

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

BIANCA GIORDANO SALGUEIRO

**Suscetibilidade espacial e vulnerabilidade social associados a episódios
de inundações na planície do rio Ribeira de Iguape, no trecho Eldorado –
Sete Barras (SP)**

SÃO PAULO
2024

Bianca Giordano Salgueiro

Suscetibilidade espacial e vulnerabilidade social associados a episódios de inundações na planície do rio Ribeira de Iguape, no trecho Eldorado – Sete Barras (SP)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Geografia Bacharelado, da Universidade de São Paulo, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Área de concentração: Geografia Física

Orientadora: Prof. Dra. Cleide Rodrigues

SÃO PAULO

2024

“A exposição de um país a um perigo natural e aos efeitos das mudanças climáticas não é o único fator responsável pelo risco de desastres, mas também as condições do quadro social e as capacidades de ação que se refletem em suscetibilidade” (WELLE;BIRKMANN, 2015)

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais por todo incentivo, paciência e suporte que fizeram com que essa jornada pudesse ter sido muito mais leve e proveitosa.

À minha avó Lucy com quem eu adoraria compartilhar as descobertas que fiz durante esses cinco anos de graduação, agradeço a presença, mesmo que não física.

À minha orientadora, Cleide Rodrigues, por todo conhecimento compartilhado. Bem como aos seus orientandos, Breno Schimidt e Yuri Veneziani.

À Marina Tamaki, amiga que ganhei durante esse percurso e que sempre se dispôs a compartilhar seus conhecimentos comigo, com muita paciência e carinho.

E, por fim, muito obrigada aos colegas de curso, de departamento e de USP. Com certeza, esses cinco anos foram muito melhores com vocês.

RESUMO

Por muitos anos as inundações estiveram entre os mais comuns e severos desastres naturais na Terra, em termos de perdas econômicas e de vida. No Brasil, entre 1991 e 2024, foram 21,89 milhões de pessoas afetadas e cerca de 45 bilhões de reais em prejuízo. Estes processos estão diretamente relacionados a características geomorfológicas, climáticas e de uso da terra, a depender do contexto em que uma determinada bacia hidrográfica se encontra. Entretanto, sabe-se que as características do meio social devem ser analisadas de forma integrada, uma vez que a desigualdade socioespacial no país é responsável pela relação de proporção inversa entre vulnerabilidade e aspectos como renda, raça, cor e escolaridade. Assim, é necessário o conhecimento acerca das condições do quadro social para melhor planejamento de ações de prevenção e reparação. Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo central correlacionar informações cartográficas de áreas mais suscetíveis a episódios de inundação na planície fluvial meândrica do rio Ribeira de Iguape, entre Eldorado e Sete Barras, às informações socioeconômicas das comunidades locais, visando subsidiar futuras análises de risco e vulnerabilidade social. Foram analisados, de maneira integrada e comparativa, os dados hidromorfodinâmicos e as suscetibilidades associadas, juntamente com os dados socioeconômicos, na escala dos setores censitários, disponibilizados pelo censo de 2010 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Os resultados permitiram identificar os setores censitários com maior suscetibilidade, bem como as características hidromorfodinâmicas presentes em cada porção das áreas analisadas. Com isso, concluiu-se que os setores censitários não são adequados para se trabalhar na escala de análise previamente estabelecida devido à não correspondência espacial e à falta de informações de caráter geomorfológico nas pesquisas realizadas pelo Censo Demográfico.

Palavras-chave: Riscos; Inundação; Suscetibilidade; Vulnerabilidade

ABSTRACT

For many years, floods have been among the most common and severe natural disasters on Earth, in terms of economic and life losses. In Brazil, between 1991 and 2024, 21.89 million people were affected and around 45 billion reais were lost. These processes are directly related to geomorphological, climatic and land use characteristics, depending on the context in which a given river basin is located. However, it is known that the characteristics of the social environment must be analyzed in an integrated manner, since socio-spatial inequality in the country is responsible for the inverse relationship between vulnerability and aspects such as income, race, color and schooling. Thus, it is necessary to know about the conditions of the social framework in order to better plan preventive and remedial actions. With this in mind, the main aim of this research is to correlate cartographic information on the areas most susceptible to flooding episodes in the meandering fluvial plain of the Ribeira de Iguape river, between Eldorado and Sete Barras, with socio-economic information on local communities, with a view to supporting future risk and social vulnerability analyses. Hydromorphodynamic data and associated susceptibilities were analyzed in an integrated and comparative manner, along with socioeconomic data at the census tract scale, provided by the 2010 IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics) census. The results made it possible to identify the census sectors with the greatest susceptibility, as well as the hydromorphodynamic characteristics present in each part of the areas analyzed. With this, it was concluded that the census sectors are not suitable for working on the scale of analysis previously established due to the lack of spatial correspondence and the lack of geomorphological information in the surveys carried out by the Demographic Census.

Key-words: Risk; Flood; Suscetability; Vulnerability

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Inundação no Rio Ribeira de Iguape, no município de Eldorado-SP, em 2011	3
Figura 2- Modelo comparativo entre downstream floods (inundações graduais) e flash floods (inundações bruscas/enxurradas)	4
Figura 3 - Relação entre inundação gradual e enxurrada, considerando velocidade e tempo de duração.	4
Figura 4 - Inundação gradual em Eldorado - SP, em 2023.....	6
Figura 5 - Unidades geomorfológicas da planície de inundação	6
Figura 6 - Meandros abandonados na planície do Rio Ribeira de Iguape, entre os municípios de Eldorado e Sete Barras.	7
Figura 7 - Seção transversal de uma planície fluvial	8
Figura 8- Mapa da área de estudo: setor Eldorado-Sete Barras.	13
Figura 9 - Mapa do município de Eldorado.....	14
Figura 10 - Imagem de satélite do município de Eldorado.....	16
Figura 11 - Mapa dos limites da UGRHI 11.....	18
Figura 12 - Mapa do município de Sete Barras.	19
Figura 13 - Imagem de satélite do município de Sete Barras.	21
Figura 14 - Representação esquemática dos materiais e métodos utilizados na pesquisa.	23
Figura 15 - Localização e código dos setores censitários.	25
Figura 16 - Abrangência da área de estudo, nos setores censitários	26
Figura 17 - População residente por setor censitário analisado.	32
Figura 18 - Unidades geomorfológicas e suscetibilidade espacial.....	36
Figura 19 - Registros de eventos de inundação na Casa de Agricultura de Eldorado.	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fatores condicionantes de eventos de inundação	5
Tabela 2 - Dados coletados para a pesquisa	24
Tabela 3 - Dados dos setores censitários de Eldorado	28
Tabela 4 - Dados dos setores censitários de Sete Barras	30
Tabela 5 - Densidade demográfica dos setores censitários analisados	33
Tabela 6 - Instituições de ensino nos setores censitários analisados	34

LISTA DE ABREVIATURAS

BHRI	Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
ECP	Estado de Calamidade Pública
ESB	Eldorado – Sete Barras
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPVS	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social
SE	Situação de Emergência
SEDEC	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
S2ID	Sistema Integrado de Informações sobre Desastres
UCI	União Geográfica Internacional
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNICEF	<i>United Nations International Children's Emergency Fund</i> (Fundo das Nações Unidas para a infância)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL	
2.1 Inundação.....	3
2.2 Vulnerabilidade.....	8
2.3 Gestão e planejamento.....	10
3. ÁREA DE ESTUDO	
3.1 Eldorado.....	12
3.2 Sete Barras.....	16
4. METODOLOGIA.....	19
5.RESULTADOS	
5.1 Aspectos socioeconômicos.....	20
5.2 Aspectos físicos.....	28
5.3 Sobreposição dos dados.....	30
6. DISCUSSÃO	
6.1 Incompatibilidade escalar.....	35
6.2 Suscetibilidade e Vulnerabilidade.....	36
7. CONCLUSÕES.....	37
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

1. Introdução

As inundações são processos de ocorrência natural que se verificam no ambiente fluvial, sendo frequentemente desencadeados por eventos de precipitação abundante, de longa ou curta duração, quando a descarga do curso d'água excede a capacidade do canal, extravasando as margens e alagando as regiões adjacentes (JUNIOR e BARROS, 2020). Estes processos apresentam tendências espaciais e dinâmicas reconhecidas em estudos de geomorfologia fluvial, podendo adquirir outros significados diante da história de apropriação antrópica e da vulnerabilidade da população. Do ponto de vista dos aspectos dinâmicos e temporais, os eventos de inundação podem ser caracterizados por sua frequência, magnitude e duração e podem resultar em mudanças significativas na paisagem dependendo da escala de observação: seja em milhares, centenas ou dezenas de anos (RODRIGUES, 1997).

A maior parte dos pesquisadores que tratam desta questão, admitem que as inundações são fenômenos naturais, e que só constituem episódios potencialmente impactantes a partir de dois aspectos fundamentais: o da suscetibilidade (possibilidade física), e o da vulnerabilidade social (elementos em risco) (SIMAS & RODRIGUES, 2020).

Além do aumento da intensidade e frequência dos fenômenos naturais, o acelerado processo de urbanização verificado nas últimas décadas, em várias partes do mundo, inclusive no Brasil, levou ao crescimento das cidades, muitas vezes em áreas impróprias à ocupação, aumentando as situações de perigo e risco a desastres naturais (TOMINAGA, 2009). Diante disso, a geomorfologia, apoiada na análise sistêmica e da consideração da tríade geomorfológica, das formas, materiais e processos da superfície terrestre, é munida de técnicas diversas que permitem apontar tendências dos eventos de inundação em termos temporais, como sua magnitude e frequência, e espaciais contribuindo, em grande medida, para o planejamento urbano.(referências)

Na literatura científica, alguns autores como Dubois-Maury e Chaline (2002) apontam que a noção de risco se relaciona tanto com as ciências físicas,

como com as ciências humanas e, portanto, deve-se entender o risco como um produto combinado entre a vulnerabilidade e a suscetibilidade.

Desse modo, para além da análise do meio físico, faz-se necessária uma leitura integrada que englobe não só dados sobre a unidade morfológica e suas tendências hidrodinâmicas, mas, também, dados demográficos e de vulnerabilidade social determinantes à análise da área de estudo.

No Brasil, entre 1991 e 2024, 21,89 milhões de pessoas foram afetadas por eventos de inundação, resultando em prejuízos de cerca de 45 bilhões de reais (CEPED-UFSC, 2013). No município de Eldorado, diversos eventos de inundação de grande magnitude são reconhecidos: segundo o DAEE (Departamento de Águas e energia Elétrica) o ano de 1997 registrou vazão da ordem de 4.261 m³/s. Neste episódio de inundação, 15 municípios foram afetados com 5.170 residências atingidas, 15.440 desabrigados, 3 mortos e impacto econômico de cerca de 42.7 milhões (VENEZIANI apud DAEE, 1999). Pouco mais de 10 anos depois, outro episódio de inundação afetou severamente a área e no município de Eldorado, o qual teve mais de 15 mil pessoas desabrigadas, apenas a zona urbana recebeu alertas de evacuação, por meio de um carro de som (VENEZIANI apud. AMARAL et al, 2012).

Entretanto, apesar de existirem algumas pesquisas que investigam a suscetibilidade a inundações nesta região como as de SANTANA (2008) e VENEZIANI (2018) e, portanto, investigam as características do meio físico, as análises dos dados demográficos e de vulnerabilidade social ainda são incipientes e incompletas (SIMAS & RODRIGUES, 2020).

Dessa forma, o presente trabalho objetiva correlacionar o conhecimento até hoje obtido a respeito das tendências espaciais de eventos de inundação no setor ESB (Eldorado-Sete Barras) , no do rio Ribeira de Iguape (Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape, BHRI) localizado entre os municípios de Eldorado e Sete Barras, com as características socioeconômicas espacializáveis das comunidades locais assentadas para, assim, compreender a e, vulnerabilidade a que estão submetidas. Secundariamente, avalia-se a eficiência destas análises de correlação espacial, em função dos recortes e unidades espaciais de cada uma das perspectivas consideradas.

2. Referencial Teórico-Conceitual

2.1 Inundação

As inundações são processos de ocorrência natural que se sucedem no ambiente fluvial, sendo frequentemente desencadeados por eventos de precipitação abundante, de longa ou curta duração, quando a descarga do curso d'água excede a capacidade do canal, extravasando as margens e alagando as regiões adjacentes (JÚNIOR e BARROS, 2020). Os autores destacam que as condições hidrológicas e geomorfológicas dos sistemas fluviais, por sua vez, são diretamente influenciadas pela distribuição espaço-temporal das variáveis climáticas.

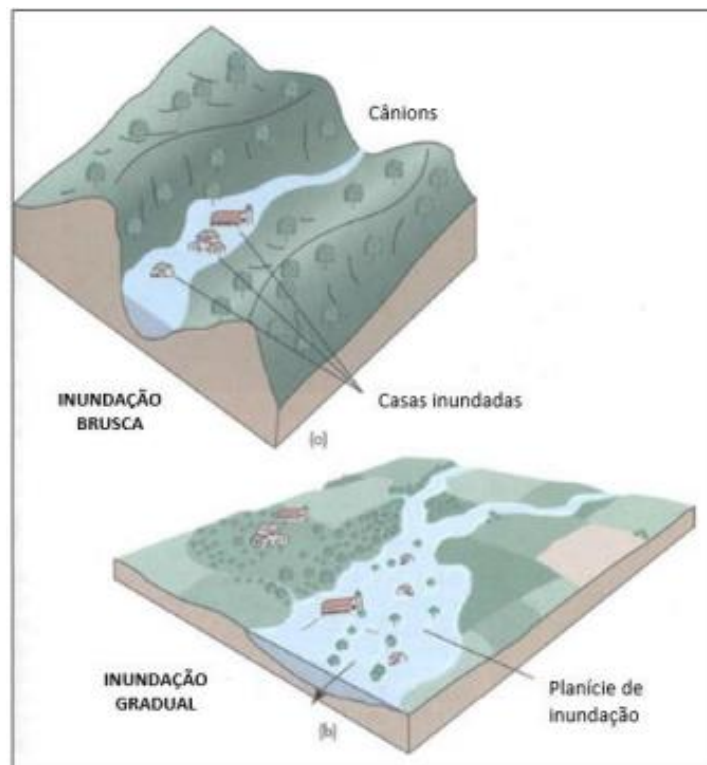
Figura 1 - Inundação no Rio Ribeira de Iguape, no município de Eldorado-SP, em 2011



Disponível em: http://www.bjd.com.br/site/imprime.not.php?id_editoria=8&id_noticia=1545

As inundações são classificadas como: graduais ou bruscas. Segundo Keller (1992), as inundações bruscas/enxurradas ou, *flash floods*, ocorrem em bacias de pequeno porte, nas partes superiores das bacias de drenagem e são, geralmente, resultado de precipitação intensa em um curto espaço de tempo. Por outro lado, as inundações graduais, ou *downstream flood* (inundação à jusante), ocorrem em bacias maiores, em decorrência de precipitação intensa e de longa duração ou derretimento de geleiras, levando o solo à saturação e, assim, ao aumento do escoamento superficial.

