



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

ANDRESSA VARELLA TEIXEIRA DA SILVA

**DISTRIBUIÇÃO DAS INUNDAÇÕES EM SÃO BERNARDO DO CAMPO
(2000-2025): UMA ABORDAGEM DO MÉTODO HEMEROGRÁFICO**

SÃO PAULO

2026

ANDRESSA VARELLA TEIXEIRA DA SILVA

**Distribuição das inundações em São Bernardo do Campo (2000-2025): Uma abordagem
do método hemerográfico**

Trabalho de Graduação Individual submetido ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, da Universidade de São Paulo, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

Área de concentração: Cartografia, Análise Espacial e Geoprocessamento.

Orientador: Prof. Dr. Alfredo Pereira de Queiroz Filho

**SÃO PAULO
2026**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

S586d Silva, Andressa
Distribuição das inundações em São Bernardo do
Campo (2000-2025): Uma abordagem do método
hemerográfico / Andressa Silva; orientador Alfredo
Filho - São Paulo, 2026.
53 f.

TGI (Trabalho de Graduação Individual)- Faculdade
de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da
Universidade de São Paulo. Departamento de Geografia.

1. INUNDAÇÕES. 2. CARTOGRAFIA. I. Filho, Alfredo,
orient. II. Título.

Dedico este trabalho aos meus pais, minha maior inspiração e exemplo de força e resiliência. Vocês são a base de toda a minha trajetória e os verdadeiros autores desta história. Obrigada por acreditarem em mim até mesmo quando eu duvidei. Esta vitória é, acima de tudo, de vocês.

AGRADECIMENTOS

À Universidade de São Paulo (USP) e ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH) pela excelência do ensino público e pela oportunidade de transformação que esta instituição proporcionou em minha vida.

Aos meus pais, Fábio e Alexandra. Obrigada por cada renúncia silenciosa e por terem abdicado de tantos sonhos para que eu pudesse realizar o meu. Vocês são o maior exemplo de vida que eu poderia ter, chegar até aqui só teve sentido porque tive vocês segurando minha mão. Obrigada por tudo.

Às professoras Fátima e Suelen, responsáveis por me fazerem apaixonada pela Geografia ainda no Ensino Médio. Sem a dedicação, entusiasmo e o carinho de vocês em sala de aula, eu não teria descoberto a minha vocação. Obrigada por terem me mostrado a beleza de compreender o mundo.

Aos meus colegas de curso, pela parceria fundamental nos estudos, nos trabalhos de campo e na vida. Obrigada por dividirem comigo as angústias e as alegrias da graduação, a caminhada seria muito menos colorida sem vocês.

Aos meus amigos de sempre, passaram-se anos, os cenários mudaram, mas a nossa parceria continua a mesma. Agradeço por estarem ao meu lado em todas as fases, compreendendo minhas ausências e torcendo pelo meu sucesso como se o tempo não tivesse passado.

Ao Rodrigo, meu namorado e melhor amigo. Obrigada por ter sido meu refúgio nos dias mais caóticos e por me lembrar de respirar quando tudo parecia pesado demais. Sua paciência, seu carinho e acima de tudo, sua amizade, foram essenciais para que eu não desistisse. Ter você ao meu lado tornou o fardo mais leve e a jornada muito mais bonita.

Por fim, a todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte desta trajetória, meu muito obrigada.

"Se você quiser alguém em quem confiar, confie em si mesmo. Quem acredita sempre alcança."

Renato Russo

RESUMO

O presente Trabalho de Graduação Individual (TGI) teve como objetivo analisar a distribuição espacial das ocorrências de inundações no município de São Bernardo do Campo (SP). A metodologia adotada consistiu na criação de um banco de dados de eventos de inundação através do método hemerográfico, seguida pela análise espacial através da produção de mapas no software QGIS. Os resultados da produção do banco de dados e da análise dos mapas revelaram uma vulnerabilidade fortemente marcada pela sazonalidade, com o Verão (Dezembro a Março) concentrando 64,86% das ocorrências. Espacialmente, o risco é concentrado no setor Norte do município, onde o bairro Centro configura o principal hotspot. Este padrão é uma consequência direta da interação entre fatores físicos e fatores antrópicos. A análise da infraestrutura de mitigação demonstrou uma lacuna de planejamento, caracterizada pela baixa taxa de construção de Reservatórios de Retenção (piscinões) na última década e pela ausência dessas estruturas em bairros de alta recorrência (como Rudge Ramos e Baeta Neves).

Palavras - chave: Inundação Urbana; Risco Hidrológico; Drenagem Urbana; Reservatório de Detenção.

ABSTRACT

The objective of this Individual Graduation Work (TGI) was to analyze the spatial distribution of flood occurrences in the municipality of São Bernardo do Campo (SP). The methodology adopted consisted of the creation of a database of flood events through the hemerographic method, followed by spatial analysis through the production of maps in the QGIS software. The results of the production of the database and the analysis of the maps revealed a vulnerability strongly marked by seasonality, with summer (December to March) concentrating 64.86% of the occurrences. Spatially, the risk is concentrated in the northern portion of the municipality, where the Centro neighborhood is the main hotspot. This pattern is a direct consequence of the interaction between physical and anthropogenic factors. The analysis of the mitigation infrastructure demonstrated a planning gap, characterized by the low rate of construction of Retention Reservoirs (detention basin) in the last decade and by the absence of these structures in neighborhoods of high recurrence (such as Rudge Ramos and Baeta Neves).

Keywords: Urban Flooding; Hydrological Risk; Urban Drainage; Detention Reservoir

SUMÁRIO:

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVO.....	2
3 METODOLOGIA.....	3
3.1 - Fundamentação Teórica.....	4
3.2 - Procedimentos.....	6
3.3 - Caracterização da Área de Estudo.....	10
3.3.1 A Produção do Espaço Urbano e a Vulnerabilidade Socioespacial.....	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4.1- A Leitura do Território pela Cartografia Temática.....	23
4.2- Amostragem e Georreferenciamento dos Pontos de Inundação.....	27
5 DIFICULDADES AO LONGO DO TRABALHO.....	38
6 CONCLUSÃO.....	39

1 INTRODUÇÃO

O estudo dos riscos e desastres naturais é essencial na sociedade e na Geografia, principalmente em áreas urbanas que sofreram modificações significativas. Segundo Mendonça (2011), a cidade é o local onde a interação entre a dinâmica natural e a ação antrópica se dá de forma mais intensa, gerando situações de risco que exigem uma análise geográfica integrada. Um dos problemas socioambientais mais frequentes e devastadores nas áreas metropolitanas brasileiras são as inundações, que são agravadas pela impermeabilização do solo e pela ocupação das várzeas, que agrava a dinâmica natural dos rios (Tucci, 2007). Esses acontecimentos não só geram enormes prejuízos materiais e danos à infraestrutura, como também afetam a saúde e a segurança das comunidades vulneráveis.

Nesse cenário, o município de São Bernardo do Campo (SBC), localizado na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e com a maior parte de seu território sendo composto pela Área de Proteção e Recuperação Ambiental do Reservatório Billings, possui uma dinâmica hidrológica e geomorfológica que interage com uma densa ocupação urbana, principalmente na região Norte do município.

A rede de drenagem de SBC, combinada com as variações climáticas sazonais (chuvas intensas no verão e clima mais seco no inverno), torna a região mais suscetível a inundações e alagamentos. Embora esses eventos sejam frequentes e graves, a disponibilidade de dados organizados sobre sua ocorrência espaço-temporal é limitada, a própria plataforma de geoprocessamento da cidade não oferece uma base de dados unificada e georreferenciada para eventos de inundações.

Assim, este estudo se justifica pela necessidade de preencher essa lacuna de dados e fornecer um diagnóstico cartográfico que possa ser utilizado como apoio para o planejamento e a gestão de risco. Para alcançar as metas estabelecidas, será feita a criação de um banco de dados de inundações no município, abrangendo o período de 2000 a 2025, utilizando o método hemerográfico. Este método, reconhecido na pesquisa ambiental (Paula et al., 2015), possibilita a reconstrução e análise de uma sequência de eventos por meio da investigação sistemática de jornais e outras fontes de mídia.

O mapeamento resultante do presente trabalho possibilitará tanto a visualização das áreas de recorrência quanto a análise da distribuição temporal e espacial dos eventos. Além disso, permitirá relacionar esses eventos a fatores geográficos e climáticos, como declividade, variação sazonal e uso e ocupação do solo. Esses elementos são fundamentais para compreender a vulnerabilidade territorial à inundações no município de São Bernardo do

Campo. As informações oferecidas por este trabalho, poderão auxiliar na criação de políticas públicas e na gestão de risco para o enfrentamento da problemática de inundações nos ambientes urbanos, principalmente no cenário de mudanças sobre o clima e no aumento de eventos climáticos extremos.

2 OBJETIVO

Objetivo Geral:

O presente trabalho busca representar cartograficamente as inundações ocorridas no município de São Bernardo do Campo (SBC), entre o período de 2000 até 2025, utilizando o método hemerográfico. A análise da distribuição temporal e espacial desses eventos também foi realizada, correlacionando-os aos fatores geográficos, como aspectos climáticos, de declividade e de uso e ocupação do solo do município.

Objetivos Específicos:

- A. Construir um banco de dados de inundações registradas no município de São Bernardo do Campo, a partir do método hemerográfico, com a coleta de notícias de jornais locais e regionais.
- B. Georreferenciar, identificar e mapear as áreas mais afetadas pelas inundações no município.
- C. Analisar a distribuição temporal e espacial dos eventos de inundação identificados, destacando os períodos de maior ocorrência.
- D. Investigar a relação entre os eventos de inundação e fatores como clima, declividade e uso e ocupação do solo.
- E. Apontar as possíveis causas e consequências associadas às inundações, com base nos dados levantados e na bibliografia.
- F. Validar a metodologia utilizada no presente trabalho com os dados do Instituto Geológico no Cadastro de Eventos Geodinâmicos e Desastres do Estado de São Paulo.

3 METODOLOGIA

A construção do banco de dados foi realizada a partir do método hemerográfico, método que foi consolidado ao longo do século XX, com o reconhecimento da importância da imprensa como uma fonte histórica, permitindo a reconstrução de eventos e análises por meio da investigação sistemática de jornais e revistas (Zicman, 1985).

Do ponto de vista formal, a hemerografia permite a recuperação de eventos passados através da "memória impressa", sendo essencial para lacunas em dados estatísticos oficiais. O uso desse método apresenta vantagens significativas, como a possibilidade de reconstruir cronologias extensas e captar o impacto imediato e a percepção social dos desastres, detalhes que muitas vezes são omitidos em relatórios técnicos. Entretanto, o pesquisador deve considerar as limitações intrínsecas à fonte jornalística: a notícia é um recorte da realidade influenciado por linhas editoriais e pela acessibilidade urbana. Isso pode gerar o que se chama de "silêncios geográficos", onde áreas periféricas ou de menor interesse econômico podem ter eventos subnotificados, enquanto áreas centrais e eixos viários principais ganham maior visibilidade (invisibilidade espacial da mídia). Além disso, há o fator da "antecipação do registro": em muitos casos, o registro midiático é a primeira (e às vezes única) evidência de uma ocorrência, precedendo a sistematização formal pelos órgãos de defesa civil.

Esse método foi utilizado para estudos ambientais, como o trabalho de Paula et al.(2015), que usou do método hemerográfico para a reconstrução de sua cronologia e impactos de eventos costeiros em uma análise histórica das ressacas do mar em Fortaleza. Outro exemplo seria o de Novais (2019), que adapta o método para a reconstrução histórica dos eventos de enchentes e inundações e para a análise da percepção dos desastres no município de Conde, na Bahia. Novais utilizou o método hemerográfico para identificar, datar e caracterizar as ocorrências de enchentes e inundações ao longo do tempo. Além disso, a análise das notícias permitiu ao autor compreender como esses eventos foram noticiados, qual a atenção dada pela mídia, e como a percepção pública e as respostas governamentais aos desastres que se desenvolveram. O método hemerográfico funciona como um levantamento sistemático de dados em acervos de jornais e periódicos. O processo consiste na busca de notícias através de palavras-chave dentro de um recorte temporal definido, seguida pela filtragem das reportagens pertinentes. Após a seleção, as informações contidas nos textos como data, localização e tipo de impacto são extraídas e organizadas, permitindo transformar relatos jornalísticos em um banco de dados estruturado para a análise espacial.

3.1 - Fundamentação Teórica

Para a Geografia e para a Geomorfologia Fluvial, a inundação é vista como um processo fundamental na dinâmica fluvial e na formação das planícies de inundação. De acordo com Christofolletti (1981) "A planície de inundação é a faixa do vale fluvial composta de sedimentos aluviais, bordejando o curso de água, e periodicamente inundadas pelas águas de transbordamentos provenientes do rio." O autor não define inundação isoladamente, como um evento separado de seu contexto geomorfológico, mas como um evento ligado ao relevo. Segundo o autor, as inundações não passam de um transbordamento das águas de um rio para as áreas adjacentes que, em condições normais, estariam secas. Christofolletti destaca a periodicidade do evento, enfatizando que a inundação é um processo natural e recorrente na dinâmica dos rios e na formação do relevo dos vales fluviais.

Já para Tucci, "As inundações são o transbordamento das águas dos canais naturais ou construídos, resultando em áreas cobertas por água, que antes não o eram." (Tucci, 2003), o mesmo ressalta que, embora a inundação seja um fenômeno natural da dinâmica fluvial, a inundação se torna um problema quando as áreas naturalmente sujeitas a esses transbordamentos são ocupadas e transformadas pela população.

No contexto urbano, alagamento refere-se ao extravasamento do sistema de macrodrenagem, classificado como o acúmulo de água em áreas urbanas que não está diretamente relacionado ao transbordamento de um corpo d'água natural, como um rio ou córrego, por exemplo, mas sim causado pela incapacidade do sistema de microdrenagem urbana (Tucci, 2003). Portanto, enquanto a inundação é um evento ligado à dinâmica natural dos rios que é agravada pela ocupação humana, o alagamento é um problema mais direto da gestão das águas pluviais dentro do ambiente construído.

Tucci (2003) utiliza do termo enchente para se referir à elevação do nível de um rio ou curso d'água dentro dos seus limites naturais, elevação que ocorre do seu leito menor, o canal regular, naturalmente para o leito maior, a planície de inundação ou várzea. É um processo que faz parte do ciclo hidrológico e acontece de forma periódica, sobretudo nas estações mais chuvosas, de acordo com o autor "As enchentes em áreas ribeirinhas são naturais, atingindo a população que ocupa o leito maior dos rios. Essas enchentes ocorrem, principalmente, pelo processo natural no qual o rio ocupa o seu leito maior, de acordo com os eventos chuvosos extremos, em média com tempo de retorno superior a dois anos." Para Tucci, a enchente representa a cheia do rio, ocupando seu espaço natural, a várzea. Por outro lado, a inundação ocorre quando essa enchente transborda, causando danos em áreas que não deveriam ser

atingidas, em maior parte devido à ocupação humana das várzeas ou à ineficiência do sistema de drenagem. Ou seja, a enchente pode anteceder à inundação que causa danos ou simplesmente ser o fenômeno de cheia natural do rio sem consequências graves.

Para a ANA (2009) (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico), os conceitos de enchente e inundação dialogam diretamente com os de Tucci, pois, inundação refere-se à elevação do nível da água de um rio resultante de um aumento da vazão, ocorrendo em estações mais chuvosas, e também sendo definida como o extravasamento natural das águas do leito menor para o leito maior, sendo ele a planície de inundação ou várzea, sem necessariamente causar grandes prejuízos se a área não estiver ocupada. Para a Agência, as enchentes ocorrem quando o nível máximo de um canal de drenagem é atingido devido ao aumento da vazão, porém, sem ocorrer o transbordamento das águas.

O conceito de alagamento é frequentemente utilizado em contextos urbanos, isso se dá, pois, de acordo com a Defesa Civil (2017), o alagamento é amplamente definido como o acúmulo de água em áreas urbanas, como ruas, praças e imóveis, e diferente dos conceitos de inundação e enchente. O alagamento não está diretamente relacionado ao transbordamento de um corpo d'água natural, mas sim à incapacidade ou deficiência de um sistema de drenagem pluvial urbano, como bueiros entupidos, galerias subdimensionadas e alta impermeabilização do solo, que impede o escoamento da água da chuva. Trata-se, portanto, de um evento associado à incapacidade de escoamento das águas pluviais. Os diferentes conceitos citados anteriormente são representados a partir de uma ilustração na Figura 1 abaixo:

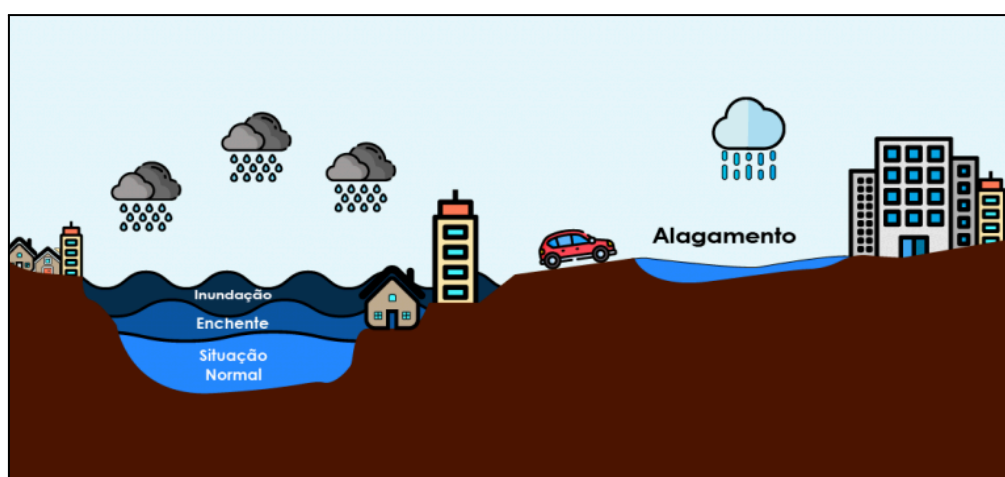


Figura 1: Ilustração da diferença entre Inundação, Enchente e Alagamento. Fonte: <https://defesacivil.taio.sc.gov.br/cuidados-com-as-chuvas/>.

