



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS NATURAIS



Matheus Santos Lima

**RIOS (IN)VISÍVEIS EM ITABAIANA: A QUESTÃO DAS ÁGUAS URBANAS NO
ENSINO DAS GEOCIÊNCIAS**

Itabaiana – SE

2026

Matheus Santos Lima

**RIOS (IN)VISÍVEIS EM ITABAIANA: A QUESTÃO DAS ÁGUAS URBANAS NO
ENSINO DAS GEOCIÊNCIAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais da Universidade Federal de Sergipe, como requisito necessário para a obtenção do título de Mestre em Ciências Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Aprígio dos Santos

Itabaiana – SE

2026

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA PROFESSOR ALBERTO CARVALHO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

L732r Lima, Matheus Santos.
Rios (IN)visíveis em ITABAIANA: a questão das águas urbanas no ensino das geociências / Matheus Santos Lima; orientação Cristiano Aprígio dos Santos. – Itabaiana, 2026.
101f.; il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) – Universidade Federal de Sergipe, 2026.

1. Planejamento sustentável. 2. Recursos hídricos. 3. Relação socioambiental. 4. Metodologia ativas. 5. Planejamento urbano I. Cristiano Aprígio dos Santos. (orient.). II. Título.

CDU 502/504

CRB5/002156

FOLHA DE APROVAÇÃO

**RIOS (IN)VISÍVEIS EM ITABAIANA: A QUESTÃO DAS ÁGUAS URBANAS NO
ENSINO DAS GEOCIÊNCIAS**

Matheus Santos Lima

APROVADA pela banca examinadora composta por:

Prof. Dr. Cristiano Aprício dos Santos

Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais

Universidade Federal de Sergipe

Profa. Dra. Luana Santos Oliveira Mota

Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dr. Heleno dos Santos Macedo

Universidade Federal de Sergipe

Itabaiana – SE

2026

Dedico este trabalho à minha família, minha base. Meus pais, Cícero e Jane, e minha irmã, Alice.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e Nossa Senhora, por terem me dado forças e discernimento nos momentos mais difíceis e tempestuosos dessa longa e ao mesmo tempo tão rápida jornada.

Aos meus pais, Cícero e Jane, por sempre acreditarem no poder da educação. Pelos esforços em garantir uma educação de qualidade em minha vida, pelo apoio e incentivo nos momentos mais difíceis, enquanto o desânimo e o pensamento de desistir passavam por minha cabeça, esse pensamento nunca passou pelas suas. Uma construção não se ergue sem uma base sólida, todos os resultados que colho em minha vida são fruto da minha base.

Agradeço também à minha irmã, Alice, que talvez não tenha noção, mas tanto me ajudou. Na rotina exaustiva em frente ao computador, um simples abraço que ganhava constantemente surgia como um presente, que me acalmava e me fazia “respirar” por um minuto.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Cristiano Aprígio dos Santos, e líder do QUACOMA, por acreditar e confiar na minha ideia de pesquisa para o mestrado, assim como também por ter me colocado como aluno à frente da *sarndbox*, por todos os ensinamentos, conselhos e “injeções” de autoconfiança. Por me ajudar no amadurecimento enquanto pesquisador, meu muito obrigado!

Agradeço aos integrantes do QUACOMA pelas trocas de aprendizados, produções acadêmicas, participações em eventos e pelos momentos de descontração também tão necessários. A vice-líder do grupo, Prof.^a Dr.^a Luana Santos Oliveira Mota, sempre tão solícita, gentil e disposta a ajudar e aconselhar nas diversas situações dessa jornada acadêmica.

Ao Colégio Estadual Prof. Nestor Carvalho, em especial à professora Josefa Mônica, minha eterna preceptora do Residência Pedagógica, por confiar e aceitar que pudesse ter uma de suas turmas como público de minha pesquisa. Uma verdadeira pessoa de luz e uma profissional fantástica, sempre disposta a ajudar com um sorriso no rosto.

À querida turma de 1º ano D, por aceitarem participar dessa pesquisa, galerinha cheia de energia e entusiasmo. Não esquecerei das inúmeras vezes que fui chamado de “tio” e da animação em saber que iriam passar uma manhã na UFS, afinal, como diziam, era um sonho poder visitar a universidade.

Aos meus colegas e amigos, pelos conselhos, opiniões, altas risadas e brincadeiras, uma verdadeira equipe de apoio! Meus companheiros da Geografia no PPGCN, Tiago, por sempre ler meu material escrito e por todas as sugestões e opiniões dadas, Ranielly, parceria desde a seleção, dupla nas disciplinas e seminários, Raquel, sempre com sua presença leve e super bem-humorada. Eduardo, por tanto ter me ajudado no árduo processo de submissão do projeto de pesquisa ao Comitê de Ética, por todas as dicas, sugestões, por todo apoio. Agradeço também a tantos outros colegas e amigos de jornada acadêmica pelas conversas, risadas e aventuras em eventos acadêmicos.

À banca examinadora, agradeço pela atenção e tempo dedicados à avaliação deste trabalho. Todas as observações, sugestões e orientações foram de grande importância para o refinamento dessa dissertação, muito obrigado!

Enfim, agradeço a todos que acreditaram, incentivaram e me apoiaram ao longo de todo o processo no mestrado, muito obrigado!

RESUMO

As discussões sobre a água são uma temática cada vez mais debatida, principalmente em relação aos problemas ambientais nos centros urbanos. A expansão urbana desordenada sem o acompanhamento de um planejamento sustentável limita a disponibilidade dos recursos hídricos. Rios, riachos e córregos são canalizados, suprimidos e aterrados; os sistemas de drenagem urbana são atrelados ao esgotamento sanitário, e a gestão de resíduos sólidos é precária, assim como a questão do tratamento de esgoto. Estas problemáticas estão presentes no cotidiano dos centros urbanos brasileiros. Partindo disso, é preciso desenvolver e produzir o conhecimento sobre a dinâmica da água, e todas as questões circundantes, a discussão, a reflexão e a problematização são pontos necessários para oferecer à população uma visão crítica da situação e o embasamento para cobrança de melhorias em relação a questões da malha urbana. Com isso, este trabalho teve como objetivo analisar a problemática relacionada aos sistemas de canalização de corpos hídricos de Itabaiana – SE e promover o entendimento sobre a importância do planejamento urbano sustentável a partir da aplicação de uma sequência didática na educação básica. Para tanto, a partir da realização de atividades de campo e análise do processo de expansão urbana da cidade, foi produzido mapeamento dos principais canais de Itabaiana e suas áreas de influência, possibilitando a análise da relação entre a expansão urbana do município e o aumento na recorrência dos fenômenos dos alagamentos, além do levantamento de potenciais cenários futuros da ocorrência dos transbordos das águas urbanas em outros pontos da cidade. Tendo como base a produção deste material, foi planejada e aplicada uma sequência didática em uma turma de 1º ano do Ensino Médio, tendo como assunto basilar a dinâmica das águas urbanas de Itabaiana - SE. Desse modo, além de investigar problemas ambientais urbanos cada vez mais constantes na realidade do centro urbano, foi possível levar à comunidade escolar os resultados e reflexões acerca da problemática, tendo como aliada o uso das metodologias ativas.

Palavras-chaves: Recursos Hídricos, Planejamento Sustentável, Relação Socioambiental, Metodologias Ativas.

ABSTRACT

Discussions about water are an increasingly debated topic, especially in relation to environmental problems in urban centers. Disorderly urban expansion without the accompaniment of sustainable planning limits the availability of water resources. Rivers, streams and streams are channeled, suppressed and filled; Urban drainage systems are linked to sanitary sewage, and solid waste management is precarious, as is the issue of sewage treatment. These problems are present in the daily life of Brazilian urban centers. Based on this, it is necessary to develop and produce knowledge about the dynamics of water, and all the surrounding issues, discussion, reflection and problematization are necessary points to offer the population a critical view of the situation and the basis for demanding improvements in relation to issues of the urban fabric. Thus, this work aimed to analyze the problem related to the channeling systems of water bodies in Itabaiana – SE and to promote the understanding of the importance of sustainable urban planning from the application of a didactic sequence in basic education. To this end, based on fieldwork and analysis of the city's urban expansion process, mapping of Itabaiana's main canals and their areas of influence was produced. This allowed for the analysis of the relationship between the municipality's urban expansion and the increased recurrence of flooding phenomena, as well as the identification of potential future scenarios for urban water overflows in other parts of the city. Based on this material, a didactic sequence was planned and implemented in a 1st-year high school class, focusing on the dynamics of urban water in Itabaiana, Sergipe. In this way, in addition to investigating increasingly frequent urban environmental problems in the city center, it was possible to present the results and reflections on the issue to the school community, using active learning methodologies.

Keywords: Water Resources, Sustainable Planning, Socio-Environmental Relations, Active Methodologies.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Mapa de localização de Itabaiana - SE, 2025, p. 28
- Figura 2 – Bairros de Itabaiana - SE, 2025, p. 29
- Figura 3 – Comparativo da delimitação urbana de Itabaiana – SE, p. 31
- Figura 4 – Tanque do povo (década 60-70) e Mercado (dias atuais), p. 37
- Figura 5 – Fotografia aérea do Tanque do Povo (década 60-70), p. 37
- Figura 6 – Largo José do Prado Franco (dias atuais), p. 38
- Figura 7 – Açude Velho (sem data definida, provável década de 40), p. 39
- Figura 8 – Região da localidade do Açude Velho (dias atuais), p. 39
- Figura 9 – Bairros e Bacias Hidrográficas de Itabaiana – SE, p. 40
- Figura 10 – Imagem de satélite região do Chiara, 2008, p. 42
- Figura 11 – Imagem de satélite região do Chiara, atualmente, p. 42
- Figura 12 – Imagem de satélite região do Loteamento Santa Mônica, 2008, p. 43
- Figura 13 – Imagem de satélite região do Loteamento Santa Mônica atualmente, p. 43
- Figura 14 – Mapa de densidade de drenagem de Itabaiana - SE, 2025, p. 44
- Figura 15 – Percurso canal dos bairros Rotary, Centro e Mamede Paes Mendonça, p. 47
- Figura 16 – Pontos de registro do canal dos bairros Centro e Mamede, p. 48
- Figura 17 – Percurso do canal dos bairros Porto, Mamede e Marcela, p. 51
- Figura 18 – Pontos de registros do canal Porto, Mamede e Marcela, p. 52
- Figura 19 – Percurso canal Bairro Marcela, p. 55
- Figura 20 – Pontos de registros do canal do bairro Marcela, p. 56
- Figura 21 – Percurso canal Açude Velho, p. 57
- Figura 22 – Pontos de registros do canal Açude Velho, p. 58

Figura 23 – Percurso canal do bairro Anísio Amâncio, p. 60

Figura 24 – Pontos de registros do canal do bairro Anísio Amâncio, p. 61

Figura 25 – Percurso canal dos bairros Serrano, Marianga e Anísio Amâncio, p. 62

Figura 26 – Pontos de registro do canal dos bairros Serrano, Marianga e Anísio Amâncio, p. 63

Figura 27 – Percurso do canal “principal” do bairro Anísio Amâncio, p. 65

Figura 28 – Pontos de registro do canal “principal” do bairro Anísio Amâncio, p. 66

Figura 29 – Etapa 1 em sala de aula, p. 70

Figura 30 – Nuvem de palavras sobre “o que é inundação?”, p. 71

Figura 31 – Nuvem de palavras sobre “o que é alagamento?”, p. 71

Figura 32 – Nuvem de palavras sobre “quais as causas das inundações e alagamentos?”, p. 72

Figura 33 – Nuvem de palavras sobre “o que é esgotamento sanitário?”, p. 73

Figura 34 – Nuvem de palavras “o que é drenagem urbana?”, p. 73

Figura 35 – Nuvem de palavras “o que você entende por águas urbanas?”, p. 74

Figura 36 – Etapa 2, p. 75

Figura 37 – Etapa 3, p. 76

Figura 38 – Aplicação com a Sarndbox, p. 76

Figura 39 – Etapa 4, p. 78

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

ABP – Aprendizagem Baseada em Projetos

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

COBRADE – Classificação e Codificação Brasileira de Desastres

DESO – Companhia de saneamento de Sergipe

DRE – Diretoria Regional de Educação

EA – Educação Ambiental

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas

ONU – Organização das Nações Unidas

QGIS – Quantum GIS

SD – Sequência Didática

SERHMA – Superintendência Estadual de Recursos Hídricos e Meio Ambiente

SIG – Sistema de Informações Geográficas

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UTM – Universal Transversa de Mercator

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	18
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
3.1 A questão das águas urbanas	19
3.2 Educação Ambiental e metodologias ativas	25
4. METODOLOGIA	29
4.1 Área de estudo.....	29
4.2 Procedimentos metodológicos: levantamento bibliográfico.....	30
4.3 Procedimentos metodológicos: levantamento de dados de campo e produção cartográfica.....	31
4.4 Procedimentos Metodológicos: sequência didática.....	33
4.4 Análise dos dados	36
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5.1 O passado como raiz do presente: breve recorte histórico da cidade de Itabaiana - SE.....	37
5.2 Dinâmica das águas urbanas no centro urbano de Itabaiana - SE	41
5.3 Sequência didática Rios (in)visíveis: a questão das águas urbanas em Itabaiana	70
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
8. APÊNDICES	90
APÊNDICE I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.....	90
APÊNDICE II – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE	95
APÊNDICE III – Termo de Autorização para Uso de Imagem e Depoimento	98
APÊNDICE IV – Termo de Autorização e Existência de Infraestrutura	99
APÊNDICE V – Carta de Anuência para Autorização do Pesquisador.....	100
APÊNDICE VI – Questionário.....	101
9. ANEXO	102

1. INTRODUÇÃO

A água é um dos recursos naturais fundamentais para a manutenção e desenvolvimento da vida humana e, conseqüentemente, da sociedade. Civilizações orientais, como Egito, Mesopotâmia e civilizações ocidentais pré-colombianas, são grandes exemplos da importância do recurso hídrico para o avanço social, pois são conhecidas pelo desenvolvimento de aparatos e técnicas, tendo como base a disponibilidade da água. Com o passar do tempo, o meio social tornou-se mais complexo, novas descobertas foram realizadas, novas formas de produção surgiram e a natureza passou a ser transformada de forma mais intensa.

Nesse sentido, tendo como recorte os corpos hídricos, estes ganharam mais de uma função, além de ser fonte de água para consumo e irrigação para a agricultura. Tornaram-se fonte de energia elétrica, meio de sistema de transporte e escoamento de mercadorias, assim como também locais de despejo de resíduos líquidos e sólidos. Nos centros urbanos, os corpos hídricos perderam suas feições, tornando-se vastos sistemas de canais, sendo retificados e suprimidos.

A urbanização altera a paisagem natural; encostas são ocupadas; áreas de rios, riachos ou córregos são desmatadas e impermeabilizadas, e os recursos hídricos acabam sendo controlados por tubulações. Atitudes como estas geram resultados devastadores para a natureza e para o homem, pois, como afirma Tucci (2008, p. 97), “o meio formado pelo ambiente natural e pela população (socioeconômico urbano) é um ser vivo e dinâmico que gera um conjunto de efeitos interligados, que sem controle pode levar a cidade ao caos”.

Atualmente, está cada vez mais comum se deparar com notícias referentes às conseqüências da supressão dos corpos hídricos. É corriqueiro observar ocorrências dos fenômenos de alagamentos, poluição e contaminação das águas pelo esgoto, aumento na incidência dos casos de doenças e perdas de vidas e bens materiais. Segundo os dados do Relatório Mundial sobre a Água da ONU, de 2019, mais de 80% das águas residuais, em todo o mundo, retornam ao meio ambiente sem tratamento. Em consonância, é trazido no relatório que os casos de doenças relacionadas à água continuam aumentando, como cólera e esquistossomose.

A situação reflete a falta de alinhamento entre urbanização e planejamento urbano sustentável, em cidades de grande, pequeno ou médio porte, como Itabaiana-SE. Uma das principais questões referentes à falta de atenção ao equilíbrio socioambiental envolve a drenagem urbana. À medida que os centros urbanos

crecem e se desenvolvem, a lógica de apossar-se o máximo do espaço existente acaba levando a atos como impermeabilização dos solos, encurtamento e canalização de corpos hídricos e ocupação de áreas marginais aos corpos d'água.

Relacionado a isto, a localidade em que havia um rio, córrego ou um riacho dá lugar a ruas, avenidas, residenciais e bairros inteiros. Assim, a falta de uma drenagem urbana sustentável leva a problemáticas ambientais urbanas. Brasil (2016) afirma que, a falta de planejamento e administração da drenagem urbana, aliada ao uso desregrado do solo, pode intensificar as consequências não apenas nos recursos hídricos das cidades, mas também para os seus habitantes.

O descarte inadequado dos resíduos sólidos também atua como um agente atenuante na ocorrência dos alagamentos. A presença do lixo na cidade próximo a bocas de lobo e galerias, além de ser vetor para a proliferação de animais que podem trazer danos à saúde, como ratos, escorpiões, vetores de propagação de mosquitos como causador da dengue (*Aedes Aegypti*), também age como impedimento para o escoamento superficial das águas.

A situação exposta leva ao objeto das águas urbanas, já que tal temática envolve desde a drenagem urbana, gestão de sólidos, até a relação com a saúde humana e da natureza. Como caracterizado por Tucci (2008, p. 100) “as águas urbanas englobam o sistema de abastecimento de água e esgotos sanitários, a drenagem urbana e as inundações ribeirinhas, a gestão dos sólidos totais, tendo como metas a saúde e conservação ambiental”. A definição ressalta como a sociedade e a natureza estão interligadas, servindo, pois, de reflexão quanto ao fato de o homem ser o causador de graves problemáticas para si.