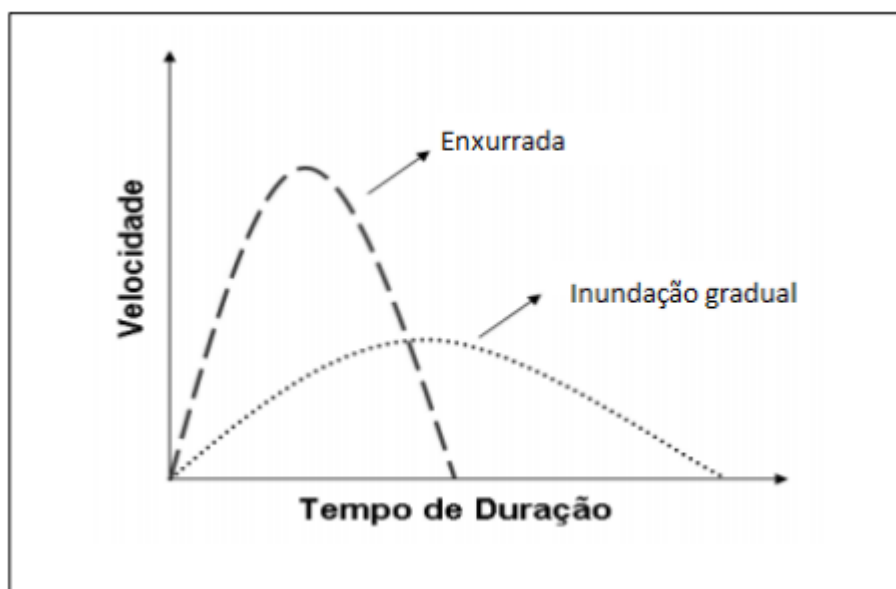
Figura 2- Modelo comparativo entre downstream floods (inundações graduais) e flash floods (inundações bruscas/enxurradas)



Fonte: Adaptado de Keller (1992)

O tempo exato que diferencia uma inundação gradual de uma enxurrada não é um consenso. Além disso, fatores de origem antrópica, como o uso e a ocupação do solo, podem fazer com que o tempo necessário para que uma tempestade desencadeie uma inundação seja tão curto quanto para uma enxurrada. Isso ocorre porque, em áreas urbanas, as superfícies impermeabilizadas atingem rapidamente o ponto de saturação, acelerando o escoamento superficial.

Figura 3 - Relação entre inundação gradual e enxurrada, considerando velocidade e tempo de duração.



Fonte: Adaptado de Kobiyama *et al.*, (2006)

De acordo com (CAMPOS *et. al*), o mapeamento de áreas suscetíveis a inundações graduais apoia-se nos fatores permanentes e, portanto, nas características do terreno, como as características geológicas, topográficas e morfológicas das bacias que tendem a favorecer o transbordamento do nível d'água, em decorrência de chuvas intensas.

Para além disso, devem também ser levados em conta os fatores transitórios, ou seja, o regime pluviométrico, as taxas de evapotranspiração e o grau de saturação do solo.

Tabela 1 - Fatores condicionantes de eventos de inundação

FATORES	
Transitórios	Ocorrência de chuvas
	Taxas de evapotranspiração
	Grau de saturação do solo
Permanentes	Características morfometrias da bacia de drenagem
	Geologia
Mistos	Uso e ocupação do solo

Fonte: Adaptado de COOKE e DOORNKAMP, (1990).

Por outro lado, os fatores mistos estão diretamente relacionados as características de uso e ocupação do solo e, portanto, chamam mais atenção em se tratando de um país como o Brasil, em que a ocupação de áreas de risco

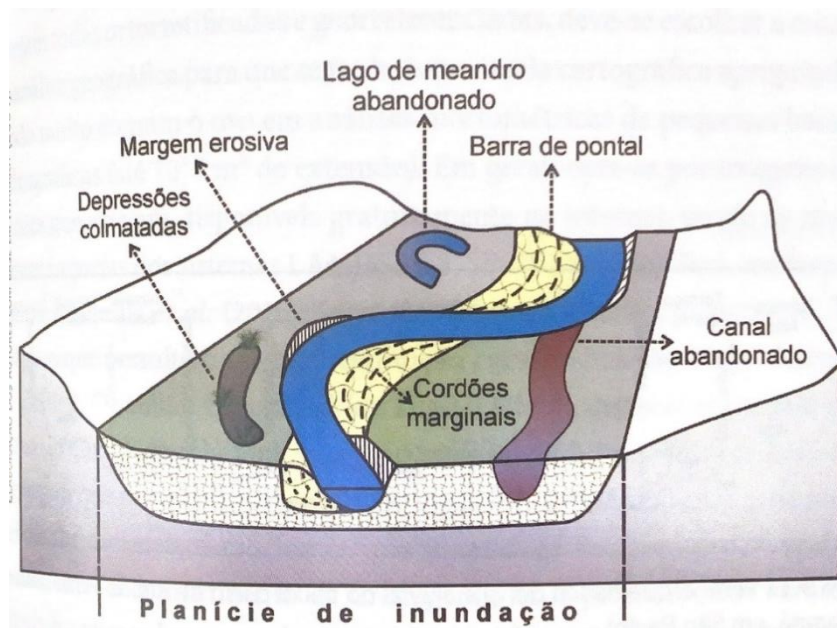
aumenta cada vez mais, como consequência da falta de planejamento territorial (MARICATO; OGURA; COMARU, 2010 Apud. SAITO et al. 2019).

Figura 4 - Inundação gradual em Eldorado - SP, em 2023



Fonte: Frederico Viegas/ISA. Disponível em: <https://www.socioambiental.org/noticias-socioambientais/comunidades-quilombolas-de-sao-paulo-sao-atingidas-por-cheia-do-rio>

Figura 5 - Unidades geomorfológicas da planície de inundação

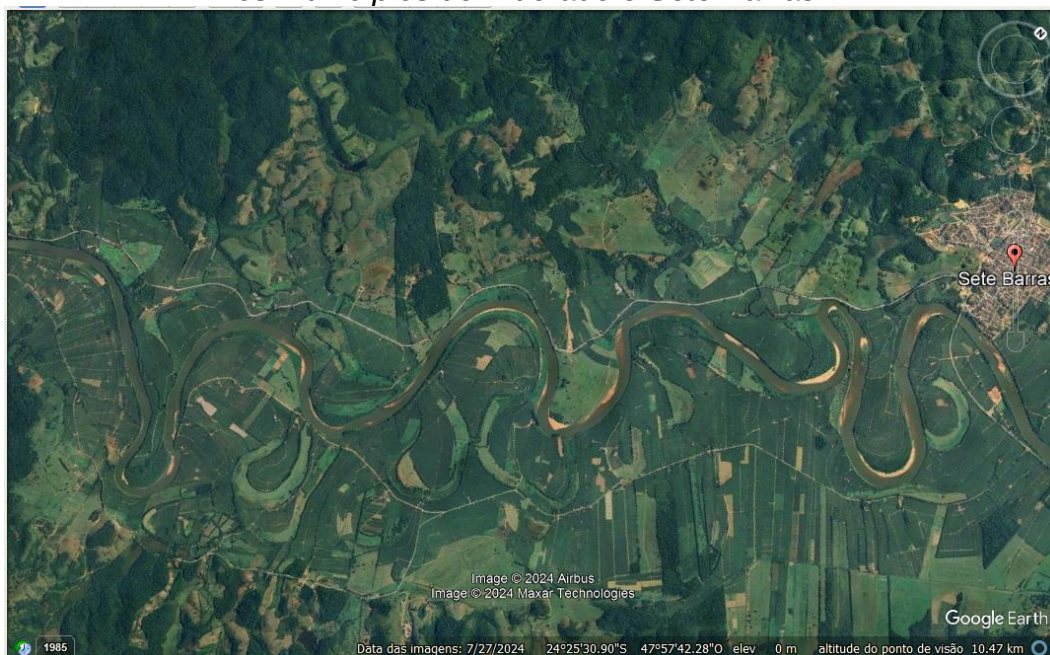


Fonte: Júnior e Barros (2020) apud. Morriet, 2004.

Já na escala da planície fluvial, alguns setores morfológicos se destacam quando em eventos de enchente. O *Backswamp*, por exemplo, é uma unidade morfológica resultante do transbordamento frequente das águas do canal. Esse setor caracteriza-se por sua umidade permanente e pela presença de vegetação adaptada (Hupp, Demas, Day, & Kroes, [2002](#); Kaller, Kelso, Halloran, & Rutherford, [2011](#); Pasco et al., [2016](#); Piazza, [2014](#) Apud. Baustian, J. et. al, 2019).

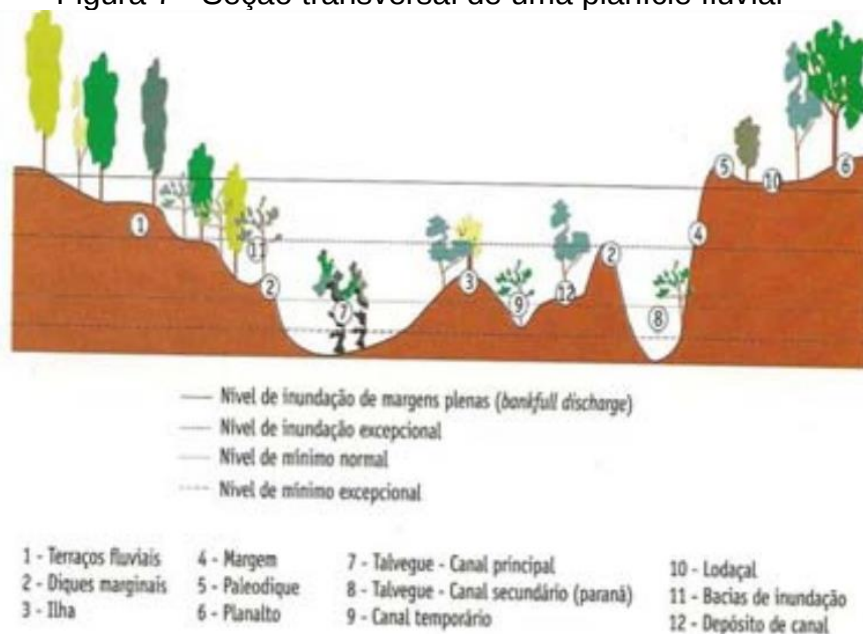
Os meandros abandonados, uma morfologia frequentemente observada em cursos d'água meandantes, especialmente em regiões de clima tropical úmido, são formados pela migração natural dos canais fluviais. Esses meandros podem ser originados por dois processos principais: *neck cutoff* e *chute cutoff*. O *neck cutoff*, um processo mais lento, ocorre devido à acreção lateral, que gradualmente aproxima as extremidades do meandro até sua conexão. Já o *chute cutoff*, mais rápido, é causado por períodos de alta energia e vazões elevadas, que resultam no escavamento de um novo canal (Junior e Barros, 2020).

Figura 6 - Meandros abandonados na planície do Rio Ribeira de Iguape, entre os municípios de Eldorado e Sete Barras.



Fonte: Google Earth, 2024

Figura 7 - Seção transversal de uma planície fluvial



Fonte: Novo, 2008

1.2 Vulnerabilidade

O conceito de vulnerabilidade diz respeito ao potencial de perda, ou suscetibilidade de um indivíduo, comunidade ou sistema de ser afetado. Esta suscetibilidade, por sua vez, resulta das condições determinadas pelos fatores físicos, sociais, econômicos ou ambientais do local (UNISDR, 2017 Apud. SAITO et al. 2019).

Dessa maneira, é necessária a obtenção de informações a respeito das condições sociais, a partir de dados demográficos e socioeconômicos para conhecimento das características da população que a tornarão mais ou menos preparada para responder e para se recuperar de um desastre (Cutter, 2011).

De acordo com Wamsler et al (2012), as consequências de desastres afetam a vida e o meio de subsistência da população residente na área afetada durante e depois do evento. O autor ressalta ainda que os impactos dos desastres na vida das pessoas resultam em um círculo vicioso de incremento de risco e deterioração das condições de vida.

Entretanto, alguns grupos sofrem essas consequências de maneira mais acentuada. Por exemplo, para as mulheres, o acesso ampliado à educação está

associado a maiores níveis de renda, relação que não é observada com a mesma intensidade entre os homens. Isso evidencia que a educação desempenha um papel crucial na determinação do nível de risco ao qual as mulheres estão expostas (Wamsler et al., 2012). Além disso, fatores como renda, idade e raça, quando combinados, podem amplificar ainda mais a vulnerabilidade.

A análise da vulnerabilidade envolve, portanto, a consideração de diversos aspectos, como raça/cor, gênero, faixa etária, escolaridade e renda. No Brasil, a Lei nº 12.608, de abril de 2012, e o Glossário de Defesa Civil (1998) classificam crianças, idosos, gestantes e pessoas com deficiência como pertencentes a grupos vulneráveis.