3.2 - Procedimentos

Para garantir a clareza e a reprodutibilidade dos procedimentos metodológicos adotados neste trabalho, optou-se pela representação visual do fluxo de trabalho. A seguir, o Fluxograma de desenvolvimento do projeto (Figura 2), que ilustra de forma sequencial e esquemática as etapas que foram seguidas ao longo do trabalho.

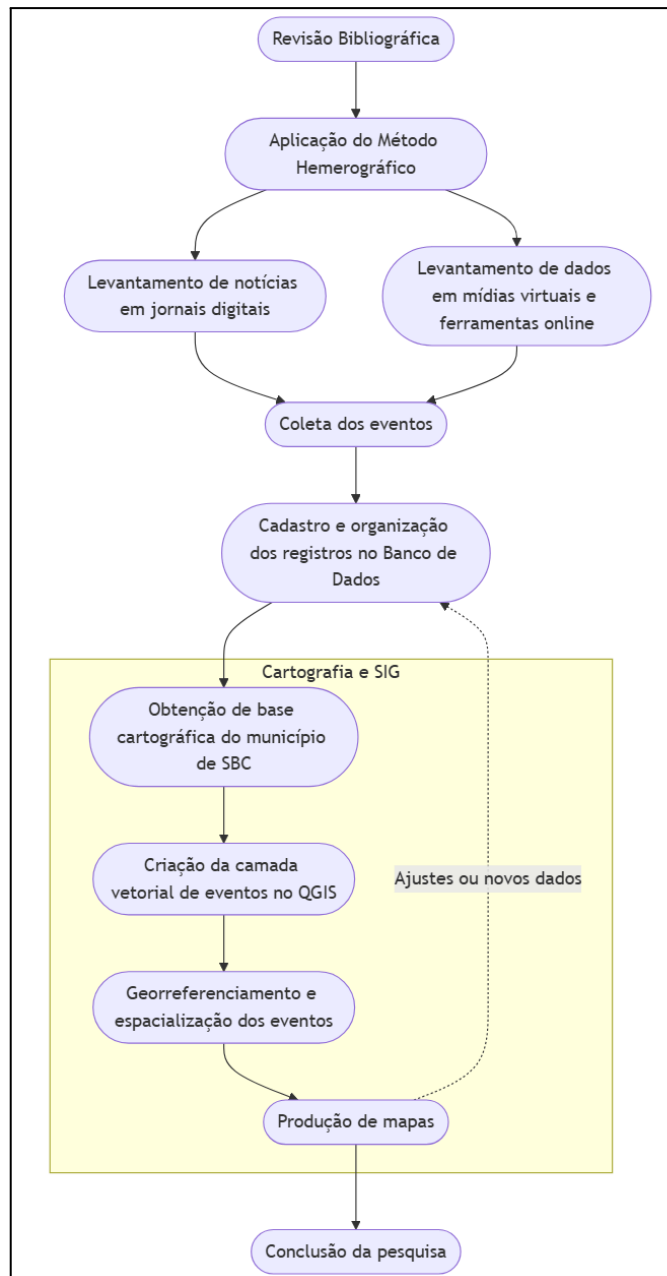


Figura 2: Fluxograma de desenvolvimento do projeto.

Elaborado pela autora (2026).

Dessa maneira, a partir do método hemerográfico, o levantamento dos eventos e a criação do Banco de Dados de alagamentos e inundações foram efetuados com base nas consultas de notícias de jornais digitais locais e regionais (Portais G1 e R7, Folha Uol Diário do Grande ABC, Folha do ABC, ABCD Jornal, RD- Repórter Diário, Jovem Pan, entre outros), e na consulta à mídia virtual, através das redes sociais (Youtube, Facebook, Instagram etc.), e outras ferramentas de pesquisa como, por exemplo, a ferramenta “Pinpoint” da Google, uma plataforma indicada para jornalistas e acadêmicos que necessitam encontrar coleções de arquivos e documentos a partir de palavras-chave, podendo ser de assuntos, lugares e organizações.

A princípio foi utilizada a plataforma Google para a busca, com a utilização de palavras-chave associadas à temática (Tabela 1).

Tabela 1: Palavras-chave por grupo.

Grupo 1: Eventos Climáticos	Grupo 2 : Fenômenos	Grupo 3: Consequências	Grupo 4: Local
Chuva	Alagamento	Prejuízo	Região Metropolitana de SP
Tempestade	Enchente	Estrago	ABCD Paulista
Temporal	Inundação	Destruição	São Bernardo do Campo
Frente Fria	Enxurrada	Perigo	
Vendaval		Dano	

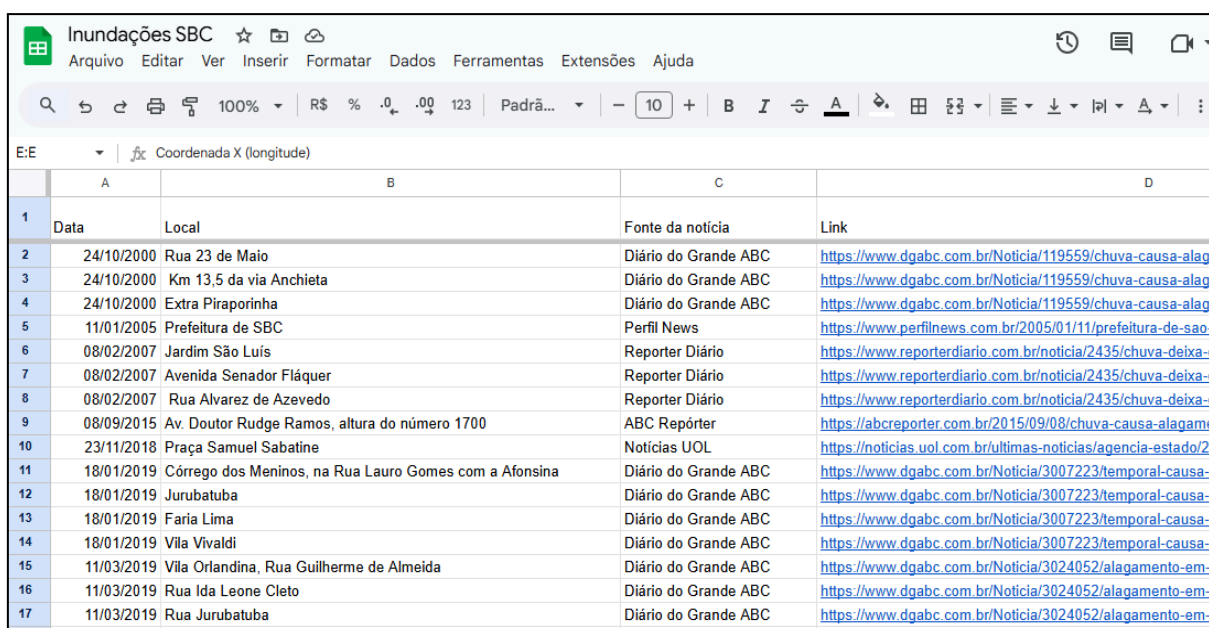
Fonte: Elaborada pela autora (2026).

Após a coleta de eventos, o cadastro e a organização dos registros foram registrados no BD. Na sequência, o Banco de Dados (Figura 3) com as seguintes informações sobre cada evento:

- Datas vinculadas - datas dos eventos
- Localização das áreas atingidas - bairros, logradouros, cursos d'água
- Fonte da notícia - nome e link

Foram cadastrados 74 eventos, o que constitui a base de dados para a investigação subsequente, com a catalogação incluindo localizações exatas, com número de logradouro e

localizações mais abrangentes, em forma de bairros e sub-bairros (divididos entre “vilas” e “jardins”) e vias atingidas, como mostra a imagem do banco de dados criado (Figura 3). Essa variação na precisão dos dados reflete a natureza da fonte primária, que é a forma na qual os locais são apresentados nas notícias dos jornais ou veículos de informação. Assume-se, portanto, que o banco de dados constitui uma representação da realidade a partir do olhar público e mediático, estando sujeito aos filtros de noticiabilidade da época.



	A	B	C	D
1	Data	Local	Fonte da notícia	Link
2	24/10/2000	Rua 23 de Maio	Diário do Grande ABC	https://www.dgabc.com.br/Noticia/119559/chuva-causa-alaga
3	24/10/2000	Km 13,5 da via Anchieta	Diário do Grande ABC	https://www.dgabc.com.br/Noticia/119559/chuva-causa-alaga
4	24/10/2000	Extra Piraporinha	Diário do Grande ABC	https://www.dgabc.com.br/Noticia/119559/chuva-causa-alaga
5	11/01/2005	Prefeitura de SBC	Perfil News	https://www.perfilnews.com.br/2005/01/11/prefeitura-de-sao
6	08/02/2007	Jardim São Luís	Reporter Diário	https://www.reporterdiario.com.br/noticia/2435/chuva-deixa-g
7	08/02/2007	Avenida Senador Fláquer	Reporter Diário	https://www.reporterdiario.com.br/noticia/2435/chuva-deixa-g
8	08/02/2007	Rua Alvarez de Azevedo	Reporter Diário	https://www.reporterdiario.com.br/noticia/2435/chuva-deixa-g
9	08/09/2015	Av. Doutor Rudge Ramos, altura do número 1700	ABC Repórter	https://abcreporter.com.br/2015/09/08/chuva-causa-alagame
10	23/11/2018	Praça Samuel Sabatine	Notícias UOL	https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/20
11	18/01/2019	Córrego dos Meninos, na Rua Lauro Gomes com a Afonsina	Diário do Grande ABC	https://www.dgabc.com.br/Noticia/3007223/temporal-causa-a
12	18/01/2019	Jurubatuba	Diário do Grande ABC	https://www.dgabc.com.br/Noticia/3007223/temporal-causa-a
13	18/01/2019	Faria Lima	Diário do Grande ABC	https://www.dgabc.com.br/Noticia/3007223/temporal-causa-a
14	18/01/2019	Vila Vivaldi	Diário do Grande ABC	https://www.dgabc.com.br/Noticia/3007223/temporal-causa-a
15	11/03/2019	Vila Orlandina, Rua Guilherme de Almeida	Diário do Grande ABC	https://www.dgabc.com.br/Noticia/3024052/alagamento-em-s
16	11/03/2019	Rua Ida Leone Cleto	Diário do Grande ABC	https://www.dgabc.com.br/Noticia/3024052/alagamento-em-s
17	11/03/2019	Rua Jurubatuba	Diário do Grande ABC	https://www.dgabc.com.br/Noticia/3024052/alagamento-em-s

Figura 3: Banco de dados criado com eventos e localização de inundações.

Elaborada pela autora (2026).

O processo de georreferenciamento e espacialização dos eventos foi realizado a partir do programa QGIS e na plataforma online de mapeamento Google Earth, com base nas informações geográficas disponíveis sobre os locais afetados pelas inundações e alagamentos.

As etapas de tratamento e análise de dados no QGIS incluem:

Obtenção de Base Cartográfica: Foram obtidas e incorporadas ao software QGIS bases cartográficas de diferentes escalas, foram utilizadas escalas de 1:10000 nos mapas de limite municipal e zoneamento e 1:000 no mapa de perímetro urbano do município de São Bernardo do Campo (SBC), provenientes de fontes oficiais como a plataforma de geoprocessamento e planejamento do município, além dessas, foi utilizada, uma base cartográfica do limite das federações brasileiras, de escala 1:250.000 que faz parte do mapa da localização do município, essa foi obtida a partir do IBGE. Foram também utilizadas bases cartográficas com escalas de 1:5000 do Estado de São Paulo, porém com recorte utilizado para o município de

SBC, com as bases provenientes do IBGE sendo utilizadas nos mapas de geomorfologia. Além disso, para os mapas que possuem a hidrografia representada, foi utilizado o shapefile de Hidrografia e enquadramento dos corpos d'água: UGRHI 06 (Alto Tietê) em escala 1:50.000 disponibilizado pelo SEMIL (Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do governo do estado de São Paulo).

Criação de Camada Vetorial de Eventos: A partir das informações de localização extraídas das notícias, foi criada uma camada vetorial de pontos no formato Shapefile a partir do BD que foi criado em uma tabela excel, posteriormente transformada em uma camada a partir da importação da tabela como uma camada delimitada por texto no QGIS. Cada ponto representa um evento de inundação noticiado. Deve ser ressaltado que na literatura acadêmica, mostrada anteriormente, existe uma distinção entre inundação e alagamento. Contudo, considerando que a imprensa e os registros locais frequentemente empregam estes termos de forma indistinta, e para os propósitos de mapeamento deste trabalho, eles serão utilizados como sinônimos, referindo-se genericamente aos eventos de submersão de áreas urbanas.

Análise Espacial: O software QGIS foi utilizado para realizar análises espaciais que tornaram possível a:

- **Visualização dos padrões de ocorrência:** Mapas temáticos foram gerados para ilustrar a distribuição espacial dos eventos de inundação e alagamento ao longo do período analisado.
- **Identificação de áreas de recorrência:** Utilização da técnica de Densidade de Kernel (*Kernel Density Estimation - KDE*) para converter os registros pontuais de inundação em uma superfície contínua de densidade, sendo calculada a probabilidade de ocorrência do evento em toda a área de estudo baseando-se na proximidade, gerando um mapa de calor (*heatmap*) que destaca gradualmente aglomerados de alta recorrência, permitindo identificar visualmente e estatisticamente os hotspots (áreas de maior concentração) no município.
- **Cruzamento de dados:** Comparação dos locais de inundação com a rede hidrográfica e o uso e ocupação do solo do município.
- **Produção de mapas temáticos:** Elaboração de mapas que representam a cronologia dos eventos e as áreas mais vulneráveis às inundações e alagamentos em São Bernardo do Campo.

- **Análise de Correspondência Espacial:** Para validar a aderência posicional dos dados, realizou-se o cálculo da distância euclidiana entre os pontos de inundação levantados neste trabalho e os registros da base do Instituto Geológico (IG), utilizando a ferramenta 'Distância ao centro mais próximo' (*Distance to nearest hub*), seguida da extração de métricas descritivas através do algoritmo 'Estatísticas básicas para campos’.

3.3 - Caracterização da Área de Estudo

O município de São Bernardo do Campo (SBC) está localizado na Região Sudeste do Brasil, no contexto da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), no estado de São Paulo (Figura 4), situa-se no alto da Serra do Mar, no Planalto Atlântico, entre a capital paulista e o porto de Santos. Possui área territorial de 409,532 km², se encontra entre as coordenadas geográficas de 23° 38' 25'' e 23° 57' 57'' de latitude sul e 46° 24' 33'' e 46° 39' 08'' de longitude Oeste de Greenwich ao sul do Trópico de Capricórnio (PMSBC, 2019).

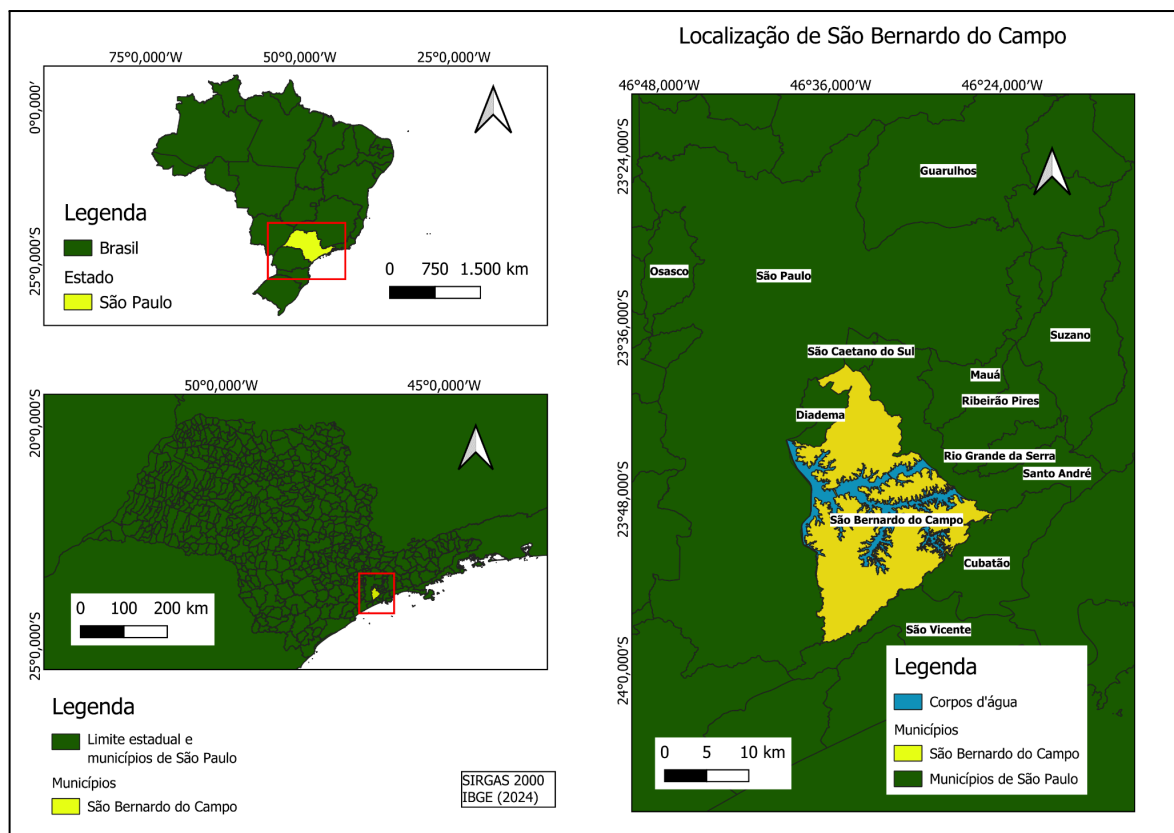


Figura 4: Mapa da localização do município de São Bernardo do Campo. Elaborado pela autora (2026).

