

INTEGRAÇÃO DE DADOS CADASTRAIS E MAPEAMENTO DE ÁREAS INUNDÁVEIS: UM ESTUDO DE CASO NA BACIA DO RIO ITACORUBI, FLORIANÓPOLIS-SC

*Integration of cadastral data and flood area mapping: a case
study in the Itacorubi River basin, Florianópolis-SC*

Guilherme Linheira

Universidade do Estado de Santa Catarina

Departamento de Geografia
guilherme.linheira@udesc.br

Francisco Henrique de Oliveira

Universidade do Estado de Santa Catarina

Departamento de Geografia
francisco.oliveira@udesc.br

Everton da Silva

Universidade Federal de Santa Catarina

Departamento de Geografia
everton.silva@ufsc.br

Liane Ramos da Silva

Universidade Federal de Santa Catarina

Departamento de Engenharia Civil
liane.ramos@ufsc.br

Resumo:

As inundações são desastres naturais recorrentes e devastadores que causam perdas humanas, destruição de infraestrutura, prejuízos econômicos e danos ambientais significativos. Esta pesquisa explora a integração de dados cadastrais com mapeamento de áreas suscetíveis à inundação na Bacia do Rio Itacorubi, Florianópolis-SC. O objetivo é identificar e quantificar as parcelas territoriais em áreas suscetíveis à inundação, proporcionando dados essenciais para a gestão de riscos e desastres. Os resultados indicam que 1.588 parcelas (16,81% do total na bacia) estão em áreas de suscetibilidade à inundação, com 9,2% em alta suscetibilidade e 90,5% em média suscetibilidade. A análise ressalta a importância de integrar dados cadastrais em políticas públicas para mitigar impactos de desastres, promovendo resiliência comunitária conforme orientações do Estatuto da Cidade e da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.

Palavras-chave: inundações; cadastro territorial; Bacia do Rio Itacorubi.

Abstract:

Floods are recurring and devastating natural disasters that cause human casualties, infrastructure destruction, economic losses, and significant environmental damage. This research explores the integration of cadastral data with mapping of flood-prone areas in the Itacorubi River Basin, Florianópolis-SC. The objective is to identify and quantify land parcels in flood-prone areas, providing essential data for risk and disaster management. The results indicate that 1,588 parcels (16.81% of the total in the basin) are in flood susceptibility areas, with 9.2% in high susceptibility and 90.5% in medium susceptibility. The analysis highlights the importance of integrating cadastral data into public policies to mitigate disaster impacts, promoting community resilience according to the guidelines of the City Statute and the National Policy on Protection and Civil Defense.

Keywords: floods; cadastre; Itacorubi River Basin

1 INTRODUÇÃO

As inundações representam um dos desastres naturais mais recorrentes e devastadores, com impactos significativos sobre a sociedade. Estes eventos têm causado perdas substanciais de vidas humanas, destruição de infraestruturas, prejuízos econômicos consideráveis e danos ambientais irreparáveis. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), as inundações são responsáveis por cerca de 40% dos desastres naturais registrados no mundo, afetando milhões de pessoas anualmente (UNISDR, 2015). A ocupação desordenada e não planejada de áreas suscetíveis à inundação é um dos principais fatores que agravam seus impactos. A urbanização rápida e descontrolada, frequentemente acompanhada pela impermeabilização do solo e a insuficiência de sistemas de drenagem, contribui significativamente para o aumento da vulnerabilidade das populações (Hirabayashi et al., 2013).

Dentre os diferentes tipos de desastres de natureza hidrológica, as inundações destacam-se pelo seu alto potencial de danos, uma vez que geralmente afetam grandes áreas geográficas por um amplo período de tempo em comparação às enxurradas e alagamentos. Vale ressaltar ainda que, em função da energia cinética na movimentação da água, as inundações têm potencial de podem causar destruição de habitações, de infraestruturas urbanas. Além disso, destacam-se os impactos na saúde pública, nas atividades econômicas, no meio ambiente, dentre outros (Kobiyama et al. 2006).