Ante o exposto, a ocorrência de eventos climáticos extremos, trazendo destaque para os fenômenos pluviométricos expressivos, também deve ser um ponto a ser acrescido como uma questão de análise no estudo da dinâmica das águas urbanas. As ocorrências e recorrências de chuvas intensas evidenciam ainda mais a ineficácia na gestão das águas no meio urbano. As inundações e alagamentos assumem um caráter mais potente e destrutivo anualmente.

Diante de tal cenário, a Geografia se configura como um ramo da ciência capaz de promover uma profunda análise no que concerne ao campo de interação sociedade, natureza e dinâmica socioambiental. Além disso, os conhecimentos geográficos podem se tornar um caminho facilitador para levar à população uma visão bem fundamentada das problemáticas existentes no contexto social.

Nesta perspectiva, o ensino das Geociências na Educação Básica, tendo como sua representante a Geografia, é uma via interessante para levar o debate para a comunidade. É posta na BNCC a discussão da interação entre o ser humano e a natureza, assim como também nos currículos é colocado como ponto de discussão quanto às questões próximas da vivência dos discentes, podendo fazer ponte entre os dados levantados em uma pesquisa com nível de recorte local e a difusão de tais informações para a sociedade por meio da sala de aula.

A Educação Básica é um importante caminho na promoção do debate crítico acerca da realidade circundante. Desse modo, pautar as discussões nas questões e problemáticas presentes na realidade do corpo estudantil, além de ser uma forma de conquistar a atenção do alunado, é uma oportunidade de trazer para debate a contribuição do que é vivenciado e experienciado diariamente. Para tanto, os temas envolvidos na apropriação do homem da paisagem natural, como no caso trabalhado dos efeitos da urbanização sem o planejamento sustentável na conjuntura socioambiental, merecem ser debatidos em sala de aula.

Nesse sentido, a Educação Ambiental (EA) e, mais especificamente, seu viés crítico são um caminho a ser seguido. Para Guimarães (2004), a Educação Ambiental crítica tem como meta criar espaços educativos que fomentem a mobilização para a intervenção nas realidades e nos desafios socioambientais e proporcionar um processo de aprendizagem através do qual educandos e educadores se desenvolvem e colaboram por meio da prática de uma cidadania ativa na mudança da séria crise socioambiental.

Expor a problemática das águas urbanas tendo como o recorte o município de Itabaiana - SE e levar este debate para a sala de aula é uma via de mão dupla. Primeiramente, a questão a ser discutida possui poucos trabalhos científicos desenvolvidos, é uma temática que carece de pesquisa e da promoção de discussões sobre. Itabaiana é uma das cidades mais importantes do estado de Sergipe e, na última década, passou por um intenso processo de desenvolvimento e crescimento, portanto, é preciso haver a pesquisa e o debate diante de problemáticas cada vez mais recorrentes na realidade da cidade.

Como segundo ponto, este diálogo na rotina das aulas de Geografia é um meio de colocar a população a par da situação e, principalmente, fomentar a troca de saberes e constituir o pensamento crítico sobre a situação. A valorização do cotidiano e da realidade local é um instrumento precioso no processo de ensino e

aprendizagem, dessa forma, aumentar os horizontes do que está posto no material didático significa ampliar a visão de mundo dos alunos.

Considerando o poder multiplicador da educação, em que um conhecimento construído se reverbera para além da instituição de ensino, levar esta questão para o processo de ensino e aprendizagem da Educação Básica é também uma forma de informar a população quanto às fontes seguras sobre os problemas sociais e, conseqüentemente, instigar e incentivar um pensamento bem pontuado diante de situações presentes no cotidiano, valorizando a compreensão da importância de um modo de vida socioambiental sustentável.

Logo, é proposta, nesta pesquisa, a análise das questões relacionadas aos sistemas de canalização na cidade de Itabaiana – SE e sua relação com os fenômenos dos alagamentos, a fim de, partindo deste recorte, possibilitar discussões sobre a importância do planejamento sustentável nos centros urbanos, com o intuito de ampliar o debate e o entendimento da ocorrência e recorrência dos alagamentos em Itabaiana, utilizando a educação como um caminho de levar informações para a sociedade.

Para tanto, este trabalho tem como questões norteadoras:

- Qual a relação entre a urbanização e os fenômenos dos alagamentos na cidade de Itabaiana - SE?
- De que forma o tema das águas urbanas pode ser abordado na Educação Básica?
- Qual a perspectiva dos discentes sobre conceitos-chaves como drenagem urbana, esgotamento sanitário, alagamento e inundação?

2. OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Analisar a problemática relacionada aos sistemas de canalização de corpos hídricos de Itabaiana - SE e promover o entendimento sobre a importância do planejamento urbano sustentável a partir da aplicação de uma sequência didática para alunos da Educação Básica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mapear os sistemas de canais de Itabaiana - SE e compreender suas implicações sobre a drenagem dessas águas no centro urbano.
- Desenvolver e aplicar uma sequência didática para discentes da educação básica pautada na questão das águas urbanas de Itabaiana - SE, utilizando de metodologias ativas.
- Identificar as perspectivas dos alunos sobre os problemas ambientais urbanos relacionados às águas urbanas.
- Verificar a eficácia da aplicabilidade da sequência didática “Rios (in)visíveis: a questão das águas urbanas em Itabaiana” no ensino de Geociências.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A questão das águas urbanas

Os primeiros registros de canalização de corpos hídricos remontam à Antiguidade. Na Roma, Egito, China, entre outras civilizações, já utilizavam meios de canalizar as águas dos rios tanto para atividades agrícolas, quanto para uso na sociedade. Na Idade Média, começou a prática de canalizar rios para garantir a maior utilização do espaço urbano e, com a Revolução Industrial, os canais garantiam o escoamento do esgoto e a criação de vias para navegabilidade, proporcionando a possibilidade do escoamento de mercadorias.

O surgimento e desenvolvimento das cidades levavam a um processo de modificação do espaço, uma vez que a urbanização promoveu uma profunda transformação na paisagem. Este movimento, sem o devido planejamento de metas e propostas de cunho sustentável, acarretou problemáticas existentes no meio urbano. Contraditoriamente, os recursos naturais tornam-se mais necessários e mais deteriorados. Para Tucci (2012, p. 9), “a urbanização tem produzido importante concentração da população em espaço reduzido, com grande competição pelos mesmos recursos naturais (solo e água), destruindo parte da biodiversidade natural”

Sobre a urbanização, Jatobá afirma:

Urbanização e meio ambiente têm uma relação direta. A urbanização, por implicar a concentração de pessoas e atividades produtivas sobre um espaço restrito, gera, necessariamente, impactos degradadores do meio ambiente com efeitos sinérgicos e persistentes [...] a urbanização, por gerar de forma concentrada seus impactos ambientais e difundi-los além dos limites urbanos, merece uma análise especial (2011, p. 51).

À medida que as cidades crescem próximas a rios, a área da bacia hidrográfica é transformada. Com a urbanização acelerada, o ciclo natural da água é alterado, comprometendo, desse modo, não apenas uma localidade, mas todo o sistema a jusante da área antropizada. É possível observar que a acelerada urbanização ocorrida nas últimas décadas nos grandes centros urbanos do Brasil não veio acompanhada de um adequado planejamento ambiental, ou, pelo menos, este não foi implementado de maneira eficaz (Brasil, 2016, p. 53).

Desse modo, o planejamento urbano sustentável é fundamental para o desenvolvimento pleno da sociedade e dos centros urbanos. E a falta deste gera graves problemáticas socioambientais. Como é trazido por Ross:

A estrutura físico-biótica do estrato geográfico se consubstancia nas diversas “camadas” ou componentes da natureza tais como a baixa atmosfera, a hidrosfera, a litosfera e a biosfera [...] Além do ambiente natural, o meio antrópico é parte fundamental no entendimento do processo, sendo para isso imprescindível a análise das relações socioeconômicas entre os homens e destes com a natureza (1994, p. 65).

Nesta perspectiva, entre várias questões e problemáticas, a dinâmica das águas urbanas ecoa como um dos pontos mais discutidos atualmente. A infraestrutura urbana não comporta os eventos pluviométricos e, como consequência, as inundações e alagamentos tornam-se cada vez mais corriqueiros e destrutivos em escalas global, regional e local.

Partindo de tal aspecto, primordialmente, é necessário abordar e diferenciar os conceitos de inundação e alagamento, geralmente utilizados como sinônimos. O primeiro conceito está associado à planície de inundação, seja dos rios, seja do oceano. Para a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE, 2012), a inundação pode ser definida como “submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas. O transbordamento ocorre de modo gradual, geralmente ocasionado por chuvas prolongadas em áreas de planície”.

Tucci (2008) ainda traz um viés de análise no tocante às inundações, classificação que o autor chama de inundação devido à urbanização. Para ele, as enchentes que surgem nas áreas urbanas são resultado da impermeabilização do solo, da canalização do fluxo das águas ou de bloqueios no caminho do escoamento.

O autor complementa:

As enchentes aumentam a sua frequência e magnitude em razão da impermeabilização do solo e da construção da rede de condutos pluviais. O desenvolvimento urbano pode também produzir obstruções ao escoamento, como aterros, pontes, drenagens inadequadas, obstruções ao escoamento junto a condutos e assoreamento (2008, p. 106).

Já o alagamento é fenômeno diretamente relacionado à ineficiência do sistema de drenagem urbana segundo a COBRADE (2012), este pode ser definido como “extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana e consequente acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas”.

Assim, tendo como base essa conceituação de alagamento, a drenagem é um ponto central no concernente à problemática relacionada à dinâmica das águas

urbanas. A drenagem urbana, em teoria, teria como principal objetivo a captação das águas pluviais nos centros urbanos, sendo um sistema à parte das redes de esgoto. Mas, na realidade, além de captarem a água pluvial, os sistemas de drenagem atuam na supressão e canalização de corpos hídricos e estão ligados aos sistemas de esgotamento das cidades. Esta forma de aplicação é denominada por alguns autores como “drenagem urbana tradicional”, que pode ser caracterizada como

[...] um modo antropocentrista, insuficiente para superar os problemas de águas urbanas, pela visão predominante ser localizada e focada na coleta e no afastamento imediato das águas pluviais, considerando as águas em excesso, por perceber a água pluvial como sendo água inconveniente, inadequada, indesejada, prejudicial e danos (Christofidis, Assumpção e Kligerman, 2020, p. 95).

Para Souza, Moraes e Borja (2013), a drenagem urbana tradicional é evidenciada pela procura de um projeto hidráulico mais eficaz, surgindo da necessidade constante de drenar o ambiente. De acordo com esta perspectiva, os corpos d'água deve ser submetidos à intervenção de retificação, canalização e revestimento. As águas urbanas são vistas como negativas devido ao seu elevado nível de poluição. No que diz respeito à drenagem pluvial, tem-se considerado como sanear o ambiente a criação de estruturas para direcionar a água aos locais mais longe possível.

Sobre esta perspectiva, Pompêo afirma:

Sob esta concepção abrigam-se o projeto de grandes sistemas de galerias pluviais e as ações destinadas à “melhoria do fluxo” em rios e canais, concretizadas através de cortes de meandros, retificações e mudanças de declividade de fundo. Esta visão que ainda predomina em alguns meios técnicos, focaliza o controle do escoamento na própria calha do curso d'água, dando pequena importância à geração do escoamento nas superfícies urbanizadas (2000, p.16).

Além dos sistemas de drenagem serem projetados e planejados de forma errônea, estes geralmente são subdimensionados. Muitas vezes as redes de drenagem são antigas e insuficientes para o volume atual de chuvas. A expansão das áreas urbanas sem um planejamento adequado resulta no aumento do escoamento superficial, mas a infraestrutura frequentemente não é renovada para atender a essa necessidade.

Acompanhando as obras de infraestrutura urbana, ocorre a impermeabilização dos solos, com a pavimentação e asfaltamento das vias. Esta atitude, além de impedir totalmente a infiltração da água, favorece e potencializa a vazão do escoamento

superficial. Com o solo totalmente impermeabilizado, toda a carga d'água fica limitada a escoar apenas pelo sistema de drenagem, que, geralmente, não suporta a vazão.

Como abordado,

Com o desenvolvimento urbano, ocorre a impermeabilização do solo através de telhados, ruas calçadas e pátios, entre outros. Dessa forma, a parcela da água que infiltrava passa a escoar pelos condutos, aumentando o escoamento superficial. O volume que escoava lentamente pela superfície do solo e ficava retido pelas plantas, com a urbanização, passa a escoar no canal, exigindo maior capacidade de escoamento das seções (Tucci, 2007, p. 16).

Sobre a impermeabilização, Braga afirma que

A ocorrência de enchentes, alagamentos e inundações em áreas urbanas pode ser explicado pelo agravamento do escoamento superficial natural, que sofre alterações substanciais em decorrência do processo de urbanização desordenada, como consequência da impermeabilização da superfície (2016, p. 2).

Além de retirar do solo toda a capacidade de absorção da água pluvial e aumentar significativamente a vazão direcionada aos canais de drenagem, as obras de infraestrutura descaracterizam toda área marginal aos corpos hídricos. A vegetação, ou mata ciliar, que naturalmente acompanha os rios, riachos ou córregos, é desmatada para dar mais espaço ao meio urbano, sendo substituídas por concreto e asfalto. Como consequência, os cursos d'água têm toda sua morfologia alterada, perdendo seus contornos naturais e ganhando um perfil retificado, controlado por caixas e paredes de concreto.

Sobre esta situação, Souza e Arruda (2015) propõem que, se ações humanas, como a elevação do nível de impermeabilização, desmatamento e ocupação de zonas de perigo a montante, continuarem na mesma velocidade, a dinâmica fluvial se transformará ainda mais, aumentando a frequência e a gravidade de eventos fluviais extremos.

Oliveira *et al.* completam:

O processo de urbanização deu-se de modo geral com um planejamento insuficiente, ocasionando a retirada da vegetação, a impermeabilização do solo, alterações na morfologia dos cursos fluviais e na produção e descarte de resíduos sólidos e líquidos em locais impróprios (2010, p. 261).

Partindo desta afirmativa, outro ponto precisa ser debatido e mencionado ao discutir a dinâmica das águas urbanas, os resíduos sólidos e seu descarte inadequado também se configura como uma importante variável neste debate e na ocorrência de inundações e alagamentos. O lixo é um facilitador para o extravasamento dos

sistemas canalizados, já que este, além limitar a vazão do canal, obstrui a passagem e entrada de água no mesmo. Como afirmam Brocaneli; Stuermer e Antônio (s/d, p. 67), “a enorme carga de lixo, entulho e sedimentos originados, levados pelas águas das chuvas, acabam por assorear e entulhar todo o sistema de drenagem [...]”.

A má gestão dos resíduos sólidos, seja por parte do poder público, seja da própria população, acaba por comprometer ainda mais os sistemas de drenagem, já deficientes. Braga afirma que:

Um dos fatores que mais contribui para obstrução das redes de drenagem urbana é o aumento da produção de sedimentos, a falta de proteção das superfícies e aumento de resíduos sólidos, e desses materiais que podem trazer riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, como lixo (2016, p. 3).

O descarte inadequado dos resíduos sólidos também atua como um agente atenuante na ocorrência dos alagamentos. A presença do lixo na cidade, próximo a bocas de lobo e galerias, também são vetores para a proliferação de animais que podem trazer danos à saúde como ratos, escorpiões, vetores de propagação de mosquitos, como *aedes aegypti*, trazendo, assim, riscos para a população, além da probabilidade dos alagamentos, refletindo questões referentes a pragas e doenças sazonais.

Associado a este aspecto, outro ponto diretamente relacionado ao saneamento básico das cidades e presente na dinâmica das águas urbanas é o lançamento de efluente. É comum encontrar o esgoto não tratado lançado diretamente na natureza. Os sistemas de canais são “afluentes antropizados” e contaminam toda a bacia hidrográfica no sentido a jusante. O crescimento urbano tem causado uma cadeia de contaminação, composta pelos efluentes da população urbana, como o esgoto doméstico/industrial e o esgoto pluviométrico (Tucci, 2008).

Como trazido por Jatobá:

A carência de infraestrutura que dê condições básicas de habitabilidade nestas áreas, como redes de esgotamento sanitário e de abastecimento de água, tratamento de efluentes, coleta de lixo, obras de contenção de encostas e drenagem de águas pluviais, aliada às precárias condições de habitação, agravam esta exposição a risco (2011, p.144).

Sobre este ponto, Tucci aborda:

os impactos exportados pela cidade para o sistema de rios da bacia hidrográfica – como enchentes e contaminação dos efluentes a jusante nos corpos hídricos, por exemplo, rios, lagos e reservatórios – são resultantes

das ações dentro da cidade, que são transferidas para o restante da bacia (2012, p. 9).

Ao ter como base o espaço urbano, um ponto crucial em sua análise com relação à dinâmica das águas urbanas é o seu relevo, os aspectos referentes à geomorfologia urbana. Saadi (1997) afirma que o relevo representa a manifestação física do estado de equilíbrio existente na litosfera, que é a base para todas as estruturas criadas pelo ser humano. Logo, ignorar as mínimas normas estabelecidas pela natureza têm gerado altos custos para as comunidades e gestores das cidades. Além dos desastres ambientais diversos, as repercussões frequentemente resultaram em tragédias com perda de vidas e danos a bens públicos e privados.

