

MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCOS DE DESASTRES NO MUNICÍPIO DE LIMEIRA (SP)

Palavras-Chave: GESTÃO DE RISCOS, RISCOS HIDROMETEOROLÓGICOS, PLANEJAMENTO

Autores(as):

BEATRIZ STEPHANI SILVEIRA SETE, FT – UNICAMP

Prof. Dr. EDUARDO MARANDOLA JR. (orientador), FCA – UNICAMP

Doutorando JHONATHAN LIMA DE SOUZA (coorientador), IG – UNICAMP

INTRODUÇÃO:

Em meados do século passado, a partir do êxodo rural, iniciou-se no Brasil o processo de urbanização. Contudo, a ocupação não planejada das cidades intensificou o surgimento dos riscos de desastres, visto que, “O crescimento e a expansão urbana trazem, em seu próprio processo constitutivo, riscos e perigos que se expressam pela falta de ajuste e aderência da produção do espaço urbano aos sistemas naturais” (JR. *et al.*, 2013).

Essa ampliação dos riscos pode ser dada, entre outros fatores, pela ocupação adensada com técnicas construtivas consideradas inadequadas, impermeabilização de áreas, obras de engenharia mal dimensionadas e problemas no sistema de drenagem (BEZERRA, 2016, apud SALES e ALMEIDA, 2020).

Nessas cidades, os fenômenos naturais que podem ocorrer de certa forma independente da presença humana, são capazes de deflagrar desastres ambientais que geram impactos à vida da população, prejuízos sociais, ambientais e econômicos que muitas vezes poderiam ter sido evitados.

Em virtude do aumento da frequência em que vemos notícias sobre esse tipo de ocorrência, é necessário que haja uma boa gestão dos riscos, que além da matemática, deve-se aprofundar nas razões que movem as ações e condutas humanas, e estas estão ligadas com a percepção do risco que a população possui (JR. e HOGAN, 2004). A gestão que costumava ser feita apenas de medidas reativas, voltadas somente no investimento para recuperação de locais já atingidos, tem a necessidade de incluir medidas de redução, preparação e adaptação aos riscos.

A nível mundial, o Marco de Sendai 2015-2030 é um dos esforços para trazer diretrizes práticas a serem adotadas por organizações, governos e empresas para reduzir perdas e danos. No entanto, essa é uma tarefa complexa, que exige principalmente decisão e vontade política. O Brasil, a partir da legislação vigente 12.608/2012 que instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, assumiu o papel de prevenir, mitigar e gerir riscos de desastres, através da divisão entre União, estados e

municípios. Sendo os municípios os responsáveis pela operacionalização das ações, tendo entre outras competências, a identificação e mapeamento das áreas de riscos de desastres (BRASIL, 2012).

Sendo assim, para que haja uma boa gestão, é importante que existam bases de dados de eventos de emergência como o EM-DAT, que tem como um dos objetivos racionalizar tomadas de decisões para preparação e criar estratégias para redução dos riscos de desastres (EM-DAT). No Brasil, o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2ID contém dados de desastres ocorridos no município/estado de 2003 à 2016. Nele é possível verificar que no município de Limeira, nossa área de estudo neste trabalho, há apenas uma ocorrência registrada, um decreto de emergência devido à enxurradas.

Limeira é um município localizado no interior do estado de São Paulo, que segundo o último Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), passou de 90.963 habitantes em 1970 para 291.869 em 2022,. Em consequência desse aumento populacional, houve também a elevação da taxa de urbanização do município, relatada por D'Antona *et al.* (2012), com dados de população do censo de 2010. Acompanhando esse processo, apesar de o município não apresentar um histórico de grandes desastres, além do relatado, é de senso comum dos residentes que o município já passou por vários eventos danosos relacionados a fenômenos naturais.

Dessa forma, o presente trabalho busca contribuir com o conhecimento das áreas de riscos de desastres naturais que a população de Limeira está exposta, através do mapeamento de eventos danosos que já ocorreram no município e que indicam que esses locais potencialmente apresentam riscos. Com isso, os resultados obtidos passam a ser uma ferramenta para a gestão dos riscos de desastres naturais no município.

METODOLOGIA:

A obtenção das ocorrências relacionadas aos eventos danosos já registrados no município de Limeira se deu através de pesquisas em noticiários locais e em fichas de registros da defesa civil do município. A partir daí, foram selecionadas aquelas que tinham informações suficientes para que pudessem ser georreferenciadas e todos os dados foram registrados em uma planilha.

Em seguida, utilizando-se o programa Google Earth, foram marcados os pontos de localização das ocorrências, classificando-as com as nomenclaturas dos eventos correspondentes. Com o arquivo KMZ dos pontos gerado, foi então dado início ao mapeamento das ocorrências no software QGis, utilizando também shapefiles de limites territoriais obtidos no site IBGE, de hidrografia e de limite dos bairros, que foi obtido através do resultado de uma pesquisa anterior realizada no laboratório.

