



MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO DE DESASTRES NATURAIS DO MUNICÍPIO DE ARAMBARÉ - RS

LISMARA CARVALHO MARQUES¹; MELORY MARIA FERNANDES DE ARAÚJO²; LARISSA ALDRIGHI DA SILVA³; GABRIELA TOMBINI PONZI⁴; LETÍCIA BRANDÃO CALDAS⁵; DIULIANA LEANDRO⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – lismaracmarques@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – mmfa.he@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – larissa.aldrighi@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – gtombini.ponzi@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – leticia.lbc@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – diuliana.leandro@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A localização de áreas urbanas próximas a corpos hídricos deve-se, sobretudo, à necessidade fisiológica do ser humano pela água, à presença de solos férteis nas regiões ribeirinhas, para cultivo, à necessidade de irrigar plantações, estabelecimento de portos e, em certos casos, está associada à topografia (MAGALHÃES, 2011). Mesmo com a necessidade da utilização dos coros hídricos e do solo, é também necessário a preservação dos mesmos, visto que o mau uso pode acarretar em graves problemas, assim como o mau planejamento do crescimento populacional.

Para as cidades em que as enchentes se tornam problemas e ocasionam danos humanos e materiais, elas se agravam em função do aumento da urbanização desordenada, como consequência habitação em áreas de riscos, depósitos de resíduos sólidos em locais incorretos, uso indevido da terra, assoreamento, solapamentos da margem fluvial e do desmatamento da cobertura vegetal. Todas essas ações têm como consequência direta o aumento de áreas impermeáveis, o aumento do escoamento superficial e da vazão na bacia hidrográfica, contribuindo para o agravamento das enchentes (ENOMOTO, 2004).

Com este olhar podemos analisar Arambaré, um município situado junto à Foz do Arroio Velhaco, no Rio Grande do Sul. O qual foi emancipado no ano de 1992 do município de Camaquã. e que apresenta de acordo com o IBGE (2010) um território de 519,12km².

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho foi realizado através do método de AHP (*Analytic Hierarchy Progrees*), proposto por Saaty (1977), a modelagem digital pelo software QGIS e executada uma rotina no módulo dentro do software. Mapas de fatores ambientais – altitude, classes de declive, tipo de solo, etc – foram obtidos do mosaico SRTM, as imagens utilizadas são de radar SRTM (*Schuttle Radar Topography Mission*), resolução espacial de 30m, DATUM WGS84, sistemas de coordenadas planas utilizado foi o Datum SIRGAS 2000, fuso 22 Sul.

Para a aplicação do mapa de declividade utilizou-se o Modelo Digital de Elevação (MDE), em formato matricial e associado ao uso do solo, sendo assim definindo uma escala linearmente hierárquica de importancia entre esses fatores, essa sequencia de mapas variou entre 0 a 10, sendo o valor 0 atribuido a classes menos suscetíveis e valor de 10 a classes suscetíveis à inundação. A matriz para



a comparação foi feita e aplicada no software, onde os mapas foram cruzados utilizando o método de álgebra da ferramente *Raster Calculator*. Para verificar a consistência dos pesos estatísticos calculados será verificada a razão de consistência (Equação 1), na qual deve ser menor que 0,10 para o modelo ser aceitável.

$$RC = \frac{IC}{IR}$$

(Equação 1)

Onde: RC é a razão de consistência; IR é o índice aleatório; IC é o índice de consistência.

Para a elaboração do mapa de risco de inundação se utiliza o modelo matemático da Equação 2, neste caso, específica para o Município de Arambaré.

$$Risco\ de\ inundação = (0,5653xD) + (0,2439xA) + (0,0639xCS)$$

(Equação 2)

Onde: D é o Mapa de Declividade (%); CS é o Mapa de Classe de Solo; A é o Mapa de altitude (m).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano de 2019 o município de Arambaré passou por ajustes em seu plano de contingência adotado em 2018, indicando as áreas de risco do município (Tabela 1), além destas áreas foram apresentadas quais ações devem ser desenvolvidas sempre que houver a necessidade de respostas rápidas a estes desastres.

Tabela 1: Áreas de Risco do Município.