Sobre estas vastas consequências, Guerra indica:

À medida que as árvores são cortadas, ruas são asfaltadas, casas e prédios são construídos, encostas são impermeabilizadas, rios são canalizados e retificados, ocorre toda uma série de respostas geomorfológicas, bem típicas das cidades grandes: movimentos de massa e enchentes, que acontecem com frequência, muitas vezes não sendo necessários totais pluviométricos elevados para que esses processos ocorram (2011, p. 30).

No processo da urbanização, é comum que áreas de corpos hídricos sejam aterradas e suprimidas para dar lugar a ruas e avenidas. Estes pontos, naturalmente mais baixos em sua cota altimétrica em relação às áreas vizinhas, são localidades em que a ocorrência de inundações e alagamentos se torna fatídica.

Os rios transformaram-se em canalizações e/ou cederam espaços para as vias de tráfego de veículos: ou seja, os rios se tornaram ruas; e a reação a isso é que as ruas apresentam altas possibilidades de se tornarem rios nas ocasiões de chuvas intensas (Christofidis, Assumpção e Kligerman, 2019, p. 98).

A urbanização sem o acompanhamento adequado do planejamento urbano sustentável descaracteriza toda a paisagem natural da bacia hidrográfica, conforme também discutido por Brocaneli; Stuermer; Antonio (s/d, p. 43): “as bacias urbanas, na maioria das vezes, apresentam os seus limites imperceptíveis; as ruas tomam o lugar dos afluentes e a água só aparece quando chove”.

No mundo contemporâneo, em que os efeitos das mudanças climáticas estão cada vez mais evidentes, este aspecto também merece atenção na discussão da abrangência temática das águas urbanas. Eventos pluviométricos de alta magnitude, em um curto espaço de tempo, estão, paulatinamente, ficando mais recorrentes, tendo em vista que, em relação aos sistemas de drenagem,

Seu dimensionamento é feito com base em alguns elementos principais: chuva de projeto (baseado em uma curva Intensidade-Duração-Frequência), características da área contribuinte (expressas pelo coeficiente de escoamento superficial e pelo tempo de concentração) e tempo de retorno de projeto (Souza, Moraes e Borja, 2013, p. 164).

É explícito que, diante do aumento das instabilidades climáticas, repensar a questão que envolve as águas urbanas é cada vez mais necessário e vital para a dinâmica do espaço urbano. Neste caminho, a educação é uma oportunidade pertinente, uma vez que leva à população informações verídicas e discussões quanto à dinâmica das águas. Desse modo, a rotina da sala de aula representa um caminho possível para reflexões críticas sobre as questões socioambientais urbanas.

3.2 Educação Ambiental e metodologias ativas

Ao longo do tempo, a educação passou por mudanças de paradigmas e concepções, evoluindo de perspectivas mais rígidas a propostas mais libertadoras, objetivando a formação do ser social. Em uma realidade em que os problemas ambientais estão cada vez mais evidentes, a Educação Ambiental (EA) surge como um caminho de conscientização da sociedade, como afirmam Lima e Oliveira:

Primeiramente, cabe destacar que desde 1960, começaram a surgir preocupações com as questões ambientais, considerando o ser humano como o principal vilão e, ao mesmo tempo, o único que poderia intervir para salvar o meio ambiente. Nesse contexto, os problemas ambientais vivenciados em todo o mundo tornaram a EA parte da solução, uma educação que visa conscientizar e mudar atitudes da população a respeito do meio ambiente (2022, p. 423).

Partindo deste pressuposto, a EA crítica surge como uma forma de, além de conscientizar, auxiliar o ambiente escolar para compreender e atuar nas problemáticas que circundam a sua realidade. Levando em conta aspectos sociais, políticos e econômicos determinantes nas questões ambientais,

A Educação Ambiental Crítica objetiva promover ambientes educativos de mobilização desses processos de intervenção sobre a realidade e seus problemas socioambientais, para que possamos nestes ambientes superar as armadilhas paradigmáticas e propiciar um processo educativo, em que nesse exercício, estejamos, educandos e educadores, nos formando e contribuindo, pelo exercício de uma cidadania ativa, na transformação da grave crise socioambiental que vivenciamos todos (Guimarães, 2004, p. 30 - 31).

Portanto,

Enfim, a Educação Ambiental crítica é um processo educativo eminentemente político, que visa o desenvolvimento nos educandos de uma consciência crítica acerca das instituições, atores e fatores sociais geradores de riscos e respectivos conflitos socioambientais. Busca uma estratégia pedagógica do

enfrentamento de tais conflitos a partir de meios coletivos de exercício da cidadania, pautados na criação de demandas por políticas públicas participativas conforme requer a gestão ambiental democrática [...] (Layrarges, 2002, p. 64).

A partir destas conceituações, fica evidente a distância entre uma abordagem tradicional do ensino da abordada pela EA crítica, como disposto no quadro a seguir, e as principais distinções entre a abordagem, métodos e papel dos discentes.

Tabela 1: Comparação do ensino tradicional com EA crítica

Aspecto	Educação Tradicional	Educação ambiental crítica
Método	Normativo, instrutivo	Reflexivo, valoriza o diálogo em grupo
Abordagem	Educação passiva	Educação ativa
Papel dos discentes	Ouve e absorve as informações	Atuante no processo de construção do conhecimento

Fonte: adaptado de Guimarães (2004).

Pautar as questões de cunho socioambiental é necessário para a formação do indivíduo com consciência.

A degradação ambiental é um problema crescente em todo o mundo, uma vez que a interferência humana continua a extrapolar a capacidade do meio ambiente de se recuperar, ainda que se pense a Terra como um sistema ou organismo autorregulável. Nesse contexto, a questão ambiental vem sendo considerada como cada vez mais urgente e importante para a sociedade, pois o futuro da humanidade depende da relação estabelecida entre a natureza e o uso pelo homem dos recursos naturais disponíveis (Muggler, 2004, p. 1).

As questões ambientais são um dos principais desafios a serem encarados pela humanidade. A percepção ecológica não surge sem contexto, uma vez que é fruto, primeiramente, de uma série de situações, como a contaminação, a escassez de alimentos, as disparidades sociais, a influência do sistema econômico sobre o meio ambiente, a queda na qualidade de vida, a destruição ambiental e a ocupação descontrolada dos espaços naturais (Chaves e Farias, 2005).

Tendo em vista tal perspectiva, a água é um potencial tema gerador de vastas discussões sob a ótica da Educação Ambiental crítica. Como trazido por Bacci e Pataca:

Dessa forma, o tema água deve estar presente no contexto educacional, tanto na educação formal como na não-formal, com enfoque na ética e na formação do cidadão consciente do lugar que ocupa no mundo, num mundo real, dinâmico, que parte do local e se relaciona com o global, onde todas as coisas podem tomar parte de um processo maior, de um sistema integrado (2008, p. 217).

A questão da água e a Educação Ambiental crítica estão intrinsecamente ligadas, já que o acesso, a utilização e a administração da água envolvem elementos sociais, políticos e econômicos.

Seguindo este caminho, o uso de recursos e metodologias diversas que tragam os alunos para o centro do processo de construção do conhecimento é peça fundamental para a Educação Ambiental crítica. Partindo deste pressuposto, as metodologias ativas servem como um universo de oportunidades e vertentes a se trabalhar nesta abordagem.

Assim sendo, torna-se relevante a aplicação e desenvolvimento de metodologias pedagógicas de EA, por meio de atividades que estimulem o pensamento crítico de todos os envolvidos no processo educacional [...], para que se construa uma práxis em torno da temática socioambiental e, que se perceba a relação escola, meio ambiente e sociedade, considerando a primeira como um espaço institucional universalizante para construção de práticas pedagógicas e concretização do processo de ensino aprendizagem (Lima, 2015, p. 37).

As metodologias ativas aparecem como um contraponto ao caráter do ensino passivo da educação tradicional. O método ativo é baseado na crença de que o aprendizado é mais eficaz quando o estudante participa ativamente do processo. Desse modo, promovem o aprimoramento de competências socioemocionais, raciocínio crítico, capacidade de resolver problemas e independência.

Para que os estudantes se tornem mais proativos, é essencial implementar abordagens que os incentivem a participar de tarefas cada vez mais desafiadoras, nas quais precisam fazer escolhas e analisar os desfechos, utilizando recursos pertinentes. Além disso, para serem criativos, é necessário proporcionar a eles a oportunidade de explorar diversas formas de expressar sua iniciativa (Móran, 2015, p. 17).

Com o intuito de estimular a proatividade dos alunos, o fomento ao pensamento crítico e a construção de diálogos e reflexões, as metodologias ativas partem de alguns princípios fundamentais. O ponto primordial é o discente como centro do processo e a valorização da sua autonomia, como afirma Berbel:

O engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando se para o exercício profissional futuro (2011, p. 29).

Seguindo este ponto, outra premissa é a contextualização e a aplicação prática. O ensino está relacionado a problemas reais e experiências práticas, o que torna a aprendizagem mais relevante, assim, a teoria aplicada à prática por meio de projetos, simulações e resolução de problemas contribui para o aumento do interesse no tema a ser discutido.

O método ativo constitui-se numa concepção educativa que estimula processos de ensino e de aprendizagem numa perspectiva crítica e reflexiva, em que o estudante possui papel ativo e é corresponsável pelo seu próprio aprendizado [...] do método ativo. Ou seja, à medida que são oportunizadas situações de aprendizagem envolvendo a problematização da realidade em que esteja inserido, nas quais o estudante tenha papel ativo como protagonista do seu processo de aprendizagem, interagindo com o conteúdo ouvindo, falando, perguntando e discutindo, estará exercitando diferentes habilidades como refletir, observar, comparar, inferir, dentre outras, e não apenas ouvindo aulas expositivas, muitas vezes mais monologadas que dialogadas (Diesel, Baldez e Martins, 2017, p. 276).

Por fim, outro ponto crucial está pautado no papel do professor como mediador dos diálogos e discussões, uma vez que é fundamental o docente atuar como incentivador de reflexões e conversações em grupo, demonstrar a importância de os alunos opinarem sobre os assuntos tratados e passar a segurança para que estes se sintam à vontade para expor seus pensamentos, como pautado por Diesel, Baldez e Martins:

Em outras palavras, ensinar a pensar significa não transferir ou transmitir a um outro que recebe de forma passiva, mas o contrário, provocar, desafiar ou ainda promover as condições de construir, refletir, compreender, transformar, sem perder de vista o respeito a autonomia e dignidade deste outro. Esse olhar reflete a postura do professor que se vale de uma abordagem pautada no método ativo (2017, p. 278).

Ao se tratar de metodologias ativas, vários caminhos podem ser traçados conforme o professor. Há uma grande amplitude de meios, formas e práticas de utilizar os métodos ativos na sala, como *brainstorming* (tempestade de ideias), musicalização, Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Levando em conta as diferentes realidades existentes entre as instituições de ensino, as metodologias abrem um leque de oportunidades de dinamizar as atividades escolares.

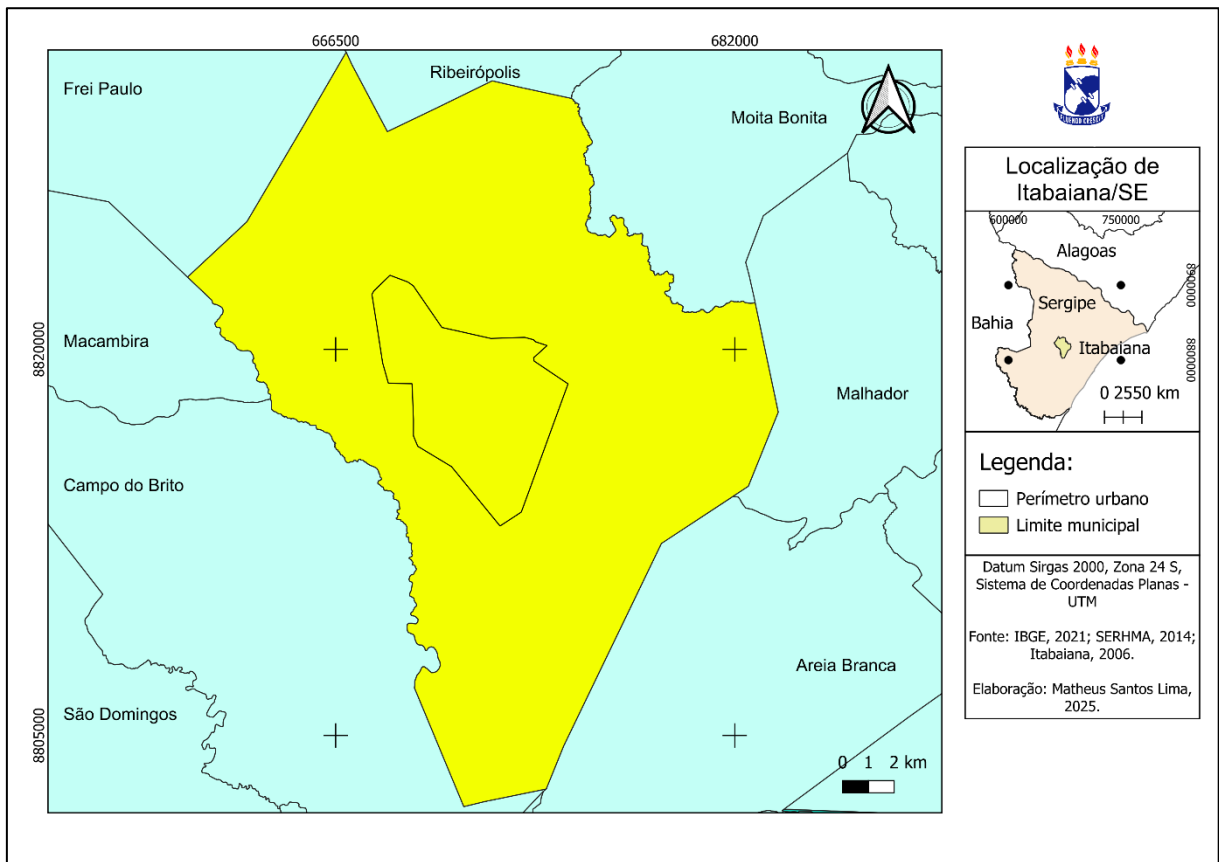
Segundo Morán (2015, p.18), “quanto mais aprendamos próximos da vida, melhor. As metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas”. Desse modo, a Educação Ambiental crítica, aliada ao uso de metodologias ativas, é uma importante ferramenta no processo de ensino-aprendizagem, fomentando o debate sobre problemáticas locais dos discentes, contribuindo para a constituição do cidadão crítico e reflexivo acerca da sua realidade.

4. METODOLOGIA

4.1 Área de estudo

Itabaiana está localizada na região do agreste central do estado de Sergipe. Segundo os dados do IBGE (2024), a localidade possui uma população estimada de 108.408 habitantes. O município é limítrofe com Ribeirópolis, Frei Paulo, Macambira, Campo do Brito, Itaporanga D’Ajuda, Areia Branca, Malhador e Moita Bonita.

Figura 1: Mapa de localização de Itabaiana - SE, 2025



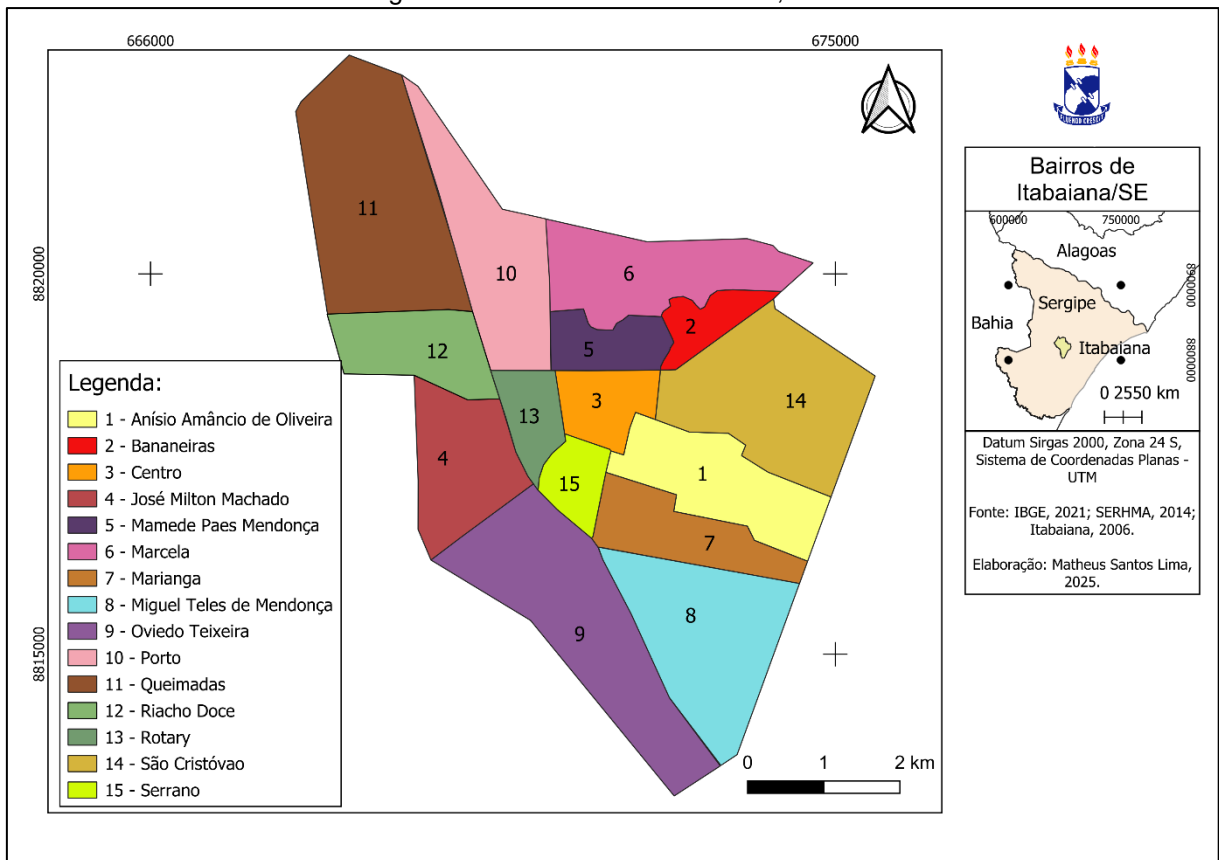
Fonte: elaborada pelo autor (2025).