Posteriormente, ainda com os dados inicialmente obtidos, também foram elaborados gráficos e tabelas para melhor visualização dos resultados.

RESULTADOS:

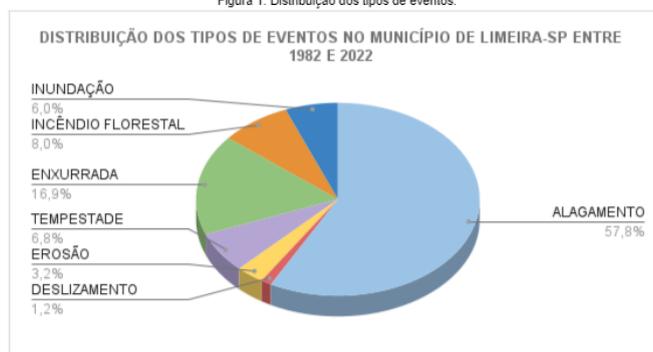
Foram computadas 249 ocorrências de eventos danosos no município de Limeira através dos noticiários. A Tabela 1 e a Figura 1 mostram os tipos de eventos, os números de ocorrências apresentadas por cada um e a forma como estão distribuídos.

Tabela 1: Eventos e n° de ocorrências.

| Evento | N° de ocorrências |
|--------------------|-------------------|
| Alagamento | 144 |
| Deslizamento | 3 |
| Enxurrada | 42 |
| Erosão | 8 |
| Incêndio Florestal | 20 |
| Inundação | 15 |
| Tempestade | 17 |
| TOTAL | 249 |

Fonte: Autoria própria.

Figura 1: Distribuição dos tipos de eventos.



Fonte: Autoria própria.

A partir da leitura acerca de cada um, foi obtida uma lista das consequências que os mesmos causaram: dificuldades no trânsito de veículos devido a pontos intransitáveis; dificuldade de locomoção de pessoas que ficaram ilhadas no interior de seus lares; perigo iminente de doenças devido ao contato com água contaminada; perda de mercadorias em comércios; perda de utensílios domésticos, móveis, roupas e alimentos em residências; famílias desabrigadas; desabamento de residências; carros arrastados por enxurradas; acidentes entre veículos em trechos alagados; morte por afogamento; pessoas atingidas por escombros; Interrupção da linha férrea; morte de animal afogado; blecautes; serviço hospitalar afetado; e destruição de vegetação nativa, de espécies raras e morte de animais durante queimada.

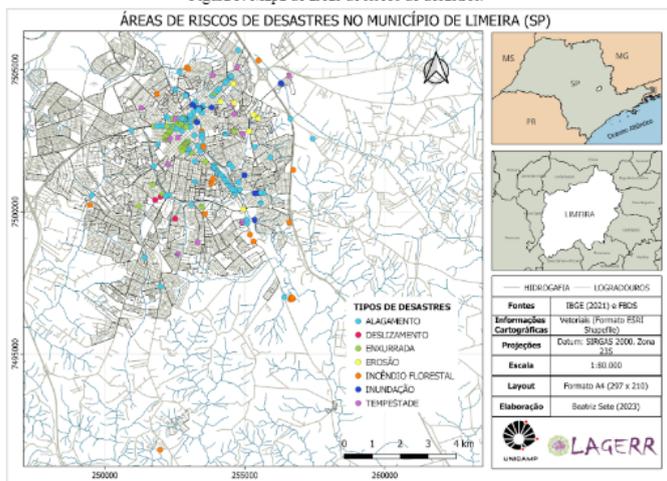
À respeito das localizações em que ocorreram, 63 bairros apresentam ao menos um evento. Sendo que destes, 10 se destacaram por terem registrado mais de 5, somando juntos 162 do total de 249, o que corresponde a 65,06%.

Já em relação aos logradouros, 83 apresentaram ao menos um evento. Sendo que destes 13 se destacaram por registrarem pelo menos 5, somando juntos um total de 157, o que corresponde a 63,05% do total.

Por fim, o mapeamento das áreas de risco de desastres realizado com esses dados é apresentado na Figura 3.

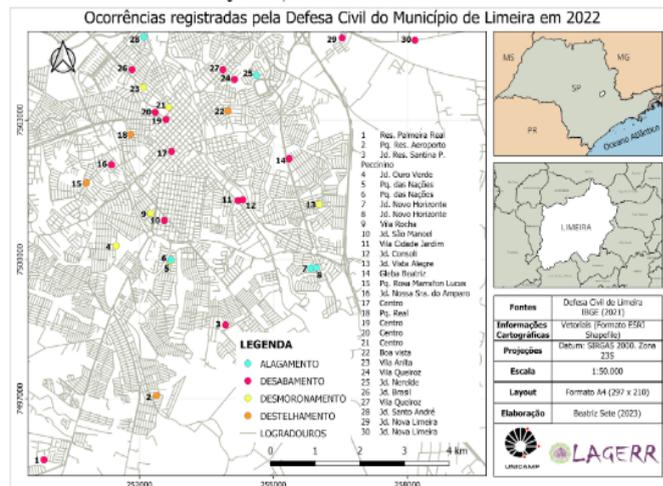
Ainda, dos dados obtidos das fichas de ocorrências de 2022 da Defesa Civil de Limeira, foram computadas 30, sendo que destas, 15 são referentes a desabamentos e não possuem informações suficientes que permitam afirmar se a causa foi devido a fenômenos naturais. A partir delas, foi obtido o mapa representado na Figura 4.