Os idosos, em particular, apresentam fragilidades acentuadas em situações de emergência devido a limitações na percepção de risco, estado de alerta, atenção, agilidade e mobilidade, o que pode dificultar ou até impedir suas respostas em situações críticas (Bodstein et al., 2014). Ademais, os efeitos secundários de desastres, como surtos de leptospirose e outras doenças infecciosas, frequentemente observados no Brasil após eventos de inundação, agravam ainda mais a vulnerabilidade desse grupo.

As crianças, por sua vez, são consideradas o estrato populacional mais vulnerável. Sua percepção de risco e sua relação de dependência para com um adulto são indiretamente proporcionais a sua idade. Além disso, outro dano substancial diz respeito a interrupção do acesso à educação, um direito fundamental das crianças (SOARES et al., 2021). Essa interrupção prolongada gera danos irreparáveis na formação escolar das crianças e jovens (SELBY; KAGAWA, 2012 Apud. SOARES et al., 2021)

A Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e a Nações Unidas para a Organização da Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) reconhecem a educação como ferramenta importante para redução da vulnerabilidade e desenvolvimento da resiliência. Ademais, os ganhos com educação se contrapõem aos danos e às perdas de ambientes escolares (SELBY; KAGAWA, 2012 Apud. SOARES et al., 2021).

Outro fator determinante é a cor e raça, uma vez que, assim como as desigualdades de gênero, as desigualdades raciais são potencializadas em decorrência de desastres (Gantus-Oliveira, 2024). De acordo com Jeronimo, 2022 Apud. Alves, 2024 verifica-se uma concentração da população negra em áreas com menos acesso a recursos e oportunidades, sendo, portanto, o número de residentes negros diretamente proporcional a índices de vulnerabilidade social. Associa-se a isso, também, menor acesso a serviços de saúde, educação de qualidade e oportunidades de emprego.

Aspectos como trabalho e renda são, também, fundamentais para manutenção da família e de seus meios de subsistência e, portanto, elementos determinantes para a resiliência em desastres (Marchezini & Forini, 2019).

Em síntese, conforme Freitas et al., 2012, estruturas socioeconômicas que produzem as condições de vida precárias e ambientes deteriorados têm como consequência a vulnerabilidade e, como expressão, menor capacidade de redução de riscos e baixa resiliência. E, por isso, ressalta-se a relevância dos estudos que evidenciem a relação Sociedade-Natureza, com destaque para a abordagem geossistêmica (Monteiro, 1999).

2.3 Gestão e planejamento

De acordo com Cardoso, 2014, gestão e planejamento são conceitos que se complementam. Enquanto gestão diz respeito a administração de uma situação no presente, planejamento relaciona-se com a previsão das consequências de um fenômeno, a fim de prevenir prováveis problemas e, portanto, remete ao futuro (CAMPOS et al., 2015).

No Brasil, o elevado número de registros de impactos socioeconômicos causados por desastres hidrometeorológicos faz com que seja urgente a necessidade de inclusão dessa pauta na agenda de políticas públicas (Saito et al., 2019). Além disso, no país, cresce o número de pessoas vulneráveis dada a falta de planejamento de uso e ocupação do solo (MARICATO; OGURA; COMARU; 2010 Apud. Saito et al., 2019).

Apesar dessa realidade, estudos apontam que a postura predominante no país é reativa, e não preventiva, no enfrentamento de desastres naturais. Um exemplo disso é a inexistência de um protocolo específico de prevenção,

preparação e resgate para pessoas idosas em situações de desastre, previsto pelas Lei 12.608, de 2012 e Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Essa legislação estabelece que é necessário “Propor procedimentos para atendimento a crianças, adolescentes, gestantes, idosos e pessoas com deficiência em situação de desastre, observada a legislação aplicável.”(Bodstein et al., 2014).

A solução para esse problema passa pela definição de providências adequadas, mas que somente podem ser definidas a partir do conhecimento acerca das ameaças e das vulnerabilidades a que um determinado grupo está exposto. Embora as ameaças em si nem sempre possam ser previstas integralmente, suas consequências podem ser antecipadas e minimizadas reduzindo a condição de vulnerabilidade (GONÇALVES, 2012).

Desde o final do século XIX, no Brasil, é realizado o censo demográfico, salvo algumas exceções, a cada 10 anos. A escolha dessa periodicidade é fruto da recomendação do Departamento de Economia e Questões Sociais, das Nações Unidas, a fim de possibilitar a comparação de informações para descrever o presente e prever o futuro (UM, 2015 Apud. Saito et al, 2019). Entretanto, tendo em vista a frequência da ocorrência de desastres, acredita-se que o levantamento de dados deveria ser feito com maior regularidade, o que, infelizmente, não é possível dado os altos custos envolvidos na realização de um censo demográfico (Saito et al., 2019).

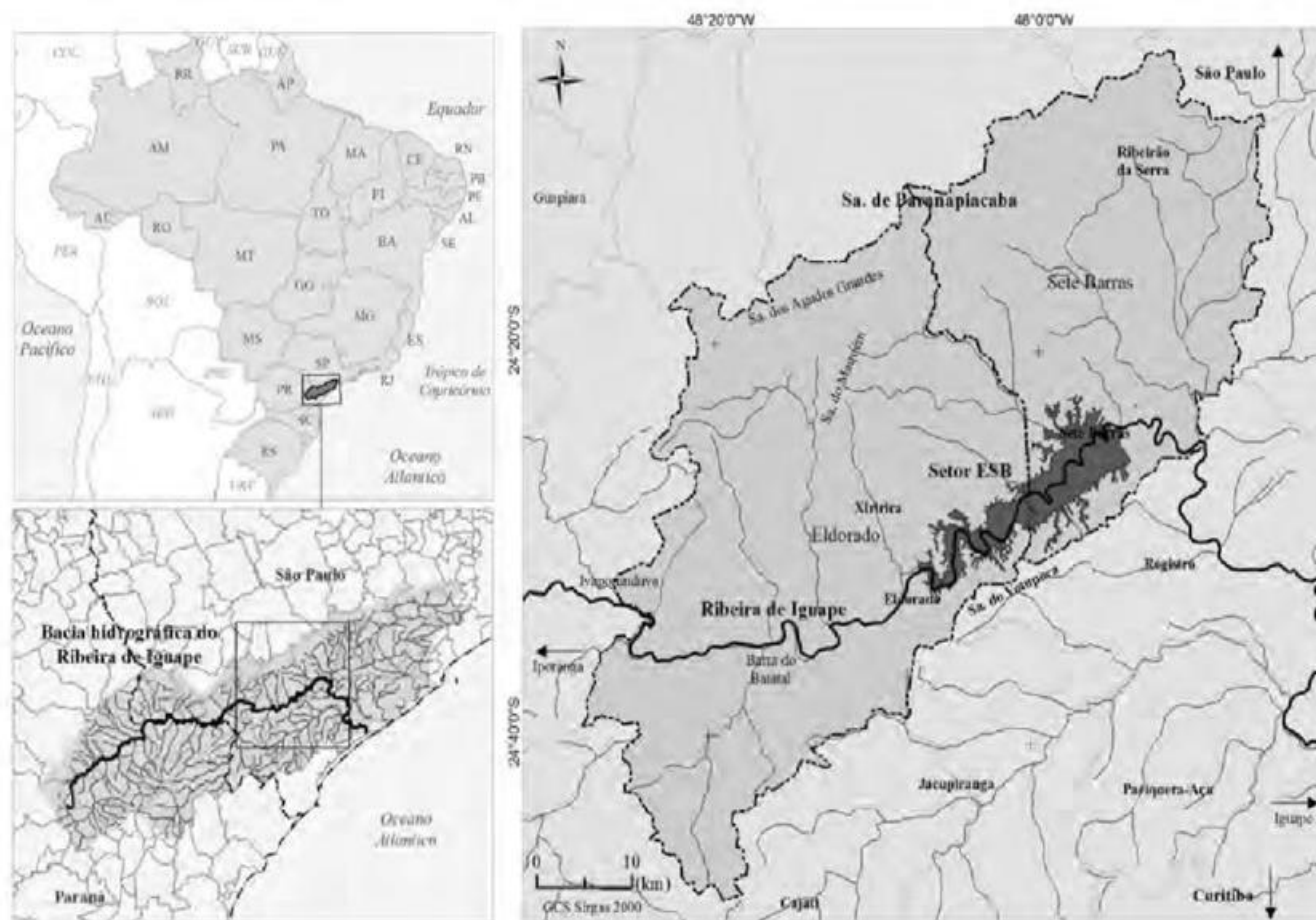
Atualmente, estudos voltados para a identificação de vulnerabilidades a desastres no Brasil utilizam, em geral, dados do censo do IBGE na escala dos setores censitários. Essa abordagem, embora útil, limita-se a essa escala, dificultando análises mais detalhadas e gerando riscos de superestimativa ou subestimativa dos dados (Saito et al., 2019). Além disso, as informações disponíveis nessa escala são insuficientes para oferecer uma visão precisa da realidade da população.

Por isso, a falta de investigação a respeito das determinações sociais dos grupos afetados acaba ocultando determinantes de classe, gênero, raça, entre outros aspectos que compõem o perfil deste público (Dutra et al., 2023), contribuindo, assim, para o agravamento de sua vulnerabilidade.

3. Área de estudo

Neste capítulo serão apresentadas características do meio físico e do meio social dos municípios que compõem o denominado trecho ESB, no Vale do Ribeira.

Figura 8- Mapa da área de estudo: setor Eldorado-Sete Barras.

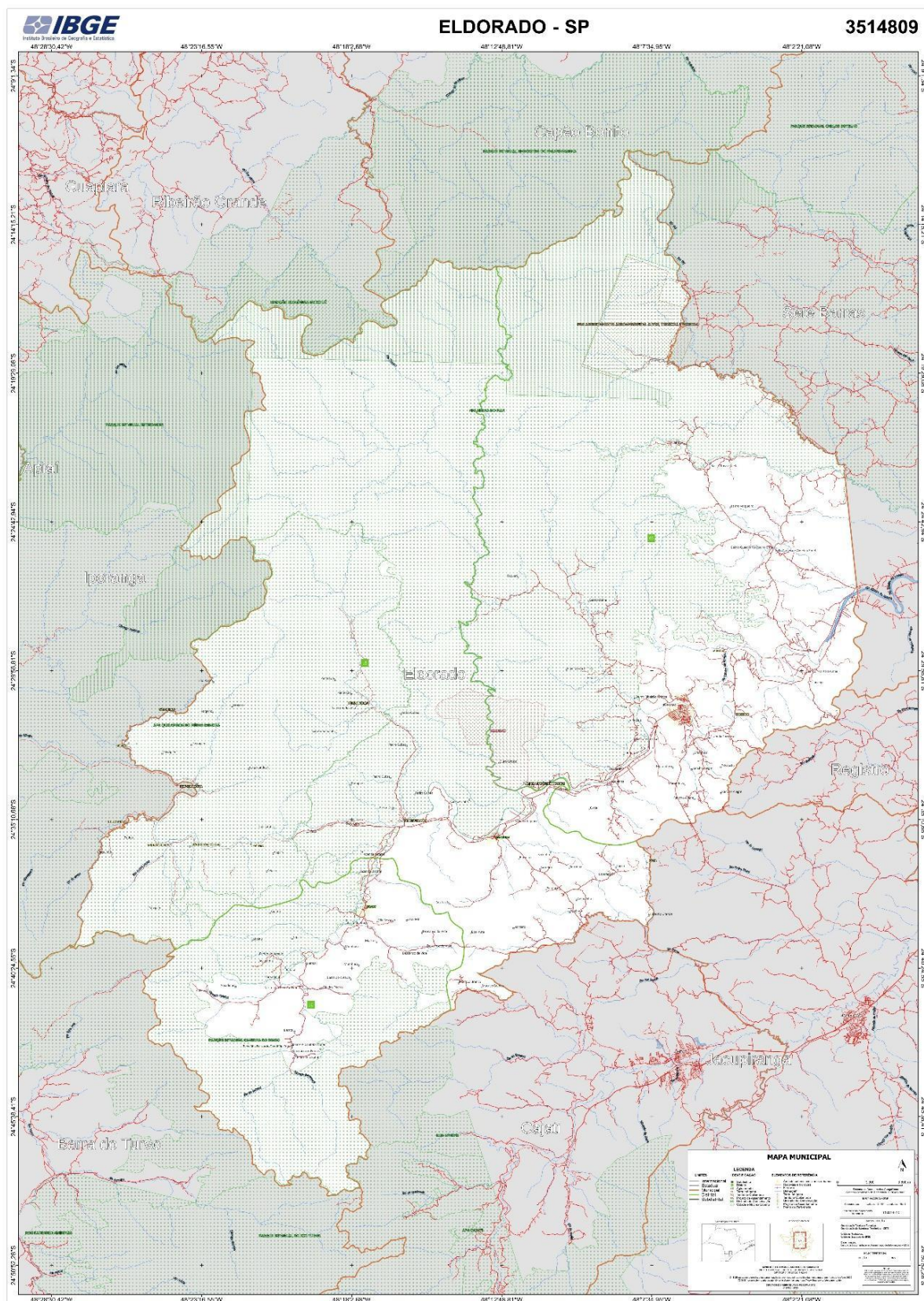


Fonte: VENEZIANI, 2019

3.1 Eldorado

O município de Eldorado está localizado ao sul do Estado de São Paulo, distante cerca de 246 km da capital paulista (PREFEITURA DE ELDORADO, 2016) com área aproximada de 1.654,256 km² (IBGE, 2022), o que o coloca na posição de 4º maior município do Estado. Ao Norte, Eldorado faz divisa com os municípios de Ribeirão Grande e Capão Bonito, ao Sul, Jacupiranga e Cajati, a Oeste, Barra do Turvo e Iporanga e, a Leste, Sete Barras e Registro (Figura 9).

Figura 9 - Mapa do município de Eldorado.



Fonte: IBGE (2023)

Figura 10 - Imagem de satélite do município de Eldorado.