Local	Risco	Observações
Margens do Arroio Velhaco	Enchentes e inundações	Pontos de risco variado no grau de periculosidade
Estradas do interior do município	Erosão, trafegabilidade e isolamento de comunidades e propriedades rurais	Estradas de solo arenoso com alto risco de danos severos
Pontes no interior do município	Erosão de cabeceiras, desabamento, trafegabilidade e isolamento de comunidades e propriedades rurais	Algumas pontes no interior do município com alto risco de danos devido ao estado precário em que se encontram atualmente
Lavouras e áreas rurais Agropecuária	Queda de granizo, estiagem, seca, enxurradas e enchentes	As lavouras do município, em sua maioria de arroz e soja, estão suscetíveis aos eventos climáticos

Fonte: LEANDRO, et Al. (2021).

Para o Plano de Contingência, há o mapa temáticos de classificação de solos, utilizando-o para a geração do mapa de risco de inundação (Figura 1), incluindo dois tipos de solo. Os dados de classificação foram retirados da EMBRAPA. O

município apresenta em sua maior parte a classe de Planossolo Hidromórfico, a principal característica deste solo é ser mal drenado, com horizonte superficial ou superficial eluvial, com sua permeabilidade lenta, que interfere diretamente no ciclo hidrológico e a resposta de escoamento superficial em picos de cheia, já o segundo solo é o Neossolo Flúvico, caracterizado por ser encontrado próximo à costa por ser solo trazido por meio de erosão.

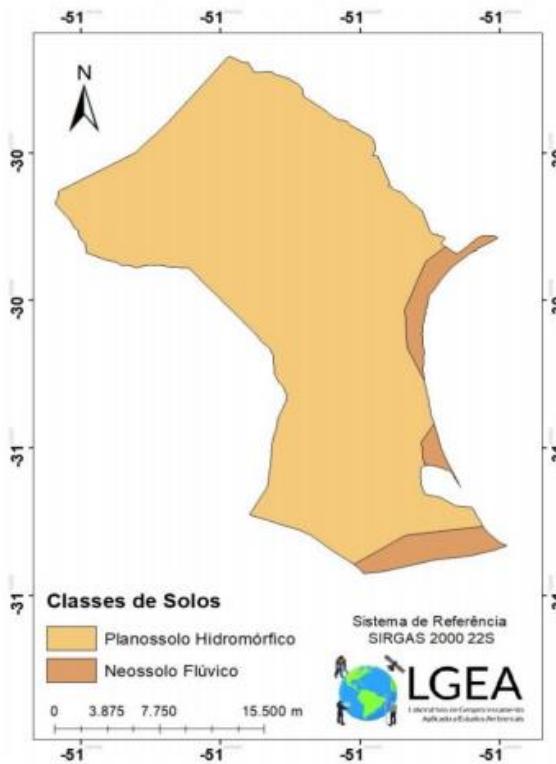


Figura 1 – Classes de Solos.
Fonte: LEANDRO, et Al. (2021).

A Figura 2-A apresenta a rede de drenagem do município e as bacias hidrográficas, através da rede de drenagem é possível observar que quase todos os exultórios das bacias encontradas se direcionam para a área costeira do município, consequente, para a área urbana. Na Figura 2-B é possível observar o mapa altimétrico do município em metros, nota-se claramente a partir do meio do município a variação altimétrica é muito pequena e que novamente a área de menor altitude é a área urbana e costeira. Estas áreas presentam um relevo praticamente plano, associando a má drenagem é propício à inundação.