O município de São Bernardo do Campo (SBC) também integra a Área de Proteção e Recuperação Ambiental do Reservatório Billings (APRM-B), um dos mais importantes mananciais de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo, sendo composta pelos municípios de São Paulo, São Bernardo do Campo, Santo André, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra. O município de SBC está subdividido em 32 bairros oficiais e são agrupados em Zona Rural e Zona Urbana, com aproximadamente 54% do território do município, ou 219 Km², inserido na Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Reservatório Billings, com o espelho d'água da represa ocupando 76 Km² (19% da área total). (PMSBC, 2019)

O município também está inserido em 3 regiões hidrográficas denominadas: Bacia do Rio Tamanduateí, Bacia do Reservatório Billings e Bacia da Baixada Santista. Essas 3 regiões hidrográficas podem ser divididas em unidades menores, em que escoam os principais rios e córregos do município. Pequenos canais contribuem para a formação destes cursos d'água, sendo um município extremamente rico em densidade hidrográfica, sobretudo nas bacias hidrográficas contribuintes da região de manancial e da Serra do Mar, diferentemente da área mais urbanizada da cidade, que conta com menor densidade hidrográfica. Em São Bernardo do Campo existem importantes bacias hidrográficas (Figura 5) definidas pela área de contribuição de Ribeirões e Córregos bastante conhecidos como: o Ribeirão dos Meninos e o Ribeirão dos Couros, existe também a presença da Bacia do Ribeirão Alvarenga, importante contribuinte do Reservatório Billings. Já sobre as sub-bacias que contribuem para a formação do Reservatório Billings se tem: Ribeirão Taquacetuba, Ribeirão Alvarenga, Rio Pequeno, Ribeirão dos Porcos, Rio Capivari e Rio Grande ou Jurubatuba (São Paulo, 2010)

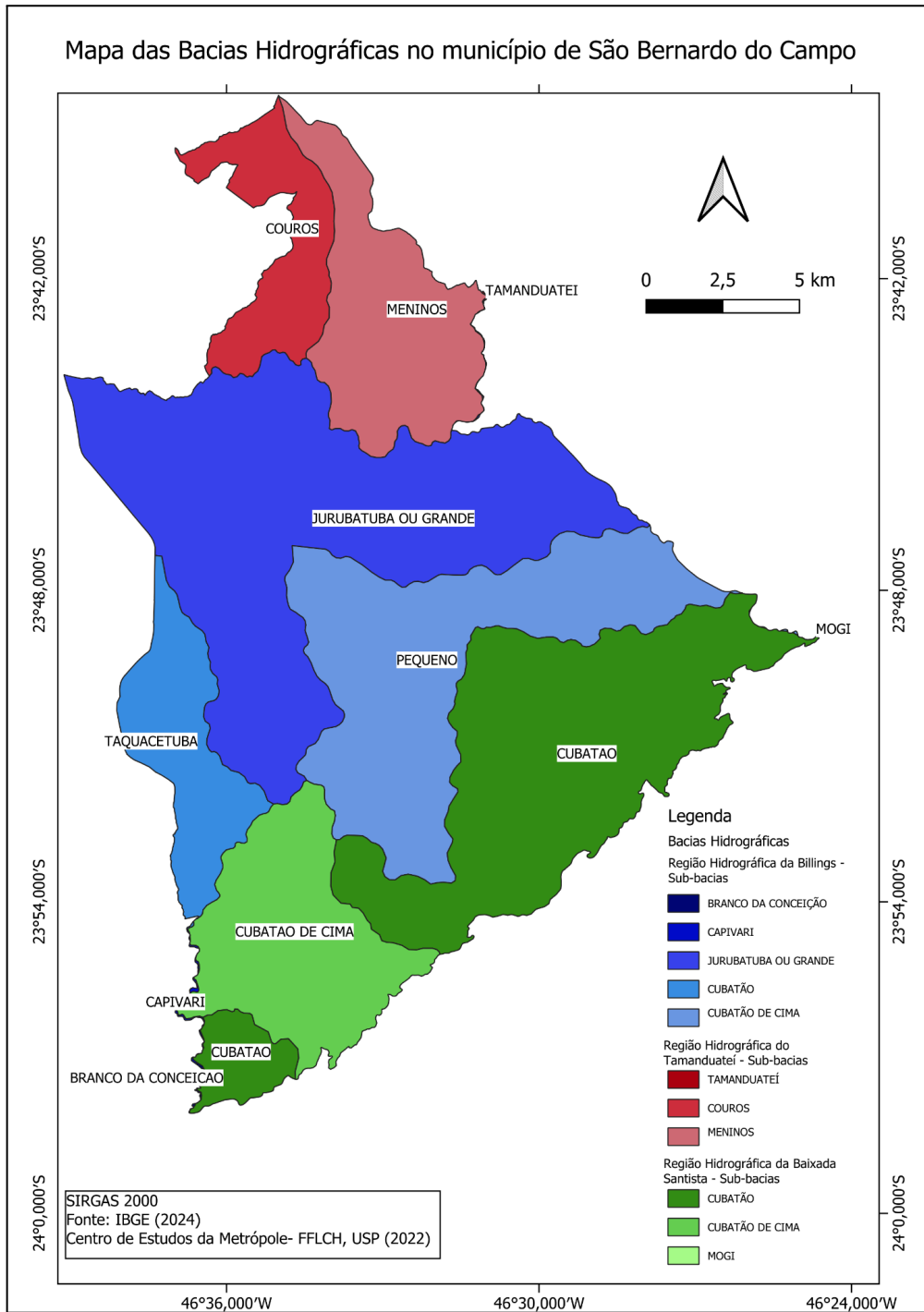


Figura 5: Bacias Hidrográficas de São Bernardo do Campo.

Fonte: Base de dados do CEM (2022) a partir de registros da SMA, DAEE e Sabesp. Elaborado pela autora (2026).

De acordo com o IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1999) São Bernardo do Campo possui uma base geológica e pedológica bastante diversificada, predominam as rochas

pré-cambrianas ígneas e metamórficas, como xistos, metarenitos, migmatitos e gnaisses, com a presença de diques de diabásio da Era Mesozóica. Além disso, há rochas sedimentares da Bacia de São Paulo e depósitos recentes do Período Quaternário, o que contribui para a complexidade geológica do município. Ao sul, próximo à Escarpa da Serra do Mar, encontramos extensas zonas de cisalhamento, onde migmatitos e gnaisses são as rochas metamórficas predominantes. Nessas áreas, os solos tendem a ser bastante arenosos e as rochas apresentam um alto grau de alteração, podendo atingir dezenas de metros de espessura e profundidade. No setor central do município e na região das cabeceiras da Bacia do Ribeirão dos Meninos, os solos exibem uma textura siltosa a arenosa fina, resultante da ocorrência de xistos e metarenitos. Nestas áreas, especialmente na Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings, o relevo é caracterizado por morrotes e encostas com declividade acentuada e alta fragilidade ambiental. Já a oeste, na Bacia do Ribeirão Alvarenga, a presença de granitos resulta em um relevo de morrotes com encostas mais suavizadas. Finalmente, na Bacia do Ribeirão dos Couros e no setor norte de São Bernardo do Campo, as rochas sedimentares são mais concentradas (Figura 6), coincidindo com a maior parte da população do município. A geomorfologia desta área é colinosa, com declividades pouco acentuadas. Intercaladas a essas áreas colinosas, encontram-se planícies onde predominam os sedimentos de depósitos recentes, localizados em áreas que, embora fossem naturalmente inundáveis, já foram amplamente ocupadas e impermeabilizadas pelo processo de urbanização.

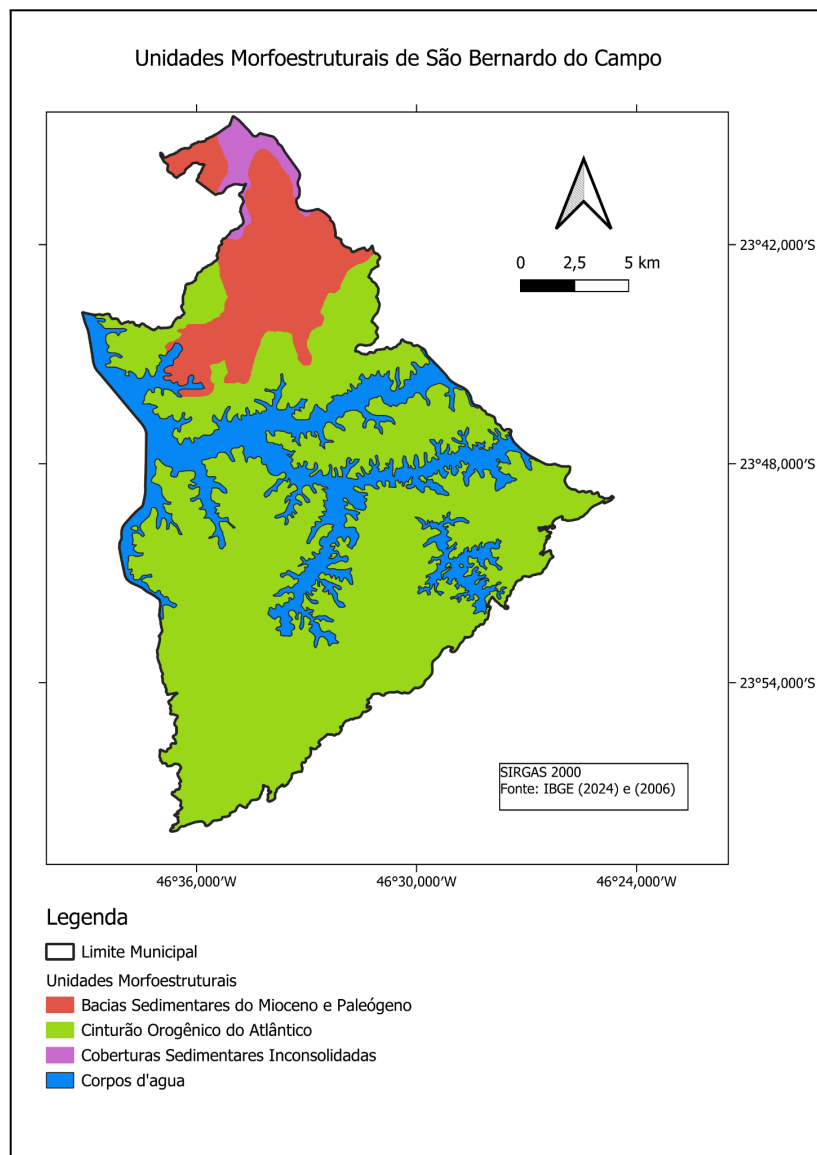


Figura 6: Mapa Unidades Morfoestruturais de São Bernardo do Campo.

Elaborado pela autora (2026).

Em relação a Geomorfologia de São Bernardo do Campo, o município está situado na Província Geomorfológica do Planalto Atlântico e tem um pequeno trecho na Serrania Costeira, dividindo-se entre o Compartimento Geomorfológico formado pelo Planalto

Paulistano (Colinas de São Paulo e unidade Morraria de Embu) com cerca de 90% do território, e a Serrania Costeira (Subzona da Serra do Mar), em um pequeno trecho de escarpas no extremo sul do município, onde tem início a descida da serra no sentido Santos (Figura 7). As altitudes variam entre 986,50m (Pico do Bonilha) e 60m (confluência do Rio Passareúva e do Rio dos Pilões no ponto mais baixo da Escarpa dentro do município), possuindo relevo predominantemente colinoso e intercalado por planícies aluvionares ao norte e de morros, morrotes e escarpas ao sul (IPT, 1999).

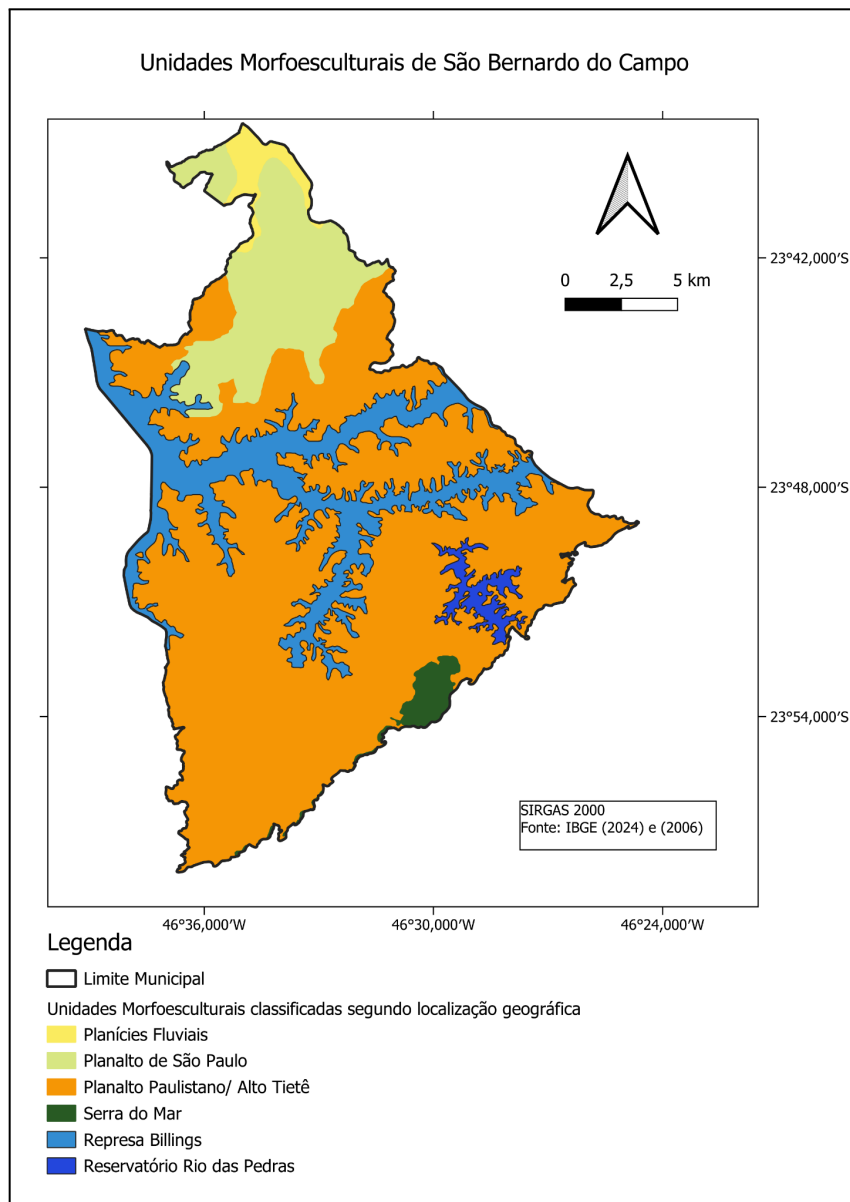


Figura 7: Mapa Unidades Morfoesculturais de São Bernardo do Campo.

Elaborado pela autora (2026).