Figura 3: Mapa de áreas de riscos de desastres.



Fonte: Autoria própria.

Figura 4: Mapa de ocorrências da Defesa Civil.



Fonte: Autoria própria.

DISCUSSÕES E CONCLUSÕES:

Através dos dados de eventos danosos já registrados, foi possível realizar o mapeamento das áreas de riscos de desastres naturais em Limeira, porém, vários fatores influenciaram nos resultados.

A dificuldade encontrada ao deparar com muitas notícias que possuíam informações incompletas ou confusas sobre a localização das ocorrências foi uma delas. Isso aconteceu com a maioria das notícias relacionadas a incêndios florestais, não sendo possível georreferenciá-las e assim resultando em números bem abaixo da realidade.

Tendo em vista que as fichas da defesa civil também não apresentavam nenhuma ocorrência de incêndio florestal, sugere-se que para um melhor entendimento dos riscos relacionados a esse tipo de desastre, sejam realizadas novas pesquisas, buscando como fonte de informação o Corpo de Bombeiros local, já que também atuam frente a esse tipo de ocorrência.

Ainda, para a classificação dos eventos por bairro, alguns foram registrados em ruas que passam por mais de um bairro e por não terem uma informação precisa do ponto em que ocorreram, podem ter sido agrupados erroneamente.

Além disso, em relação às fichas da defesa civil, muitas ocorrências não puderam ser mapeadas pois havia campos vazios, com dados importantes faltantes, dificultando assim a compreensão do que realmente aconteceu. Ademais, as fichas são preenchidas a mão, o que tornava complicado a leitura de algumas escritas.

Também a falta de dados dos anos 1999, 2001 a 2003, 2005, 2007, 2009 a 2012 e 2017 fez com que possivelmente muitos eventos deixassem de ser computados neste trabalho.

A partir dos pontos mencionados, vê-se a importância de existirem boas bases de dados, alimentadas com informações corretas e completas a respeito do que se tratam as ocorrências e de

seus endereços. Visto que com isso, as áreas de risco podem ser mapeadas, proporcionando sua melhor compreensão e colaborando com a gestão.

Apesar das observações realizadas, a presente pesquisa trouxe resultados que colaboram para o entendimento dos riscos de desastres do município de Limeira. Os maiores riscos são de desastres de caráter hidrológico, e apesar do município não apresentar um histórico de grandes desastres, possui registrado vários eventos danosos que se repetem ano a ano, trazendo prejuízos à vida da população.

Sendo assim, sugere-se que as áreas que apresentam maior densidade de pontos marcados no mapa de riscos sejam investigadas mais profundamente para que suas causas possam ser melhor compreendidas e sejam aplicadas medidas prevenção e mitigação dos riscos de desastres naturais, como drenagem de córregos, recuperação de mata ciliar, expansão de galerias pluviais, aumento da quantidade de bueiros e melhorias na gestão de resíduos sólidos.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, PNPDEC. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 dez. 1974. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm>.

D'ANTONA, Álvaro de Oliveira *et al.* A expansão urbana de Limeira-SP entre 1970 e 2010. In: BAENINGER, R. *et al.* **Por dentro do Estado de São Paulo: Região de Limeira**. 1 ed. Campinas-SP: NEPO-Unicamp v. , p. 73-81, 2012.

EM-DAT. EMERGENCY DISASTER DATABASE. **Welcome to the EM-DAT website**. 2023. Disponível em: <http://www.emdat.be/>. Acesso em: 10 Set. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html?view=municipio>. Acesso em 10 Set. 2023.

MARANDOLA JR., Eduardo *et al.*. Crescimento urbano e áreas de risco no litoral norte de São Paulo. **Revista Brasileira de Estudos de População**, Rio de Janeiro v. 30, p. 35-56, 2013.

MARANDOLA JR., Eduardo; HOGAN, Daniel Joseph. O risco em perspectiva: tendências e abordagens. **Geosul**, Florianópolis, v. 19, n. 38, p. 25-58, 2004.

SALES, Caroline Barros de.; ALMEIDA, Lutiane Queiroz de. **Mapeamento de risco de movimentos de massa em escala de detalhe: conceitos, metodologia e aplicabilidade**. Mossoró. EDUERN, 2020.