Fonte: Google Earth, 2024

De acordo com o último censo demográfico realizado, Eldorado possui uma população de 13.069 habitantes distribuída entre seus 112 setores censitários. Além disso, sua densidade demográfica é em torno de 7,90 habitantes por km² e seu crescimento anual é de -0,94% (SEADE, 2024).

No que diz respeito as características da população do município, a maioria das pessoas são do sexo masculino (50,1%). Com relação a raça e cor, a maior parcela das pessoas se autodeclara parda (48,6%), enquanto 37% se autodeclaram brancas, 13%, pretas, 0,8%, indígenas e 0,6%, amarelas.

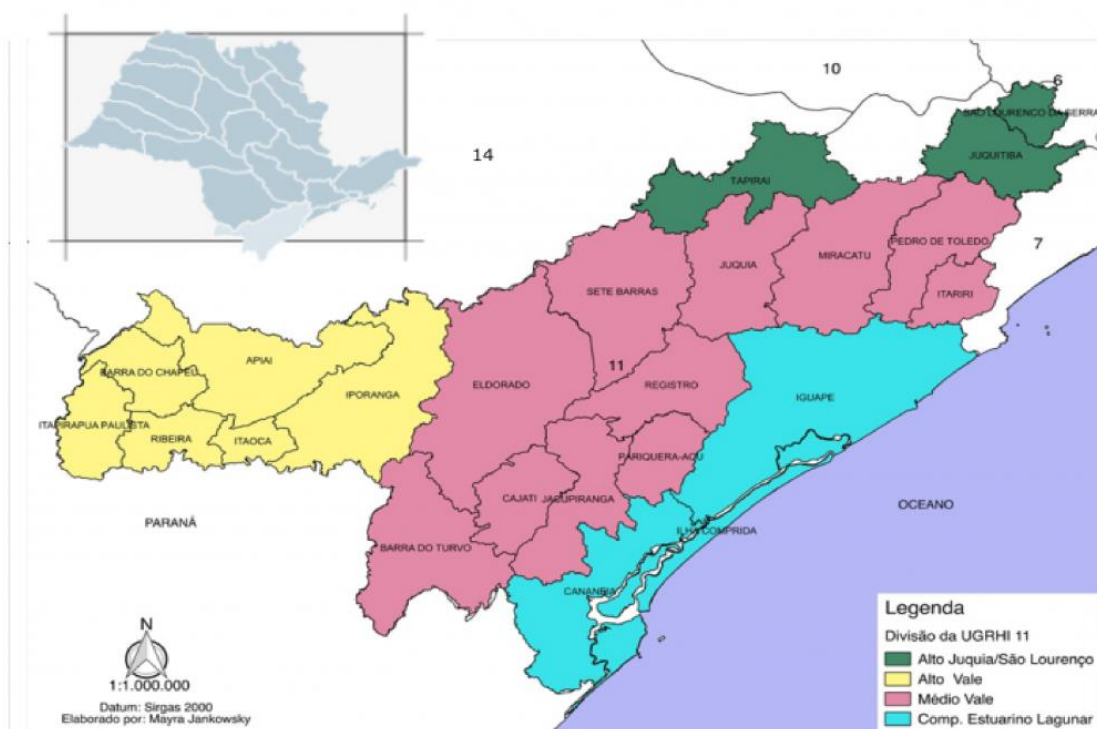
A economia de Eldorado é fortemente sustentada pela produção agrícola, com destaque para as culturas de banana e palmito, que constituem as principais fontes de renda da população. Além disso, o turismo e as atividades pecuárias de rebanhos bovinos e bubalinos também desempenham um papel significativo na receita do município (Prefeitura de Eldorado, 2023).

O município tem seu território inserido no bioma Mata Atlântica, com cobertura vegetal bem conservada. De acordo com a classificação de Koeppen, o clima caracteriza-se como Am e, portanto, como úmido ou subúmido, apresentando uma estação seca de pequena duração que é compensada pelos totais elevados de precipitação (CARVALHO, 2008).

O município de Eldorado é cortado de Oeste a Leste pelo Rio Ribeira de Iguape e, portanto, está inserido nos limites da Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape, integrando a denominada Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos número 11 (UGRHI-11) na sua subdivisão Médio Vale. Na Figura 11 - Mapa dos limites da UGRHI 11 é possível visualizar os limites da UGRHI.

A planície fluvial correspondente a essa área apresenta elevado grau de preservação morfológica e funcional, o que viabiliza a identificação e o estudo de padrões processuais comuns a planícies de inundação meândrica em regiões tropicais úmidas. Além disso, a área de estudo conta com postos de monitoramento de vazão e precipitação ativos e materiais cartográficos de fácil acesso.

Figura 11 - Mapa dos limites da UGRHI 11.



Fonte: CBH-RB, 2018

Além disso, porções da área de Eldorado estão inseridas em Unidades de Conservação (UCs) como a APA - Área de Proteção Ambiental da Serra do Mar, o PE – Parque Estadual Jacupiranga e o PE – Parque Estadual Intervales.

No que diz respeito ao planejamento territorial, o município de Eldorado é regido pela Lei Nº 688, de 28 de fevereiro de 2007, que institui o Plano Diretor Municipal, e pela Lei Nº 1247, de 9 de agosto de 2016, que estabelece o Plano Diretor de Desenvolvimento Turístico da Estância Turística de Eldorado.

O Plano Diretor Municipal divide o território em oito áreas distintas: áreas de interesse comercial, residencial, mista, de risco (incluindo riscos de enchentes e desmoronamento), de preservação, de expansão urbana, especiais de interesse social e de interesse público.

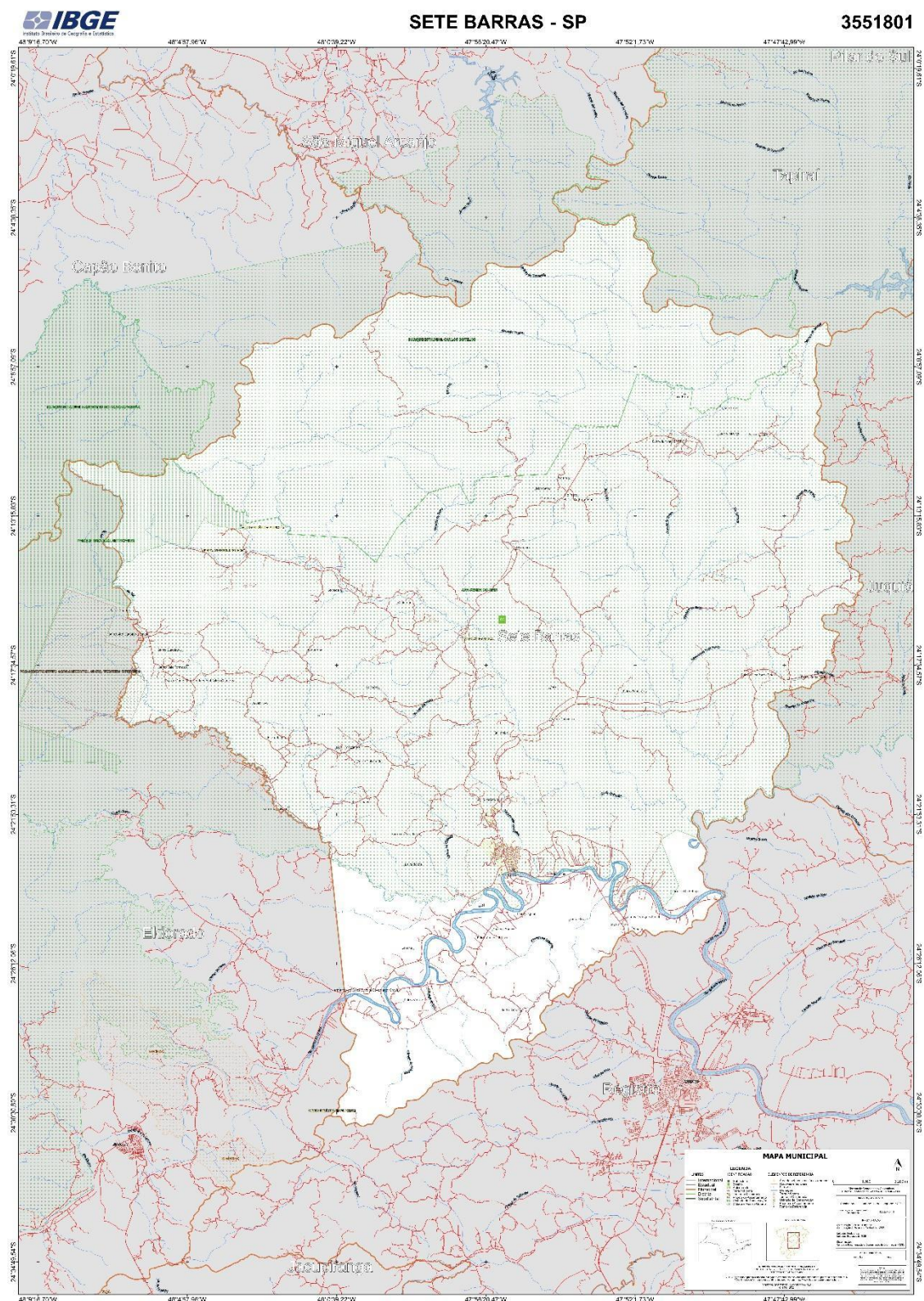
As áreas de risco são definidas com base em laudos emitidos pela Defesa Civil local. Nesses locais, a ocupação é restrita, permitindo apenas a manutenção dos estabelecimentos comerciais e residenciais já existentes. Estes

devem estar cientes dos riscos e receber alertas em caso de possíveis eventos de inundação ou desmoronamento.(PREFEITURA DE ELDORADO, 2007).

3.2 Sete Barras

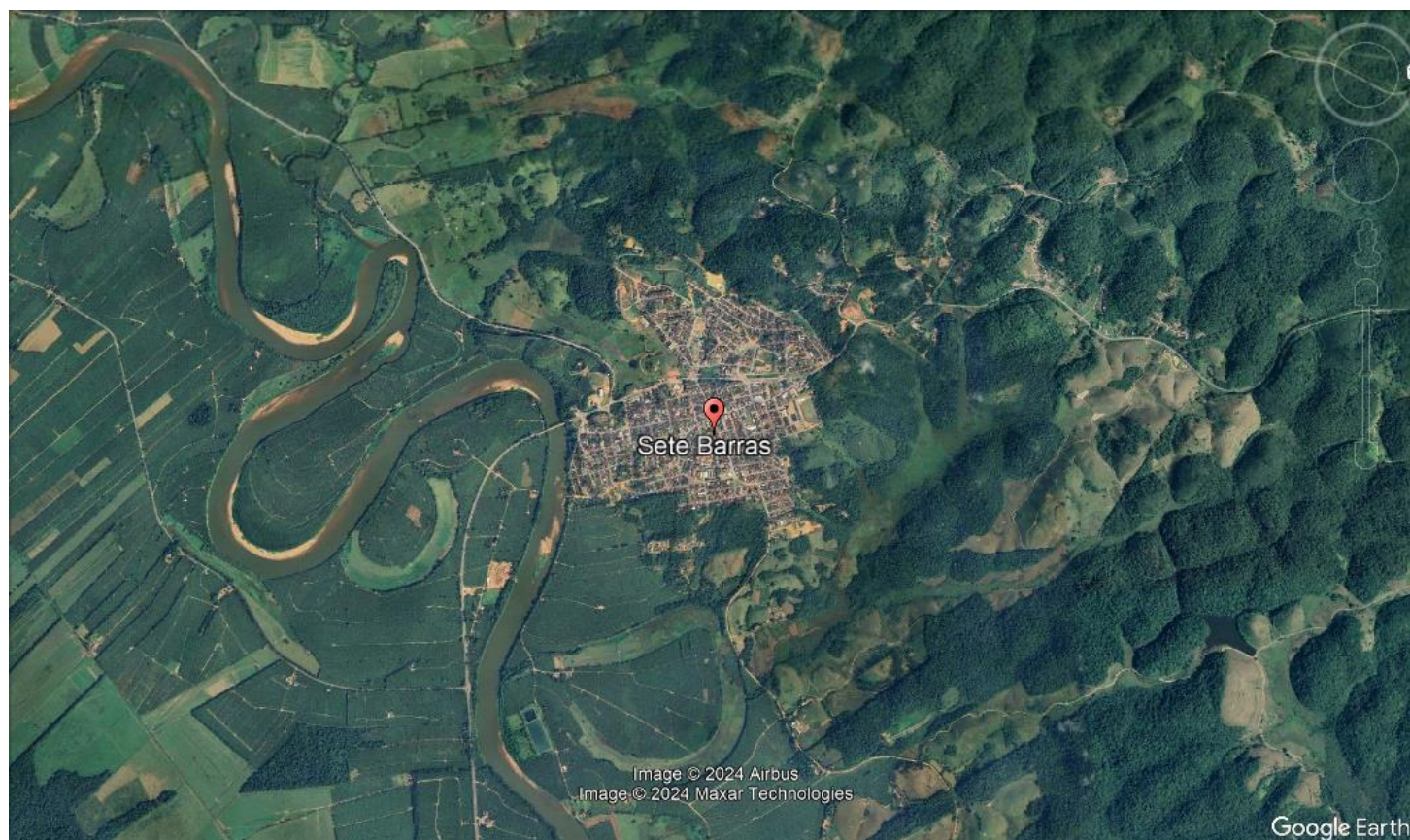
O município de Sete Barras está localizado ao sul do Estado de São Paulo, distante cerca de 212 km da capital paulista (PREFEITURA DE SETE BARRAS, 2017) e apresentando área de aproximadamente 1.062.699 km² (IBGE, 2022). Ao Norte, Sete Barras faz divisa com os municípios de Capão Bonito, São Miguel Arcanjo e Tapiraí, ao Sul, Registro, à Leste, Juquiá e a Oeste, Eldorado.

Figura 12 - Mapa do município de Sete Barras.



Fonte: IBGE, 2023

Figura 13 - Imagem de satélite do município de Sete Barras.



Fonte: Google Earth, 2024.