Em relação ao clima do município, praticamente toda a RMSP está inserida, de forma geral, na unidade climática Cwe ou clima tropical de altitude, caracterizado por chuvas no

verão e secas no inverno, com estações bem definidas e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C (CEPAGRI, 2019). Dessa forma, a Região Metropolitana de São Paulo está inserida numa realidade climática de transição, onde ocorre tanto o clima tropical de altitude como aqueles subtropicais, permanentemente úmidos do Brasil meridional, ocorrendo nessa área uma alternância das estações, uma quente-úmida e outra relativamente mais seca com variações bruscas do ritmo e da sucessão de tempos, podendo ocorrer aquecimentos intensos, seguidos de resfriamentos repentinos. Curiosamente, devido a existência da Serra do Mar e a proximidade de SBC com o litoral, é criado um clima local bastante peculiar, onde ocorrem mudanças bruscas em questão de algumas horas, sobretudo na umidade relativa do ar e conseqüentemente na temperatura. Assim, fatores climáticos como pluviosidade e nebulosidade são frequentemente afetados por estas mudanças bruscas, que ocorrem de forma diversificada no município, com entradas de massas de ar frio que se deslocam geralmente de sudeste para noroeste. Dessa forma, pode-se considerar que São Bernardo do Campo possui 3 unidades climáticas naturais: o clima tropical úmido do Planalto Paulistano, que corresponde aproximadamente a área urbana, o clima tropical sub-oceânico super-úmido do reverso do Planalto Atlântico, correspondendo aproximadamente a área da Bacia do Reservatório Billings e entorno e o clima tropical oceânico super-úmido da fachada oriental do Planalto Atlântico, correspondente aproximadamente à escarpa da Serra do Mar. Dessa maneira, o período mais chuvoso vai de outubro a março, sendo os mais chuvosos os do começo do ano e o período mais seco sendo do mês de abril ao mês de setembro, com julho sendo o mês mais seco do ano. A média de temperatura anual do município é de 19,9°C, com mínima média de 13,7 e máxima média de 26°C. (PMSBC, 2019)

Em relação à cobertura vegetal (Figura 8), o município de São Bernardo do Campo está situado no Bioma da Mata Atlântica, que é caracterizado como a segunda floresta tropical mais importante da América do Sul, tanto em extensão quanto em biodiversidade, ficando atrás apenas da Floresta Amazônica. SBC se insere na região da Floresta Ombrófila Densa, caracterizada por vegetação composta de plantas lenhosas característica de regiões tropicais de temperatura elevada e alta pluviosidade sem períodos secos (média de 25°C e 0 a 60 dias secos). No município, a Floresta Ombrófila Densa ocorre também na forma de vegetação secundária e com variações relacionadas à topografia. Mais de 80% de todo o território municipal está sob proteção da legislação ambiental; com extensas áreas protegidas pelos Parque Natural Municipal Estoril, Parque Estadual da Serra do Mar e Parque Estadual Águas da Billings, Unidades de Conservação de Proteção Integral, pela Reserva Indígena

Tenondé-Porã, e pela Lei Específica da Billings, legislação estadual que regula o uso e ocupação da terra na área da Bacia Hidrográfica do Manancial (SMA/IF, 2005).

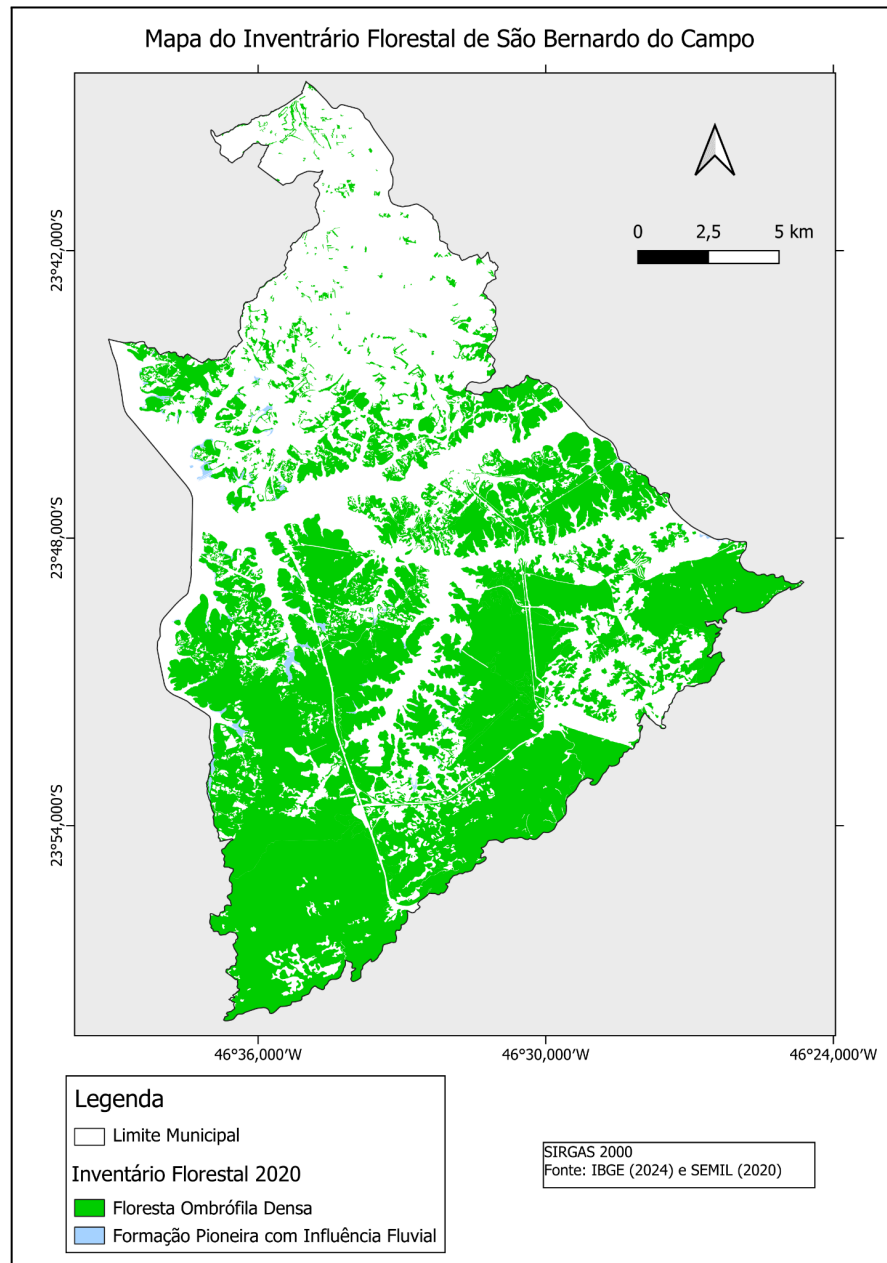


Figura 8: Mapa de Inventário Florestal do município.

Elaborado pela autora (2026).

A área urbana do município de São Bernardo do Campo revela uma concentração no setor Norte do território, essa área corresponde à região do Distrito da Sede do município e em menor grau, no Distrito do Riacho Grande, como evidenciado no mapa de perímetro urbano (Figura 9). A ocupação populacional predominante no setor Norte do município pode

ser atribuída a fatores históricos de desenvolvimento e, de forma indireta sua maior facilidade de acesso em relação a outros municípios da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

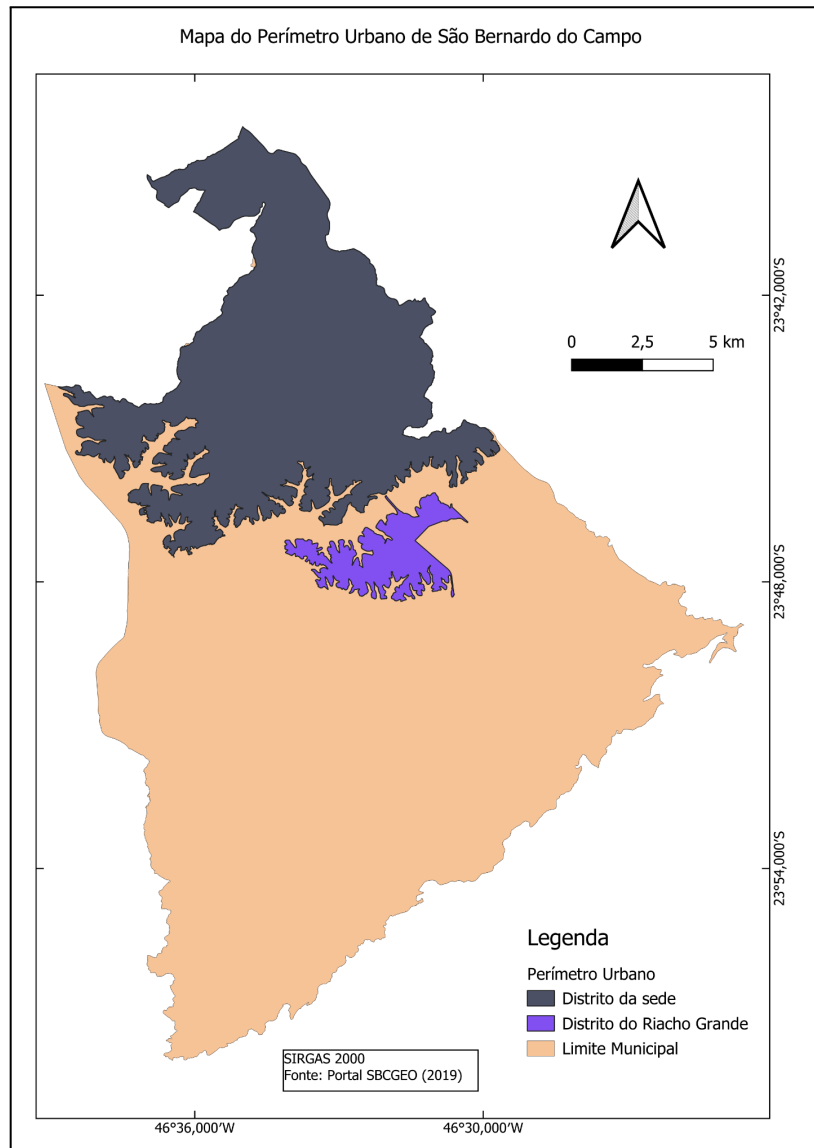


Figura 9: Mapa do perímetro urbano do município.
Elaborado pela autora (2026).

A partir do mapa de zoneamento (Figura 10) é possível notar que na região Norte do município possui uma concentração de diferentes zonas destinadas ao assentamento urbano, como as ZEIS (1 e 2), as ZER (1 E 2), as ZRR e as ZUD (1 e 2) pois é um reflexo direto da legislação urbanística. O setor Norte possui as condições legais e de infraestrutura para suportar a alta densidade populacional, enquanto o setor Sul tem restrições rigorosas de uso e ocupação de solo, impostas pela legislação de proteção ambiental que limitam o assentamento humano, pois é designada para a conservação ambiental e uso rural/sustentável, principalmente devido à grande presença de Áreas de Proteção aos Mananciais (APM) no

setor Sul do município, isso é perceptível pela presença de áreas de Zona de Manejo Sustentável e Zona de Restrição à Ocupação que predominam no setor Sul, com poucas áreas destinadas à ZEI 1.

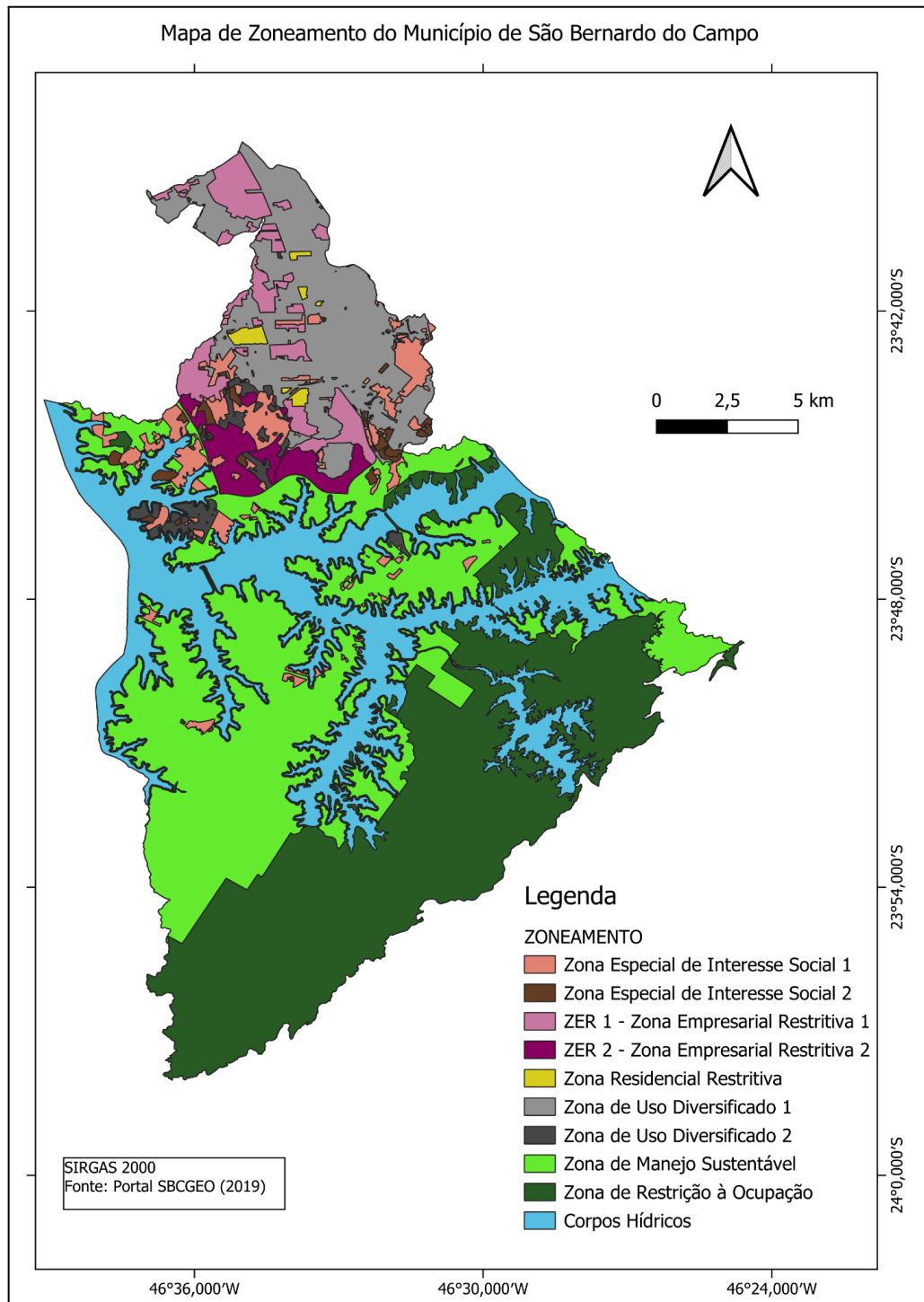


Figura 10: Mapa de zoneamento de São Bernardo do Campo.

Elaborado pela autora (2026).

Dessa forma, enquanto o setor Norte concentra a pressão urbana e o risco de inundações nas áreas mais adensadas, o setor Sul restringe a ocupação em função da proteção ambiental.

3.3.1 A Produção do Espaço Urbano e a Vulnerabilidade Socioespacial

A dinâmica de ocupação real do território são-bernardense revela profundas contradições frente à legislação urbanística. Se, por um lado, o mapa de zoneamento tenta direcionar o adensamento para o setor Norte e proteger o setor Sul, a história de formação socioespacial do município seguiu a lógica da segregação urbana. Para compreender a atual distribuição do risco de inundações, é necessário observar as transformações cronológicas na produção desse espaço.

O primeiro grande marco de alteração espacial, que estabeleceu um cenário de restrição territorial no setor Sul, ocorreu ainda em 1927, com o represamento das águas para a formação da Represa Billings. No entanto, foi a partir da década de 1940 que a configuração metropolitana contemporânea e seus consequentes problemas socioambientais começaram a se desenhar, intrinsecamente ligados à consolidação do polo automobilístico. Segundo os registros históricos do município (SÃO BERNARDO DO CAMPO, [s.d.]), a inauguração da Via Anchieta, em 1947, facilitou a logística com o Porto de Santos e tornou-se o vetor fundamental para a instalação de grandes montadoras transnacionais na região, como Ford, Scania e Volkswagen, reconfigurando totalmente a dinâmica territorial local (Langenbuch, 1971).

Esse 'boom' industrial transformou a cidade em um ímã para a força de trabalho, desencadeando uma explosão demográfica vertiginosa para suprir a demanda das fábricas (Conceição et al., 2015). O município saltou de 29 mil habitantes em 1950 para 425 mil em 1980, absorvendo um intenso fluxo migratório (SÃO BERNARDO DO CAMPO, [s.d.]). Todavia, como aponta Scarlato (1981), o ritmo desse crescimento e a alteração da paisagem pela indústria de base não foram acompanhados por um planejamento habitacional estatal adequado.

A consolidação de São Bernardo do Campo como metrópole regional reflete-se nos dados censitários mais recentes. Segundo o Censo de 2022 (IBGE, 2023), o município atingiu uma população de 810.729 habitantes, consolidando-se como a segunda cidade mais populosa do ABC Paulista. Esse contingente populacional distribuiu-se de forma heterogênea sobre um território de aproximadamente 409 km², resultando em uma densidade demográfica média de

1.981,04 hab/km². No entanto, essa média mascara disparidades internas severas: enquanto o setor Norte, densamente urbanizado e impermeabilizado, apresenta setores com adensamento crítico, o setor Sul mantém áreas de baixa densidade em função das restrições ambientais da Represa Billings.

Como fundamenta Carlos (2001) ao analisar a metrópole paulista, a produção do espaço urbano sob a égide da reprodução do capital transforma a cidade em mercadoria, negligenciando a dinâmica natural da paisagem. A partir da década de 1970, o esgotamento das áreas centrais e mais planas intensificou o processo de periferação. Como o solo urbano regular e dotado de infraestrutura tornou-se um ativo altamente valorizado pelas elites locais e pelo mercado imobiliário (Villaça, 2001), a população de menor renda foi progressivamente empurrada para loteamentos periféricos. O próprio acervo municipal reconhece que antigas chácaras e sítios dos velhos núcleos coloniais deram lugar a novos loteamentos, muitos deles irregulares, alterando drasticamente a morfologia da cidade.