A gestão de riscos e desastres é uma área crucial para a promoção da resiliência das comunidades diante de eventos naturais adversos, como as inundações. Não obstante, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) contemplam o problema, especialmente no ODS 11, que indica a necessidade de tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis. Um dos aspectos básicos no enfrentamento dos desastres é o mapeamento de áreas suscetíveis à ocorrência de fenômenos adversos. Estes mapeamentos permitem a compreensão distribuição espacial das áreas suscetíveis, orientando o desenvolvimento de infraestruturas, a alocação de recursos e a implementação de medidas de mitigação, como a construção de diques e a melhoria dos sistemas de drenagem (Merz et al., 2010).

Além disso, os mapeamentos são ferramentas essenciais para a conscientização

e preparação da população. Eles fornecem dados acessíveis que podem ser utilizados em campanhas educativas e programas de treinamento, capacitando as comunidades a responder de maneira mais eficaz em situações de emergência. A disseminação dessas informações contribui para a formação de uma cultura de prevenção, onde a população está ciente dos riscos e das ações que podem tomar para reduzir sua vulnerabilidade (UNISDR, 2015).

A identificação de áreas suscetíveis à inundação deve ser complementada por informações detalhadas sobre sua ocupação, incluindo a quantidade de pessoas residentes e as características construtivas das edificações presentes. Esses dados são cruciais para avaliar a vulnerabilidade da população e planejar ações de mitigação mais eficazes. É igualmente fundamental que o poder público monitore continuamente a dinâmica de ocupação dessas áreas, mantendo-se atualizado sobre suas características, para garantir que as estratégias de gestão de riscos e desastres permaneçam relevantes e eficazes diante das mudanças no cenário urbano e nas condições socioeconômicas das comunidades afetadas (UNISDR, 2015).

Neste contexto, os dados provenientes dos Cadastros Territoriais podem gerar contribuições significativas uma vez que seu foco é justamente a ocupação do território com base nas parcelas cadastrais. Em termos práticos, os Cadastros Territoriais normalmente contemplam além das informações geoespaciais referentes aos limites geométricos das parcelas cadastrais, dados descritivos diversos, que podem auxiliar nas ações de gestão de riscos e desastres (Amorim et. al, 2009).

Considerando este contexto, a presente pesquisa visa explorar a integração de dados cadastrais com mapeamento de áreas suscetíveis à inundação na Bacia do Rio Itacorubi, em Florianópolis, SC. Assim, os objetivos da pesquisa consistem em identificar e quantificar as parcelas territoriais inseridas nas áreas suscetíveis à inundação na referida área de estudo. A partir das informações geradas – e considerando o Estatuto da Cidade e a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – pretende-se discutir sobre as implicações da ocupação de áreas suscetíveis à inundação.