De acordo com o último censo demográfico realizado, Sete Barras possui uma população de 12.730 habitantes distribuída entre seus setores censitários. Desta população, mais da metade vive na zona rural do município (Plano Diretor de Turismo - Sete Barras - SP, 2017).

A população do município é predominantemente masculina, representando 50,8% dos habitantes. Em relação à raça e cor, a maior parte da população se autodeclara parda (47%), seguida por 45,4% que se identificam como brancas, 5,6% como pretas, 1% como amarelas e 0,92% como indígenas (IBGE, 2010).

A economia de Sete Barras é fortemente sustentada pela produção agrícola, com destaque para as culturas de banana e palmito, que constituem as principais fontes de renda da população. Além disso, o comércio local e o turismo também desempenham um papel significativo na receita do município.

O município tem seu território inserido no bioma Mata Atlântica, com cobertura vegetal bem conservada. De acordo com a classificação de Koeppen, o clima caracteriza-se como Af e, portanto, como úmido ou superúmido, sem estação seca, com os maiores níveis de precipitação entre os meses de março a agosto (CARVALHO, 2008).

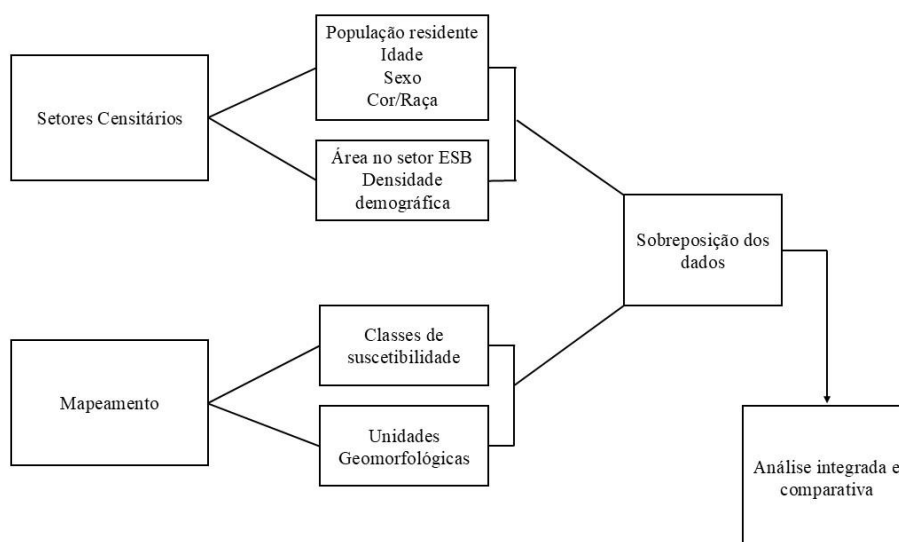
O município de Sete Barras, inserido nos limites da Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape, integra a denominada Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos número 11 (UGRHI-11) na sua subdivisão Médio Vale. Na figura x é possível visualizar os limites da UGRHI.

Além disso, porções da área de Sete Barras estão inseridas em Unidades de Conservação (UCs) como a APA - Área de Proteção Ambiental da Ilha Comprida e o PE – Parque Estadual Carlos Botelho.

3. Metodologia

O procedimento metodológico que norteou o desenvolvimento da pesquisa foi a realização de análise comparativa e integrada entre os distintos dados - socioeconômicos e hidromorfodinâmicos- a fim de verificar correlações entre vulnerabilidade social e a suscetibilidade a eventos de inundação. Assim, a elaboração desse estudo foi dividida em fases ora sequenciais, ora concomitantes, com o objetivo de estabelecer um diálogo entre estas etapas, ao longo do trabalho.

Figura 14 - Representação esquemática dos materiais e métodos utilizados na pesquisa.



No plano inicial, o de levantamentos, obteve-se os parâmetros demográficos em portais como o do IBGE (2010) e do INEP (2010) para uma caracterização inicial dos aspectos socioeconômicos dos habitantes, além de suas condições de moradia e subsistência.

Concomitantemente à obtenção dos dados citados acima, foram levantados os dados sobre a morfologia da planície do rio Ribeira de Iguape, bem como das classes de suscetibilidade associadas, principalmente aqueles anteriormente levantados e mapeados por VENEZIANI (2018) e SANTANA (2008). Após esses levantamentos, foram realizados procedimentos técnicos-

operacionais para sistematização dos dados sobre a morfologia da planície do rio Ribeira de Iguape.

Tabela 2 - Dados coletados para a pesquisa

DADOS	DESCRIÇÃO	FONTE
Dados socioeconômicos	População residente	IBGE (2010)
	Sexo	
	Idade	
	Cor/Raça	
	Densidade demográfica	
Dados hidrogeomorfológicos	Instituições de ensino	INEP (2010)
	Classes de suscetibilidade	SANTANA (2008)
	Compartimentação geomorfológica	Veneziani (2018)

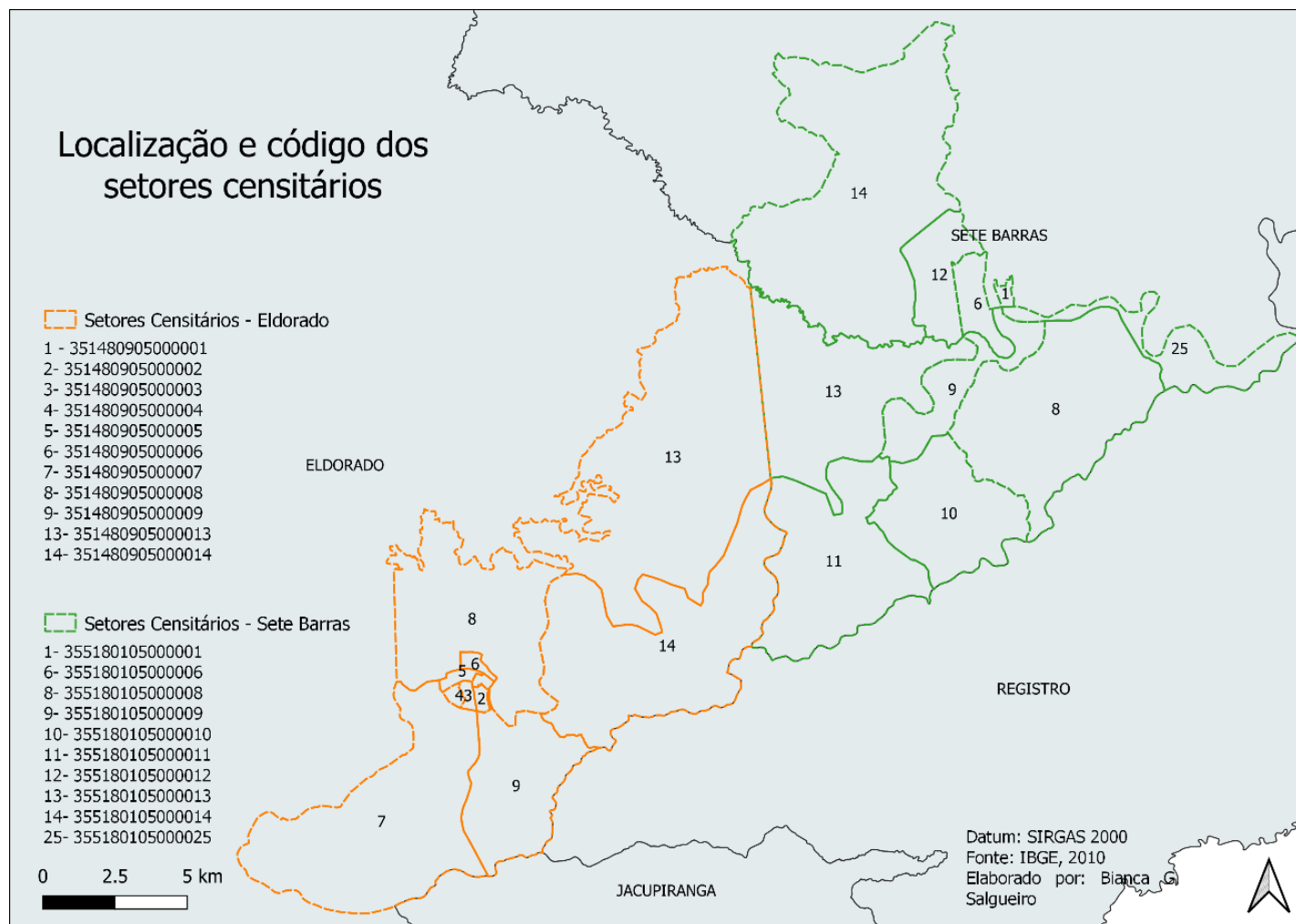
Por fim, as informações foram correlacionadas e analisadas no ambiente do Sistema de Informações Geográficas, através do Software Qgis 8.3, de forma que os polígonos dos setores censitários foram cruzados espacialmente com os polígonos oriundos do mapeamento morfológico realizado por VENEZIANI, 2018, resultando na elaboração de mapas e tabelas síntese.

4. Resultados

4.1 Aspectos socioeconômicos

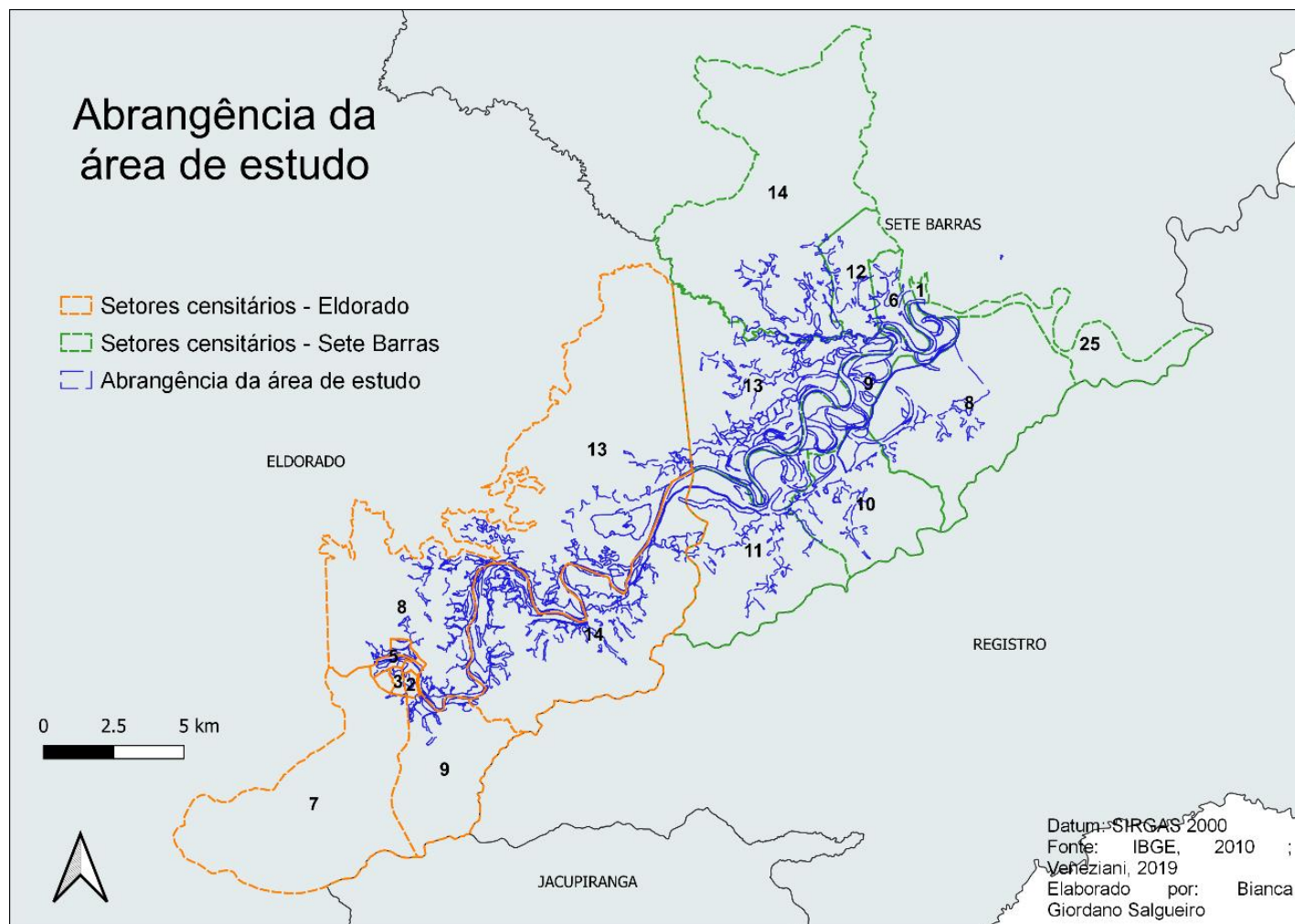
A seleção e recorte dos setores censitários que tinham, pelo menos, parte de sua área no trecho ESB resultou na delimitação de 21 setores, sendo 10 do município de Eldorado e 11, de Sete Barras. Na Figura 8 é possível verificar a localização de cada um deles e seus respectivos códigos de identificação oficial.

Figura 15 - Localização e código dos setores censitários.



Fonte: Elaboração própria

Figura 16 - Abrangência da área de estudo, nos setores censitários



Fonte: Elaboração própria

Com a sobreposição do shape da área de estudo, a malha dos setores censitários foi novamente recortada, de modo que fosse possível visualizar a área de cada setor que estava totalmente inserida na área de estudo.

A partir desta informação, foram confeccionadas tabelas reunindo todos os dados disponibilizados pelo Censo demográfico, na escala dos setores censitários (Tabela 3 e Tabela 4).

Para o município de Eldorado, obteve-se a informação de que a maioria dos setores e, também, os com maior área no trecho ESB, estão localizados em áreas consideradas urbanizadas.

Com relação as características demográficas, a população dos setores analisados é, majoritariamente, masculina (56%). Entretanto, se considerada apenas a zona urbana, a população feminina é predominante.