Essa expansão desordenada ocorreu em duas frentes de expressiva vulnerabilidade ambiental. No setor Sul, a pressão demográfica resultou em ocupações precárias que avançaram sobre as margens da Represa Billings, à revelia das Áreas de Proteção aos Mananciais (APM). Já no setor Norte, a ocupação adensou-se sobre as planícies de inundação e fundos de vale dos principais cursos d'água da malha urbana, destacando-se a bacia do Ribeirão dos Meninos.

Nesse contexto de adensamento, os rios e córregos do município passaram a ser tratados como meros obstáculos ao modelo rodoviarista e à expansão imobiliária. A resposta do planejamento urbano tradicional baseou-se predominantemente em obras de engenharia cinza, promovendo a retificação, a canalização e o tamponamento da rede hidrográfica. Esse modelo de intervenção exigiu a intensa impermeabilização do solo pelo asfalto e eliminou as áreas naturais de várzea que historicamente funcionavam como zonas de amortecimento durante os períodos de cheia. Conseqüentemente, a dinâmica hidrológica local foi severamente descaracterizada: o tempo de concentração das águas pluviais reduziu-se drasticamente, e o volume de precipitação passou a escoar em alta velocidade para calhas fluviais estranguladas.

Portanto, o risco de inundação em São Bernardo do Campo não é apenas um reflexo das chuvas e da topografia, mas sim o resultado direto dessa produção espacial desigual descrita por Carlos (2001) e da alteração radical da geomorfologia fluvial. As populações mais vulneráveis foram empurradas para as áreas de maior suscetibilidade física,

evidenciando o choque profundo entre o planejamento urbano formal e a realidade da ocupação metropolitana.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da produção cartográfica, foi possível realizar análises visuais sobre a disposição espacial do município e mapear a localização dos pontos de inundação na cidade. Os resultados apresentados e discutidos a seguir visam demonstrar como a combinação de fatores geomorfológicos (de relevo) e antrópicos define as zonas de maior suscetibilidade a inundações em São Bernardo do Campo.

4.1- A Leitura do Território pela Cartografia Temática

A partir da análise do mapa hipsométrico de São Bernardo do Campo (Figura 11) é perceptível a grande variação altimétrica no domínio municipal, com as altitudes de 958m e 78 m, localizado na parte baixa da Escarpa dentro do município, próxima da confluência do Rio Passareúva e do Rio dos Pilões. Essa diferença de altimetria é uma característica que influencia diretamente os processos de escoamento superficial e de drenagem, já que a acentuada declividade favorece um rápido escoamento superficial (runoff) da água da chuva para as áreas mais baixas. Essas disparidades altimétricas resultam em áreas localizadas em cotas mais elevadas que atuam como canais de captação acelerada de águas pluviais e em áreas com menores cotas altimétricas, que recebem o volume de precipitação local e também o excedente escoado das vias mais altas, gerando essa concentração hídrica e resultando na formação de lâminas d'água e eventos de inundação, como mostra o mapa com perfil de elevação (Figura 12). Além disso, é também observado uma forte influência da rede hidrográfica na modelagem do relevo do município, onde no setor Norte se concentram as cotas altimétricas mais elevadas, exibindo marcas do entalhamento fluvial no relevo, enquanto no setor Sul, se concentrando as altitudes menores e áreas mais planas.

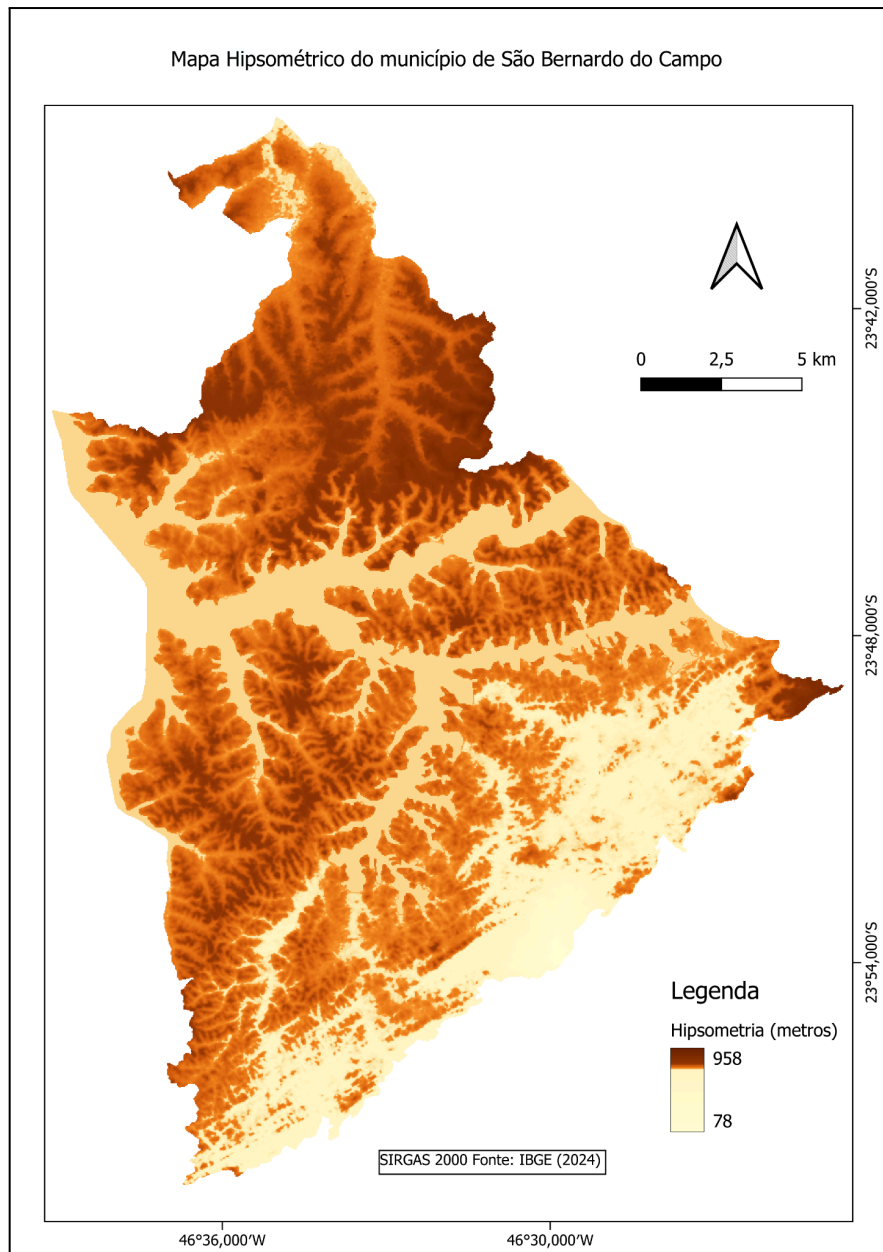


Figura 11: Mapa hipsométrico do município.
Fonte: Modelo digital de elevação (USGS, 2014). Elaborado pela autora (2026).

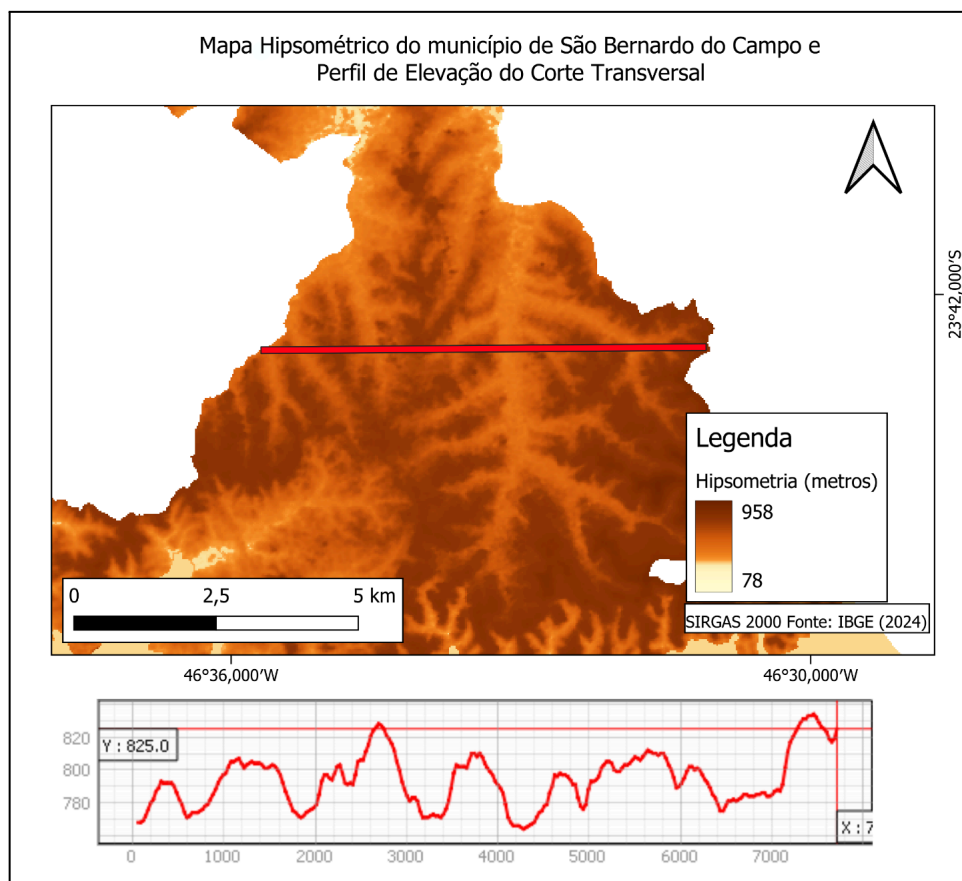


Figura 12: Mapa Hipsométrico e Perfil de Elevação. Elaborado pela autora (2026)

A geomorfologia e a hidrografia de São Bernardo do Campo revelam uma rede de drenagem abrangente. A análise do mapa da rede hidrográfica (Figura 13) permite visualizar a capilaridade dos rios, mas é necessário distinguir o comportamento dessa rede entre as áreas de preservação e as áreas urbanas. Segundo documento de caracterização ambiental do município:

[...]Sendo o município extremamente rico em densidade hidrográfica, sobretudo nas bacias hidrográficas contribuintes da região de manancial e da Serra do Mar. Em contraponto, a área mais urbanizada da cidade, conta com menor densidade hidrográfica, o que ocorre em razão de suas características geológicas, geomorfológicas e climáticas diferentes em relação às demais regiões hidrográficas (São Bernardo do Campo, 2019, p. 12).

Dessa forma, entende-se que, embora a área urbanizada apresente tecnicamente uma densidade menor em comparação à Serra do Mar, a ocorrência de inundações nesse perímetro está associada à incapacidade de vazão dessa rede remanescente frente à impermeabilização do solo e aos eventos pluviométricos intensos

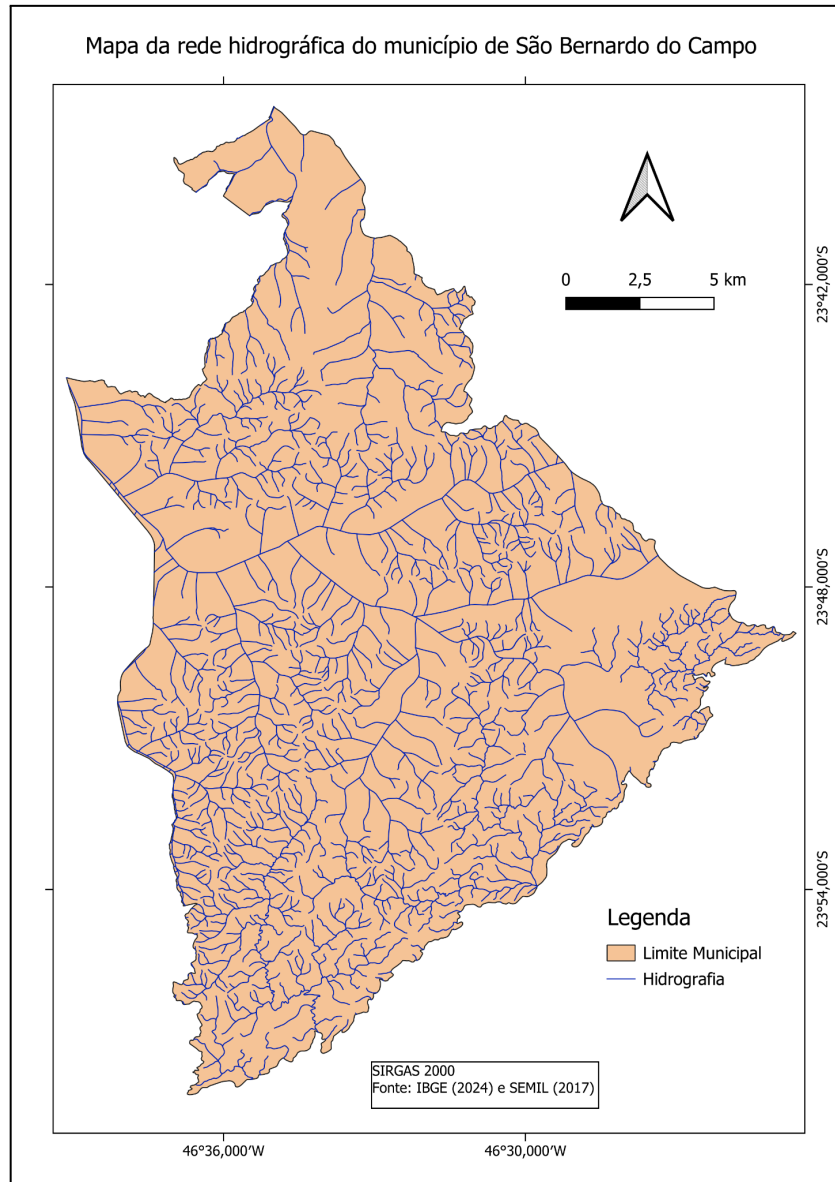


Figura 13: Mapa da rede hidrográfica do município de São Bernardo do Campo. Elaborado pela autora (2026).

Em termos morfométricos, essa características da rede hidrográfica do município pode ser descrita como uma alta densidade de drenagem, um índice que reflete o comprimento total dos canais por unidade de área de bacia (Horton, 1945; Christofolletti, 1979). Uma rede de drenagem muito ramificada implica que a distância de qualquer ponto da bacia a um canal fluvial é muito curta, facilitando a rápida transferência de águas pluviométricas da vertente para o curso d'água, ao mesmo tempo que uma ampla extensão de rios e afluentes (muitas vezes canalizados e retificados nos ambientes urbanos) representam uma limitação à capacidade de escoamento do sistema, pois em momentos de precipitação intensa, a capilaridade da rede hidrográfica, de forma rápida dirige um volume grande de água para os

canais principais, excedendo a vazão máxima, resultando no extravasamento das margens e nas inundações, sobretudo nas áreas de baixa declividade (Beltrame, 1994; Christofolletti, 1979).

4.2- Amostragem e Georreferenciamento dos Pontos de Inundação

A partir do banco de dados criado neste trabalho, foi produzido o mapeamento dos 74 pontos de inundações no município de São Bernardo do Campo, utilizando uma dupla representação cartográfica para melhor visualização e análise. Do total de ocorrências levantadas, identificou-se que 26 registros indicavam apenas o bairro afetado, sem detalhar o logradouro ou a altura numérica (coordenada exata). Diante dessa limitação, visando assegurar a integridade da análise geoespacial, a amostragem foi segmentada em dois níveis de abordagem: Para a quantificação geral da frequência de eventos por bairro e distribuição temporal, considerou-se a totalidade dos registros (74 pontos de inundação), já para os cruzamentos que exigem precisão topológica rigorosa, como a correlação com a declividade, altimetria e proximidade da rede de drenagem, utilizou-se exclusivamente a amostra georreferenciada de 48 pontos. A exclusão dos 26 eventos sem coordenada exata nesta etapa justifica-se pela impossibilidade de atribuir valores físicos locais (como a inclinação do terreno em um ponto específico) a uma área abrangente como um bairro inteiro, o que introduziria viés e imprecisão aos resultados estatísticos.

O mapeamento dos 48 pontos com coordenadas exatas teve como resultado uma concentração de pontos de inundação no setor Norte do município, com essa área sendo equivalente ao perímetro urbano consolidado e coincidindo com a região de maior concentração populacional, a espacialização dos dados pode ser visualizada na Figura 14. É importante ressaltar que, para a elaboração deste mapa, utilizou-se a técnica de deslocamento de pontos (*point displacement*) para evitar a sobreposição visual de eventos ocorridos em locais muito próximos. Desta forma, os símbolos que apresentam numeração interna (ex: 2, 4, 5) indicam o agrupamento de múltiplos registros de inundação em uma mesma microárea ou coordenada, evidenciando os pontos de maior recorrência do problema no município.