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

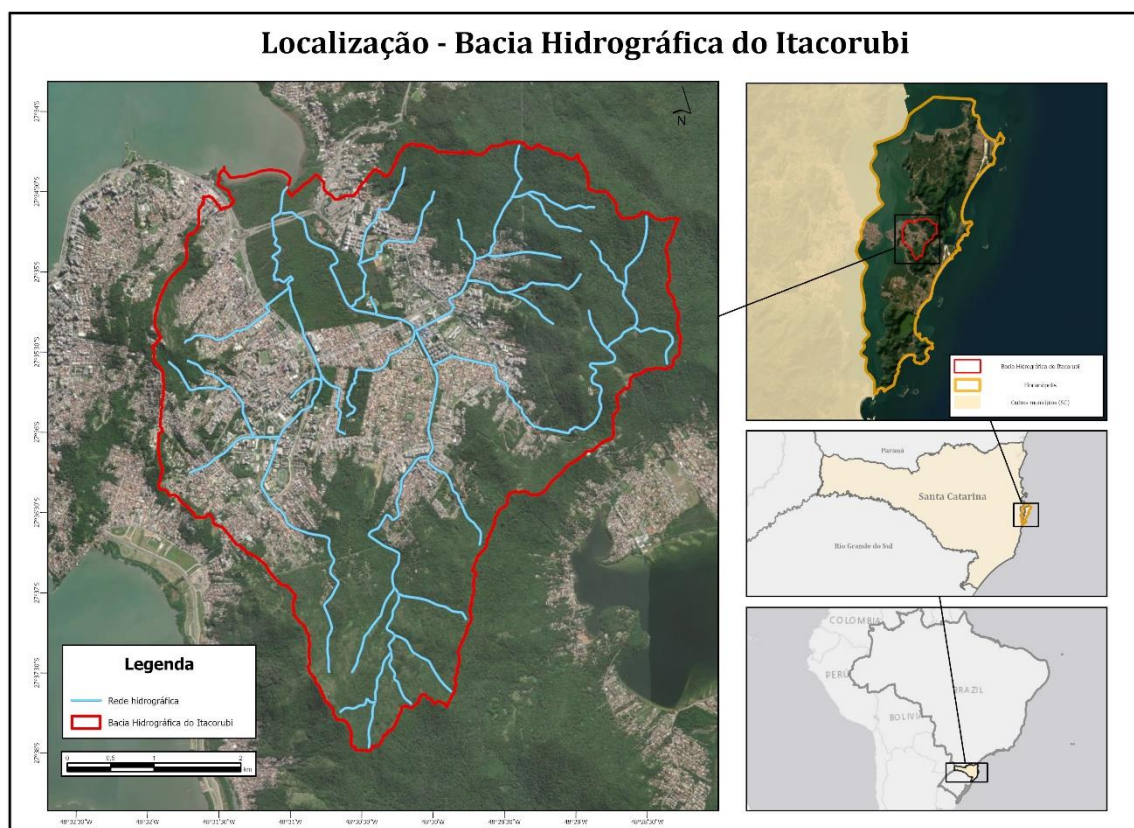
2.1 Caracterização da área de estudo

A Bacia Hidrográfica do Itacorubi, localizada em Florianópolis, SC, possui uma área de aproximadamente 25,92 km² (figura 01). A bacia abrange parte dos bairros do Itacorubi, Trindade, Pantanal e Córrego Grande, além de áreas do Parque Municipal do Maciço da Costeira. Historicamente, a ocupação da Bacia do Itacorubi começou de forma mais intensa a partir da década de 1960, com a expansão urbana de Florianópolis. Nas décadas seguintes, a instalação de instituições públicas como Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), a Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) nos bairros da bacia, intensificou seu processo de urbanização.

Em termos físico-geográficas, a bacia é caracterizada por uma topografia variando entre 0 e 500m, com áreas de relevo ondulado, com vales profundos e planícies. A vegetação predominante é a Mata Atlântica, que inclui florestas densas e

áreas de manguezal. O Rio Itacorubi é o principal curso d'água da bacia e desempenha um papel crucial na drenagem local. A bacia possui vários afluentes menores que alimentam o rio principal, contribuindo para a formação de um sistema hidrográfico complexo, que sofre influências das variações sazonais do movimento das marés. Estas características físico-geográficas geram uma tendência natural de retenção de água na bacia, especialmente nos momentos de maré alta, que acabam gerando dificuldades para o escoamento na foz da bacia.

Figura 01 – Localização da Bacia Hidrográfica do Itacorubi, em Florianópolis, SC



Fonte: produção própria (2024).

O intenso processo de urbanização que ocorreu na Bacia do Itacorubi ao longo das últimas décadas acabou contribuindo para a degradação ambiental da bacia, afetando negativamente os cursos d'água e as áreas de preservação permanente (APPs). Além disso, a urbanização resultou na impermeabilização do solo, o que aumenta o risco de inundações, principalmente nas áreas mais planas da bacia. Considerando os últimos 30 anos, houve registro de inundações na Bacia do Itacorubi em 1995, 2008, 2011 e 2017, resultando no alagamento de ruas, danos às infraestruturas urbanas e transtornos para a população local.

2.2 Dados e procedimentos metodológicos

Em termos metodológicos, a pesquisa caracteriza-se como de natureza aplicada, apresentando caráter exploratório a partir de um estudo de caso. No que diz respeito aos procedimentos, inicialmente foram realizadas revisões bibliográficas envolvendo os conceitos de cadastro territorial e inundações, de modo a estruturar a abordagem teórica da pesquisa.

Na sequência, foram realizadas as etapas aplicadas do trabalho. Neste caso, o primeiro procedimento foi a coleta de dados geoespaciais no GeoPortal da Prefeitura de Florianópolis (<https://geoportal.pmf.sc.gov.br/>). No portal, foram obtidos arquivos vetoriais (*shapefiles*) contendo a delimitação das parcelas territoriais, das áreas inundáveis, dos cursos d'água e das bacias hidrográficas de Florianópolis, SC.