No que diz respeito à idade, foram selecionadas apenas as faixas etárias entre 0 e 17 anos, idades consideradas como de crianças, e entre 60 e 100 anos ou mais, idades consideradas como de pessoas idosas. A soma das duas faixas etárias resulta no número de pessoas residentes pertencentes ao grupo “população sensível”. Assim, nos 11 setores censitários do município de Eldorado, cerca de 45% se enquadram neste grupo. Entretanto, destacam-se os setores 05, 06, 07, 09, 13 e 14 cujas porcentagens são de 44%, 50%, 54,5%, 49%, 48% e 47%, respectivamente.

Tendo em consideração aspectos de cor e raça, a população residente, em sua maioria, se autodeclara branca (46%), parda (45%), preta (7%), amarela (1%) e indígena (0,3%). Nas áreas urbanizadas, verifica-se o predomínio da população branca (49%), seguida da parda (44%), ao contrário da rural em que predomina a população parda (48%), seguida da branca (39%). Ressalta-se, também, que há um aumento significativo na porcentagem de pessoas autodeclaradas pretas nas zonas rurais.

Tabela 3 - Dados dos setores censitários de Eldorado

SETOR	POPULAÇÃO RESIDENTE		IDADE	COR/RAÇA	SITUAÇÃO DO SETOR	% ÁREA NO SETOR ESB
351480905000001	Homens	367	0-17	Parda: 245 Branca: 501	área urbanizada	96
	Mulheres	410	anos: 149 60-100			
	Total	777	anos ou mais: 125			
351480905000002	Homens	564	0-17	Parda: 500 Branca: 536 Preta: 82 Amarela: 28 Indígena: 7	área urbanizada	98
	Mulheres	589	anos: 369 60-100			
	Total	1153	anos ou mais: 118			
351480905000003	Homens	644	0-17	Parda: 645 Branca: 621 Preta: 72 Amarela: 2	área urbanizada	22
	Mulheres	696	anos: 430 60-100			
	Total	1340	anos ou mais: 170			
351480905000004	Homens	759	0-17	Parda: 680 Branca: 725 Preta: 148 Amarela: 10 Indígena: 3	área urbanizada	3
	Mulheres	807	anos: 516 60-100			
	Total	1566	anos ou mais: 130			
351480905000005	Homens	257	0-17	Parda: 158 Branca: 353 Preta: 27	área urbanizada	87
	Mulheres	281	anos: 146 60-100			
	Total	538	anos ou mais: 89			
351480905000006	Homens	406	0-17	Parda: 452 Branca: 294 Preta: 25 Amarela: 15 Indígena: 11	área urbanizada	47
	Mulheres	391	anos: 324 60-100			
	Total	797	anos ou mais: 70			
351480905000007	Homens	342	0-17	Parda: 410 Branca: 204 Preta: 49 Indígena: 6	zona rural, exclusive aglomerado rural	<1 (0,14)
	Mulheres	327	anos: 271 60-100			
	Total	669	anos ou mais: 93			
351480905000008	Homens	112	0-17	Parda: 131 Branca: 70 Preta: 15 Amarela: 2	zona rural, exclusive aglomerado rural	23
	Mulheres	106	anos: 74 60-100			
	Total	218	anos ou mais: 30			

SETOR	POPULAÇÃO RESIDENTE		IDADE	COR/RAÇA	SITUAÇÃO DO SETOR	% ÁREA NO SETOR ESB
351480905000009	Homens	211	0-17 anos: 140 60-100 anos ou mais: 57	Parda: 239 Branca: 150 Preta: 9 Amarela: 6	zona rural, exclusive aglomerado rural	6
	Mulheres	193				
	Total	404				
351480905000013	Homens	273	0-17 anos: 183 60-100 anos ou mais: 59	Parda: 107 Branca: 272 Preta: 119 Amarela: 9	zona rural, exclusive aglomerado rural	22
	Mulheres	234				
	Total	507				
351480905000014	Homens	353	0-17 anos: 234 60-100 anos ou mais: 72	Parda: 287 Branca: 263 Preta: 88 Amarela: 15 Indígena: 1	zona rural, exclusive aglomerado rural	35
	Mulheres	301				
	Total	654				

Para o município de Sete Barras, obteve-se a informação de que a maioria dos setores e, também, os com maior área no trecho ESB, estão localizados em áreas consideradas rurais. Porém, a maior parte da população reside nos setores localizados nas áreas urbanas.

Com relação às características demográficas, a população dos setores analisados é, majoritariamente, masculina (50,5%). Entretanto, se considerada apenas a zona urbana, a população feminina é predominante.

No que diz respeito à idade, foram selecionadas apenas as faixas etárias entre 0 e 17 anos, idades consideradas como de crianças, e entre 60 e 100 anos ou mais, idades consideradas como de pessoas idosas. A soma das duas faixas etárias resulta no número de pessoas residentes pertencentes ao grupo “população sensível”. Assim, nos 10 setores censitários do município de Sete Barras, cerca de 46% se enquadram neste grupo. Entretanto, destaca-se os setores 06, 09, 10, 12, 14 e 25 cujas porcentagens são de 47,8%, 48,4%, 52,3%, 49,3%, 54,7% e 49,6%, respectivamente.

Tendo em consideração aspectos de cor e raça, a população residente, em sua maioria, se autodeclara branca (47%), parda (43%), preta (3,2%), amarela (1,2%) e indígena (5,6%). Nas áreas urbanizadas, verifica-se o

predomínio da população branca (42%), seguida da parda (40%), assim como nas áreas rurais em que predomina a população branca (54%), seguida da parda (48%). Entretanto, há um aumento significativo na porcentagem de pessoas autodeclaradas pretas nas zonas rurais (4,68%), quando comparada com as urbanizadas (2,18%).

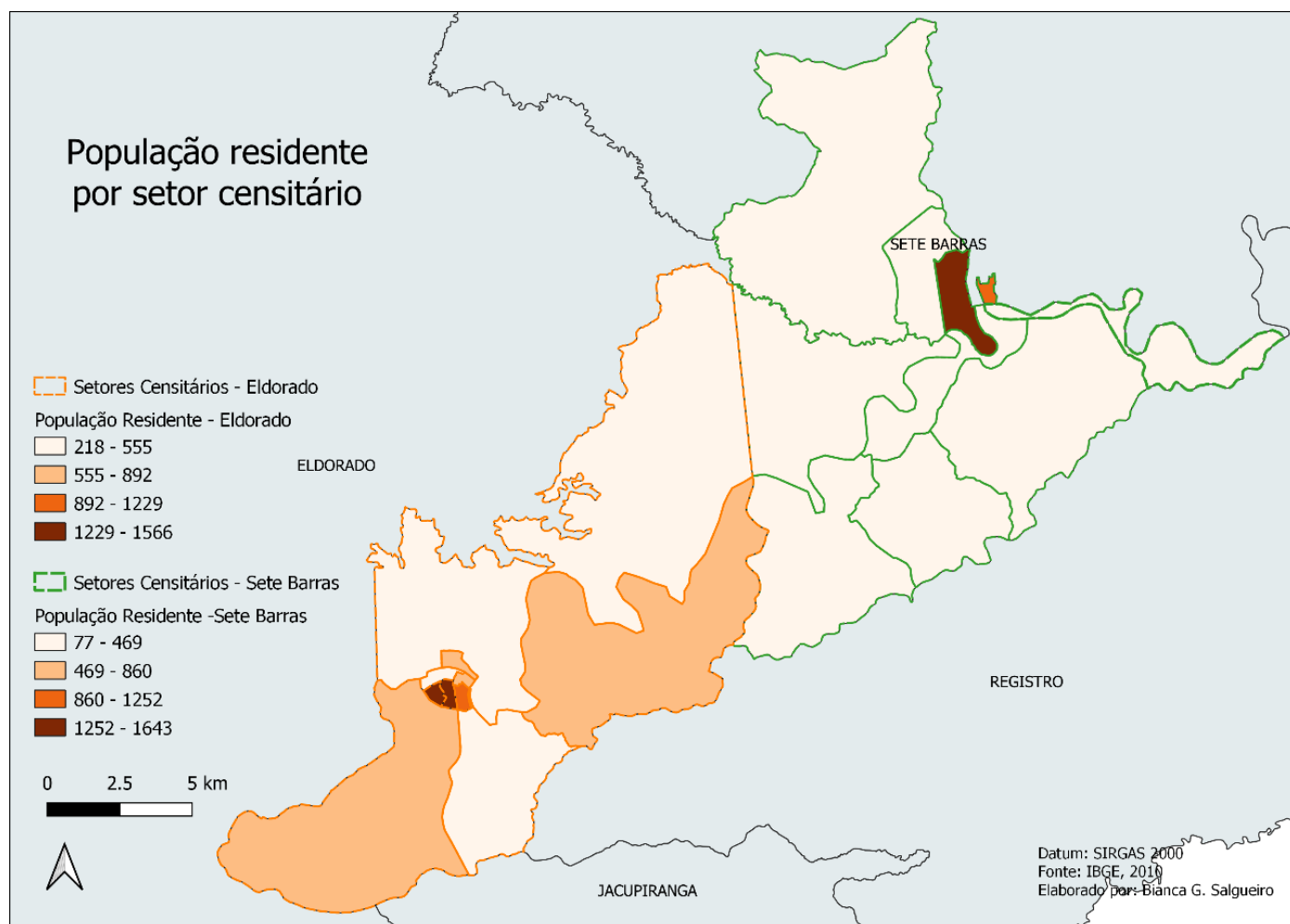
Tabela 4 - Dados dos setores censitários de Sete Barras

SETOR	POPULAÇÃO RESIDENTE		IDADE	COR/RAÇA	SITUAÇÃO DO SETOR	% ÁREA NO SETOR ESB
355180105000001	Homens	576	0-17 anos: 313	Parda: 245 Branca: 501	área urbanizada de cidade ou vila	8,62
	Mulheres	617	60-100 anos ou mais: 170			
	Total	1193				
355180105000006	Homens	799	0-17 anos: 629	Parda: 880 Branca: 684 Preta: 62 Amarela: 15 Indígena: 2	área urbanizada de cidade ou vila	66,4
	Mulheres	844	60-100 anos ou mais: 157			
	Total	1643				
355180105000008	Homens	165	0-17 anos: 90	Parda: 140 Branca: 148 Preta: 6 Amarela: 3 Indígena: 1	zona rural, exclusive aglomerado rural	29
	Mulheres	133	60-100 anos ou mais: 43			
	Total	298				
355180105000009	Homens	171	0-17 anos: 119	Parda: 157 Branca: 159 Preta: 12 Amarela: 2	zona rural, exclusive aglomerado rural	100
	Mulheres	159	60-100 anos ou mais: 41			
	Total	330				
355180105000010	Homens	138	0-17 anos: 108	Parda: 155 Branca: 107 Preta: 7 Amarela: 13	zona rural, exclusive aglomerado rural	25
	Mulheres	144	60-100 anos ou mais: 39			
	Total	282				
355180105000011	Homens	151	0-17 anos: 70	Parda: 95 Branca: 148 Preta: 7 Amarela: 14	zona rural, exclusive aglomerado rural	41
	Mulheres	113	60-100 anos ou mais: 34			
	Total	264				
355180105000012	Homens	35	0-17 anos: 24	Parda: 31 Branca: 41 Preta: 5	zona rural, exclusive aglomerado rural	36,2
	Mulheres	42	60-100 anos ou mais: 14			
	Total	77				
355180105000013	Homens	108	0-17 anos: 68	Parda: 81 Branca: 93 Preta: 20 Amarela: 5	zona rural, exclusive aglomerado rural	55
	Mulheres	91	60-100 anos ou mais: 16			
	Total	199				

SETOR	POPULAÇÃO RESIDENTE		IDADE	COR/RAÇA	SITUAÇÃO DO SETOR	% ÁREA NO SETOR ESB
355180105000014	Homens	200	0-17 anos: 108	Parda: 128 Branca: 195 Preta: 29 Amarela: 5 Indígena: 1	zona rural, exclusive aglomerado rural	8
	Mulheres	158	60-100 anos ou mais: 88			
	Total	358				
355180105000025	Homens	80	0-17 anos: 61	Parda: 157 Branca: 173 Preta: 6	aglomerado rural isolado - povoado	2
	Mulheres	75	60-100 anos ou mais: 16			
	Total	155				

Tendo em vista a necessidade de visualizar e entender a distribuição espacial da população dos municípios, bem como possíveis concentrações populacionais, na área de estudo, foi confeccionada a **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, com as densidades demográficas de cada setor censitário.

Figura 17 - População residente por setor censitário analisado.



Fonte: Elaboração própria

Observou-se que, em Eldorado, os setores 351480905000001, 351480905000002, 351480905000003 e 351480905000004 possuem as maiores densidades populacionais e algumas das maiores populações residentes. Já em Sete Barras, são os setores 355180105000001 e 355180105000006 que possuem as maiores densidades populacionais e as maiores populações residentes. Cabe destacar que os seis setores citados anteriormente são classificados como áreas urbanizadas.

Por fim, foram tabeladas as instituições de ensino localizadas na área de estudo.