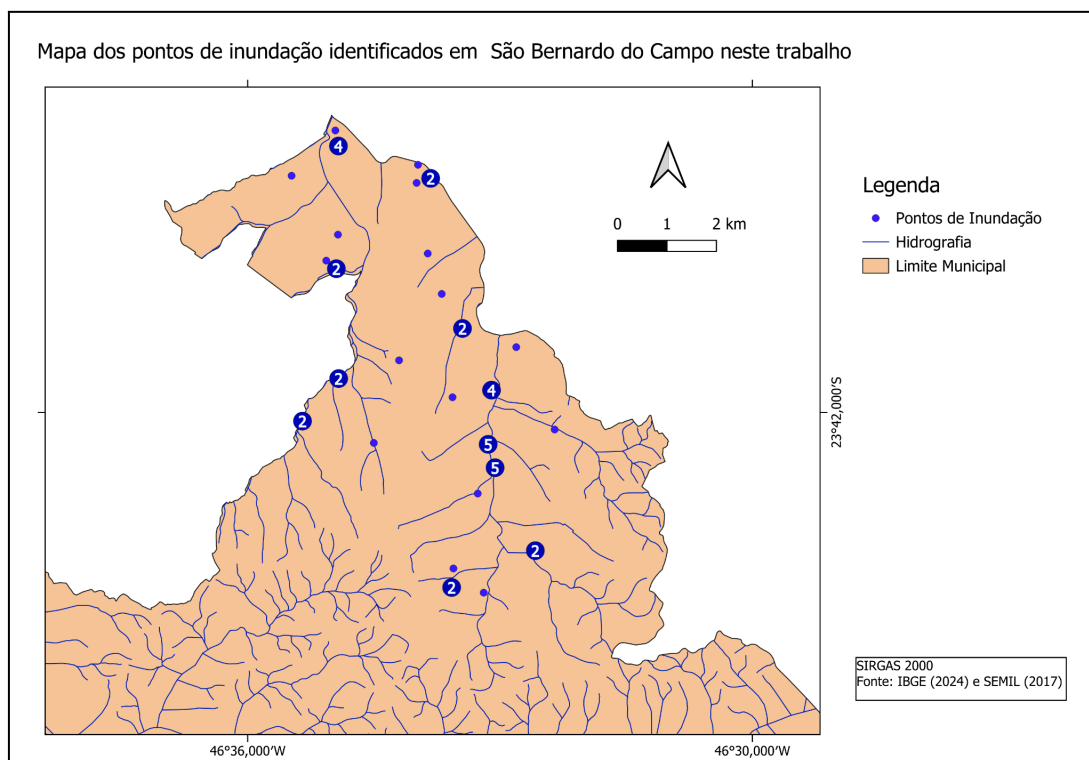


Figura 14: Mapa dos pontos de inundações em SBC.
Elaborado pela autora (2026).

A partir desses 48 pontos georreferenciados, foi realizada uma análise de declividade local, com a finalidade de compreender correlação entre as características do relevo e a espacialização dos eventos de inundação em São Bernardo do Campo, dessa maneira, procedeu-se ao cruzamento dos dados de localização com o Modelo Digital de Elevação (MDE/Topodata).

A distribuição dos eventos segundo as classes de declividade em porcentagem revelou que a totalidade dos eventos ocorre em áreas com declividade inferior a 25% (Figura 15). No entanto, a distribuição interna revela um padrão complexo. Cerca de 20,8% dos casos concentram-se nas faixas de 0% a 3%, caracterizando as áreas de várzea e fundos de vale onde o escoamento é naturalmente lento e a acumulação de água é facilitada. Porém, foi também revelado que a maioria dos eventos (56,2%) não ocorreu nas áreas mais baixas e planas, mas sim em zonas de declividade média (entre 3% e 10%). Esse cenário indica que o fator predominante nestes locais não é a topografia em si, mas a impermeabilização do solo. Conforme aponta Tucci (2007), a urbanização de vertentes sem um sistema de drenagem compatível aumenta a velocidade e o volume do escoamento superficial, sobrecarregando a microdrenagem.

Por último, registrou-se 22,9% dos eventos em declividades acima de 10%, com casos isolados atingindo até 24%. Nestes locais, a dinâmica predominante deixa de ser a inundação gradual e passa a configurar-se como enxurrada. Segundo a classificação de Tominaga et al. (2009), este fenômeno é caracterizado pelo escoamento superficial de alta velocidade e grande energia cinética, típico de terrenos com maior declividade, o que confere ao evento um alto poder de arraste e destruição, mesmo quando o volume de água acumulado não é profundo.

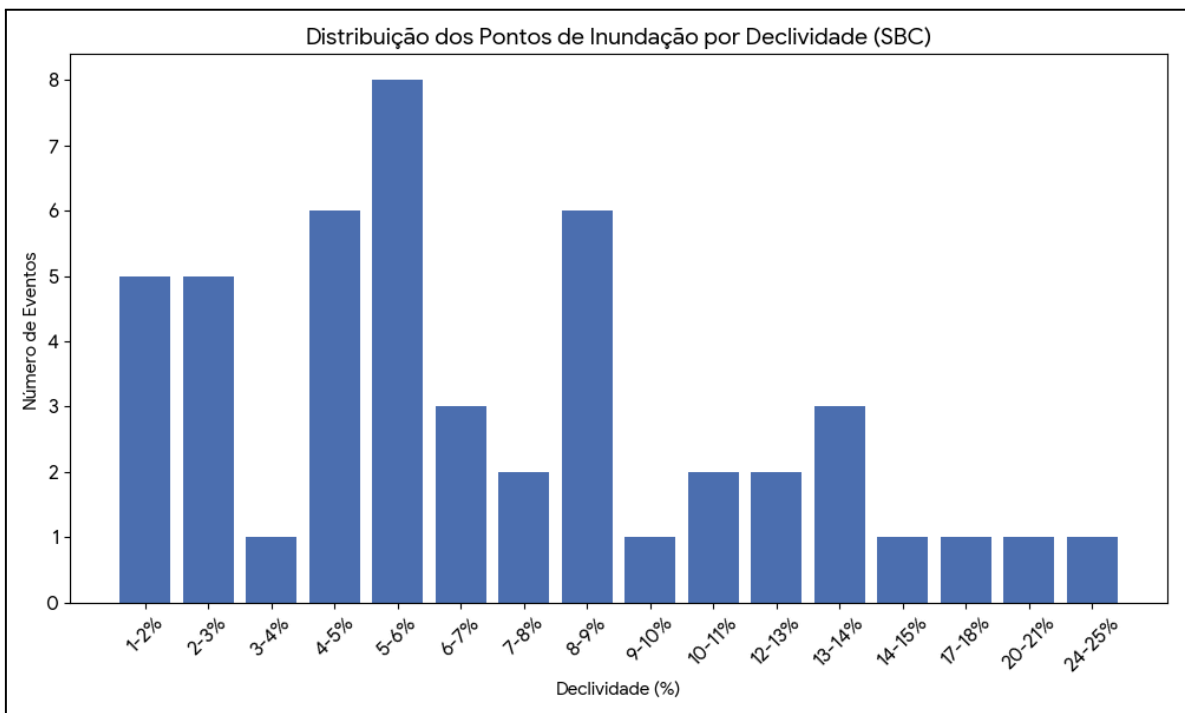


Figura 15: Histograma de frequência dos eventos de inundação em relação à declividade do terreno em São Bernardo do Campo. Elaborado pela autora (2026)

A ocorrência dos 74 pontos de inundação segue um padrão sazonal claro (Tabela 2), coincidindo com os meses de maior precipitação. O verão concentra a maioria dos casos com 48 pontos devido às chuvas intensas da estação. A primavera também apresenta um número considerável, com 20 registros, indicando o aumento da pluviosidade e o começo da estação mais úmida do ano. Em contrapartida, o outono apresentou uma redução significativa, com apenas 5 pontos de inundação, enquanto o inverno teve a menor incidência de todas, com somente 1 ponto de inundação registrado.

Tabela 2: Distribuição sazonal dos pontos de inundações.

Estação	Pontos	Porcentagem
Verão	48 pontos	64,86%
Primavera	20 pontos	27,03%
Outono	5 pontos	6,76%
Inverno	1 ponto	1,35%

Elaborada pela autora (2026).

A partir do gráfico de precipitação anual de São Bernardo do Campo (Figura 16), é possível observar que existe correlação entre a incidência de inundações e o volume de precipitação nas estações mais chuvosas, especialmente no verão (dezembro a março) e na primavera (setembro a dezembro), definidas pelos altos índices pluviométricos e maior intensidade de chuva com a presença de chuvas convectivas, durante essas estações é quando ocorre o período de maior risco hidrológico. Em contrapartida, os baixos índices de inundação no outono (março a junho) e quase inexistência no inverno (junho a agosto) refletem a fase de estiagem e a redução da atividade convectiva, confirmando a influência direta do ciclo anual de precipitação e da intensidade da chuva sobre a frequência e severidade dos eventos de inundação.

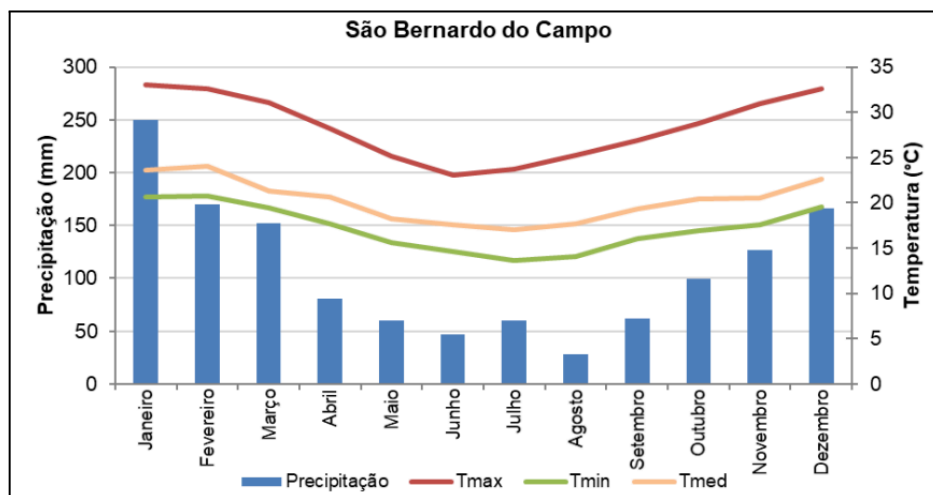


Figura 16: Gráfico do padrão médio mensal de precipitação e temperatura para São Bernardo do Campo.

Fonte: Comportamento Médio das Variáveis Meteorológicas e Estratégias Construtivas Bioclimáticas. Sacht et al., 2021.

Com base na análise espacial dos eventos e no mapa dos bairros afetados (Figura 17), foi possível identificar os bairros mais afetados, foi possível identificar que a maior

concentração está localizada no setor Norte do município. Os bairros mais afetados incluem o Centro, Independência, Montanhão e Rudge Ramos. O bairro Centro, que se localiza no centro da cidade, demonstrou possuir a maior concentração de pontos de inundação ao longo da série de eventos. Essa concentração no Centro e vizinhança imediata também foi evidenciada pelo mapa de densidade de Kernel (Figura 18) realizado para identificar os hotspots de risco de inundação de alta magnitude na área do município, o resultado desses mapas confirma a necessidade de estudos e intervenções estruturais no sistema de macrodrenagem no setor Norte do município, especialmente no bairro Centro.

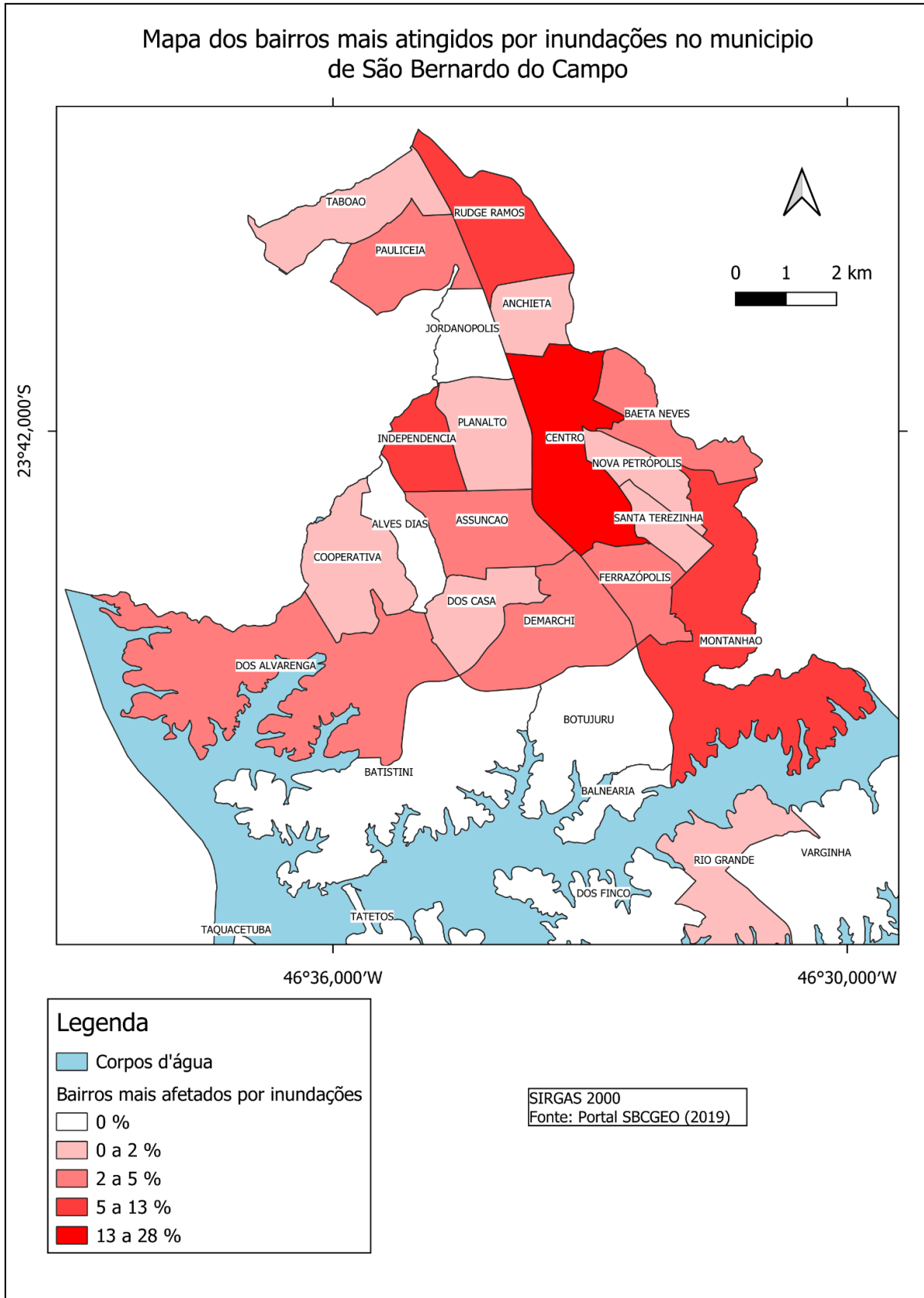


Figura 17: Mapa dos bairros mais atingidos em SBC.
Elaborado pela autora (2026).

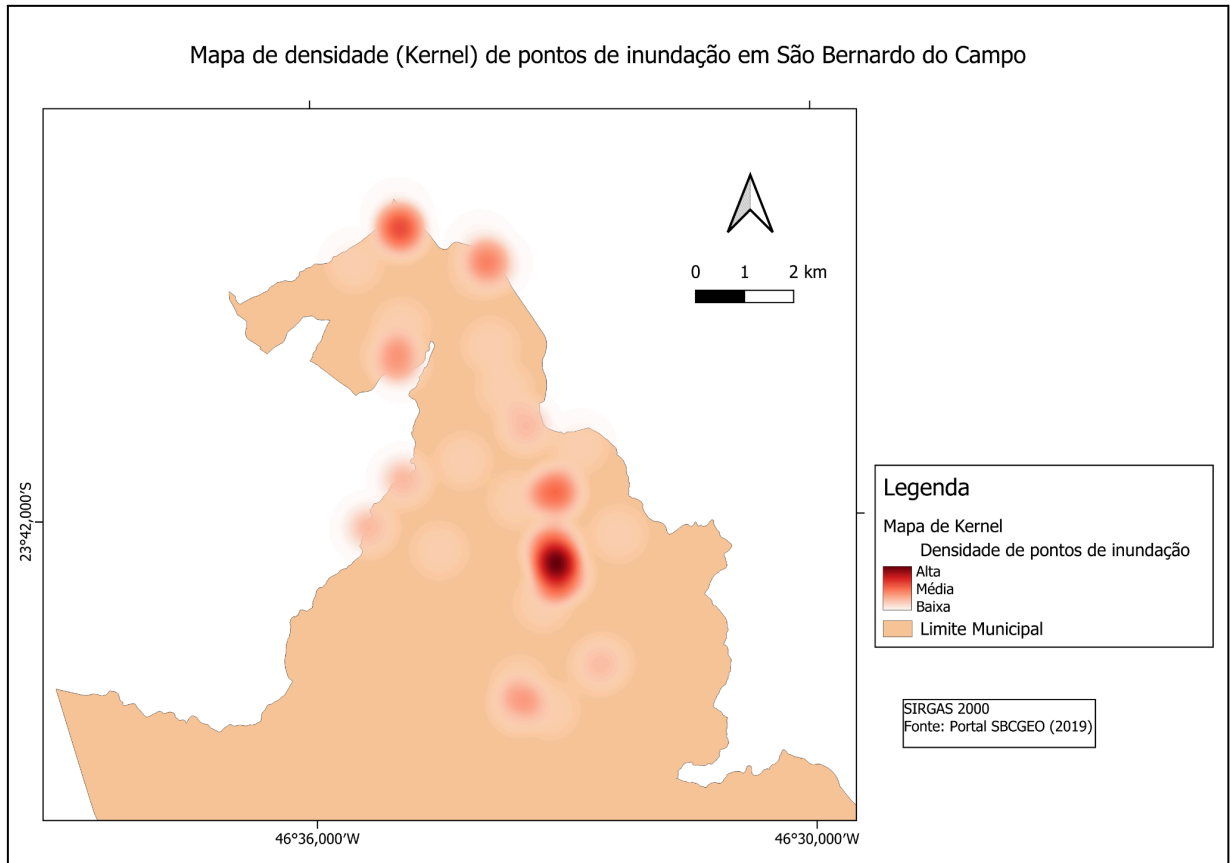


Figura 18: Mapa de densidade de pontos de inundação no município de São Bernardo do Campo. Elaborado pela autora (2026).