É importante destacar que as inundações são caracterizadas pelo extravasamento de água de corpos hídricos para áreas adjacentes (Castro, 2003). No caso dos dados do IPUF, a nota metodológica disponibilizada pelo instituto descreve que a delimitação das áreas suscetíveis à inundação foi realizada por Herman e Teixeira (202-) com base em critérios geomorfológicos, levando em consideração a existência de modelados de acumulação, “constituídos por formas de relevo geradas em ambientes de deposição marinhas, eólicas, lacustres, fluviais e coluviais”. De forma complementar, foram consideradas também características referentes à hidrografia, altimetria e vegetação de Florianópolis. Como resultado, as áreas classificadas como inundáveis foram classificadas em alta, média e baixa suscetibilidade (Hermann e Teixeira, 202-).

Após a coleta, os dados foram manipulados em ambiente SIG. O primeiro passo executado foi a união das microbacias para obtenção dos limites da Bacia Hidrográfica do Itacorubi levando em consideração a convergência dos cursos d'água para o mesmo exutório. Posteriormente, foram realizados os recortes dos arquivos vetoriais das parcelas territoriais e das áreas inundáveis considerando os limites da área de estudo. Por fim, foi realizada a sobreposição entre as áreas suscetíveis à inundação da área de estudo e as parcelas territoriais, permitindo identificar e contabilizar as parcelas localizadas nestas áreas. Para apresentar o resultado obtido foi gerada documentação cartográfica demonstrando a relação espacial entre as parcelas e as áreas inundáveis.

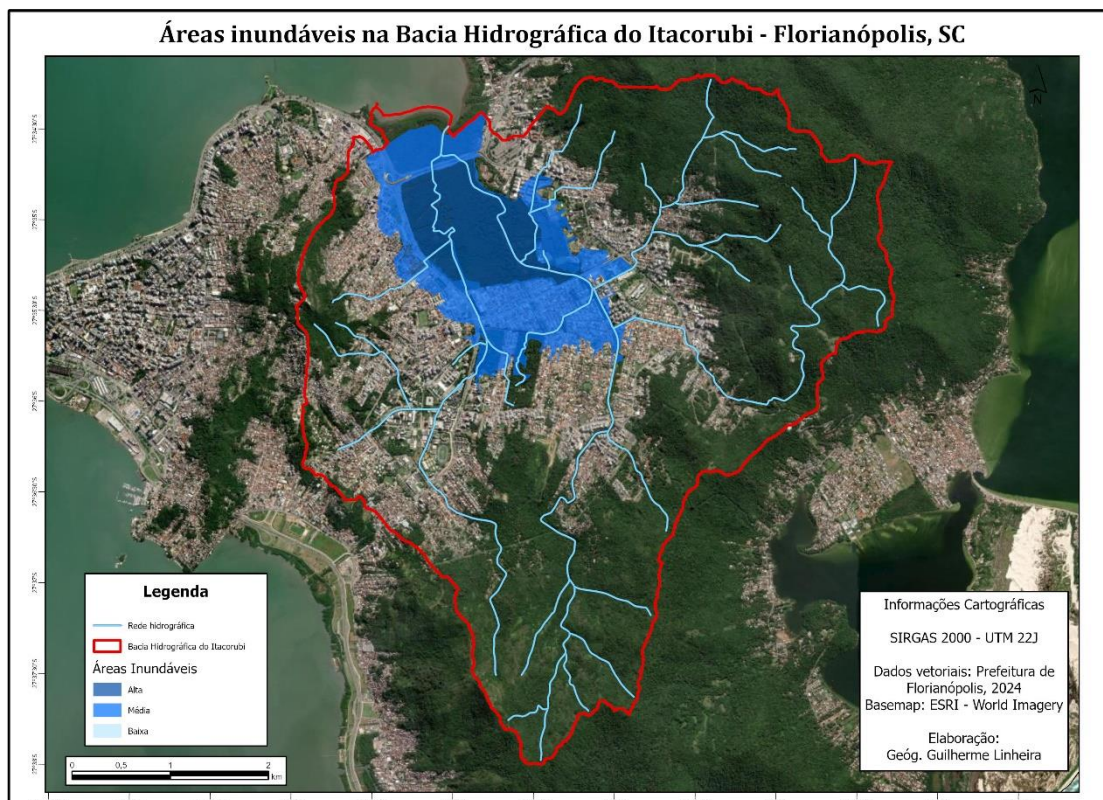
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A identificação de áreas suscetíveis à inundação pode ser considerada o primeiro passo para o poder público direcionar ações visando a mitigação de seus impactos. Neste caso, vale ressaltar que suscetibilidade se refere à propensão ou tendência de uma área ser afetada por um determinado desastre natural, baseada em características físicas e geológicas. É uma medida da predisposição de um local a sofrer impactos de fenômenos naturais. A prefeitura de Florianópolis dispõe de um mapeamento de áreas suscetíveis à inundação, conforme explicado no item 2.2.