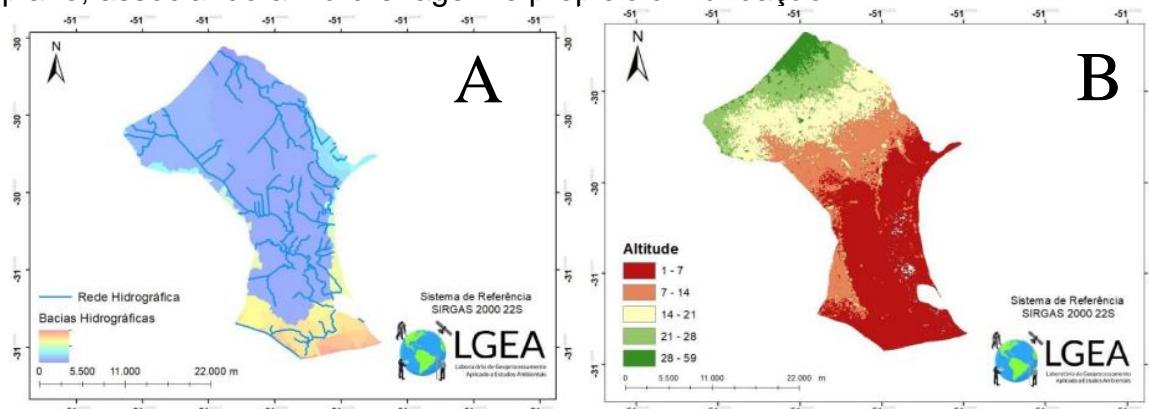


Figura 2 – A) Bacias Hidrográficas e Rede de Drenagem. B) Mapa de Altitudes.
Fonte: LEANDRO, et Al. (2021).



Outro fator de extrema importância é a declividade do local, quanto menor a declividade, maior é a capacidade de escoamento tende a diminuir, gerando um maior tempo de retenção e acúmulo de água em eventos extremos, a Figura 3-A, apresenta o mapa de declividade em porcentagem. Após a análise de todos os eventos, reclassificação e concessão dos valores referentes ao grau de susceptibilidade, com o auxílio da ferramenta *Raster Calculator* do software, gerou-se o mapa temático de Risco de Inundação (Figura 3-B). Observa-se que as áreas de risco para o município em cinco níveis de susceptibilidade – Baixíssimo, Baixo, Médio, Alto e Altíssimo-, a maior parte do município apresenta de médio a altíssimo risco de inundação.

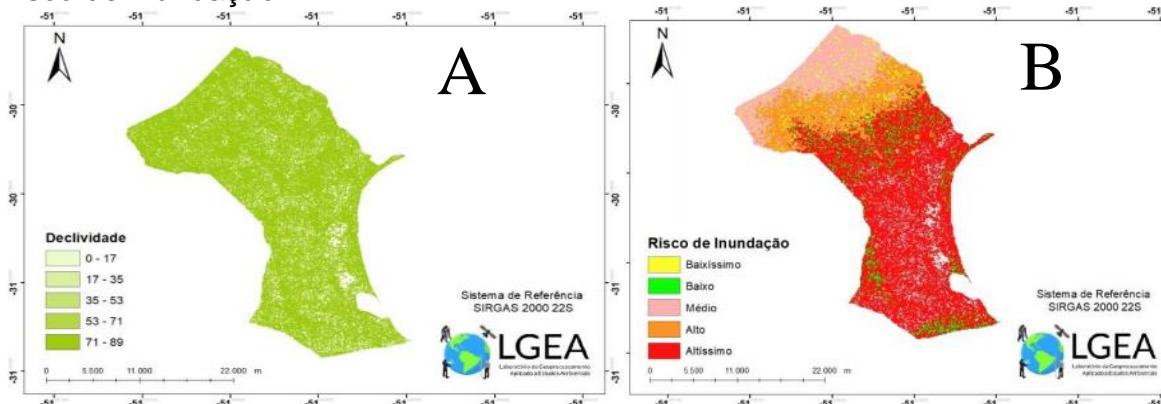


Figura 3 – A) Mapa de declividade e B) Mapa de Risco de Inundação.

Fonte: LEANDRO, et Al (2021).

4. CONCLUSÕES

O Mapa de Risco de Inundação de qualquer município é de suma importância para investigar, prevenir e agir o mais rápido, com fins de mitigar os problemas causados por desastres naturais. O planejamento para a prevenção dos riscos é fundamental para que a população e o ambiente consigam interagir de forma segura e sustentável. E as ferramentas que é disponível para este processo ajuda no reconhecimento das análises ambientais e dos recursos hídricos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: julho/2021

LEANDRO, D. et al. **Desastres naturais em Arambaré – RS**. Coleção diagnósticos desastres naturais na metade sul do Rio Grande do Sul. LGEA, Pelotas, 2021.

MAGALHÃES, Ivo Lopes et al. Uso de geotecnologias para mapeamento de áreas de risco de inundação em Guaçuí, ES: uma análise comparativa entre dois métodos. **Cadernos de Geociências**, v. 8, n. 2, p. 63-70, 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAMBARÉ. **Institucional**. 2020. Disponível em: <<https://www.arambare.res.gov.br/pagina/view/6/institucional>>. Acesso em: julho/2021.