Quanto aos aspectos geomorfológicos, Itabaiana está localizada num pediplano, uma superfície de arrasamento herdada de um antigo domo batólito. Deste domo, restam os relevos residuais representados pelas serras de Itabaiana, Comprida, Cajueiro e Miaba. A superfície pediplanada na qual está inserida a cidade de Itabaiana tem cota altimétrica que varia em torno de 210 m a 162 m. A rocha predominantemente encontrada nesta localidade é o gnaiss, resultante do metamorfismo do granito (Bomfim, Costa e Bevenuti, 2002; Emdagro, 2018).

Itabaiana está em uma faixa de transição entre o litoral úmido e o semiárido. A média de temperatura anual varia de 24 °C a 25 °C, tendo como meses mais chuvosos de março a agosto, e meses com menos chuvas de setembro a fevereiro (Emdagro, 2018).

O município está entre as bacias hidrográficas dos rios Sergipe e Vaza-Barris, sendo que a maioria do centro urbano está no domínio do Rio Sergipe (Bomfim, Costa e Bevenuti, 2002). A cidade possui 14 bairros, como exposto na figura 2.

Figura 2: Bairros de Itabaiana - SE, 2025



Fonte: elaborada pelo autor (2025).

4.2 Procedimentos metodológicos: levantamento bibliográfico

A presente pesquisa apresenta caráter qualitativo, tendo em vista que

Na abordagem qualitativa, a pesquisa tem o ambiente como fonte direta dos dados. O pesquisador mantém contato direto com o ambiente e o objeto de estudo em questão, necessitando de um trabalho mais intensivo de campo. Nesse caso, as questões são estudadas no ambiente em que elas se apresentam sem qualquer manipulação intencional do pesquisador. A utilização desse tipo de abordagem difere da abordagem quantitativa pelo fato de não utilizar dados estatísticos como o centro do processo de análise de um problema, não tendo, portanto, a prioridade de numerar ou medir unidades. Os dados coletados nessas pesquisas são descritivos, retratando o maior número possível de elementos existentes na realidade estudada [...] (Prodanov e Freitas, 2013, p. 70).

Para a consecução desta pesquisa, realizou-se um levantamento bibliográfico em plataformas de pesquisa, como Google Acadêmico, Scielo e repositórios institucionais, considerando os temas: “Águas Urbanas” (*Urban Waters*), “Drenagem Urbana” (*Urban Drainage*), “Planejamento Sustentável” (*Sustainable Planning*), “Educação Ambiental” (*Environmental Education*) e “Metodologias Ativas” (*Active Methodologies*).

4.3 Procedimentos metodológicos: levantamento de dados de campo e produção cartográfica

Esta primeira fase da pesquisa teve como foco a investigação e a análise da problemática relacionada às águas urbanas de Itabaiana. Na primeira etapa, foram realizadas atividades de campo pela cidade com o intuito de observar, fotografar e mapear os sistemas de canalização e suas respectivas áreas de influência. Para o planejamento dos trabalhos de campo, foram utilizadas imagens de satélites disponibilizadas pelo *Google Earth Pro* e informações disponíveis pelo banco de dados da Superintendência Estadual de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SERHMA).

Foram realizadas visitas à Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo, Infraestrutura e dos Serviços Públicos de Itabaiana, a fim de possibilitar diálogos com profissionais da secretaria em busca de informações acerca de determinados canais da cidade, auxiliando também na organização e planejamento dos trabalhos de campo.

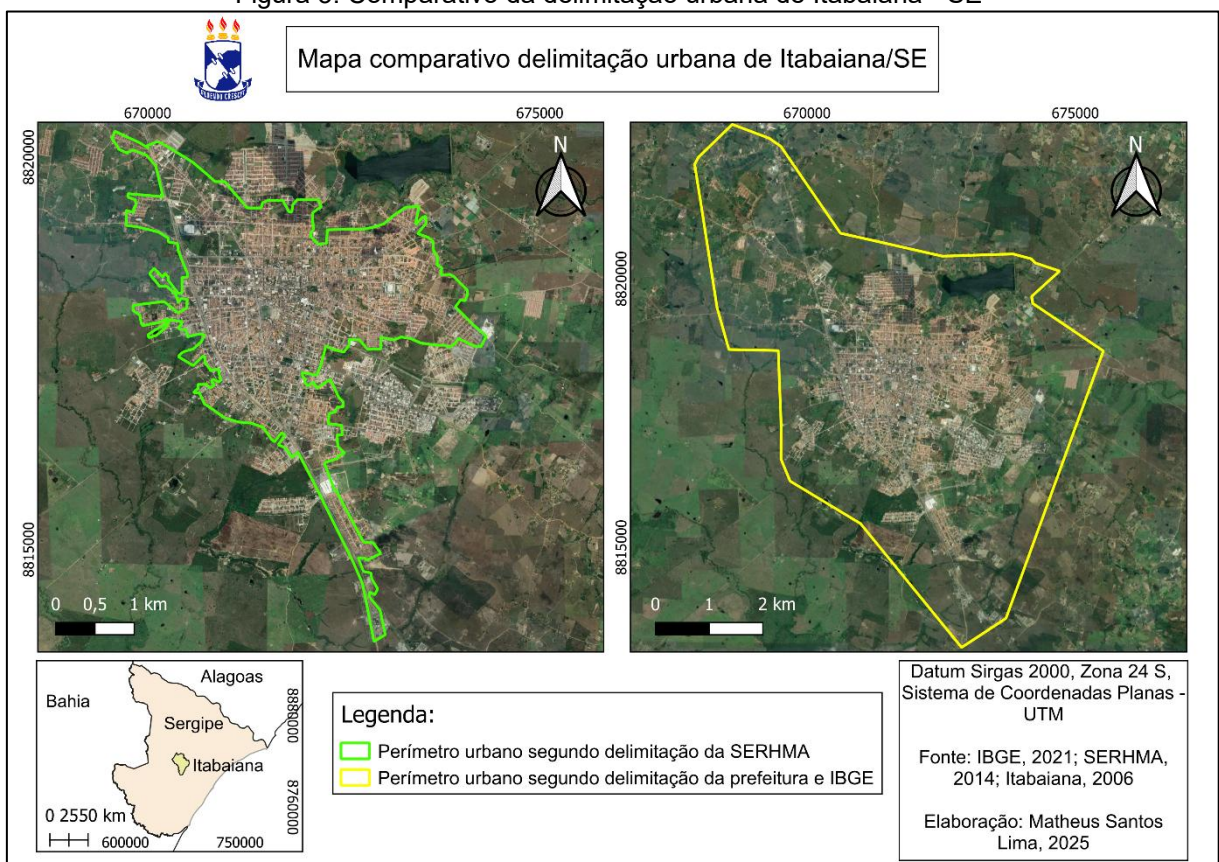
Ademais, com os dados coletados em campo, foi possível produzir mapas referentes aos sistemas de canalização. Este material cartográfico foi elaborado em ambiente SIG pelo programa QGIS versão 3.40, tendo como principais bases de dados o IBGE e a SEMARH do estado de Sergipe. Para a produção dos mapas de percurso dos canais, foram utilizadas coordenadas UTM coletadas em trabalho de campo, para garantir a correta localização dos sistemas no espaço urbano da cidade. Todos os cartogramas tiveram como datum utilizado o SIRGAS 2000, zona 24 S.

É preciso destacar que, ao observar os dados vetoriais disponíveis da malha urbana de Itabaiana, foi verificado que estes estão desatualizados, e as localidades que representam forte impacto na expansão urbana e canalização de corpos hídricos ficam fora da delimitação urbana. Porém, o mapa da delimitação urbana disponibilizado pela prefeitura municipal e o mapa municipal disponibilizado pelo IBGE

(2021) têm uma delimitação atualizada, uma vez que só estão disponíveis em formato PDF.

Tendo em vista este retrato, a delimitação da malha urbana atualizada foi realizada manualmente no Qgis, baseando-se na observação dos mapas da prefeitura e do IBGE. Portanto, todos os mapas presentes nesta dissertação que contenham a delimitação urbana e dos bairros da cidade partem da divisão atualizada, que engloba de fato toda a malha urbana do município. Ainda é preciso deixar claro que esta versão pode conter incongruências, pois não foram usados os dados vetoriais, mas tentou-se ser o mais fiel possível às delimitações urbanas tidas como base.

Figura 3: Comparativo da delimitação urbana de Itabaiana - SE



Fonte: elaborada pelo autor (2025).

O mapa de densidade de drenagem foi produzido a partir do estimador de densidade de Kernel, e os dados numéricos de densidade foram calculados a partir da equação:

$$Dd = \frac{Lb}{A}$$

Sendo,

Dd: o valor que representa a densidade de drenagem;

Lb: o comprimento dos canais, e

A: área da bacia ou localidade, no caso foi utilizado como área o tamanho dos bairros para assim possibilitar os valores de densidade por bairro.

Os devidos valores de comprimento dos canais e área dos bairros foram obtidos por meio de ferramentas do Qgis, tendo como base os dados de hidrografia disponibilizados pela SERHMA. O mapa de curvas de nível foi elaborado a partir do uso do plugin “Curva de nível” disponível no Qgis, este plugin utiliza como base o portal Topodata do INPE.

Com a produção dos mapas dos canais e densidade de drenagem, conseguiu-se obter as áreas diretamente influenciadas pelos sistemas de canalização, podendo, assim, relacionar os dados produzidos com o levantamento de notícias referentes a alagamentos ocorridos na cidade de Itabaiana e quais as principais áreas afetadas. Esta análise contribuiu para averiguar o processo histórico formativo de Itabaiana e, principalmente, a expansão urbana vivenciada a partir da década de 2010 e sua relação com a dinâmica das águas urbanas.

4.4 Procedimentos Metodológicos: sequência didática

O segundo momento da pesquisa foi destinado à aplicação do projeto no ensino, tendo como foco trabalhar a problemática das águas urbanas de Itabaiana na aula de Geografia. No caso, o projeto foi aplicado nas aulas da disciplina Itinerário Formativo, em que a docente trabalhou conteúdos referentes à relação sociedade e natureza. Nesta etapa, foram utilizados dados obtidos na primeira parte do trabalho descrita anteriormente. É preciso destacar que, para esta etapa, a presente pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFS, tendo CAAE: 84023324.3.0000.5546.

Seguindo as resoluções e regimentos, foram explicitados aos partícipes a natureza da pesquisa, os objetivos e a segurança da garantia do anonimato na participação. Após a apresentação de tais pontos e solução de dúvidas, foram obtidos os assentimentos dos participantes com a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e do Termo de Autorização para Uso de Imagem.

Esta etapa da pesquisa foi realizada em sala, nas aulas de Itinerário Formativo, com a participação dos estudantes da turma de 1º ano do Ensino Médio, com 32

alunos do Colégio Estadual Prof. Nestor Carvalho Lima, localizado no município de Itabaiana - SE. Para execução, foi utilizada a prática metodológica da sequência didática (SD), intitulada de “Rios (in)visíveis: a questão das águas urbanas em Itabaiana”.

A construção da SD seguiu a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), visto que a sequência didática procedeu o previsto dentro das competências e habilidades propostas na base. Como a SD é caracterizada pela constituição de passos e etapas, foram projetados quatro passos para o desenvolvimento, com duração prevista para ser executada dentro de cinco horas-aula.

A primeira etapa da SD, com duração de 50 minutos, partiu do objetivo de verificação dos conhecimentos prévios dos discentes sobre o assunto abordado. Desse modo, lançou-se mão de perguntas relacionadas à problemática, quais sejam: “o que são águas urbanas?”, “o que é inundação?”, “o que é alagamento?”, “o que é drenagem urbana?”, “o que é esgotamento sanitário?” e “quais causas das inundações e alagamentos?”. As respostas das indagações foram postas em formato de *brainstorming* (tempestade de ideias), projetado em um mural com as indagações, a fim de que os alunos colocassem suas respostas em post-its nos respectivos quadros.

A segunda parte da SD, com extensão de 50 minutos, teve como proposta iniciar o debate sobre a dinâmica das águas urbanas, para discutir as situações e relações de causa e consequência dos fenômenos de alagamentos. Primeiramente, foi apresentada aos alunos a música *Enquanto a chuva cai*, que aborda, de forma crítica, questões relacionadas aos alagamentos e dinâmica socioambiental. Após a exposição, foi iniciado o debate sobre os temas indicados na canção. Em seguida, foi apresentado o vídeo educativo intitulado “Enchentes no Brasil”, que traz uma perspectiva sobre a problemática referente à impermeabilização dos solos, canalização de corpos hídricos, alagamentos e problemas comumente concernentes à drenagem urbana. Depois do vídeo, foi promovida mais uma discussão sobre o exposto, sendo sugeridas algumas indagações para os discentes correlacionarem com a realidade local.

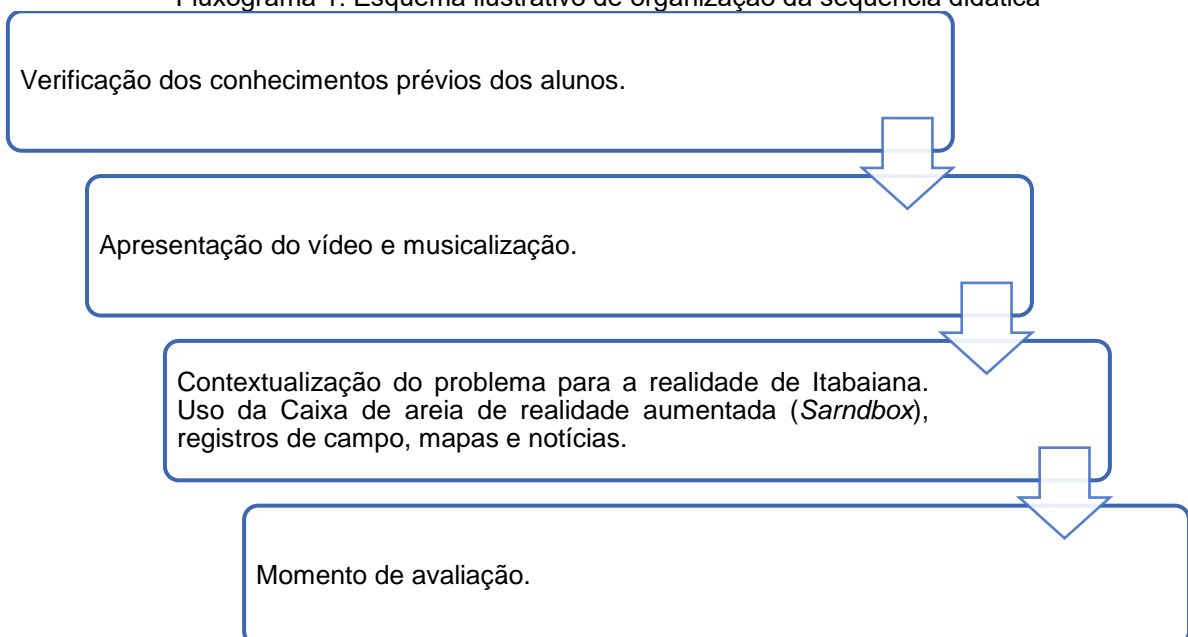
O terceiro momento da sequência didática consistiu na contextualização das águas urbanas para a realidade de Itabaiana, com duração de duas horas-aula, tendo como foco discutir o impacto da expansão urbana na canalização de corpos hídricos e as consequências deste ato. Nesta etapa, foram apresentados o material colhido e

produzido na primeira parte desta pesquisa, os mapas confeccionados, os recortes de noticiários e a influência do relevo no foco de determinados pontos de alagamentos em detrimento da cota altimétrica. Para facilitar a discussão, usou-se a *Sarndbox* (caixa de areia de realidade aumentada), recurso que consiste no uso da realidade aumentada para a construção do relevo e da hidrografia e a análise de situações que podem ser depreendidas a partir da projeção. É uma forma interativa de aproximar conteúdos talvez distantes dos alunos para a maior compreensão destes por meio de algo lúdico e criativo.

Esta terceira etapa foi desenvolvida no Laboratório de Geologia/Cartografia do campus Prof. Alberto de Carvalho da Universidade Federal de Sergipe, tendo em vista que o recurso da *Sarndbox* possui uma estrutura fixa no laboratório. Por conta disso, foi acordado com a docente da turma e a direção da escola a solicitação de um ônibus escolar para a Diretoria Regional de Educação (DRE 3), para levar os alunos do colégio para a UFS.