No caso da Bacia do Itacorubi, os dados da prefeitura indicam a presença de áreas com alta, média e baixa suscetibilidade à inundação. Em somatório, ocupam

uma área de 3,71 km², que correspondem à 14,31% da bacia. Em termos individuais, preponderam as áreas de média suscetibilidade com 2,36² e 63,6% do total das áreas inundáveis, seguida pelas áreas com alta suscetibilidade com 1,34km² e 36,11 % e, por fim, as de baixa suscetibilidade, com apenas 0,0088km² e 0,2%. A figura 2 demonstra a distribuição espacial destas áreas, sendo possível observar que sua localização ocorre nas áreas com menor altimetria da bacia.

Figura 02 – Áreas suscetíveis à inundação na Bacia do Itacorubi

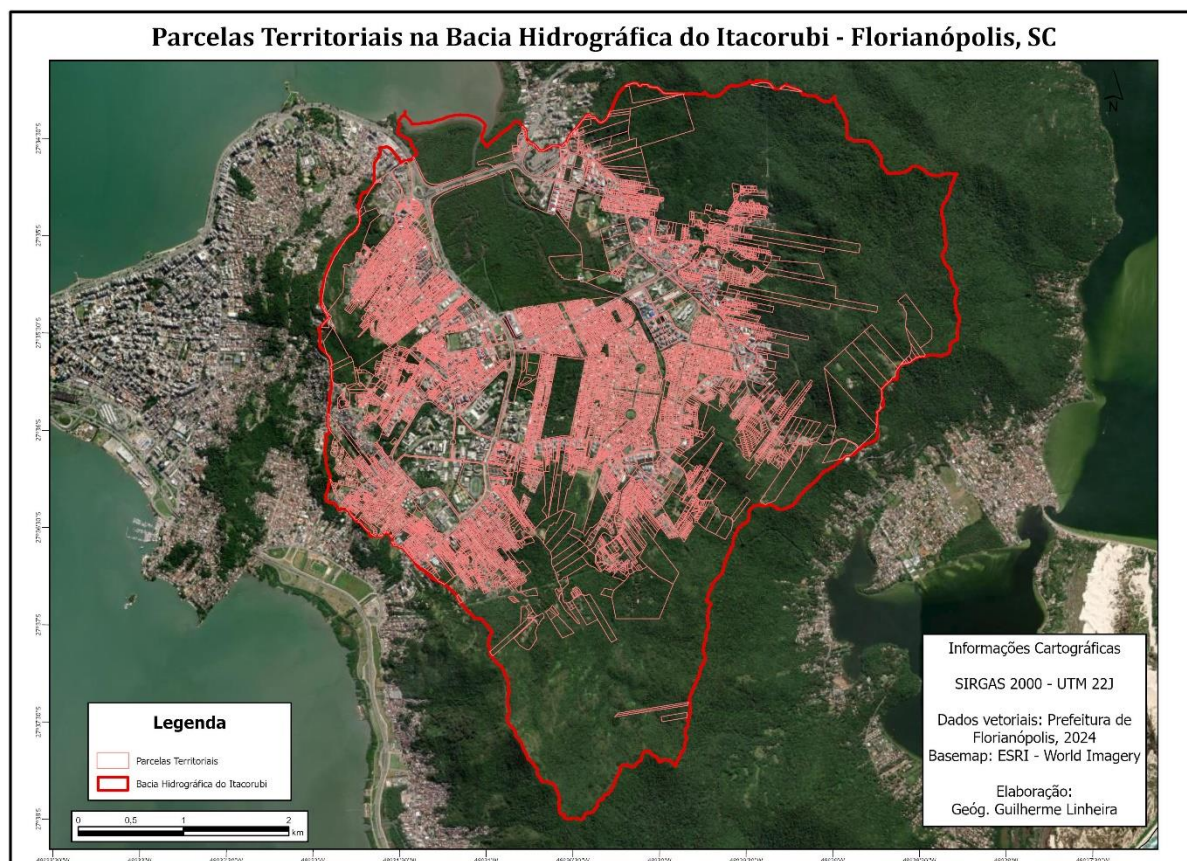


No contexto da mitigação dos desastres, também é relevante que os mapeamentos de suscetibilidade às inundações sejam integrados com mapeamentos de ocupação territorial, permitindo a identificação, ainda que de forma primária, das áreas de risco. Neste caso, é fundamental destacar que risco é um conceito mais amplo, que incorpora a suscetibilidade, mas também considera a presença de elementos vulneráveis (como pessoas, propriedades e infraestruturas) e a probabilidade de ocorrência de um desastre.