Tabela 5 -Densidade demográfica dos setores censitários analisados

ELDORADO		SETE BARRAS	
Setor Censitário	Densidade Demográfica (hab/km ²)	Setor Censitário	Densidade Demográfica (hab/km ²)
351480905000001	2.326,34	355180105000001	2.449,60
351480905000002	2.591,00	355180105000006	420,41
351480905000003	2.869,30	355180105000008	8,83
351480905000004	3.876,20	355180105000009	34,31
351480905000005	858,05	355180105000010	15,31
351480905000006	1.291,70	355180105000011	9,43
351480905000007	17,39	355180105000012	9,85
351480905000008	7,81	355180105000013	6,83
351480905000009	23,9	355180105000014	6,34

351480905000013 16,14 355180105000025 16,52

351480905000014 8,57 — —

Tabela 6 - Instituições de ensino nos setores censitários analisados

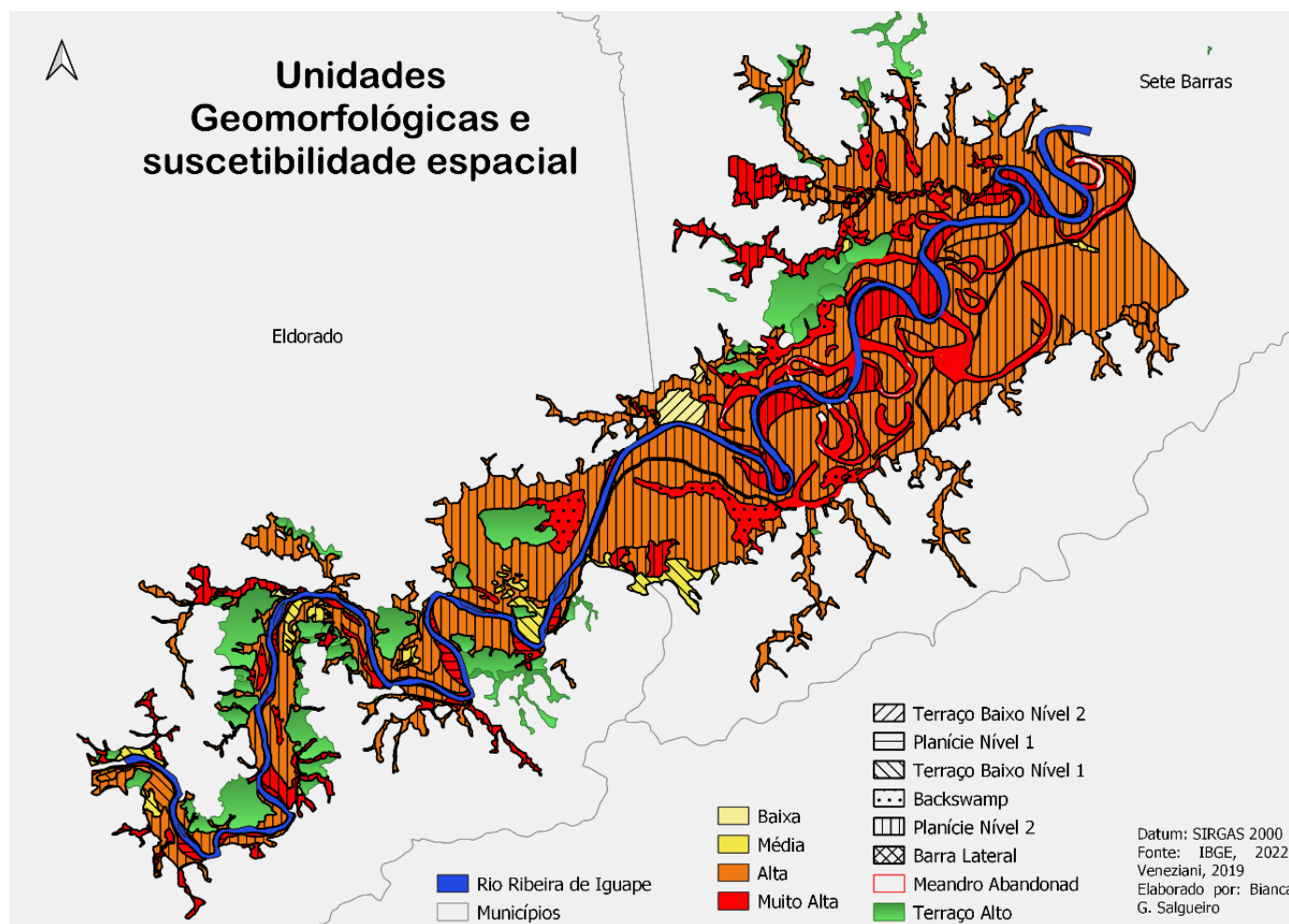
Nome da Instituição	Setor Censitário	Município	Tipo	Dependência Administrativa
Escola Maria Aparecida Viana Muniz	351480905000005	Eldorado	Ensino fundamental anos finais; EJA; Ensino especial	Estadual
Escola Dr Jayme Almeida Paiva	351480905000003	Eldorado	Ensino fundamental anos finais e ensino médio; EJA; Ensino especial	Estadual
EMEI Prof. Elisa Muniz	351480905000005	Eldorado	Pré-escola	Municipal
Escola Prof. Lilia Viana de Almeida	351480905000004	Eldorado	Ensino fundamental anos iniciais	Municipal
Creche Vila Incomager	351480905000002	Eldorado	Creche	Municipal
Escola Maria Salete Pedroso Ferreira	351480905000006	Eldorado	Ensino fundamental anos iniciais	Municipal
EMEB Fritz Frederico Roese	351480905000006	Eldorado	Ensino fundamental anos iniciais	Municipal
E.E. Plácido de Paula e Silva	355180105000001	Sete Barras	Ensino fundamental anos finais e ensino médio; EJA; Ensino especial	Estadual
E.E Armando Salles de Oliviera	355180105000013	Sete Barras	Ensino fundamental anos finais	Estadual
APAE Sete Barras	355180105000001	Sete Barras	Ensino fundamental anos iniciais	—
EMEI Vereador Abertino de Souza	355180105000001	Sete Barras	Pré-escola	Municipal
EMEF Professor Durval de Castro	355180105000001	Sete Barras	Ensino fundamental anos iniciais	Municipal
EMEF Bairro Dois Irmãos	355180105000014	Sete Barras	Ensino fundamental anos iniciais	Municipal

4.2 Descrição do meio físico

A partir da sobreposição e recorte dos shapes da área de estudo, dos compartimentos morfológicos da planície e das classes de suscetibilidade foi gerado o mapa abaixo (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Nele é possível diferenciar as classes: baixa, média, alta e muito alta, além dos

compartimentos morfológicos: Planície Nível 1, Planície Nível 2, Terraço Alto, Terraço Baixo Nível 1, Terraço Baixo Nível 2, Backswamp, Meandro Abandonado e Barra Lateral.

Figura 18 - Unidades geomorfológicas e suscetibilidade espacial.



Fonte: Elaboração própria

Para os setores censitários analisados, do município de Eldorado, verificou-se o predomínio da classe de suscetibilidade “muito alta” associada, majoritariamente, aos compartimentos “Planície Nível 1” e “Planície Nível 2”. De forma semelhante, a classe de suscetibilidade “alta” associa-se, na maior parte das vezes, à Planície de Nível 2. Cabe destacar que todos os setores censitários analisados do município de Eldorado têm estes compartimentos presentes em suas áreas.

Com relação as classes de suscetibilidade “média” e “baixa”, os compartimentos associados são, em sua maioria, Terraço Baixo Nível 1 e Terraço Baixo Nível 2, respectivamente. Estes compartimentos estão presentes em todos os setores censitários analisados, com exceção do 351480905000007 e do 351480905000009.

Por fim, a classe de suscetibilidade “nula” aparece associada, em maior parte, ao Terraço Alto, compartimento presente, de forma ínfima, nos setores censitários 351480905000003, 351480905000004, 351480905000008, 351480905000013 e 351480905000014.

Para o município de Sete Barras, a classe de suscetibilidade predominante é a “muito alta”. Esta associa-se, majoritariamente, aos Meandros Abandonados. Destaca-se que, apenas os setores censitários 1, 11 e 14 não apresentam esta morfologia.

Já as classes de suscetibilidade “alta” e “média” associam-se de forma significativa à Planície de Nível 2, estando este compartimento presente em todos os setores censitários recortados.

Por fim, a classe “baixa” aparece relacionada à Planície de Nível 2 e ao Terraço Baixo Nível 2, enquanto a “nula”, ao Terraço Alto. Este apenas presente nos setores 12, 13 e 14.

4.3 Sobreposição dos dados

Quando da sobreposição dos aspectos demográficos e físicos, os resultados indicam que, para o município de Eldorado, o setor 351480905000001 apresenta classes de suscetibilidade muito alta, alta e baixa, associadas aos compartimentos Planície de Nível 2 e Terraço Baixo Nível 1,

além de ser um setor com alta densidade demográfica e grande número de residentes, o que pode contribuir para o aumento da vulnerabilidade da população. Neste setor localiza-se a Casa da Agricultura de Eldorado, local recorrentemente atingido pelas águas do Rio Ribeira de Iguape. Na Figura 19 é possível visualizar a altura, em metros, atingida pela água nas inundações de 1997 e 2011.

Figura 19 - Registros de eventos de inundação na Casa de Agricultura de Eldorado.



Fonte: Imagens de Fernando Nadal Villela.

Para o setor 351480905000002, tem-se a classe de suscetibilidade alta associada a Planície de Nível 2 e ao Terraço Baixo Nível 1, e a classe de

suscetibilidade média, associada a Planície de Nível 1. Este setor, assim como o 351480905000001, possui alta densidade demográfica e grande número de residentes. Além disso, consta uma instituição de ensino com localização no Terraço Baixo Nível 1, de suscetibilidade média, e um pronto socorro geral, localizado no Terraço Baixo Nível 1, de suscetibilidade alta.

O setor 351480905000003, além da alta densidade demográfica e grande número de residentes, possui a maior porcentagem de população autodeclarada parda dentre os setores analisados. Em termos de morfologia, sua área engloba Planície de Nível 2, com suscetibilidade alta, Planície de Nível 2, com suscetibilidade muito alta, Terraço Baixo Nível 1, com suscetibilidade baixa e Terraço Alto, sem suscetibilidade. Neste compartimento, foi localizada uma instituição de ensino.

A pequena área do setor 351480905000004 que está inserida na área de estudo, apresenta morfologia Planície de Nível 2, com classe de suscetibilidade alta e Terraço Baixo Nível 1, com classe de suscetibilidade baixa. Ademais, destaca-se a alta densidade demográfica desse setor. Já o setor 351480905000005 apresenta os compartimentos Planície de Nível 2 e Terraço Baixo Nível 1, associados a suscetibilidade alta, enquanto a Planície de Nível 1 está associada a suscetibilidade muito alta e o Terraço Baixo Nível 1, com a classe de suscetibilidade baixa. Vale citar que este setor censitário apresenta uma porcentagem significativa (44%) de população sensível. Além disso, foram localizadas duas instituições de ensino no setor, sendo uma situada no Terraço Alto e outra, no Terraço Baixo Nível 1.

O setor censitário 351480905000006, por sua vez, apresenta classe de suscetibilidade muito alta, associada ao compartimento Planície Nível 1, além de suscetibilidade média, associada a Terraço Baixo Nível 1 e, classe de suscetibilidade baixa, associada a Terraço Baixo Nível 2. Foram localizadas duas instituições de ensino na denominada Planície de Nível 1 e, portanto, em área de suscetibilidade muito alta. Além disso, esse setor censitário destaca-se por possuir 50% de sua população classificada como sensível. Da mesma maneira, no setor 07, 54,5% da população é sensível. E, no que diz respeito aos

aspectos físicos, este setor apresenta a Planície de Nível 1 associada a classe de suscetibilidade muito alta. Cabe, por fim, dizer que este setor é rural.

O setor 351480905000008 apresenta as classes de suscetibilidade muito alta, alta, média, baixa e nula. A primeira está associada a Planície de Nível 1 e Backswamp; a segunda, à Planície de Nível 2, assim como a média que, além disso, ainda aparece associada ao Terraço Baixo Nível 1; a baixa, associa-se ao Terraço Baixo Nível 2 e, a nula, ao Terraço Alto.

O setor 351480905000009, por outro lado, apresenta a classe de suscetibilidade muito alta associada a Planície de Nível 1 e a Planície de Nível 2, além das classes alta e média, associadas a Planície de Nível 2. Ademais, sua porcentagem de população sensível gira em torno de 49%.

Os setores 351480905000013 e 351480905000014 apresentam porcentagem de população sensível de 48% e 47%. O primeiro tem em sua área os compartimentos Backswamp e Planície Nível 2 associados a classe de suscetibilidade muito alta; Terraço Baixo Nível 1 associado a classe de suscetibilidade média e Terraço Alto, sem suscetibilidade. A Planície Nível 2 aparece associada, também, a classe de suscetibilidade alta. O segundo, por sua vez, possui Planície Nível 1, Planície Nível 2 e Backswamp com a classe de suscetibilidade muito alta; Backswamp e Planície de Nível 2 associadas a classe de suscetibilidade alta e Terraço Baixo Nível 1, a suscetibilidade média.

No caso de Sete Barras, a pequena área do setor 355180105000001 está inserida em Planície de Nível 2, com classe de suscetibilidade alta. Este setor está entre os dois com maior densidade demográfica, dentre os setores analisados.

Já o setor de número 355180105000006, tem sua área inserida em Planície de Nível 2, com classes de suscetibilidade alta e muito alta, além de em Backswamp e em Barra Lateral com classe de suscetibilidade muito alta. Ademais, uma pequena parcela de sua área está inserida em Terraço Alto e, portanto, de suscetibilidade nula. Este setor, assim como o 355180105000001, está entre os dois com maior densidade demográfica, dentre os setores analisados.

A área abrangida pelo setor 355180105000008 está inserida em uma grande porção da Planície de Nível 2, com classes de suscetibilidades alta e média, além de ter trechos em Meandros Abandonados, com suscetibilidade muito alta. De forma semelhante, o setor 355180105000009 apresenta grande parte de sua área em Planície Nível 2, com classes de suscetibilidade alta e muito alta, além de trechos em Meandro Abandonado e Barra Lateral, com suscetibilidade muito alta e média, respectivamente. Destaca-se a alta porcentagem (48,4%) de população sensível residente neste setor, o que pode contribuir para o aumento de sua vulnerabilidade.

O setor 355180105000010 também se destaca pela alta porcentagem (52,3%) de população sensível. Neste setor a maior parte de sua área está inserida em Planície de Nível 2, com alta suscetibilidade e, em Backswamp e Meandro Abandonado, com suscetibilidade muito alta. O setor vizinho, setor 355180105000011, apresenta seu território inserido em Planície Nível 2, com trechos com suscetibilidade alta e trechos com suscetibilidade muito alta, além de em Backswamp e Terraço Baixo Nível 1, com suscetibilidades muito alta e média, respectivamente. Além disso, foi identificada uma instituição de ensino, no trecho de Planície Nível 2, de alta suscetibilidade.