A quarta e última parte da SD, com extensão de 50 minutos, foi o momento de avaliação dos discentes em relação à sequência didática. Para tanto, foi elaborado um breve questionário para que os alunos pudessem responder e avaliar a aplicação e uso da SD “Rios (in)visíveis: a questão das águas urbanas em Itabaiana”.

Fluxograma 1: Esquema ilustrativo de organização da sequência didática



Fonte: elaborado pelo autor (2025).

4.4 Análise dos dados

Após a coleta das respostas dos questionários, o método utilizado para análise dos dados foi a Análise de Conteúdo de Bardin, que pode ser dividida em três momentos: pré-análise, exploração do material e tratamentos dos resultados obtidos.

A fase da pré-análise é dedicada à organização do material colhido. Bardin (2010) afirma que este momento tem como principal foco a escolha dos documentos a serem utilizados na análise, o alinhamento aos objetivos e a criação de indicadores para auxílio da interpretação. Por conta disso, dentro deste estágio, há subdivisões, a saber: leitura flutuante, escolha dos documentos, (re)formulações dos objetivos e formulação dos indicadores.

Após a pré-análise, inicia-se o momento de exploração do material, nesta etapa, será classificado a partir da criação de categorias. Para a autora, trabalhar com o material é codificar, uma vez que os resultados serão analisados e organizados mediante similaridades das respostas, sendo uma forma de deixar mais claro o direcionamento dos resultados para facilitar o terceiro momento. O tratamento dos resultados, ou seja, a última etapa da análise de conteúdo “é destinada à busca de significação de mensagens através ou junto da mensagem primeira. É o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica” (Sousa e Santos, 2020, p. 1401).

Fluxograma 2: Esquema das fases da Análise do Conteúdo



Fonte: elaborado pelo autor (2025).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 O passado como raiz do presente: breve recorte histórico da cidade de Itabaiana - SE

Para compreender a dinâmica das águas na cidade de Itabaiana e sua relação com os fenômenos de alagamentos, é necessário fazer uma breve retomada histórica no processo constitutivo deste centro urbano. Questões relacionadas à problemática de drenagem urbana e poluição de corpos hídricos não é um retrato da atualidade, uma vez que tal situação está presente desde a formação da cidade, especificamente em localidades que sofrem ainda hoje com a sobrecarga dos sistemas de drenagem e esgotamento, como o centro da cidade.

O Largo José do Prado Franco, onde hoje localiza-se o Mercado, é um retrato desta situação. Nesta localidade, no séc. XIX e XX, encontrava-se o Tanque do Povo, um importante ponto de disponibilidade de água para a população em momentos mais secos. A feira livre ocorria em volta deste tanque. Com a expansão urbana, este tanque começou a ser poluído.

A degradação propriamente dita, deste tanque (lagoa), começou quando a funcionar na parte alta da cidade: postos de venda de combustível, postos de lavagem de carros e oficinas de manutenção de automotivos. Muitas dessas oficinas e postos faziam a troca de óleo de motor dos carros jogando no esgoto (a céu aberto), que descia a Avenida Antônio Dória e desaguava dentro do Tanque do Povo. Isso foi o grande motivo e matança do lago (Os *Ceboleiros*, 2014).

A localidade, por estar em uma cota altimétrica mais baixa comparada à fonte de despejo do esgoto, tornou-se um ponto “natural” de descarte dos efluentes. Devido à necessidade de maior espaço para o desenvolvimento da feira, nos anos 80, o Tanque do Povo foi completamente aterrado, dando lugar ao Mercado de Hortifruti de Itabaiana, o Mercado.

Figura 4: Tanque do povo (década 60-70) e Mercado (dias atuais)



Fonte: *Os Ceboleiros* (2014).

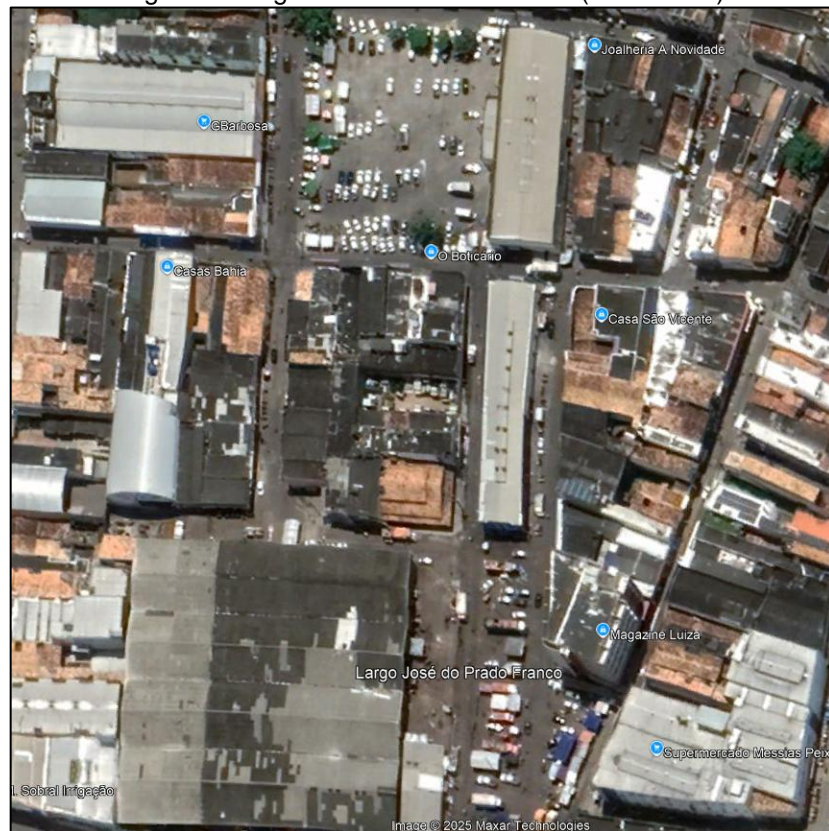
Segundo relatado o blog *Os Ceboleiros*, com a construção do Mercado e com intuito de dar vazão aos efluentes dos postos de gasolina, foi construído um canal que passa embaixo do local. Este sistema de canalização tem como ponto de deságue o Açude da Marcela.

Figura 5: Fotografia aérea do Tanque do Povo (década 60-70)



Fonte: *Instagram Itabaiana em Retratos* (2025).

Figura 6: Largo José do Prado Franco (dias atuais)



Fonte: Google Earth Pro (2021).

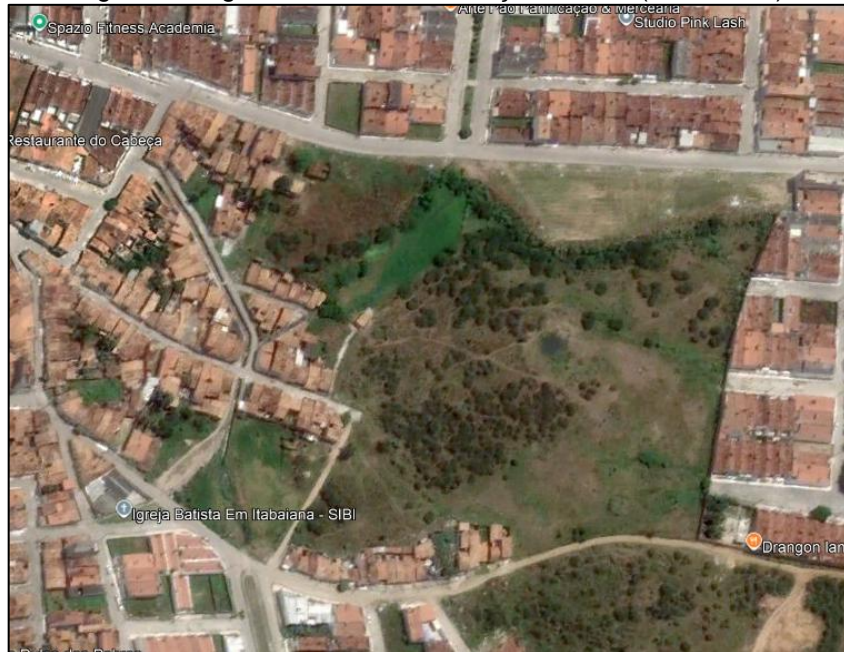
Além do Tanque do Povo, o Açude Velho passou por uma situação semelhante. Este açude era ponto de despejo dos esgotos domésticos de algumas partes da cidade, além de ser utilizado para a população para lavagem de roupas ou até práticas como pesca. O açude também foi aterrado, mas não há informações precisas sobre a motivação do aterramento. O local deu origem a ruas e avenidas, e, neste ponto da cidade, também há um sistema de canalização, conhecido como Canal do Açude Velho. A localidade encontra-se no bairro Anísio Amâncio Oliveira, região também conhecida popularmente como Açude Velho, ou Conjunto Gilton Garcia, que possui cota altimétrica menor que as proximidades.

Figura 7: Açude Velho (sem data definida, provável década de 40)



Fonte: *Os Ceboleiros* (2014).

Figura 8: Região da localidade do Açude Velho (dias atuais)



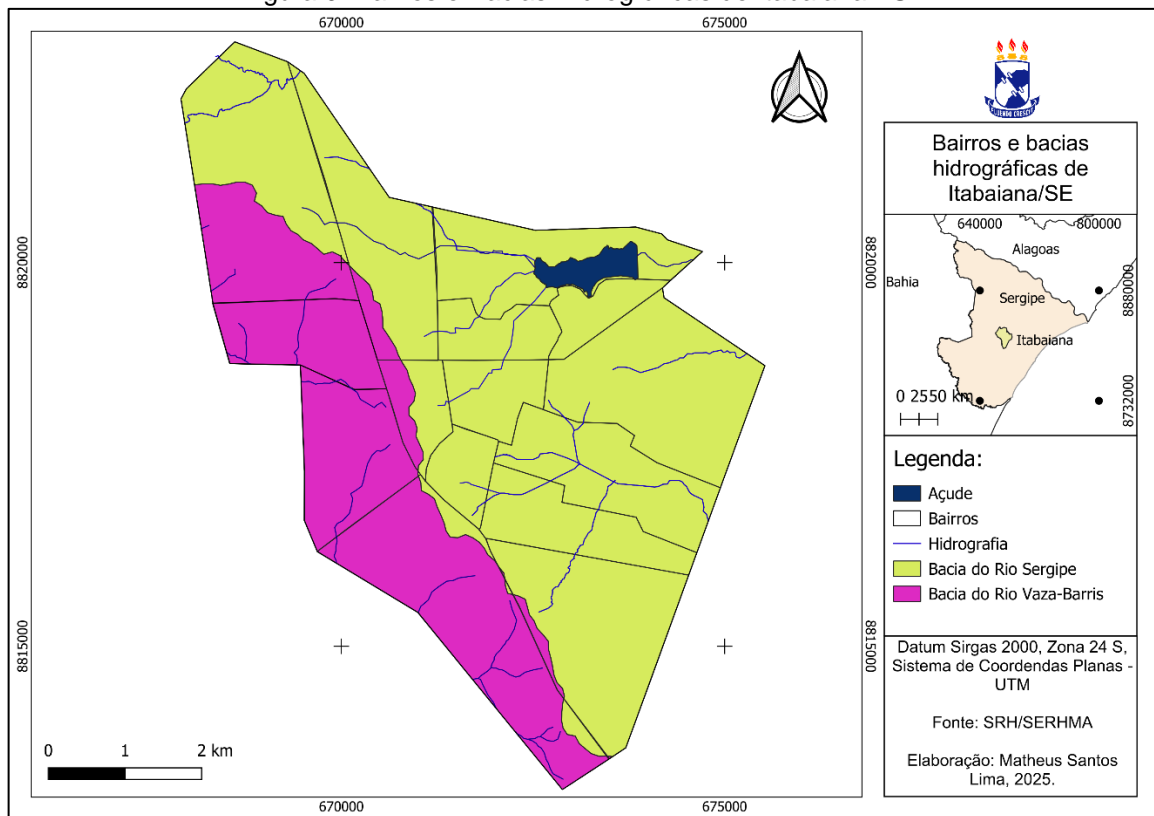
Fonte: Google Earth Pro (2021).

Estes locais citados nas figuras 4, 5 e 7 estão presentes na memória da população itabaianense contemporânea. Além destes, há outras localidades que também abrigavam pequenas lagoas e lagos que foram totalmente aterradas e que podem ser diretamente relacionadas aos fatores do relevo da cidade, como uma lagoa localizada onde hoje é a Praça de Eventos, além de lagoas próximas à região onde atualmente é o Hospital Regional de Itabaiana.

6.2 Dinâmica das águas urbanas no centro urbano de Itabaiana - SE

A partir deste recorte histórico do processo constitutivo da cidade e tendo como base o aumento e a constância dos fenômenos de alagamentos, a expansão urbana apresenta-se como ponto-chave no entendimento da questão. O crescimento da malha urbana de Itabaiana seguiu o padrão da maioria das cidades, com os sistemas de drenagem sendo atrelados ao esgotamento sanitário e com junção desses sistemas a cursos d'água. Neste aspecto, encontram-se os vastos sistemas de canais da cidade, que quase em sua totalidade são imperceptíveis, já que estão aterrados, passando sob avenidas, ruas, pontos comerciais e residências.

Figura 9: Bairros e Bacias Hidrográficas de Itabaiana - SE



Fonte: elaborada pelo autor (2025).

A grande parte da malha urbana de Itabaiana está no domínio da Bacia Hidrográfica do Rio Sergipe, onde se encontram os bairros mais antigos da cidade que possuem um maior pulso de crescimento. Ao ter como base a vetorização dos dados de hidrografia existentes na cidade, é possível correlacioná-los aos recortes de ocorrência de alagamentos. Nenhum dos corpos hídricos que compõem o mapa da Figura 9 estão naturalizados, pois todos foram incorporados à infraestrutura urbana, sendo aterrados ou unidos aos sistemas de drenagem e esgoto.

Trazendo para análise a discussão entre expansão urbana e antropização de corpos hídricos, é preciso destacar a explosão imobiliária que a cidade passou a partir do final dos anos 2000 e, principalmente, a partir da década de 2010. Neste espaço temporal, diversos condomínios e loteamentos surgiram em Itabaiana, assim como as canalizações sofreram uma forte expansão.

No início do século XXI, o município de Itabaiana passa a seguir a tendência de grandes centros urbanos, com a consolidação de condomínios fechados. [...] Os respectivos empreendimentos são apenas uma mostra de como a sede do município está crescendo em termos urbanísticos. Somados a eles, integram-se empreendimentos individuais e familiares, que por meio de divisão de herança, inúmeros lotes são abertos; além da ação de promotores imobiliários (Carvalho e Costa, 2021, p. 13).

Alguns bairros e localidades concentraram o foco desta expansão urbana. Na porção leste da cidade, entre os bairros Marianga, Anísio Amâncio e São Cristóvão, surgiram loteamentos e condomínios, como “Chiara Lubich”, “Zilda Arns”, “Leonardo Da Vinci” e “Heitor Villa Lobos”, servindo como atração para urbanização de toda a localidade e instalação de diversos pontos comerciais, principalmente gastronômicos. Nesta localidade, também é possível observar vários sistemas de canais, que antes eram pequenos cursos d’água.

A cidade de Itabaiana passou nos últimos anos por uma transformação, no sentido de infraestrutura urbana bem como no aumento populacional. A cidade cresceu e se desenvolveu aliada aos incentivos do poder público e da iniciativa privada, que se destaca pelos loteamentos que foram construídos nos últimos anos, a exemplo alguns empreendimentos localizados no bairro Marianga. Além deste, outros bairros passam por uma forte expansão, como o bairro Anísio Amâncio de Oliveira com loteamentos e condomínios fechados, considerados de alto padrão para a realidade da cidade serrana (Silva, 2019, p. 145).

Na porção norte do centro urbano, o investimento privado também fomentou a criação de loteamentos no bairro Mamede Paes Mendonça. Nesse ritmo, com a expansão urbana, áreas que eram povoadas foram adensadas na área urbana, como o bairro Marcela, antes Povoado Marcela. Nesta parte da cidade, os loteamentos “Santa Mônica I e II” foram os responsáveis pela atração de crescimento urbano na localidade. Neste ponto, também há sistemas de canalização, incluindo a antropização de dois corpos hídricos que eram afluentes direto do Açude da Marcela, os riachos do Fuzil e Marcela.

Utilizando o programa *Google Earth Pro*, é possível ter uma visualização da crescente expansão urbana de Itabaiana nas localidades citadas. O recurso de mostrar imagens de satélites de anos anteriores é um artifício valioso para ilustrar a antropização dos recursos naturais no espaço, como exposto nas imagens a seguir.

Figura 10: Imagem de satélite região do Chiara, 2008



Fonte: Google Earth Pro, elaborada pelo autor (2025).

Figura 11: Imagem de satélite região do Chiara, atualmente



Fonte: Google Earth Pro, elaborada pelo autor (2025).

Figura 12: Imagem de satélite região do Loteamento Santa Mônica, 2008



Fonte: Google Earth Pro, elaborada pelo autor (2025).