Os dados da ocupação do território podem ser obtidos nos tradicionais mapas de Ocupação e Uso do Território, que possibilitará identificar as áreas urbanas de determinando local. No entanto, ao utilizar dados provenientes dos Cadastros Territoriais, torna-se possível obter mais detalhes das áreas urbanas, como quantidade de parcelas, edificações, características construtivas, usos urbanos, dentre outros. Evidentemente, essa integração estará condicionada à existência de tais dados.

No caso de Florianópolis, a Prefeitura Municipal disponibiliza em seu GeoPortal os dados referentes aos limites geométricos das parcelas que compõem o Cadastro Territorial do município. Em termos de atributos, neste dado de divulgação pública constam apenas o endereço e o número da inscrição imobiliária das parcelas. Na Bacia do Itacorubi existem 9.445 parcelas registradas, cuja distribuição espacial pode ser visualizada na figura 03.

Figura 03 – Parcelas territoriais na Bacia do Itacorubi



Fonte: produção própria (2024)

Ao integrar os dados referente aos limites da área de inundação com o das parcelas territoriais, é possível compreender a correlação espacial entre as duas variáveis. Neste caso, destaca-se inicialmente que das 9445 parcelas territoriais localizadas na Bacia do Itacorubi, 1588 estão localizadas em áreas suscetíveis à inundação, representando 16,81% do total. A tabela 01 detalha a relação entre a quantidade de parcelas nas áreas classificadas com alta, média e baixa suscetibilidade à inundação.

