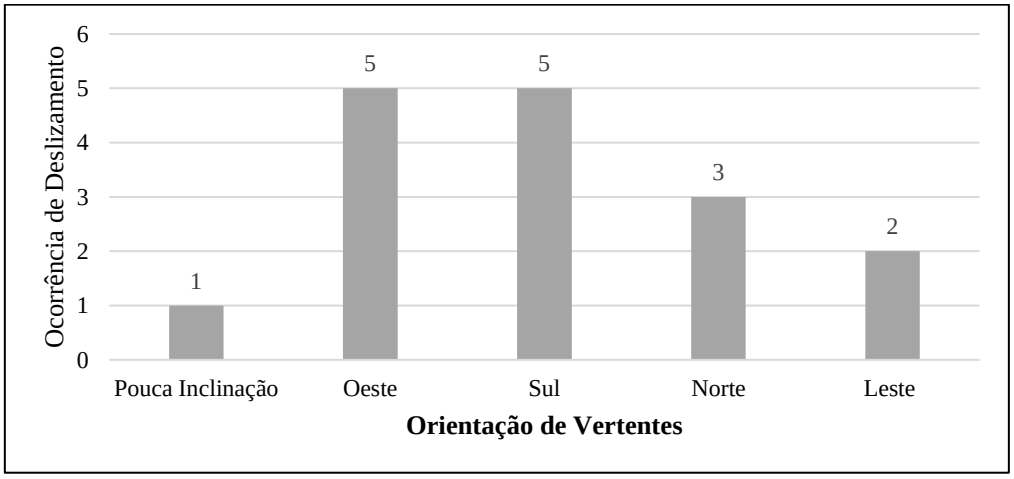

Figura 12: Ocorrência de Deslizamento na cidade de Francisco Beltrão-PR.
Fonte: Sistema Digital de Dados Operacionais Policia Militar do Paraná - Corpo de Bombeiros. Organizado por: CAVAZINI, J, A.2017.

Os resultados das ocorrências de destelhamento em relação a declividade podem ser vistos na figura 13, onde observa-se que na classe de 0-5% houveram 7 de ocorrências, 5-10% 19 de ocorrências, de 10-15% 10 ocorrências, 15-20% 3 ocorrências, 20-25% 2 ocorrências, já a classe 25-30% 1 ocorrência. Pode se afirmar que as áreas com menor inclinação houveram maior número de ocorrências de destelhamento.

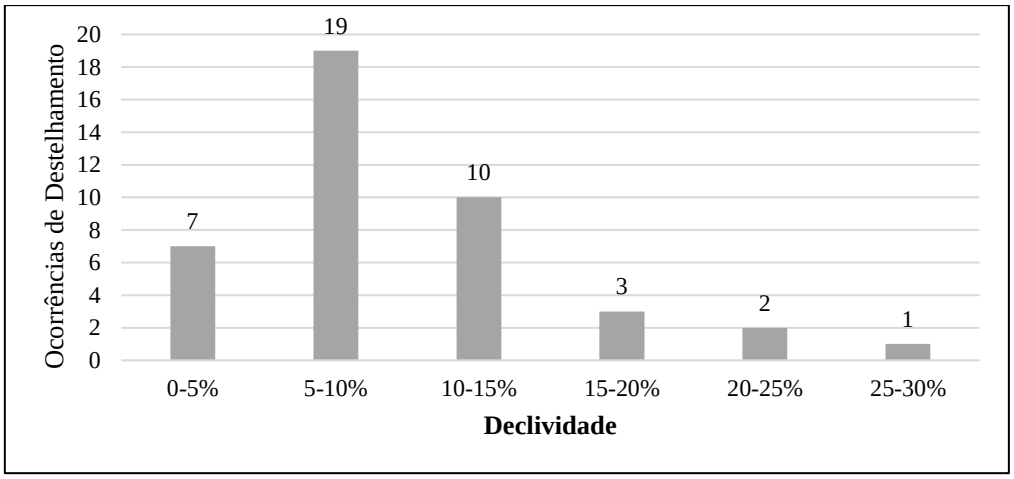

Figura 13: Ocorrência de Destelhamento na cidade de Francisco Beltrão-PR.
Fonte: Sistema Digital de Dados Operacionais Policia Militar do Paraná - Corpo de Bombeiros. Organizado por: CAVAZINI, J, A.2017.

Os resultados das ocorrências de destelhamento em relação a hipsometria podem ser vistos na figura 14, pela qual observa-se que nas cotas 540-550m houveram 5 ocorrências, 550-560m 16 ocorrências, 560-570m 9 ocorrências, 570-580m 10 ocorrências, 580-590m não teve ocorrência, 590-600m1.Deste modo podemos afirmar que na cota 550-560m tem o maior índice de ocorrências, então nestas cotas são a onde tem mais destelhamento.