O setor censitário 355180105000012, por sua vez, tem partes de sua área em Planície de Nível 2, com suscetibilidade alta e muito alta, além de em Backswamp, também com suscetibilidade muito alta, e em Terraço Alto, sem suscetibilidade. Nesse setor, cerca de 49,3% da população é considerada sensível. O setor 355180105000013 se distingue do setor 355180105000012 com relação a inserção em Barra Lateral, de suscetibilidade muito alta e em Planície de Nível 2, de suscetibilidade média, além de alta e muito alta.

O setor 355180105000014 tem sua área inserida em Planície Nível 2, com suscetibilidade alta e muito alta, em Backswamp, com suscetibilidade muito alta e terraço nulo, sem suscetibilidade. Nesse setor, a população residente é, majoritariamente (54,7%), sensível.

A área do setor 355180105000025 inserida na área de estudo é muito pequena e se faz em Planície Nível 2, com classe de suscetibilidade alta.

5. Discussão

A partir dos resultados apresentados no capítulo anterior foi possível perceber alguns pormenores sobre a distribuição da população dos municípios de Eldorado e Sete Barras, bem como algumas de suas características e sua assistência ou falta dela.

De maneira geral, presume-se que o município de Eldorado apresenta maior número de setores considerados urbanizados, além de maiores concentrações populacionais. Já o município de Sete Barras, apresenta maior número de setores considerados rurais e poucos setores com níveis altos de densidade demográfica (tabela 5).

Com relação à assistência, destaca-se o acesso precário a serviços de educação e saúde. Dentre os 21 setores analisados (11 Eldorado e 10 Sete Barras), apenas um apresenta uma unidade de saúde em sua área, o que sugere deslocamento para atendimento. Além disso, esta unidade está inserida em área de alta suscetibilidade, o que compromete sua integridade, em caso de inundação.

4.1 Incompatibilidade escalar

A partir dos resultados obtidos com o uso dos limites dos setores censitários sobrepostos aos dados da compartimentação geomorfológica da planície do Rio Ribeira de Iguape, no trecho ESB, foi possível constatar a incompatibilidade escalar entre a escala dos dados censitários e a escala em que se desejava trabalhar.

Os setores censitários, mesmo sendo a maior escala de detalhes disponibilizada, apresenta lacunas importantes para a análise espacial e social. Além dos poucos dados demográficos disponíveis, a falta de dados geomorfológicos dificulta uma avaliação precisa da realidade da população residente e, portanto, de sua vulnerabilidade e possível exposição ao risco. Além disso, a falta de dados importantes sobre os domicílios e suas estruturas, dificulta uma análise precisa da vulnerabilidade e mesmo da capacidade ou não de reconstrução e, portanto, da resiliência da população residente.

De acordo com os recortes realizados durante a pesquisa e apresentados no capítulo “Resultados”, o município de Eldorado possui dois setores censitários que apresentaram índices preocupantes. Estes setores, 351480905000006 e 351480905000007, além de possuírem altas porcentagens de população sensível, possuem a maior parte de suas áreas com classes de suscetibilidade muito alta. Entretanto, não é possível saber o exato local onde reside a população considerada mais vulnerável, sendo apenas possível inferir que esses sejam, talvez, setores mais expostos e, talvez, mais vulneráveis.

De forma semelhante, em Sete Barras, os setores 355180105000010, 355180105000011 e 355180105000014 foram os com resultados mais alarmantes, dentre os analisados. A combinação de altas porcentagens de população sensível, com classes de suscetibilidade altas, em zona rural indica a possibilidade de maior vulnerabilidade e risco.

Por outro lado, setores que apresentam, pelo menos, alguma parte de sua área inserida em Terraço Alto que, por sua vez, apresenta suscetibilidade nula, podem acabar sendo desconsiderados quando se pensa em risco. Entretanto, deve-se ter em mente que a população que tem seus domicílios inseridos nesse compartimento, mesmo que não sejam atingidas diretamente pela inundação, podem sofrer, indiretamente, com as consequências do evento nos compartimentos vizinhos. Assim, a falta de dados mais específicos sobre os residentes e seus domicílios dificulta o conhecimento preciso das condições de exposição a que estas pessoas podem estar submetidas, contribuindo para a desassistência de boa parte dos munícipes.

4.2 Suscetibilidade e Vulnerabilidade

Com a sobreposição dos dados foi possível visualizar as classes de suscetibilidade conjuntamente com os resultados das variáveis que determinam maiores ou menores vulnerabilidades. Assim, a unidade Terraço Alto que esteve sempre relacionada a classe de suscetibilidade nula, estava presente em setores com números significativos para variáveis de vulnerabilidade. Entretanto, faz-se preciso questionar se, mesmo com suscetibilidade nula, em caso de haver população residente neste compartimento, se seria esta menos exposta aos riscos de um evento de inundação. Mesmo em um cenário de suscetibilidade

nula combinada com baixa vulnerabilidade, em caso de deflagração de evento de inundação, poderíamos ter uma população isolada, a curto prazo, a rotas de fuga e, a curto e médio prazos, a serviços de saúde.

Com isso, ressalta-se o prejuízo da falta de maiores informações, não só sobre a população, como sobre a área de residência e suas condições, para análise precisa da vulnerabilidade e do risco, tendo em vista que o risco é um produto da multiplicação da suscetibilidade, vulnerabilidade e do perigo.

6. Conclusões

Com a elaboração dessa pesquisa conclui-se que, a metodologia utilizada cumpriu com os objetivos propostos, apesar de, no Brasil, as ferramentas disponíveis para elaboração de levantamentos de dados para análises de vulnerabilidade, suscetibilidade e, assim, de risco, serem ainda incipientes. De qualquer maneira, em estudos futuros poderá haver um redirecionamento com relação aos métodos, de modo que seja feita uma coleta mais precisa, principalmente, dos dados socioeconômicos, por meio de trabalhos de campo, com aplicação de questionários, de forma a superar a falta de correspondência espacial.

A temática é de extrema relevância no Brasil, país de tantas desigualdades sociais e de notória dinâmica de uso e ocupação em áreas de risco de desastres, principalmente, com a recorrência cada vez maior de eventos extremos. Assim, elenca-se um possível desenvolvimento da discussão com pesquisas que abordem as variáveis aqui consideradas, considerando, também, aspectos da pedologia e climatologia, para assim alcançar maior aprofundamento e abrangência.

7. Referências Bibliográficas

- ALVES, A.N.R. *O Racismo ambiental tem cor e CEP? Uma aproximação exploratória ao problema do racismo ambiental em Porto Alegre*. 2024. Trabalho de conclusão de curso. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Baustian, J. J., Piazza, B. P., & Bergan, J. F. (2019). Hydrologic connectivity and backswamp water quality during a flood in the Atchafalaya Basin, USA. *River Research and Applications*, 35(4), 430–435.
<https://doi.org/10.1002/rra.3417>
- Bodstein, A., Lima, V. V. A. de, & Barros, A. M. A. de. (2014). A vulnerabilidade do idoso em situações de desastres: necessidade de uma política de resiliência eficaz. *Ambiente & Sociedade*, 17(2), 157–174.
- CAMPOS, S.J. A. M.; STEFANI, F. L.; FACCINI, L. G. BITAR, O. Y. Mapeamento de áreas sujeitas à inundação para planejamento e gestão territorial: cartas de suscetibilidade, perigo e risco. RBGEA – Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, v.5, n.1, p.67-81, 2015.
- CARVALHO, P. E. R. (2008). *Espécies Arbóreas Brasileiras* (Colombo). EMBRAPA Florestas. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/florestas/publicacoes/especies-arboreas-brasileiras>. Acesso em: 23 de novembro de 2023.
- CEPED-UFSC. (2013). *Atlas Digital de Desastres no Brasil*. Disponível em:
- Cutter, S. L. (2011). A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 93, 59–69.
<https://doi.org/10.4000/rccs.165>
- Dutra, A. S., Freire, I. R., & da Silva, L. C. (2023). *Afetados por desastres: breves considerações sobre o perfil dos moradores de Santo Eduardo - RJ*.
- FIOCRUZ. (2022). *Racismo Ambiental*.
<https://www.invivo.fiocruz.br/sustentabilidade/racismo-ambiental/>. Acesso em: novembro de 2023.

Freitas, C. M. de, Carvalho, M. L. de, Ximenes, E. F., Arraes, E. F., & Gomes, J. O. (2012). Vulnerabilidade socioambiental, redução de riscos de desastres e construção da resiliência: lições do terremoto no Haiti e das chuvas fortes na Região Serrana, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(6), 1577–1586.

<https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600021>

Gantus-Oliveira, T. (2024). Vulnerabilidade de gênero e raça e o olhar interseccional sobre os desastres. *Revista Estudos Feministas*, 32(1).

<https://doi.org/10.1590/1806-9584-2024v32n192823>

Guerra, J. A. T., & Marçal, M. dos S. (2014). *Geomorfologia Ambiental* (Bertrand Brasil, Ed.; 6°).

Hack, J. T. (1973). Stream-profile analysis and stream-gradient index. *Journal of Research of the U.S Geological Survey*, 1.

IBGE. (2010). *Painel Censo 2010*. Disponível em:

<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/>. Acesso em: outubro de 2023.

IBGE. (2022). *IBGE Cidades*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/sao-paulo.html>. Acesso em: outubro de 2023.

JUNIOR, A. P. M.; BARROS. L. F. (2020). *Hidrogeomorfologia: Formas, processos e registros sedimentares fluviais*. Bertrand Brasil.

KELLER, E.A. An introduction to environmental geology. 4. Ed. [S.l.: s.n.], 1992.

KOBIYAMA, M., MENDONÇA, M., MORENO, D. A., MARCELINO, I. P. V. O., MARCELINO, E. V., GONÇALVES, E. F., BRAZETTI, L. L. P., GOERL, R. F., MOLLERI, G. S. F., & RUDORFF, F. M. (2006). *Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos*. Ed. Organic Trading.

Marchezini, V., & Forini, H. A. (2019). Dimensões sociais da resiliência a desastres. *Redes*, 24(2), 9–28. <https://doi.org/10.17058/redes.v24i2.13000>

MONTEIRO, C. A. F. A abordagem ambiental na geografia – possibilidades na pesquisa e limitações do geógrafo ao monitoramento. **Revista Rae'ga**, Curitiba, v. 3, p. 9-18, 1999.

NOVO, Evlyn Márcia L. de M. Ambientes fluviais. In: FLORENZANO, Teresa Gallotti (org). Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

Plano Diretor de Desenvolvimento Turístico de Eldorado - SP (2016). Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-de-desenvolvimento-turistico-eldorado-sp>. Acesso em: janeiro de 2024.

Plano Diretor de Eldorado - SP (2007). Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-eldorado-sp>. Acesso em: janeiro de 2024.

Plano Diretor de Turismo - Sete Barras - SP (2017). Disponível em: https://www.setebarras.sp.gov.br/arquivos/atosoficiais/2017_711427_Plano%20Diretor%20de%20Turismo.pdf. Acesso em: janeiro de 2024.

Prefeitura de Eldorado. (2023). *O Vale do Ribeira*. Disponível em: <https://www.eldorado.sp.gov.br/vale-do-ribeira>. Acesso em: janeiro de 2024.

RODRIGUES, C. *Geomorfologia Aplicada: Avaliação de experiências e de instrumentos de planejamento físico-territorial e ambiental brasileiros*. 1997. (PhD). Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ROSS, J.L.S. A morfogênese da bacia do rio Ribeira de Iguape e os sistemas ambientais. GEOUSP, n.12, p. 21- 46, 2002.

ROSS, J. L. S. (1990). *Geomorfologia: ambiente e planejamento* (Editora Contexto).

Saito, S. M., Dias, M. C. de A., Alvalá, R. C. dos S., Stenner, C., Franco, C., Ribeiro, J. V. M., Souza, P. A. de, & Santana, R. A. S. de M. (2019). População urbana exposta aos riscos de deslizamentos, inundações e enxurradas no Brasil. *Sociedade & Natureza*, 31. <https://doi.org/10.14393/SN-v31-2019-46320>

SANTANA, C.L. Geomorfologia da Planície Fluvial do Rio Ribeira de Iguape entre Sete Barras e Eldorado (SP): Subsídios ao planejamento físico-territorial de áreas inundáveis. 2008. Mestrado. Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SEADE. (2024). *Perfil dos municípios paulistas*. Disponível em:

<https://perfil.seade.gov.br/>. Acesso em: outubro de 2023.

SEDEC. (n.d.). *Reconhecimento federal de situações de emergência e estado de calamidade pública realizados pelo SEDEC*.

SIMAS, I., & RODRIGUES, C. (2020). Mapeamento de vulnerabilidade socioespacial: Análise espacial integrada entre vulnerabilidade social e suscetibilidade a inundações em bacia hidrográfica urbanizada de São Paulo/SP. *Confins (Paris)*, 45.

SOARES, A. S. S., TOMHÉ, L. M., MARTINS, L. R., & COSTA, M. P. S. L. (2021). Desastres no Brasil e no mundo: efeitos sobre as crianças e suas infâncias. *UFMG*.

TOMINAGA, L. K. (2009). Desastres Naturais: Por que ocorrem? . In *Desastres Naturais: conhecer para prevenir* (1st ed., pp. 11–24). Instituto Geológico.

Veneziani, Y. *Inundações em sistemas fluviais meandricos: geomorfologia e hidrologia de paleoinundações aplicadas à identificação de eventos holocênicos extremos no Baixo Rio Ribeira de Iguape, Brasil*. 2018. Tese de doutorado. Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

VIEIRA, B. C. (2022). *Dinâmica Espacial dos Processos de Escorregamentos e de Corridas de Detritos na Serra do Mar*.

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/livredocencia/8/tde-03062024-122514/>

Wamsler, C., Brink, E., & Rantala, O. (2012). Climate Change, Adaptation, and Formal Education: the Role of Schooling for Increasing Societies' Adaptive Capacities in El Salvador and Brazil. *Ecology and Society*, 17(2), art2.

<https://doi.org/10.5751/ES-04645-170202>