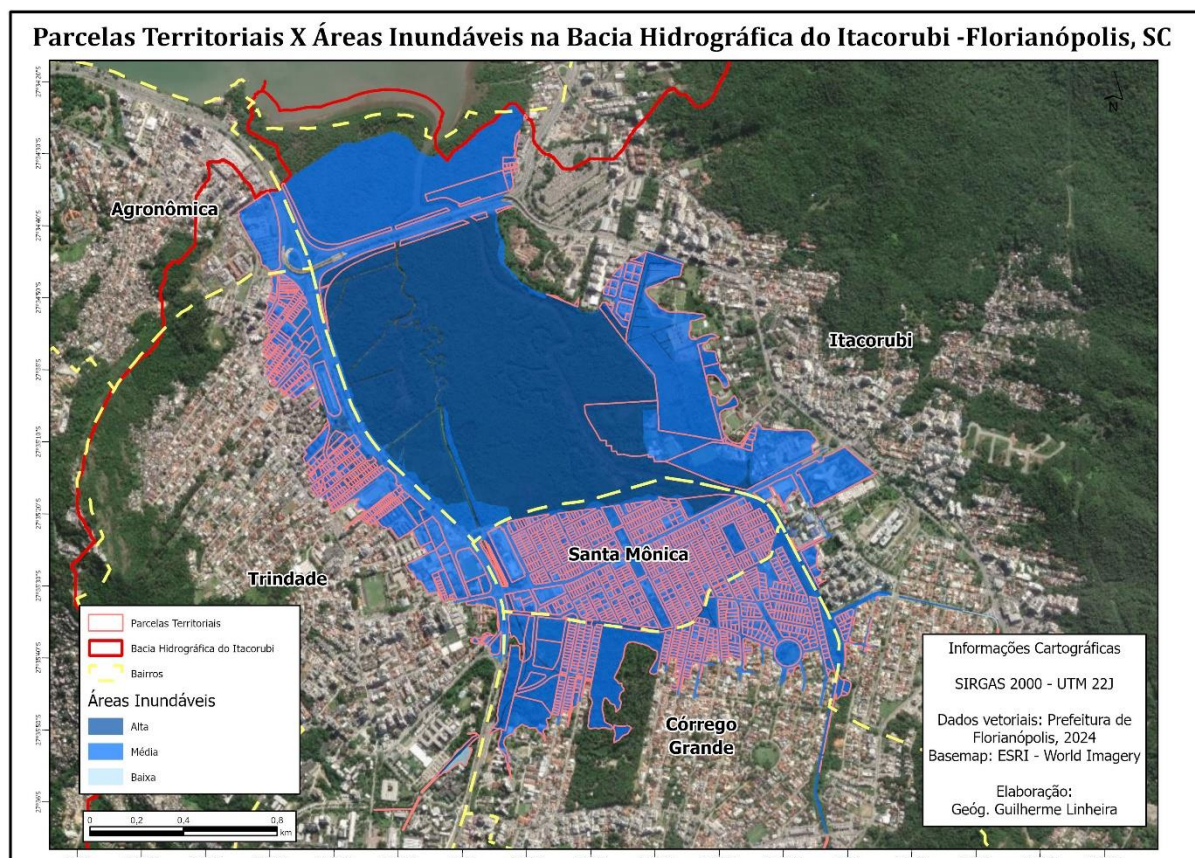
Tabela 01 – Distribuição das parcelas por classe de suscetibilidade à inundação

Classes de suscetibilidade	Parcelas Territoriais	Parcelas Territoriais (%)
Alta	146	9,2
Média	1438	90,5
Baixa	4	0,3
Total	1588	100

Fonte: produção própria (2024)

A figura 04 detalha a relação espacial entre as parcelas territoriais e as classes de suscetibilidade à inundação na Bacia Hidrográfica do Itacorubi, com acréscimo dos limites dos bairros para facilitar sua interpretação. Neste caso, é possível visualizar duas grandes áreas classificadas como de alta e média suscetibilidade à inundação na porção central da imagem, localizadas no bairro Itacorubi. Estas duas áreas compõem o Parque Natural Municipal do Manguezal do Itacorubi, que não apresenta ocupações urbanas.

Figura 04 – Parcelas territoriais inseridas em áreas inundáveis na Bacia do Itacorubi



Fonte: produção própria (2024)

A figura 04 permite verificar que o bairro Santa Mônica está totalmente inserido em área classificada como de média suscetibilidade à inundação. Neste caso, a disposição das parcelas cadastrais demonstram o alto nível de urbanização do bairro,

caracterizando um cenário crítico com relação ao potencial de impactos em função da ocorrência de inundações. De forma complementar, é possível observar também que os bairros Trindade, Córrego Grande e Itacorubi estão parcialmente inseridos em áreas também classificadas como de média suscetibilidade à inundação. Este cenário também pode ser considerado crítico com relação ao potencial impacto das inundações uma vez que estas áreas também são altamente urbanizadas.

4 CONCLUSÃO

Os resultados produzidos na pesquisa evidenciaram o potencial de aplicação de dados cadastrais nas políticas públicas relacionadas à gestão de riscos e desastres. A importância dessa integração reside na possibilidade de o banco de dados cadastrais fornecer informações sobre as características das parcelas territoriais inseridas em áreas suscetíveis à ocorrência de desastres. Dessa forma, a integração proporciona não só ao poder público, mas à toda sociedade, maior conhecimento sobre a realidade territorial frente à potencial ocorrência de desastres, orientando a tomada de decisão.