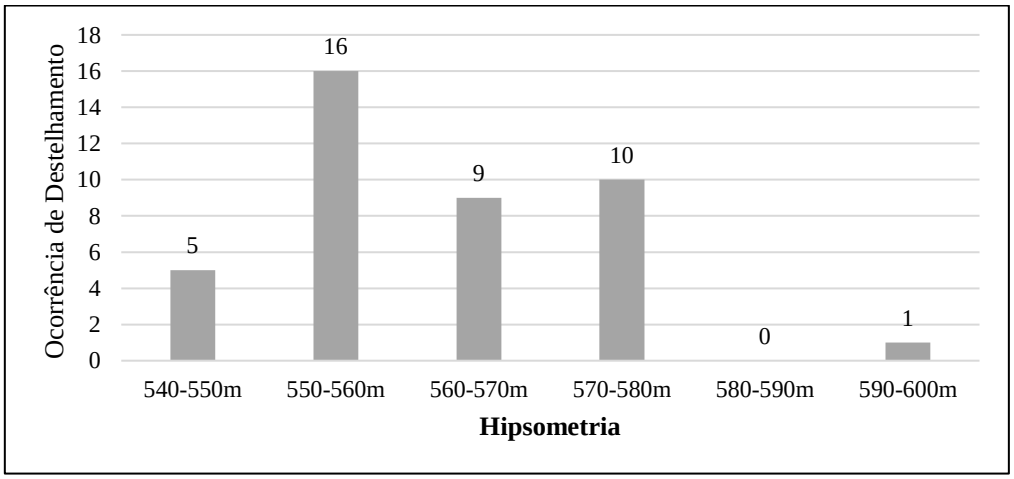

Figura 14: Ocorrência de Destelhamento na cidade de Francisco Beltrão-PR.
Fonte: Sistema Digital de Dados Operacionais Policia Militar do Paraná - Corpo de Bombeiros. Organizado por: CAVAZINI, J, A.2017.

Os resultados das ocorrências de destelhamento em relação a orientação de vertentes podem ser vistos na figura 15 pela qual observa-se que Poucas Inclinações houveram 1 ocorrências, a região Oeste 11 ocorrências, Sul 15 ocorrências, Norte 7 ocorrências e Leste 7 ocorrências. Desse modo podemos afirmar que a região Sul ocorreu maior tendência de ocorrência de destelhamento.

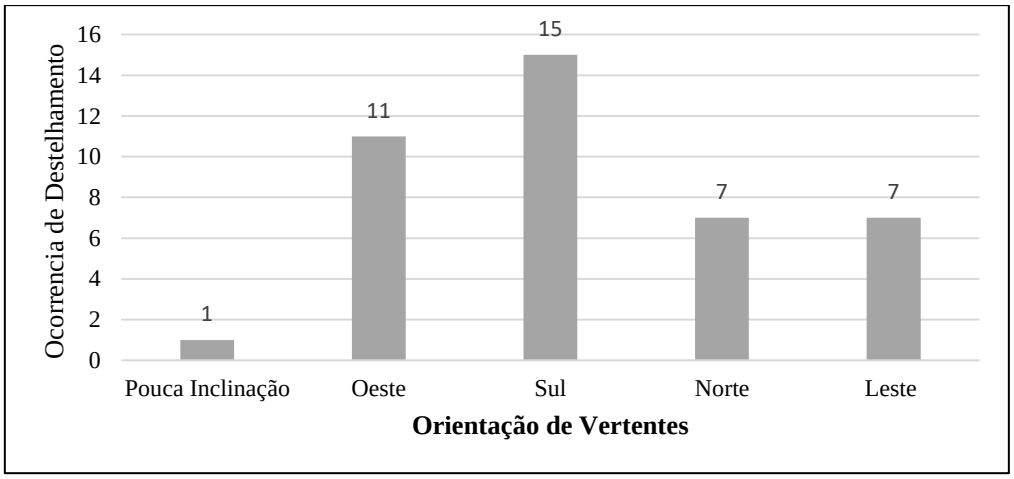

Figura 15: Ocorrência de Destelhamento na cidade de Francisco Beltrão-PR.
Fonte: Sistema Digital de Dados Operacionais Policia Militar do Paraná - Corpo de Bombeiros. Organizado por: CAVAZINI, J, A.2017.

Os resultados das ocorrências de queda de árvore em relação a declividade podem ser vistos na figura 16, onde observa-se que na classe de 0-5% houveram 14 ocorrências, 5-10% 23 ocorrências, 10-15% 18 ocorrências, 15-20% 6 ocorrências, de 20-25% 3 ocorrências. Pode se afirmar que as áreas com maior inclinação houve maior número de ocorrência de queda de árvore.