Figura 13: Imagem de satélite região do Loteamento Santa Mônica atualmente



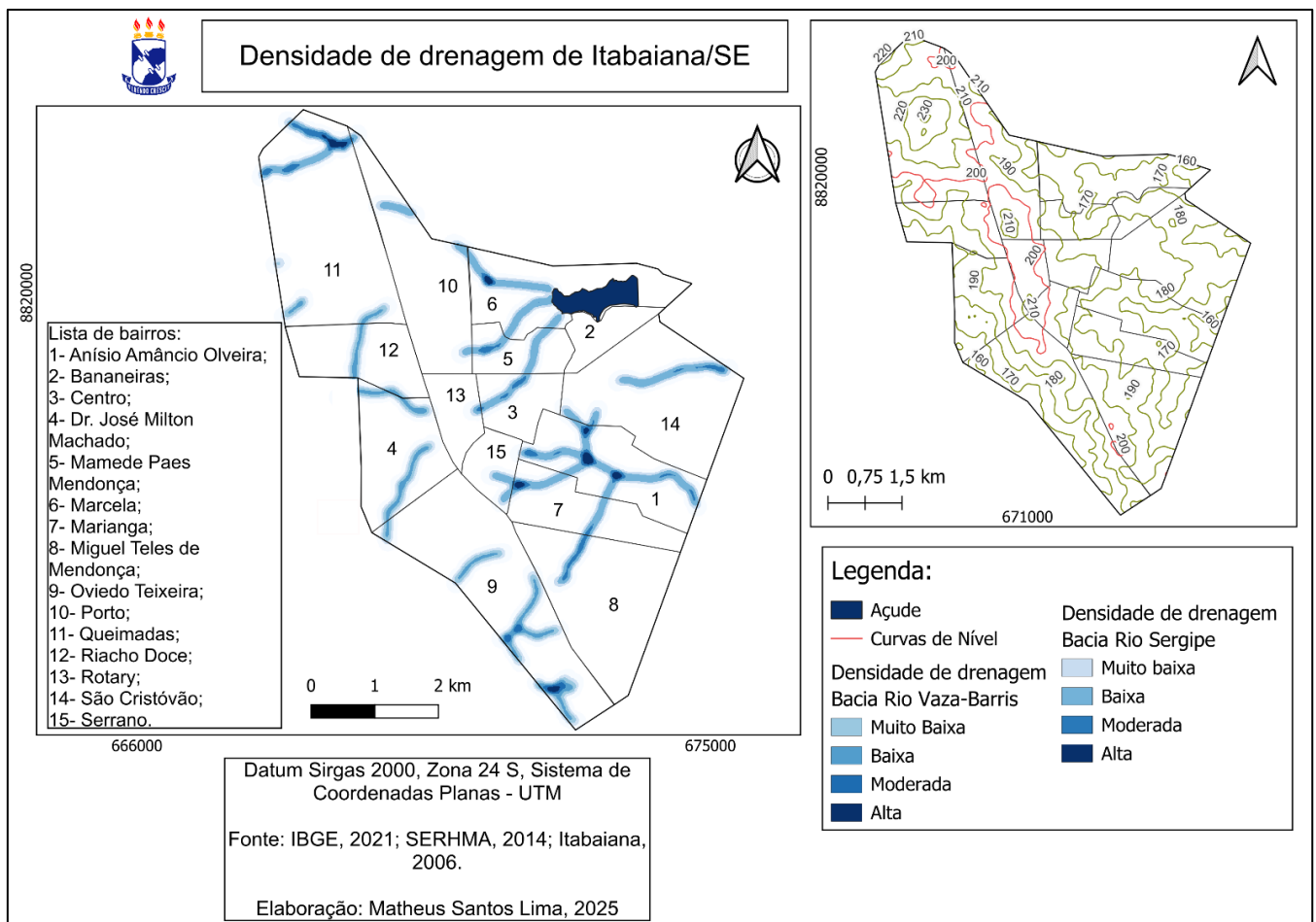
Fonte: Google Earth Pro, elaborada pelo autor (2025).

Partindo deste retrato da expansão urbana ocorrida nos últimos anos no município, problemáticas no tocante à dinâmica das águas urbanas no espaço são mais recorrentes. Os sistemas de drenagem e esgotamento, principalmente nos bairros mais antigos e centrais da cidade, evidenciam a sobrecarga destas estruturas, sobretudo em eventos pluviométricos expressivos, as chuvas convectivas com ocorrência entre os meses de novembro a janeiro.

No presente momento, a malha urbana de Itabaiana possui sete regimes de canalização, possuindo relação com a destinação em comum ou confluência em determinados pontos. Destes sete, três canais têm como destino direto o Açude da Marcela, e os outros quatro confluem em um único sistema no bairro Anísio Amâncio de Oliveira.

Desse modo, o mapeamento e os dados quantitativos de densidade de drenagem auxiliam na observação espacial dos canais e de possíveis focos de alagamentos, além de favorecer o debate para cenários futuros.

Figura 14: Mapa de densidade de drenagem de Itabaiana - SE, 2025



Fonte: elaborada pelo autor (2025).

Tabela 2: Valor da densidade de drenagem de cada bairro

Bairro	Densidade de drenagem
Anísio Amâncio de Oliveira	1,88
Bananeiras	0
Centro	0,88
Dr. José Milton Machado	1,00
Mamede Paes Mendonça	1,41
Marcela	1,28
Marianga	0,95
Miguel Teles de Mendonça	0,27
Oviedo Teixeira	1,31
Porto	0,40
Queimadas	0,65
Riacho Doce	1,10
Rotary	0,18
São Cristóvão	0,80
Serrano	0,80

Fonte: elaborada pelo autor (2025).

Analisando os dados do mapa da Figura 14 com a Tabela 2, alguns valores merecem atenção. O bairro Anísio Amâncio tem uma das maiores densidades de drenagem da cidade, corroborando o retrato encontrado em campo que será detalhado posteriormente, e está em uma das menores cotas altimétricas da malha urbana de Itabaiana. Necessário ressaltar que, ainda há vastos lotes abertos para construção civil e alguns outros em obras atualmente no bairro, portanto, esta localidade que ainda não apresenta constância de alagamentos pode tornar-se foco futuramente, à medida que novas redes de esgotos sejam ligadas aos canais existentes.

Os bairros Centro, Marianga e Serrano também têm valores expressivos de índice de densidade de drenagem, o que reforça a realidade, pois estas localidades sofrem com a recorrência de alagamentos, mesmo estando há uma altimetria maior, comparada ao bairro anteriormente citado.

Importante chamar atenção para os bairros Dr. José Milton Machado, Oviedo Teixeira, Riacho Doce e Queimadas, localidades com valores de densidade de drenagem consideráveis. Levando em consideração que nestes bairros grande porção do seu território é constituída por terrenos, havendo pulso de urbanização nos pontos,

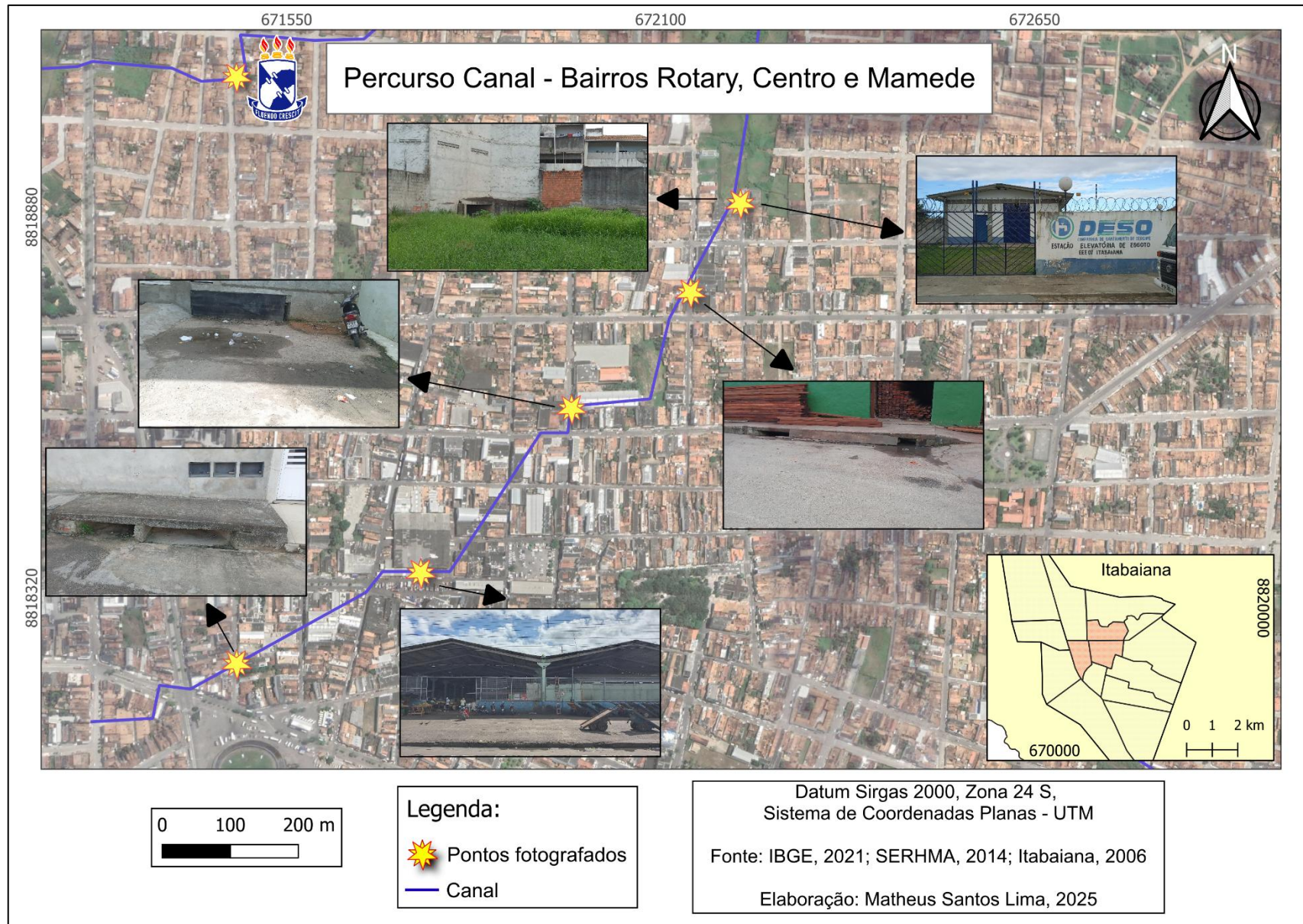
há possibilidade da ocorrência de alagamentos, uma vez que há uma variação de cota altimétrica evidente, podendo reforçar os focos de alagamentos.

Em alguns lugares do bairro Riacho Doce, já existem alguns relatos de problemas relacionados à dinâmica das águas urbanas em episódios de eventos pluviométricos expressivos. Logo, localidades que aparentemente não tinham problemas de alagamentos poderão ter futuramente.

A espacialização da drenagem a partir do mapeamento, o uso dos dados numéricos por cada bairro e a noção da variação altimétrica servem, pois, como um alerta para o risco de suscetibilidade à ocorrência de alagamentos de determinadas localidades.

A seguir, serão detalhados os percursos de cada canalização existente em Itabaiana - SE, suas áreas de influência e a recorrência de alagamentos.

Figura 15: Percurso canal dos bairros Rotary, Centro e Mamede Paes Mendonça



Fonte: elaborada pelo autor (2025).

Figura 16: Pontos de registro do canal dos bairros Centro e Mamede



Em (a): Proximidades do início do canal. Em (b): Cruzamento Av. Manoel Francisco Teles e Engenheiro Carlos Reis, 18 de julho de 2024. Em (c): Marcas no asfalto do canal, 18 de julho de 2024. Em (d): Parte final do trecho aterrado do canal sob residência, 18 de julho de 2024. Em (e): Alagamento na rua ao lado do Supermercado Irmãos Peixoto no ano de 2014. Em (f): Trecho da Rua Boanerges Pinheiro alagado no ano de 2020. Em (g): Obras realizadas pela DESO no ano de 2019.

Fonte: registro do autor (2025); Oliveira, Gilson (2014). Acessado em: 02 jun. 2025; Oliveira, Gilson (2020). Acessado em: 02 jun. 2025, e DESO (2019).

O canal que percorre os bairros Centro e Mamede Paes Mendonça talvez seja um dos mais antigos da cidade, já que sua origem remete a antes do aterramento do Tanque do Povo. Este sistema tem como provável ponto de início na Avenida Valter Franco, nas proximidades com a Capela São Luís (ponto a) e, em seu percurso, passa por locais importantes na cidade, pois cruza o centro comercial, sob as avenidas Manoel Francisco Teles e Engenheiro Carlos Reis, a Rua Cmte. Francisco J. da Cunha, ao lado do Supermercado Irmãos Peixoto, Avenida Otoniel Dória, Largo José do Prado Franco, em frente ao Mercado e a ruas Antônio Dutra, Boanerges Pinheiro, Percílio Andrade e Aluízio Almeida.

Em praticamente todo seu trajeto, a canalização segue um padrão, estando totalmente aterrada e suprimida na malha urbana do município, e poucos são os indícios que há algum canal passando pelas localidades. Esta área inicial (ponto a) está a uma cota altimétrica de 195 m, já quase no limite entre os bairros Rotary e Centro. Seguindo a rota, um local em que fica mais evidente certo desnível na cota altimétrica é no cruzamento das avenidas Manoel Francisco Teles e Engenheiro Carlos Reis, estando a 185 m (ponto b).

Em todo seu curso, os únicos sinais da existência deste canal são algumas marcas no asfalto (ponto c) e disposição das bocas de lobo. A canalização finaliza seu trecho encoberto sob um prédio (ponto d) e percorre ao ar livre até a Açude da Marcela por terrenos. Nesta parte final do percurso, a variação altimétrica é de 175 m. Por estar no centro comercial de Itabaiana, há um maior controle na gestão do descarte de resíduos sólidos, portanto, não é comum ver lixo depositado inadequadamente no transcorrer do canal.

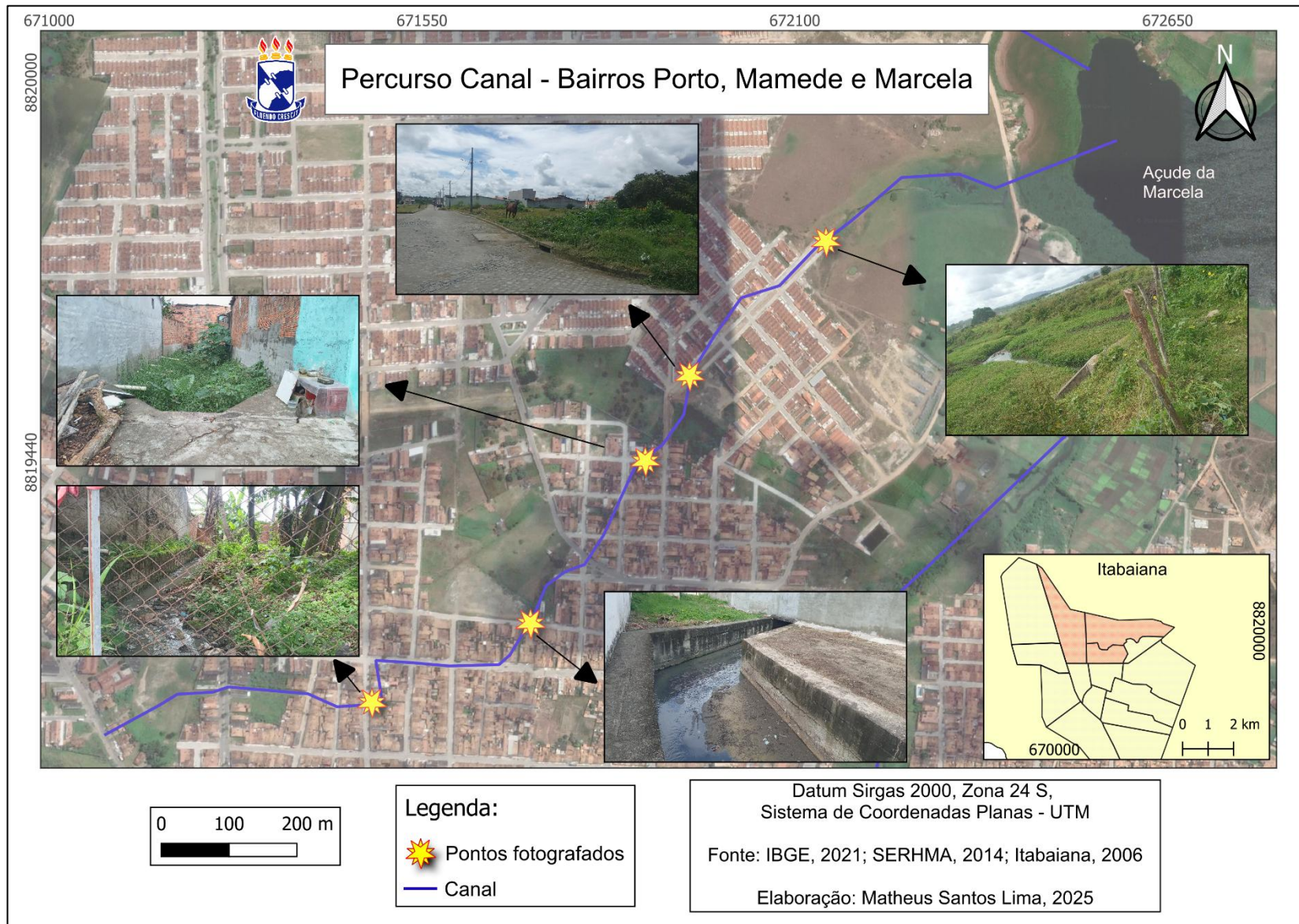
A marca de presença mais forte deste sistema de canalização talvez seja a recorrência dos alagamentos na cidade. Este é o canal que mais acarretava problemas quanto à ocorrência das chuvas de verão na malha urbana de Itabaiana. Por estar totalmente aterrado e com solo impermeabilizado pelo calçamento e asfalto, o sistema não supria com o volume da vazão de água (ponto e).