A implementação dos piscinões (nome popular para Reservatórios de Detenção ou Retenção de Cheias) constitui uma das principais ferramentas da engenharia urbana para ajudar no controle de inundações, esses reservatórios funcionam como uma espécie de "válvula de escape" ou "amortecedores hidráulicos", armazenando temporariamente o excesso de escoamento superficial gerado durante eventos pluviométricos intensos, e liberando-o de forma controlada após o pico da cheia, protegendo as áreas a jusante (Canholi, 2005).

Através do mapa de localização e ano de construção dos piscinões em São Bernardo do Campo (Figura 19) é revelado uma descontinuidade e uma lentidão no ritmo de implementação dessas estruturas ao longo do tempo. É notável que a maioria das construções ocorreram em períodos anteriores a 2010, entre a última década, foi construído apenas um novo reservatório de contenção, o que sugere uma desaceleração no investimento em infraestrutura de drenagem, sendo bem incompatível com a crescente necessidade pelo controles das cheias, intensificada devido ao adensamento urbano e pelos efeitos das mudanças climáticas, que elevam a frequência e intensidade dos eventos extremos.

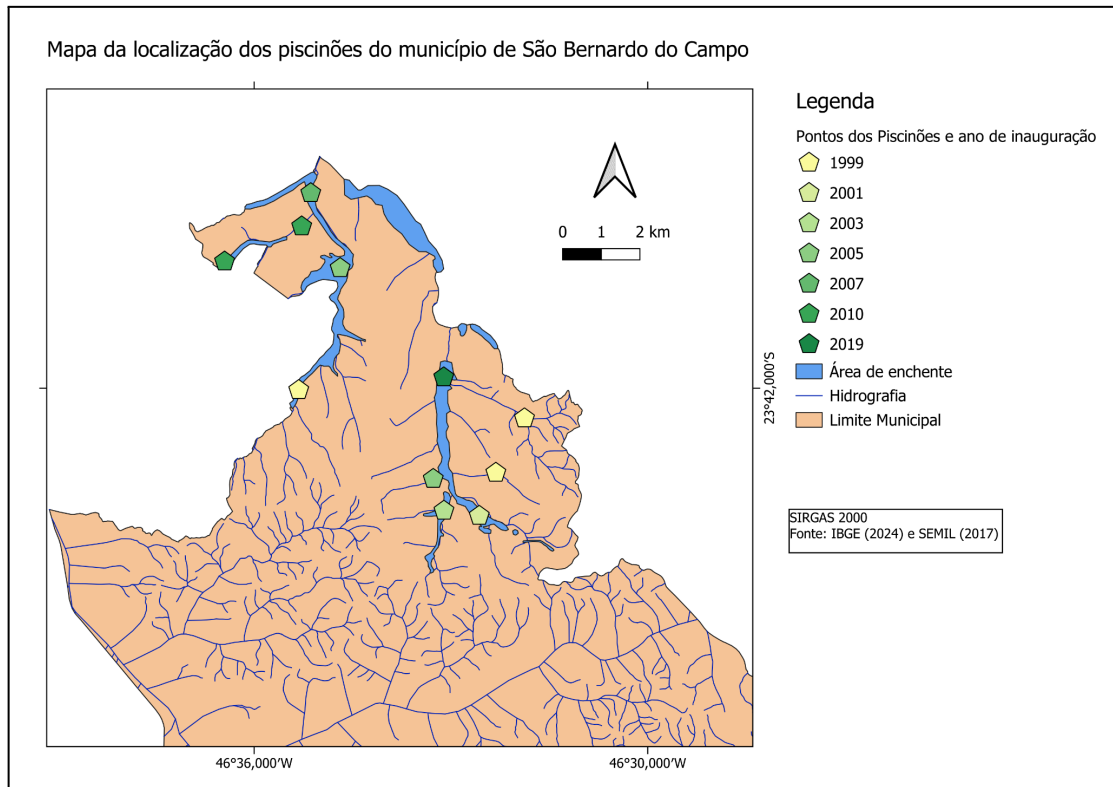


Figura 19: Mapa dos pisciões e ano de inauguração.
Elaborado pela autora (2026).

A análise da distribuição espacial dos pisciões em relação às áreas de risco de enchentes mapeadas (polígonos de enchentes e pontos de inundação fornecidos pela Prefeitura, conforme o portal de Geoprocessamento de SBC) corrobora a necessidade de expansão da rede de reservatórios, é notável que nos bairros Rudge Ramos (um dos mais antigos e atingidos) e Baeta Neves, não possuem reservatórios de retenção construídos em seus limites territoriais. Essa lacuna, sugere uma discrepância entre o mapeamento de risco e a execução de medidas mitigadoras, a construção de novos pisciões nos bairros Rudge Ramos e Baeta Neves se mostra necessária para a redução da vulnerabilidade nessas áreas, oferecendo uma resposta eficaz ao volume de água gerado nos eventos de chuvas intensas.

Contudo, cabe ressaltar que a estratégia baseada exclusivamente em reservatórios de retenção (infraestrutura cinza) enfrenta limitações crescentes (Baptista et al., 2011). Embora os pisciões sejam fundamentais para o amortecimento de picos de cheia em bacias densamente urbanizadas como as de São Bernardo do Campo, eles atuam de forma pontual e curativa, sem enfrentar a causa raiz do problema: a perda da capacidade de infiltração da bacia. Além disso, a inserção de grandes reservatórios em áreas consolidadas esbarra na escassez de terrenos e no alto custo de desapropriação, o que pode explicar a lentidão na expansão dessa rede observada na última década.

Com a finalidade de realizar uma validação dos dados obtidos no presente estudo, foi executada uma análise comparativa com um banco de dados externo e consolidado, especificamente o Cadastro de Ocorrências do Instituto Geológico de São Paulo (IG), que registrou os pontos de inundações no município de São Bernardo do Campo no período de 2000 a 2024. O mapa elaborado com base nos dados do IG (Figura 20) conta com mais de 800 pontos de inundação, um volume quantitativamente superior ao coletado e analisado neste trabalho (Figura 14).

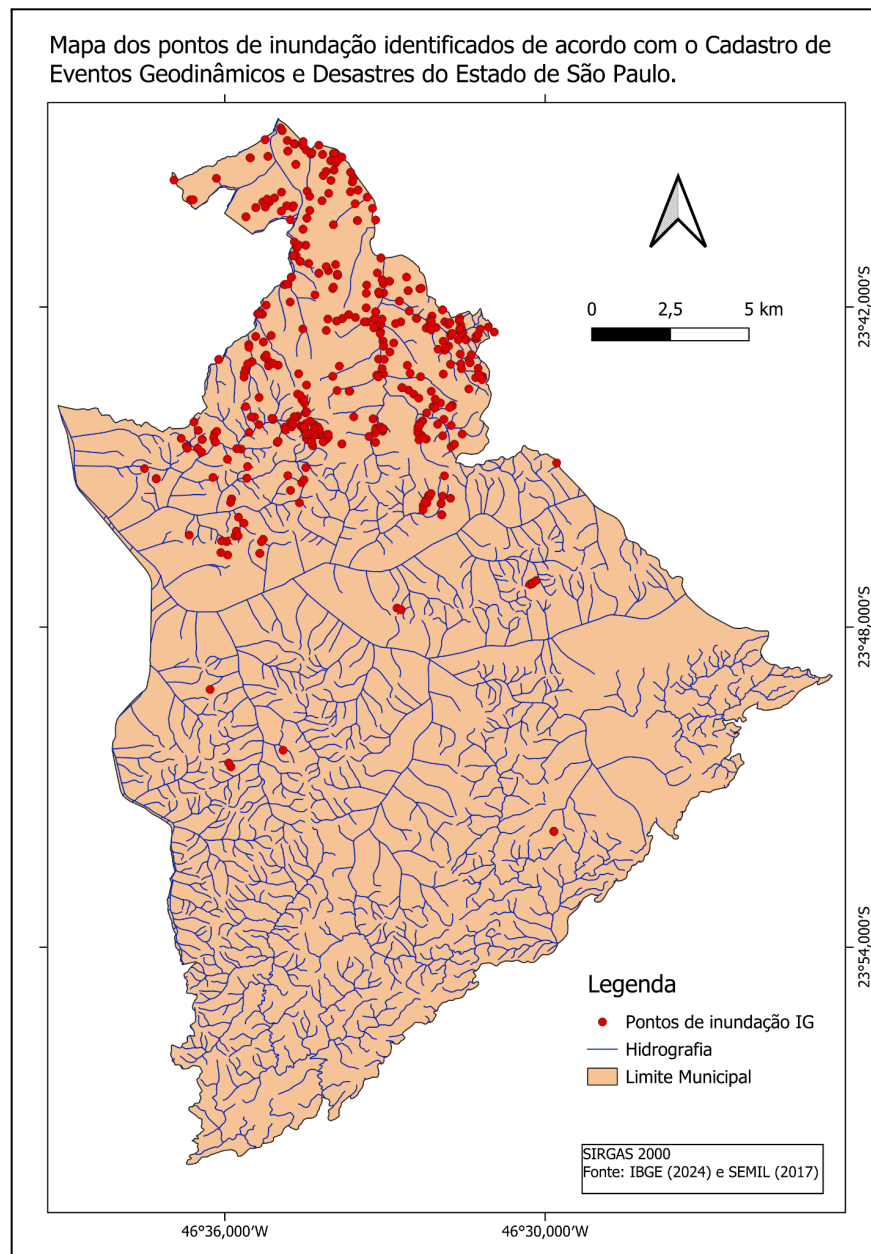


Figura 20: Mapa dos pontos de inundação pelos dados do IG.

Fonte: Coordenadas dos pontos obtidos no Cadastro de Eventos Geodinâmicos e Desastres do Estado de São Paulo, Rafaelli, C.B.S.; Ferreira, C.J, 2025. Elaborado pela autora (2026).

É notória a diferença quantitativa entre os bancos de dados e pode ser justificada pela distinção nas fontes de coleta e na metodologia de registro. Enquanto o IG pode compilar dados de diversas fontes oficiais (Defesa Civil, órgãos municipais, imprensa e vistorias técnicas), o banco de dados do presente estudo se restringiu a fontes de veículos de informações como notícias de jornais virtuais.

Apesar dessa diferença numérica, a análise estatística revela uma convergência qualitativa. Foi realizada uma análise da proximidade entre os pontos levantados e a base oficial, revelando uma dinâmica espacial heterogênea (Figura 21). A distância mínima registrada foi de 4,18 metros, demonstrando que, em diversos casos, houve uma sobreposição quase exata entre o relato de campo e o dado oficial.

A mediana de 89,10 metros indica que 50% das ocorrências mapeadas situam-se a menos de 100 metros de um ponto do IG, sugerindo uma forte correlação espacial nas áreas centrais de inundação. Contudo, observou-se uma média superior (154,56 metros) e um desvio padrão elevado (164,65 metros). Estatisticamente, isso demonstra que a distribuição não é uniforme. A presença de valores máximos atingindo 647,29 metros aponta para a existência de outliers espaciais.

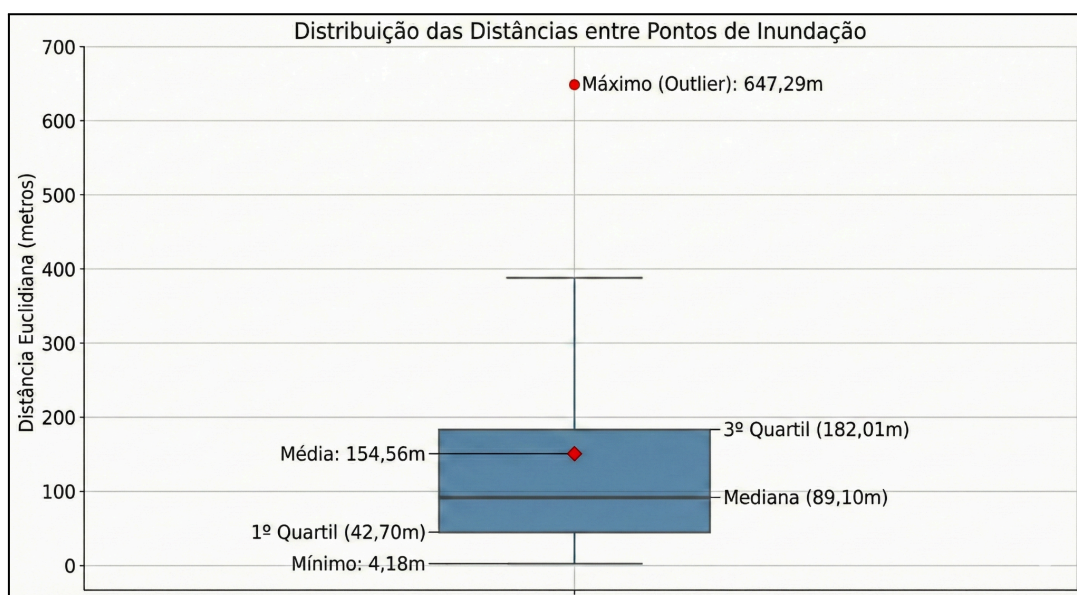


Figura 21: Boxplot representando a distribuição das distâncias euclidianas entre os pontos coletados no trabalho e a base do IG. Elaborado pela autora (2026)

A partir da análise do mapa de sobreposição (Figura 22), a principal conclusão dos mapeamentos é a mesma: as inundações estão predominantemente concentradas no setor Norte do município, isso confere validade à delimitação da área de risco estabelecida por este

trabalho, uma vez que a vulnerabilidade desta área é atestada por uma fonte oficial de órgão governamental e com maior abrangência histórica. É importante também evidenciar a representação de muitos pontos de inundação na região mais a Oeste e no setor Sul do município pelos pontos do IG, ocorrências que não foram identificadas no banco de dados resultante do presente trabalho.

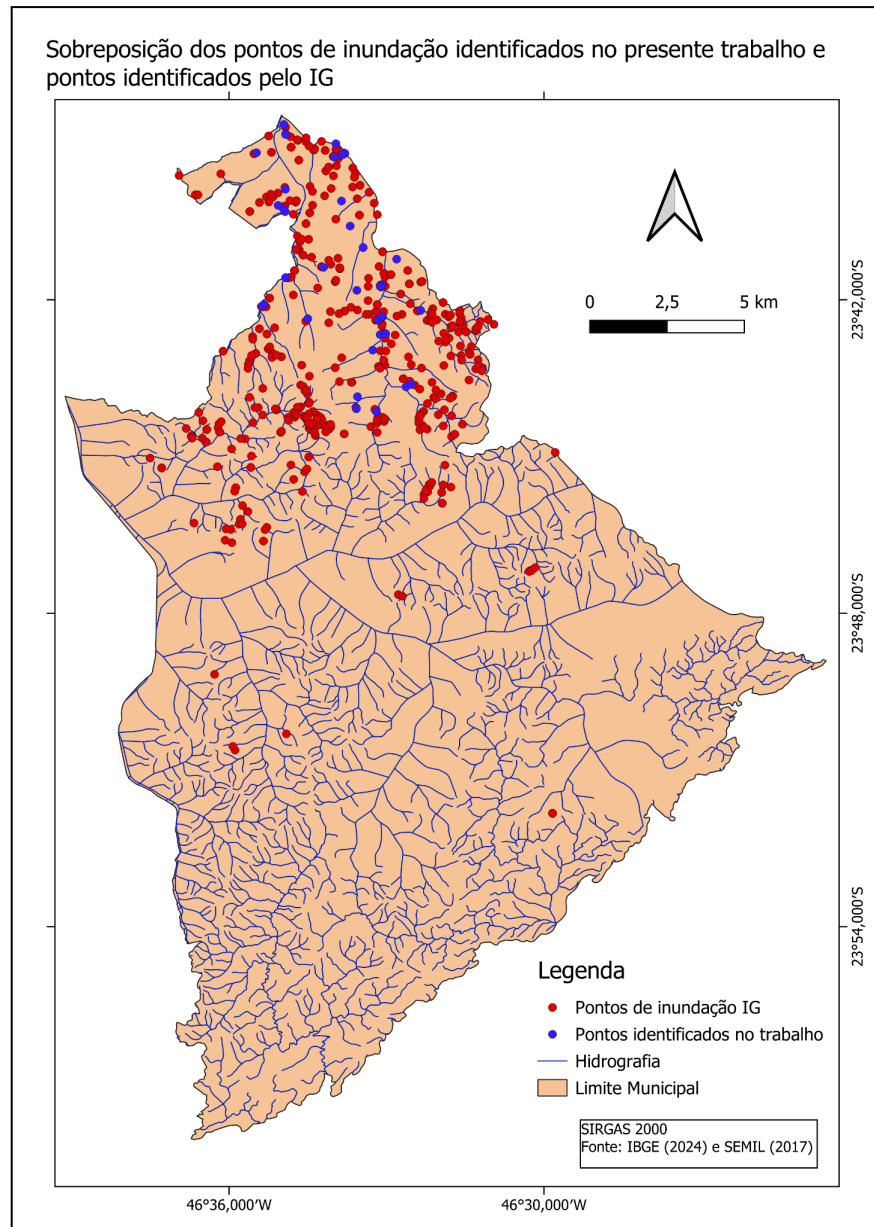


Figura 22: Mapa de sobreposição dos pontos de inundação identificados no presente trabalho e pontos identificados pelo IG. Elaborado pela autora (2026).