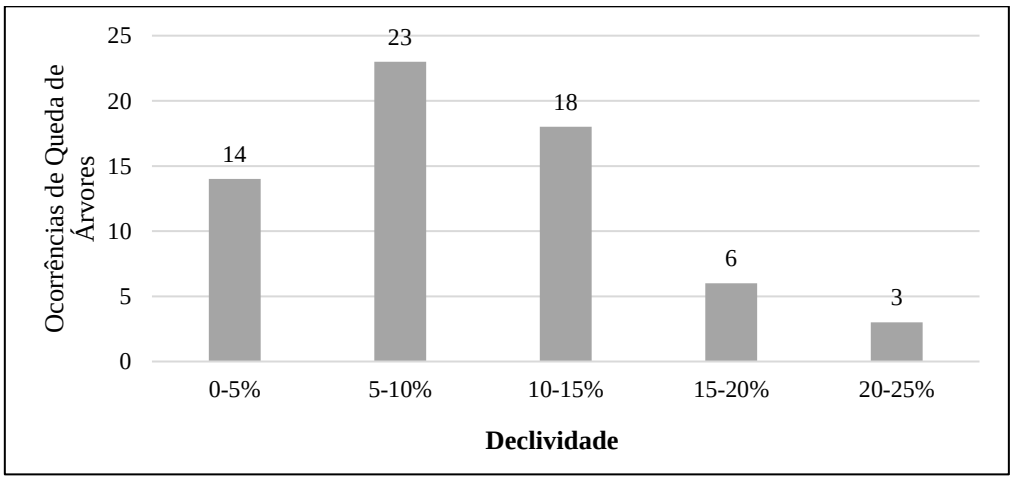

Figura 16: Ocorrência de Queda de Árvores na cidade de Francisco Beltrão-PR.
Fonte: Sistema Digital de Dados Operacionais Policia Militar do Paraná - Corpo de Bombeiros. Organizado por: CAVAZINI, J, A.2017.

Os resultados das ocorrências de queda de árvore em relação a hipsometria podem ser vistos na figura 17, pela qual observa-se que nas cotas 540-550m houveram 14 ocorrências, 550-560m 24 ocorrências, 560-570m 15 ocorrências, 570-580m 7 ocorrências, 580-590m 1 ocorrência, 590-600m 1 ocorrências, 600-610m não houveram ocorrências, 610-620m 1 ocorrências. Deste modo podemos afirmar que nas cotas 550-

560m e 560-570m, houveram maior índice de ocorrências, então nestas cotas são a onde tem maior número de queda de árvore.

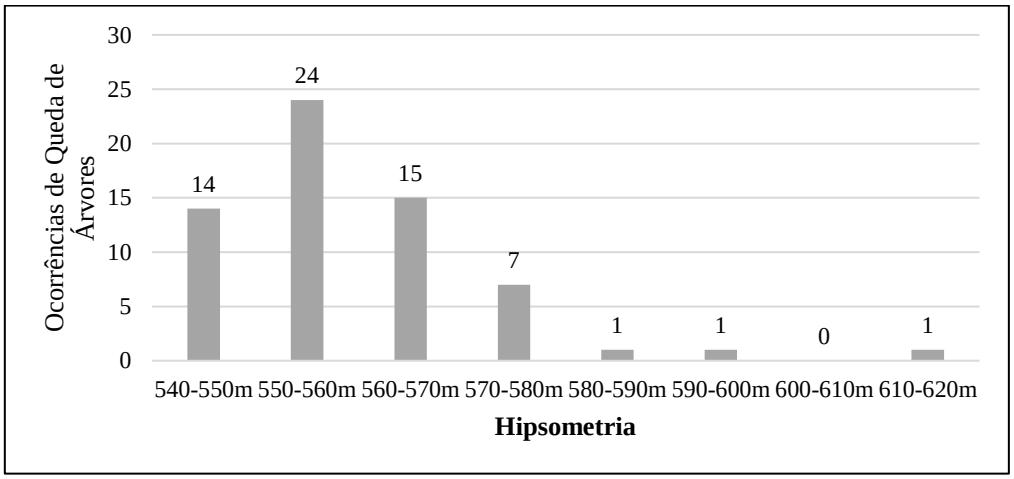

Figura 17: Ocorrência de Queda de Árvores na cidade de Francisco Beltrão-PR.
Fonte: Sistema Digital de Dados Operacionais Policia Militar do Paraná - Corpo de Bombeiros. Organizado por: CAVAZINI, J, A.2017.

Os resultados das ocorrências de queda de árvore em relação a orientação de vertentes podem ser vistos na figura 18 pela qual observa-se que Poucas Inclinação houveram 1 ocorrências, a região Oeste teve 17 ocorrências, Sul 17 ocorrências, Norte 11 ocorrências e Leste 18 ocorrências. Desse modo podemos afirmar que a região Leste ocorreu maior número de ocorrência de queda de árvore.