A rua ao lado do Supermercado Irmãos Peixoto (ponto f), Largo José do Prado Franco e as ruas Boanerges Pinheiro e Percílio Andrade eram pontos quase certos de alagarem devido a fortes chuvas. Por conta do grande volume de água, o Largo

Santo Antônio, em frente ao GBarbosa, também sofria com os alagamentos que vinham desta região.

É preciso destacar que, em 2019, a DESO iniciou obras na cidade com o intuito de melhorias na rede de drenagem e esgoto em várias partes da cidade. Um dos principais focos desta ação foi este canal, tendo sua estrutura trocada com o intuito de suportar a vazão das águas em momentos de chuvas torrenciais (ponto f). Depois desta obra, de fato, houve uma diminuição dos alagamentos nestes pontos que já eram tidos como certos, mas ainda há ocorrências. No dia 06 de maio de 2025, fortes chuvas atingiram a cidade, e alguns destes pontos alagaram, porém, com um volume menor comparado a retratos anteriores.

Figura 17: Percurso do canal dos bairros Porto, Mamede e Marcela



Fonte: elaborada pelo autor (2025).

Figura 18: Pontos de registros do canal Porto, Mamede e Marcela



Em (a): Primeiro ponto de visualização do canal, 15 de julho de 2024. Em (b): Canal na rua São Domingos, 15 de julho de 2024. Em (c): Continuação do canal ao fundo da rua São Domingos, 15 de julho de 2024. Em (d): Continuidade da canalização, 15 de julho de 2024. Em (e): Canal em áreas do Loteamento Santa Mônica, 15 de julho de 2024. Em (f): Fim do canal e águas do açude ao fundo, 15 de julho de 2024.

Fonte: registro do autor (2025).

O canal da Figura 17 tem como ponto inicial o bairro Porto, estando em uma cota altimétrica de cerca de 198 m, nas proximidades do posto de saúde, seguindo pelo bairro Mamede Paes Mendonça e Marcela, tendo como destino o açude a cerca de 169 m. Diferente do sistema da Figura 15, este, em vários pontos, corre visível, ao ar livre. O primeiro ponto possível de visualizar o canal é na Rua Prof. Lima Junior (ponto a), que passa por um terreno. Neste local, há presença marcante de plantas no percurso da canalização.

Só é possível fazer esta verificação, pois o canal está em propriedade privada, já que esta e as demais ruas estão pavimentadas e algumas com camada asfáltica sobre o pavimento. Partindo deste local, a canalização volta a percorrer aterrada sob casas e ruas e volta a ficar ao ar livre na Rua São Domingos.

A partir desta localidade (ponto b), este canal percorre várias ruas, seguindo esta configuração, aberto e entre residências, onde é possível ver a ligação direta de seus esgotos no sistema canalizado. Este ponto chama atenção por estar sem a presença de lixo no interior da canalização, ao contrário do que foi visto nos pontos adiante. Interessante ressaltar também como neste ponto o canal é “raso”, levando à reflexão quanto à probabilidade de haver o transbordo das águas em momentos de grande vazão.

O ponto c representa um grande foco de descarte de lixo domiciliar e entulho de construção. Neste local, foi imperceptível perceber o curso do esgoto, já que estava totalmente tomado pelos resíduos e por vegetação, estando em uma área de terreno baldio.

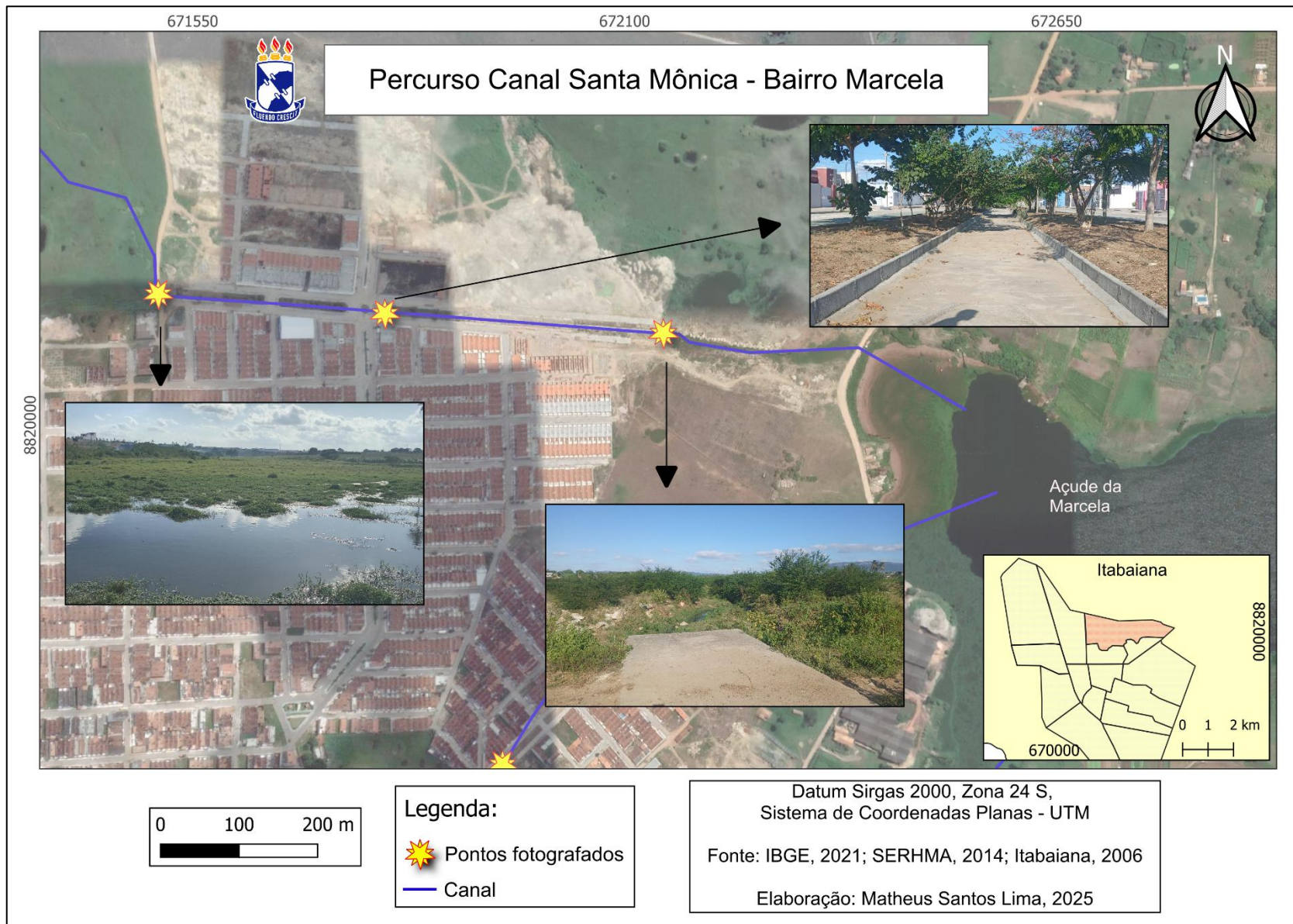
O retrato do ponto d percorre várias ruas, mostrando o canal tendo como parede as bases das residências com ligação direta de seus esgotos, repletos de lixo e vegetação. A localidade em que a canalização tem esta fisionomia é mais no interior do bairro Mamede Paes Mendonça, onde as ruas são mais estreitas e as residências são mais simples, representando um verdadeiro risco para a saúde da população, pois podem servir de vetores de mosquitos, ratos, baratas e escorpiões.

Além disso, a imagem representa um grande empecilho para a valorização imobiliária da região. Locais como da imagem do ponto d ocupam proporções de um terreno para a construção de moradia, o que é impossível, uma vez que não há base fixa para a construção de residências. Em uma determinada rua que estava sendo fotografada, uma moradora dirigiu-se ao pesquisador e indagou se os registros fotográficos que estavam sendo tirados eram para “tapar o esgoto”. Indagações como esta representam o anseio e a esperança por parte da população em ter alguma solução para a realidade local.

Seguindo a canalização no encontro das ruas Esperidião Noronha, José Américo Santana e Flávio Pereira dos Anjos, já no bairro Marcela, o retrato torna-se outro. No local (ponto e), o canal volta a correr totalmente aterrado sob o canteiro da

avenida, representando uma expansão do Loteamento Santa Mônica, em que houve uma atuação por parte do setor privado, com casas mais robustas e ruas mais largas. A única visualização da canalização ocorre no final desta avenida, no qual o esgoto segue seu percurso ao ar livre até o Açude da Marcela (ponto f). Neste ponto, também já é possível ver o açude devido a sua proximidade.

Figura 19: Percurso canal Bairro Marcela



Fonte: elaborada pelo autor (2025).

Figura 20: Pontos de registros do canal do bairro Marcela



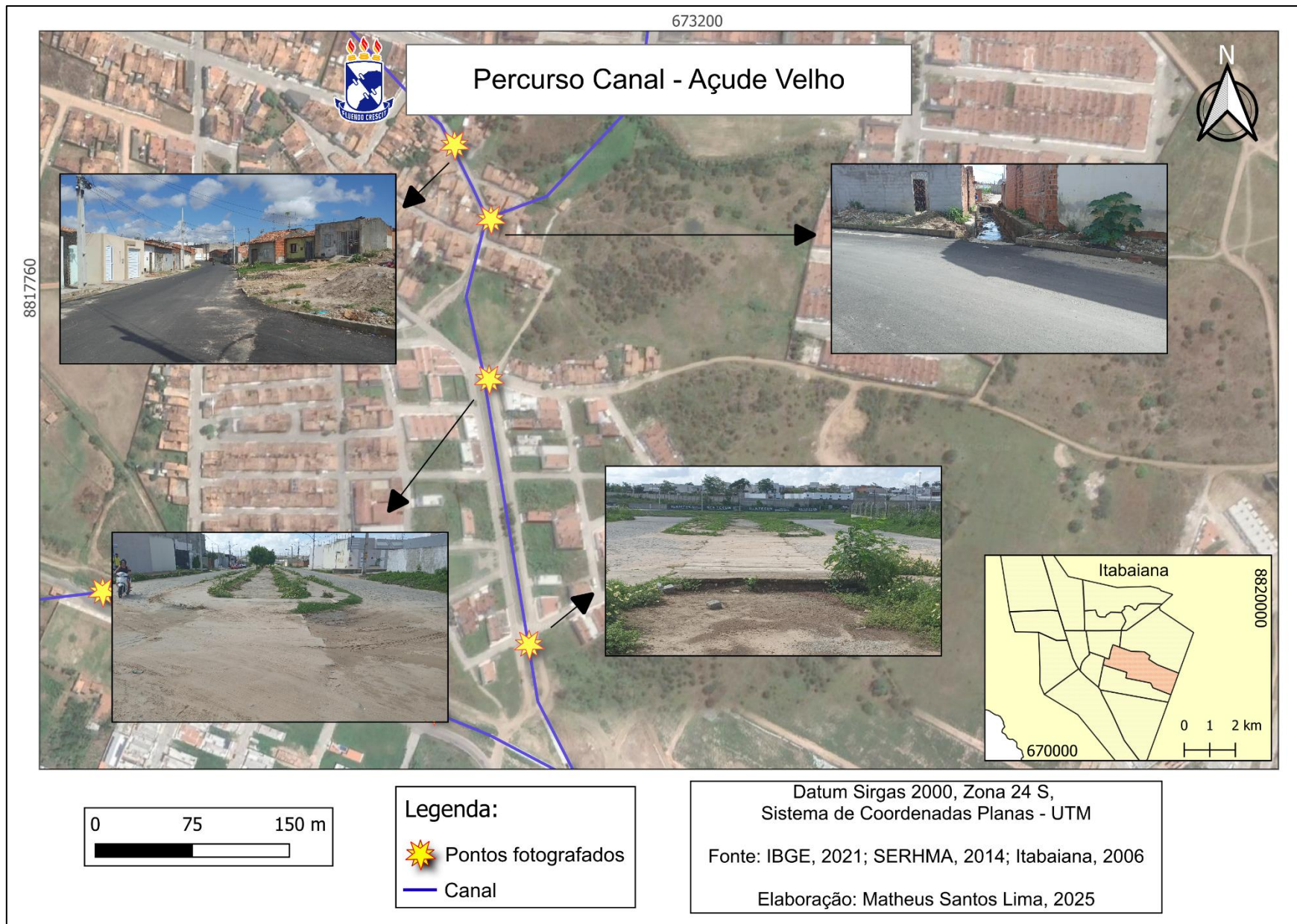
Em (a): Início da canalização, 21/03/24. Em (b): Final da canalização, 21/03/24.
Fonte: registro do autor (2025).

A canalização da Figura 19 representa a última a ter como destinação direta dos efluentes o Açude da Marcela. Este sistema está localizado no bairro Marcela, no final do Loteamento Santa Mônica, é curto, comparado aos outros, e percorre as Avenidas Antônio Ferreira Leite e Zé de Dona. Seu ponto inicial está em uma cota altimétrica de 172 m e o final, em 169 m.

Este canal representa a antropização de dois corpos hídricos da região, os riachos do Fuzil e Marcela, ambos poluídos. Em frente ao sistema de canalização, há um terreno em que a água poluída se acumula, formando um “brejo de esgoto”. A localidade também possui um forte odor. Este efluente provavelmente vem do bairro Queimadas, cruzando a BR 235 e seguindo para o açude, uma vez que este era o curso dos riachos.

No ponto inicial do canal (ponto a), há uma grande presença de vegetação, lixo e sedimentos até a entrada da canalização, que segue sob o canteiro central da avenida. Interessante destacar que, no trecho em que o canal passa, há pequenos buracos no concreto e alguns canos, talvez para poder exalar os gases provenientes do esgoto. A canalização acaba de forma semelhante à anterior, lançando suas águas em direção ao Açude da Marcela, com grande presença de entulho e vegetação (ponto b).

Figura 21: Percurso canal Açude Velho



Fonte: elaborada pelo autor (2025).

Figura 22: Pontos de registros do canal Açude Velho



Em (a): Retrato do canal antes das obras em 2022. Em (b): Obras no canal em 2024. Em (c): Fonte: Obras no canal em 2024. Fonte: Street View, Google Earth Pro (2025); Prefeitura Municipal de Itabaiana (2025), e registro do autor (2025).

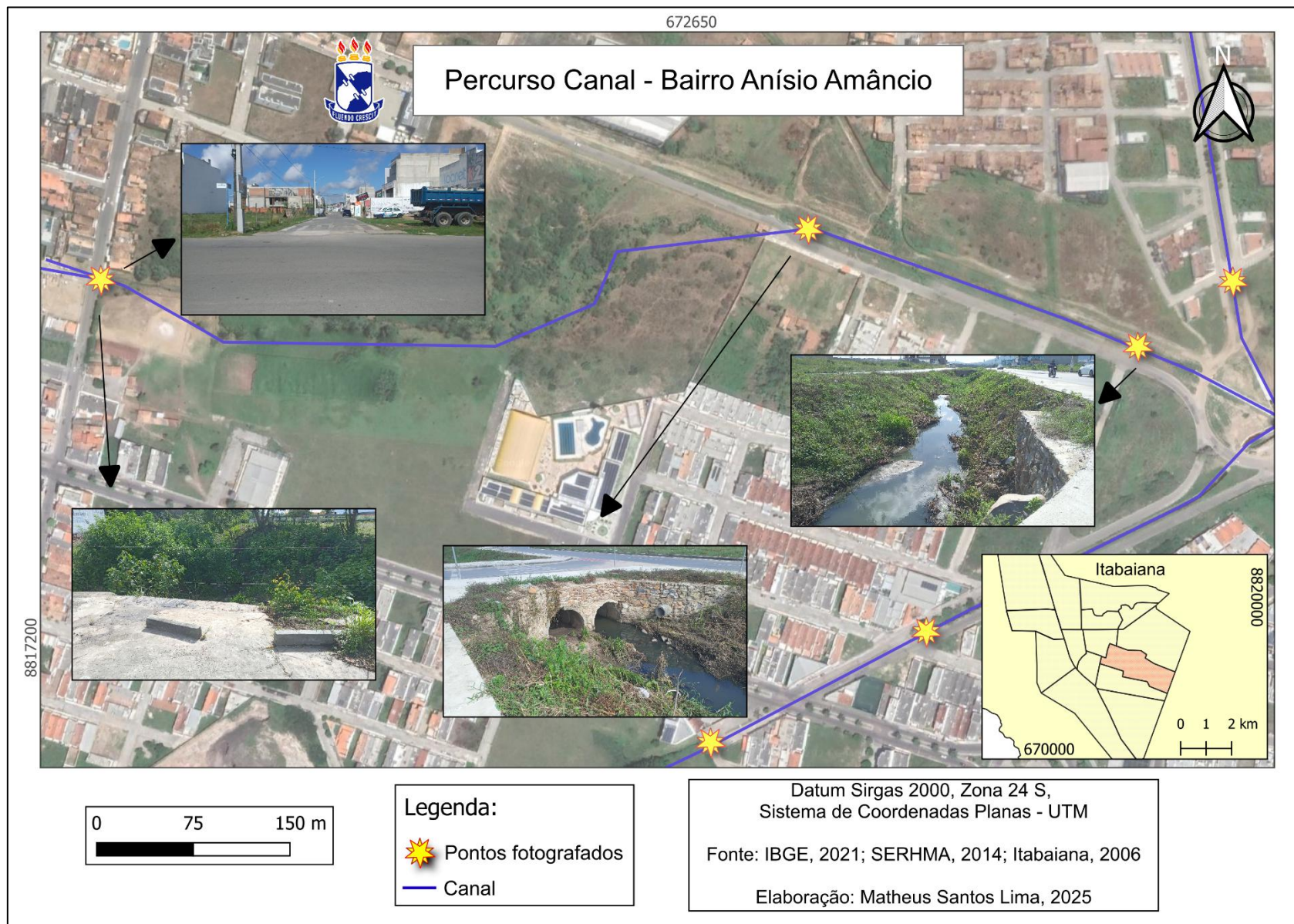
O local do canal da Figura 21 seguiu o mesmo padrão do canal que passa pelo centro, sendo um ponto de represamento de água para uso da população que foi aterrado, dando lugar à malha urbana de Itabaiana. A canalização tem início em duas localidades nas imediações do bairro São Cristóvão com Anísio Amâncio, confluindo na região conhecida popularmente como Açude Velho, em uma cota altimétrica em torno dos 180 m. Este sistema corria um determinado trecho da localidade ao ar livre, mas, em janeiro de 2024, houve obras que cobriram o canal, sendo pavimentada uma rua.