Assim, a limitação do presente trabalho reside na sub-representação de eventos da região mais a Oeste e no setor Sul, mas não compromete a identificação do principal hotspot de risco da cidade, localizado no setor Norte.

5 DIFICULDADES AO LONGO DO TRABALHO

A elaboração deste estudo, apesar de alcançar seus objetivos centrais de mapeamento, enfrentou desafios inerentes à pesquisa aplicada em dados georreferenciados urbanos, especialmente relacionados à disponibilidade e homogeneidade da informação. Os desafios foram:

A. Heterogeneidade e Limitação dos Dados de Ocorrências

Uma das primeiras dificuldades encontradas foi na etapa de pesquisa de notícias e eventos de inundações em fontes abertas. Na década de 2000 a 2010, poucas notícias foram encontradas em plataformas online e arquivos de jornais virtuais, diferentemente da década de 2010 a 2020, dessa maneira, a maioria dos eventos encontrados nos jornais virtuais ocorreram a partir de 2010, deixando a década de 2000 com pequeno número de registros de eventos de inundação, quando comparados com os anos mais recentes. Essa diferença é atribuída à transição e consolidação da digitalização da mídia no Brasil. Conseqüentemente, a maior parte dos eventos que compõem o banco de dados do presente trabalho tem origem no período pós-2010.

B. Produção de Dados Georreferenciados da Infraestrutura

Outra dificuldade crucial esteve ligada à indisponibilidade de dados geoespaciais prontos sobre a infraestrutura de drenagem, transformando a etapa de coleta de dados secundários em uma fase de produção de dados primários, não foram encontrados camadas geográficas (shapefiles) prontos e organizados que contivesse a localização oficial dos piscinões do município, foi necessário um trabalho de compilação manual, identificando a localização de cada piscinão em diferentes fontes e, posteriormente, criar uma camada shapefile correspondente no QGIS para que a análise espacial pudesse ser realizada.

C. Delimitação e Georreferenciamento das Áreas de Enchente

A maior dificuldade de ordem técnica foi na utilização das áreas de enchentes mapeadas pela própria prefeitura, embora a camada vetorial e a informação das áreas de enchente fosse pública através do portal de Geoprocessamento do município, não houve

disponibilização das camadas geográficas (shapefiles) para download. Dessa forma, foi necessário a realização do georreferenciamento manual da informação obtida em formato de figura, e posteriormente, foi necessário realizar a vetorização dos polígonos para que a camada de “Áreas de Enchente” pudesse ser integrada e analisada espacialmente no QGIS.

D. Adaptações de Camada de Hidrografia

A camada de hidrografia padrão obtida pela SEMIL (Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística) mostrou-se insuficiente para a escala de análise urbana, apresentando falhas e ausência de trechos importantes da rede hidrográfica do município. Como o portal de Geoprocessamento de São Bernardo do Campo possuía uma camada mais detalhada, mas indisponível para download, foi necessário realizar o acréscimo manual desses trechos da rede. Esta adaptação foi crucial para garantir a conectividade espacial dos piscinões e dos pontos de inundação com a rede hidrográfica, evitando que o mapa ficasse visualmente desconexo.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho analisou a distribuição espacial e temporal das ocorrências de inundações no município de São Bernardo do Campo, a análise apontou para uma clara concentração de pontos de inundação no setor Norte, o que exige um aprimoramento nas políticas públicas de gestão e de intervenção na infraestrutura de drenagem.

A vulnerabilidade do município é sazonal e espacialmente concentrada. A análise dos pontos de inundação revela uma forte influência das estações do ano, com o Verão se destacando com a maior quantidade de eventos de inundação, esta correlação direta com os períodos de maior precipitação estabelece o período entre Primavera e Verão (Setembro a Março) como o período do ano de maior risco hidrológico.

Através dos mapas elaborados, a análise visual dos pontos de inundação confirmou o que a vivência urbana sugere: o setor Norte do município constitui o principal e mais recorrente foco de risco. O bairro Centro e bairros como Independência, Montanhão e Rudge Ramos, concentram a maior frequência de eventos ao longo da série histórica examinada. Esta concentração é uma consequência multifatorial, entre fatores físicos (topografia) e antrópicos (uso e ocupação de solo). A análise do mapa hipsométrico demonstra elevada variação

altimétrica e o acentuado gradiente de declividade no município, com áreas localizadas em cotas mais elevadas que atuam como canais de captação acelerada, transferindo rapidamente o excedente hídrico para as áreas a jusante, esse fator topográfico ocorre na área correspondente ao setor mais adensada do município, inserida no perímetro urbano com alto índice de impermeabilização, diminuindo drasticamente a infiltração no solo. Essa falta de permeabilidade, transforma as águas pluviais em escoamento superficial, causando um aumento significativo nos riscos de enchentes e inundações (Young e Papini, 2020), além de intensificar a sobrecarga do sistema de drenagem.

Em uma perspectiva de mitigação, através do mapa das áreas de enchentes e localização dos piscinões com ano de inauguração foi revelado uma descontinuidade nas políticas públicas. A análise histórica da construção dos piscinões demonstrou um ritmo lento, especialmente no período entre 2010 e 2020, o que se mostra incompatível com o aumento da demanda por controle de cheias resultante da expansão urbana e da intensificação dos eventos climáticos, em que fenômenos de precipitação extrema são cada vez mais intensos e frequentes (Marengo et. al, 2020) . Mais criticamente, a sobreposição das áreas de alto risco de enchentes com a distribuição dos reservatórios (Figura 19) evidenciou uma falta de planejamento, onde bairros atingidos, como Rudge Ramos e Baeta Neves, permanecem desprovidos de soluções estruturais para a detenção de águas pluviais, apesar de possuírem áreas de enchentes já mapeadas. Esta constatação indica a necessidade urgente de planejamento e alocação de recursos para expandir essa rede de reservatórios como medida prioritária.

Para além da expansão da rede de reservatórios, o planejamento urbano de São Bernardo do Campo deve transitar para modelos de gestão mais resilientes, incorporando as Soluções Baseadas na Natureza (SbN). Segundo Herzog e Rosa (2010), a infraestrutura verde atua de forma sistêmica na paisagem, promovendo a resiliência. Essa abordagem alinha o município ao conceito de "Cidades Esponja" (Cormier e Pellegrino, 2017), que prioriza a retenção e infiltração da água na fonte através de jardins de chuva, bacias de retenção paisagísticas e pavimentos permeáveis nos bairros de média declividade identificados nesta pesquisa. Diferente dos piscinões, que isolam a água do convívio urbano, as SbNs promovem a multifuncionalidade do espaço e a adaptação climática.

Por fim, conclui-se que o presente trabalho superou as limitações e dificuldades ao longo da pesquisa e que através da produção dos mapas foram identificados os locais de maior vulnerabilidade às inundações.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Cotas de Alerta para Inundações e Estiagens**: Progestão. Brasília: ANA, [2019]. Disponível em: https://progestao.ana.gov.br/destaque-superior/eventos/oficinas-de-intercambio-1/eventos-criticos/curso-de-definicao-de-cotas-de-alerta-1/curso_cotas-de-alerta-para-inundacoes-e-estiagens_anne.pdf. Acesso em: 31 maio 2025.
- BAPTISTA, M. B.; NASCIMENTO, N. O.; BARRAUD, S. **Técnicas compensatórias em drenagem urbana**. 2. ed. Porto Alegre: ABRH, 2011.
- BELTRAME, Angela da Veiga. **Diagnóstico do meio ambiente físico de bacias hidrográficas**: modelo de aplicação. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1994. 112 p.
- CANHOLI, Aluísio Pardo. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.
- CARLOS, Ana Fani Alessandri. **Espaço-tempo da vida cotidiana na metrópole**. Universidade de São Paulo. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 2017. DOI: <https://doi.org/10.11606/9788575062999> Disponível em: www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/388 .
- CENTRO DE ESTUDOS DA METRÓPOLE (CEM). **Bacias Hidrográficas da Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: CEM/USP, 2022. 1 arquivo vetorial (shapefile). Disponível em: https://centrodametropole.fflch.usp.br/pt-br/download-de-dados?busca_geral=bacias&items_per_page=20. Acesso em: 28 nov. 2025.
- CHRISTOFOLETTI, Antônio. A análise da densidade de drenagem e suas implicações geomorfológicas. **Geografia**, Rio Claro, v. 4, n. 8, p. 23-42, 1979.
- CHRISTOFOLETTI, Antônio. Análise morfométrica de bacias hidrográficas. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 9, n. 17, p. 35-64, 1969.
- CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1979.
- CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia Fluvial**. São Paulo: Edgard Blücher, 1981.
- CONCEICAO, J. J. ; ANAU, R. V. ; OLIVEIRA, N. A. ; KLINK, J. J. . **A cidade desenvolvimentista : crescimento e diálogo em São Bernardo do Campo**. 1. ed. São Paulo: Fundação Percecu Abramo, 2015. v. 1. 391p .
- CORMIER, Nathaniel S.; PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita. Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. **Paisagem e Ambiente**, São Paulo, Brasil, n. 25, p. 127–142, 2008. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.v0i25p127-142. Disponível em: <https://revistas.usp.br/paam/article/view/105962>.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil. **Processos hidrológicos**: inundações, enchentes, enxurradas e alagamentos na geração de áreas de risco. Vitória: Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo, [2017]. Disponível em: <https://defesacivil.es.gov.br/Media/defesacivil/Capacitacao/Material%20Did%C3%A1tico/CBPRG%20-%202017/Processos%20Hidrol%C3%B3gicos%20-%20-%20Inunda%C3%A7%C3%B5es,%20Enchentes,%20Enxurradas%20e%20Alagamentos%20na%20Gera%C3%A7%C3%A3o%20de%20-%20C3%81reas%20de%20Risco.pdf>. Acesso em: 31 maio 2025.

HERZOG, Cecília Polacow; ROSA, Lourdes Zunino. Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. **Revista LABVERDE**, São Paulo, Brasil, n. 1, p. 92–115, 2010. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.v0i1p92-115. Disponível em: <https://revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61281>.

HORTON, Robert E. Erosional development of streams and their drainage basins; hydrophysical approach to quantitative morphology. **Geological Society of America Bulletin**, v. 56, n. 3, p. 275-370, 1945.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Unidades de relevo do Brasil**. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. 1 arquivo vetorial (shapefile). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geomorfologia/15827-unidades-de-relevo.html?=&t=downloads>. Acesso em: 28 nov. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2022: Primeiros Resultados de População e Domicílios**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Municípios de São Paulo**. Escala 1:250.000. Rio de Janeiro: IBGE, 2024a. 1 arquivo vetorial (shapefile). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: 24 nov. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Unidades da federação do Brasil**. Escala 1:250.000. Rio de Janeiro: IBGE, 2024b. 1 arquivo vetorial (shapefile). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: 24 nov. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). **Subsídios do meio físico**: relatório final. Volume 1. Relatório n. 40927/99. São Paulo: IPT, 1999.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). **Subsídios do meio físico**: relatório final. Volume 2. Relatório n. 40927/99. São Paulo: IPT, 1999.

LANGENBUCH, Juergen Richard. **A estruturação da Grande São Paulo: estudo de geografia urbana**. Rio de Janeiro: IBGE, 1971.

MARENGO, Jose A. et al. Changing trends in rainfall extremes in the metropolitan area of São Paulo: Causes and impacts. **Frontiers in Climate**, v. 2, 2020. DOI: 10.3389/fclim.2020.00003.

MENDONÇA, Francisco. **Riscos híbridos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2021.

MIGUEZ, M. G.; VERÓL, A. P.; REZENDE, O. M. **Drenagem Urbana: Do projeto tradicional à sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

NOVAIS, Marcos Paulo Souza. **Enchentes e inundações no município de Conde, litoral norte da Bahia, com enfoque na análise da percepção de desastres**. 2019. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019.

PAULA, D. P. de et al. Análise histórica das ressacas do mar no litoral de Fortaleza (Ceará, Brasil): origem, características e impactos. In: PAULA, D. P.; DIAS, J. A. (org.). **Ressacas do mar: temporais e gestão costeira**. Fortaleza: Premium, 2015. p. 173-201.

RAFAELLI, C. B. S.; FERREIRA, C. J. **Cadastro de Eventos Geodinâmicos e Desastres do Estado de São Paulo 1991-2024**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Ambientais, 2025. Planilha eletrônica. Disponível em: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1uElUITGvYArX23E6YpycYLtObaA_YmdK8559wBCY-TI/edit?usp=drivesdk. Acesso em: 24 nov. 2025.

SACHT, Helenice et al. São Bernardo do Campo: Comportamento Médio das Variáveis Meteorológicas e Estratégias Construtivas Bioclimáticas. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL (PLURIS), 9., 2021, Bauru. **Anais...** Bauru: UNESP, 2021. p. 1121-1132.

SÃO BERNARDO DO CAMPO. Prefeitura Municipal. **História da cidade**. São Bernardo do Campo, [s.d.]. Disponível em: <https://www.saobernardo.sp.gov.br/historia-da-cidade>.

SÃO BERNARDO DO CAMPO. Prefeitura Municipal. **Zoneamento**. Escala 1:10.000. São Bernardo do Campo: Prefeitura Municipal, 2014. 1 arquivo vetorial (shapefile). Disponível em: <https://geo.saobernardo.sp.gov.br/>. Acesso em: 24 nov. 2025.

SÃO BERNARDO DO CAMPO. Prefeitura Municipal. **Bairro**. Escala 1:1.000. São Bernardo do Campo: Prefeitura Municipal, 2019a. 1 arquivo vetorial (shapefile). Disponível em: <https://geo.saobernardo.sp.gov.br/>. Acesso em: 24 nov. 2025.

SÃO BERNARDO DO CAMPO. Prefeitura Municipal. **Limite municipal**. Escala 1:10.000. São Bernardo do Campo: Prefeitura Municipal, 2019b. 1 arquivo vetorial (shapefile). Disponível em: <https://geo.saobernardo.sp.gov.br/>. Acesso em: 24 nov. 2025.

SÃO BERNARDO DO CAMPO. Prefeitura Municipal. **Uma breve caracterização dos aspectos ambientais do município de São Bernardo do Campo**. São Bernardo do Campo: PMSBC, 2019c. 32 p.

SÃO BERNARDO DO CAMPO. Prefeitura Municipal. **Perímetro urbano**. Escala 1:1.000. São Bernardo do Campo: Prefeitura Municipal, 2023. 1 arquivo vetorial (shapefile). Disponível em: <https://geo.saobernardo.sp.gov.br/>. Acesso em: 24 nov. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Instituto Florestal. **Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo**. São Paulo: Imprensa Oficial, 2005.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Educação Ambiental. **Billings**. São Paulo: SMA/CEA, 2010. 150 p. (Cadernos de Educação Ambiental: Edição Especial Mananciais, v. 1).

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA). **Hidrografia e enquadramento dos corpos d'água: UGRHI 06 (Alto Tietê)**. Escala 1:50.000. São Paulo: CPLA, 2017. 1 arquivo vetorial (shapefile). Disponível em: <https://datageo.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: 28 nov. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA). **Inventário Florestal 2020**. Escala 1:10.000. São Paulo: IPA, 2020. 1 arquivo vetorial (shapefile). Disponível em: <https://datageo.ambiente.sp.gov.br/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid=%7B9A45FE3D-C444-4E8D-AE3B-8037D38EF4B3%7D>. Acesso em: 28 nov. 2025.

SCARLATO, Francisco Capuano. **A indústria automobilística no capitalismo brasileiro e suas articulações com o crescimento espacial na metrópole paulistana**. 1981. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1981. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-20250226-100449/>.

TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (Org.). **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2009.

TUCCI, Carlos E. M. (org.). **Inundações urbanas na América do Sul**. Porto Alegre: ABRH, 2003.

TUCCI, C. E. M. **Inundações Urbanas**. Porto Alegre: ABRH/RHAMA, 2007.

UNICAMP. Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI). **Clima dos municípios paulistas**. Campinas: UNICAMP, [2019]. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>. Acesso em: 31 maio 2025.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (USGS). **SRTM 1 Arc-Second Global**. Reston, VA: USGS, 2014. 1 modelo digital de elevação. Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov>. Acesso em: 28 nov. 2025.

VILLAÇA, Flávio José Magalhães. **Espaço intra-urbano no Brasil**. . São Paulo: Studio Nobel/Fapesp/Lincoln Institute, 2001.

YOUNG, Andrea Ferraz; PAPINI, Jaqueline Aparecida Jorge. How can scenarios on flood disaster risk support urban response? A case study in Campinas Metropolitan Area (São Paulo, Brazil). **Sustainable Cities and Society**, v. 61, 2020. DOI: 10.1016/j.scs.2020.102322.

ZICMAN, Renée Barata. História através da imprensa: algumas considerações metodológicas. **Projeto História**, São Paulo, v. 4, p. 89-102, 1985.