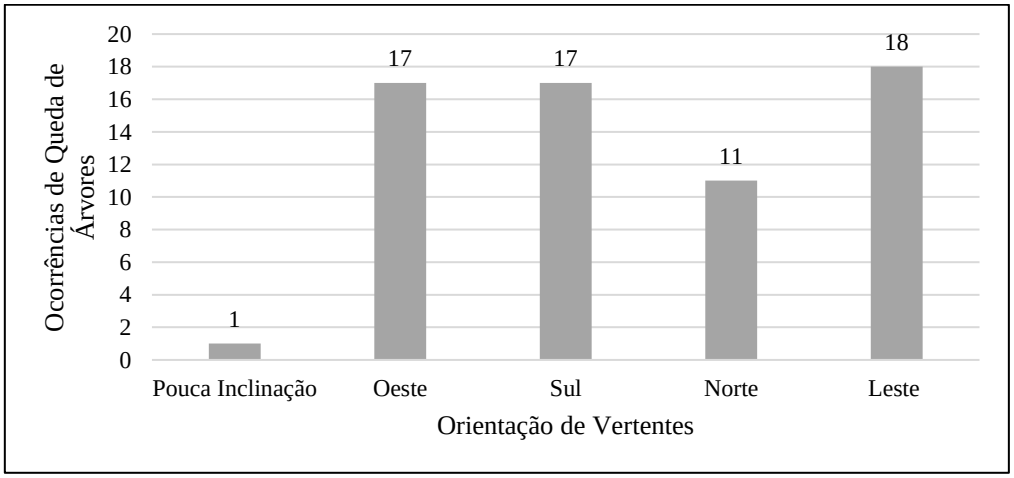

Figura 18: Ocorrência de Queda de Árvores na cidade de Francisco Beltrão-PR.
Fonte: Sistema Digital de Dados Operacionais Policia Militar do Paraná - Corpo de Bombeiros. Organizado por: CAVAZINI, J, A.2017.

5 Conclusão

Os resultados demonstram que as áreas com ocorrência de alagamento predominam nas menores hipsometrias, nas menores declividades e nas vertentes orientadas para leste. Já a ocorrência de deslizamentos é mais frequente nas hipsometrias

elevadas, nas declividades médias e nas vertentes orientadas ao sul e oeste. As ocorrências de destelhamento acontecem nas áreas com declividade bem elevada, hipsometria média e vertentes orientadas ao sul. Por fim, as ocorrências de queda de árvores são mais frequentes nas declividades médias, nas hipsometrias elevadas, e nas vertentes orientadas para leste.

Por meio das afirmações, é possível verificar que os objetivos do trabalho foram alcançados, uma vez que foi possível relacionar as quatro ocorrências de desastres naturais mais frequentes com os aspectos naturais do relevo.

O crescimento desordenado da cidade de Francisco Beltrão acarreta problemas de ordem ambiental, social e econômica, causando uma fragmentação espacial das condições de vida das pessoas, loteamentos em planícies de alagamento e habitação de áreas com declividade elevada.

O sistema utilizado para pesquisa, não foi muito preciso, por isso deveria ser analisado e melhorado, para obter melhores resultados, para a Defesa Civil e a Prefeitura poder ter mais informações sobre estas áreas de desastres naturais.

Estas áreas de desastres naturais são mais propícias para as ocorrências. Isso é muito importante para Defesa Civil, ter esta informação, sabendo as áreas naturais com mais riscos, fica mais fácil para fazer um planejamento para cidade de Francisco Beltrão.

6 Referências

ANDRES, J. **Qualidade de vida na cidade de Francisco Beltrão (PR) por meio de sistemas de informações geográficas: aproximações entre objetividade e subjetividade.** Curitiba, PR, 2015. Tese (Doutorado) - Pós-Graduação em Geografia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **A cidade**. 6 ed. São Paulo: Contexto, 2001.

FERREIRA, Marcos César. **Considerações Teórico Metodológicas sobre as Origens e a Inserção do Sistema de Informação Geográfica na Geografia**. In: VITTE, Antonio Carlos. Contribuições a História e a Epistemologia da Geografia. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. p. 101 – 125.

IBGE**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Base de Informações do Censo Demográfico 2010.

MINEROPAR. Minerais do Paraná S.A. **Mapa Geológico do Paraná**. Curitiba: MINEROPAR, 2006. Escala 1:650.000.

SANTOS, Jader de Oliveira. **Relações entre fragilidade ambiental e vulnerabilidade social na susceptibilidade aos riscos**. Mercator, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 75-90, mai./ago. 2015.