No caso da presente pesquisa, a integração possibilitou a identificação e quantificação das parcelas territoriais inseridas em áreas com alta, média e baixa suscetibilidade às inundações. Análises mais complexas – considerando, por exemplo, as características construtivas das edificações – não puderam ser realizadas uma vez que há uma limitação nos atributos dos dados cadastrais disponibilizados no portal da prefeitura de Florianópolis, SC. Ainda assim, a análise realizada permitiu identificar que 1.588 parcelas da área de estudo estão inseridas em áreas inundáveis, representando 16,81% do total de parcelas localizadas na Bacia Hidrográfica do Itacorubi. Destas 1588 parcelas, 9,2% localizam-se em áreas classificadas como de alta suscetibilidade à inundação, com 90,5% em áreas classificadas como média e apenas 0,3% em área classificadas como de baixa suscetibilidade.

Os dados evidenciam um cenário preocupante com relação ao potencial impacto de inundações na Bacia Hidrográfica do Itacorubi, ressaltando a necessidade de uma gestão de riscos eficiente para proteger a sociedade e promover a resiliência das comunidades. Neste contexto, é fundamental ressaltar a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - (Lei nº 12.608/2012), que estabeleceu diretrizes e objetivos para a gestão de riscos no Brasil. Dentre seu conteúdo, a política destaca a adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise para as ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d'água e ressalta a importância da identificação e mapeamentos das áreas sujeitas à ocorrência de desastres como parte fundamental da gestão de riscos e desastres.

No contexto das políticas públicas vale ressaltar ainda que a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil gerou, de forma definitiva, a inclusão da questão dos desastres no Estatuto da Cidade (Lei nº 10.251/2001). Assim, a política urbana nacional passou a considerar que a ocupação do solo urbano deve evitar a exposição da população a riscos de desastres. A postura do Brasil alinha-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente o ODS 11, que visa tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis.

Considerando a realidade da área de estudo, cuja ocupação urbana já está estabelecida, cabe ao poder público estruturar ações direcionadas à prevenção de

desastres como, por exemplo, melhorar e manter sistemas de drenagem urbana, implementar sistemas de monitoramento meteorológico e hidrológico com alertas precoces para a população, informar e educar a comunidade sobre os riscos e medidas de prevenção e resposta a inundações, desenvolver e praticar planos de evacuação e resposta rápida em caso de inundação.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa de Santa Catarina (FAPESC) pelo apoio financeiro concedido por meio da Chamada Pública nº 03/23, fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa.

Referências

- BUENO, K. C.; MARQUETTE, D. C. Mapeamento de áreas de risco a movimentos de massa e inundações na Bacia do Itacorubi, Florianópolis/SC. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 19, n. 4, p. 743-756, 2018. doi:10.20502/rbg.v19i4.1447.
- HERMANN, Maria Lucia de Paula; TEIXEIRA, Kaliu. Mapa de suscetibilidade a inundações do município de Florianópolis – SC. Florianópolis: PMF, 202-. 3 p.
- HIRABAYASHI, Y.; KANAE, S.; EMORI, S.; OKI, T.; KIMOTO, M. Global projections of changing risks of floods and droughts in a warming climate. *Nature Climate Change*, v. 3, n. 9, p. 816-821, 2013.
- MERZ, B.; THIEKEN, A. H.; GOCHT, M. Flood risk mapping at the local scale: Concepts and challenges. In: FLOOD RISK MANAGEMENT: Hazards, Vulnerability and Mitigation Measures. p. 231-251, 2010.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. *Plano de Contingência para Desastres Naturais*. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br>. Acesso em: 2024.
- SANTOS, E. L.; CUNHA, L. H. Avaliação dos impactos da urbanização na Bacia do Itacorubi, Florianópolis/SC. *Revista de Gestão de Águas da América Latina*, v. 12, n. 3, p. 251-264, 2015. doi:10.21177/rgabl.v12i3.293.
- SECRETARIA DE ESTADO DA DEFESA CIVIL DE SANTA CATARINA. *Relatório Anual de Desastres Naturais*. Disponível em: <http://www.defesacivil.sc.gov.br>. Acesso em: 2024.
- UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNISDR). *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2015*. 2015.