Conforme visível na imagem do ponto a, o canal corria aberto pelo meio da rua, que era apenas via de trânsito de veículos pequenos devido à canalização ocupar grande parte do pavimento. Há inúmeros registros nos noticiários locais da população

reclamando da situação de vida no local, relatando a existência de vegetação dentro do canal, a proliferação de mosquitos e animais peçonhentos, o mau cheiro exalado pelo esgoto, além do transbordo das águas. Esta localidade está em uma cota altimétrica de 175 m. No início de janeiro de 2024, a prefeitura municipal realizou obras no local (ponto b), fechando o canal e pavimentando a rua. Ainda no final de janeiro de 2025, fortes chuvas chegaram em Itabaiana e, pela localidade estar em obras, alguns transtornos foram causados.

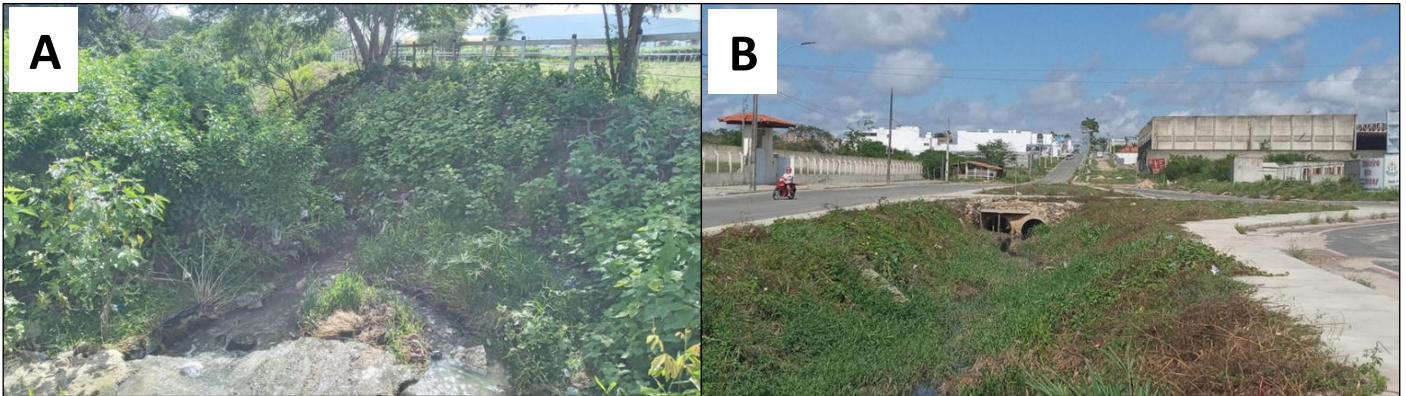
Atualmente, a via encontra-se totalmente asfaltada, e ainda há um pequeno canal aberto que vai ao encontro com o que corre sob a rua. Saindo desta localidade, a canalização segue pela Avenida Dr. Gileno Almeida Costa, com o padrão semelhante aos canais anteriores, percorrendo sob o canteiro central da avenida (ponto c). O percurso continua até a Avenida Nivalda Lima Figueiredo, em uma rotatória, ponto de encontro de outros dois sistemas canalizados que serão expostos a seguir, estando em uma altimetria de 166 m.

Figura 23: Percurso canal do bairro Anísio Amâncio



Fonte: elaborada pelo autor (2025).

Figura 24: Pontos de registros do canal do bairro Anísio Amâncio



Em (a): Local do canal entrando no terreno, 17 de janeiro de 2025. Em (b): Ponto que o canal volta a aparecer, 17 de janeiro de 2025.

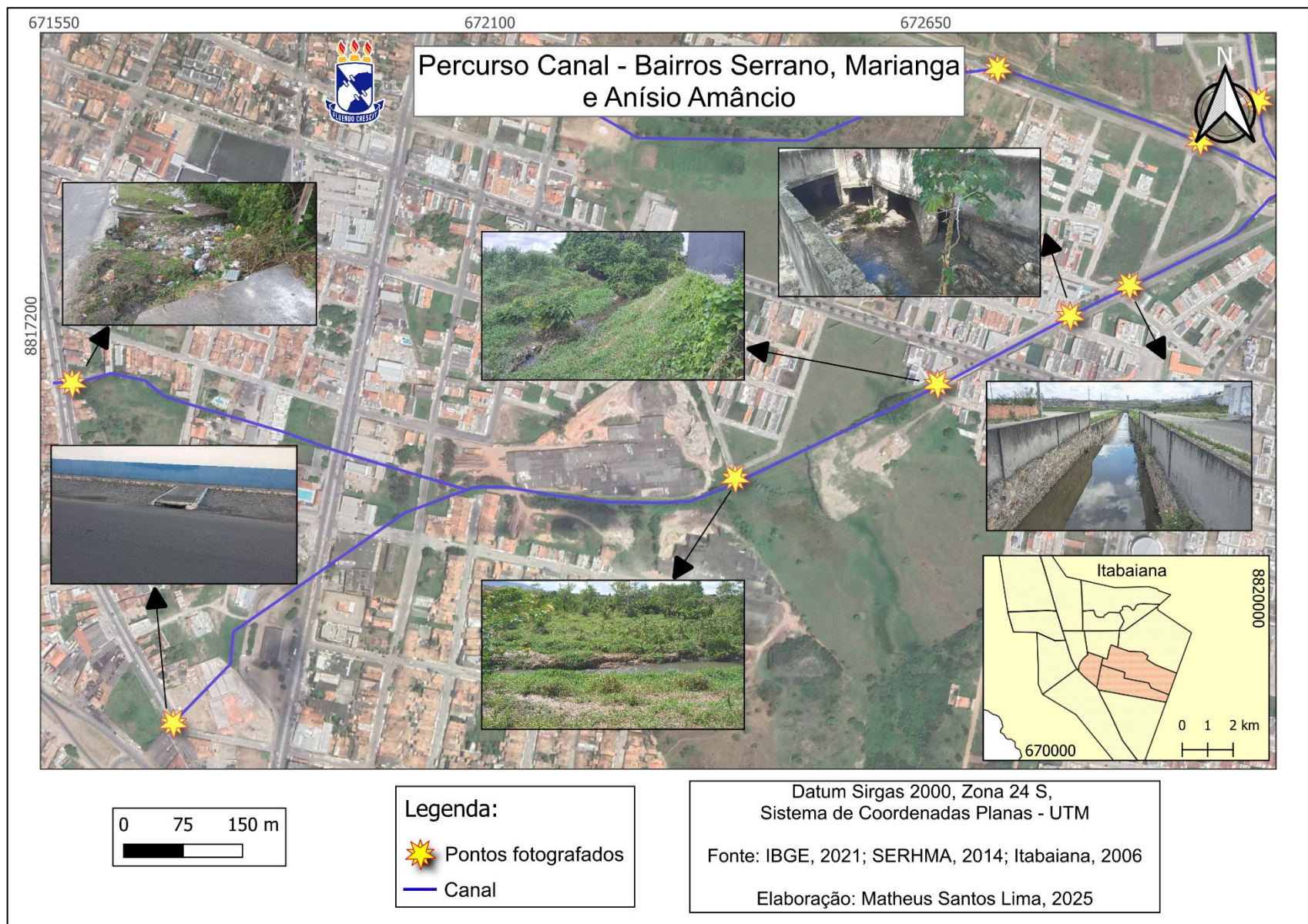
Fonte: registro do autor (2025).

O canal da Figura 23 tem início nas proximidades da Avenida Dr. Luís Magalhães, uma das principais vias da cidade, em uma cota altimétrica próxima dos 182 m. É preciso destacar que a região, em momentos de chuvas mais fortes, costuma haver pequenos alagamentos nas proximidades do Hospital Regional de Itabaiana e da Autoescola Itabaiana.

O primeiro ponto possível de fazer a visualização do sistema canalizado é na Rua Jucá Monteiro, de onde este vem sob a Rua Prof. José Egnaldo Vieira Santos e adentra um grande terreno, passando a correr ao ar livre (ponto a). Neste ponto, há grande presença de vegetação margeando o canal, mas não foi encontrado lixo dentro deste. Este ponto está em uma altimetria de 177 metros.

A canalização segue por esta propriedade e volta a surgir somente na Avenida Nivalda Lima Figueiredo, de forma aberta, também com presença de vegetação mais herbácea neste ponto (ponto b). Comparado a todos os canais abertos já expostos, este segue um padrão diferenciado, já que não corre totalmente “aprisionado” em caixas de concreto. Seguindo o percurso, o canal segue pela avenida, onde se encontra com outros sistemas na rotatória Oscar Niemeyer. Em seu percurso, também não foi encontrada a presença de lixo.

Figura 25: Percurso canal dos bairros Serrano, Marianga e Anísio Amâncio



Fonte: elaborada pelo autor (2025).

Figura 26: Pontos de registro do canal dos bairros Serrano, Marianga e Anísio Amâncio



Em (a): Pontos de alagamentos registrados na Av. Dr. Luís Magalhães no dia 06 de maio de 2025. Em (b): Percurso dentro dos terrenos, 17 de janeiro de 2025. Em (c): Retorno a canalização sob a via, 17/01/25. Em (d): Situação da vegetação em trecho do canal aberto, 17 de janeiro de 2025. Em (e): Continuidade do canal, 17 de janeiro de 2025.

Fonte: *Instagram, Itabaianense "Zueiro" (2025)*, e registro do autor (2025).

O sistema de canalização da Figura 25 possui uma grande extensão, comparado aos outros dois anteriormente apresentados. Tendo como início em dois pontos no bairro Serrano, ambos na Avenida Manoel Francisco Teles, um local é nas

proximidades da Arena Serrano, estando em uma altimetria de 187 metros, e outro, mais adiante na avenida, possui cota altimétrica de 190 m.

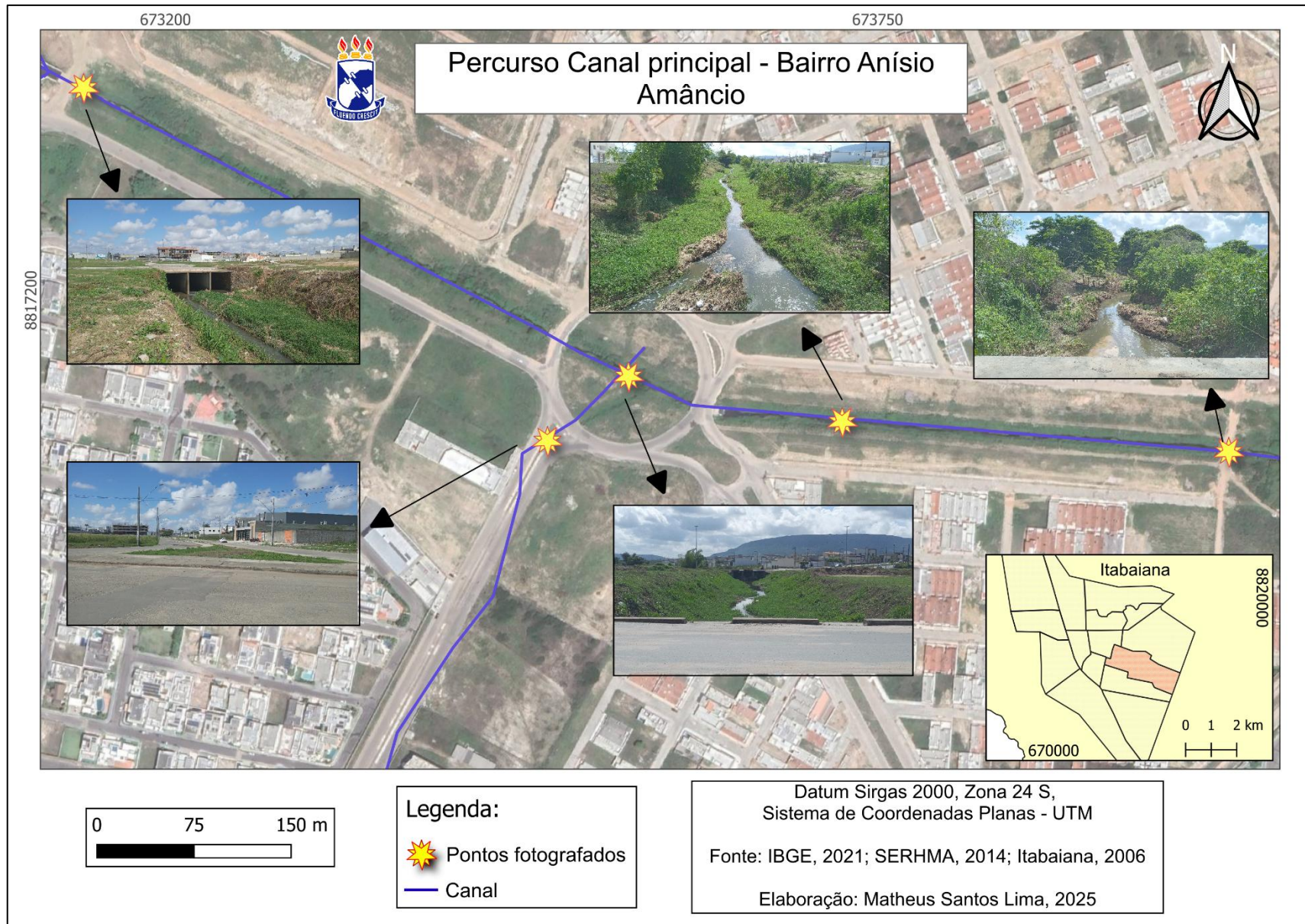
Os dois canais encontram-se em propriedade privada de uma cerâmica do bairro Marianga, correndo por dentro desta ao ar livre. O primeiro canal faz seu percurso totalmente aterrado até chegar na cerâmica, já o segundo tem um pequeno trecho em seu começo correndo aberto num terreno. Esta localidade tem uma grande presença de vegetação e, também, de lixo. Neste local, é comum ocorrer pequenos alagamentos em momentos de chuva expressiva. Com as chuvas que atingiram Itabaiana no 6 de maio de 2025, algumas ruas próximas por onde passam esses sistemas registraram alagamentos, principalmente em pontos da Avenida Dr. Luís Magalhães (ponto a).

Ao adentrar a cerâmica, as águas do canal passam por grandes terrenos, correndo totalmente ao ar livre. Na localidade, a presença marcante de vegetação em todo seu percurso chama a atenção, desde herbáceas até árvores relativamente grandes (ponto b). O esgoto volta a ser canalizado e aterrado pela malha urbana quando chega na Avenida João Correia dos Santos, passando pela avenida principal da região do Chiara (ponto c).

Seguindo por esta avenida, ao lado do Colégio Monteiro Lobato, o canal volta a ficar aberto. Esta localidade está em uma cota altimétrica de 171 metros. O trecho ao lado do colégio chamou bastante atenção pela situação de uma pequena parte do canal, logo que este volta a ficar aberto, há uma grande presença de plantas e árvores dentro da canalização (ponto d). Em alguns pontos, foi impossível ver a circulação do efluente pelo sistema, dada a presença de vegetação obviamente verde e grande por conta do contato com água e matérias orgânicas do esgoto.

Logo após este trecho vegetado, o canal volta a correr sem a presença de vegetação ou lixo até o ponto de encontro dos outros canais na rotatória Oscar Niemeyer (ponto e). Ao longo do seu trajeto, é possível ver a ligação de inúmeros bueiros de esgotos que vem das outras ruas para desaguar neste sistema.

Figura 27: Percurso do canal “principal” do bairro Anísio Amâncio



Fonte: elaborada pelo autor (2025).

Figura 28: Pontos de registro do canal “principal” do bairro Anísio Amâncio



Em (a): Local de confluência dos três canais, 17 de janeiro de 2025. Em (b): Continuidade do canal, 17 de janeiro de 2025. Em (c): Junção dos canais, 17 de janeiro de 2025. Em (d): Final da canalização, 17 de janeiro de 2025. Fonte: registro do autor (2025).

O canal da Figura 27 resulta da junção das águas dos sistemas anteriormente apresentados. Este ponto está em uma das menores cotas altimétricas da cidade, variando de 167 a 163 metros. A canalização parte da rotatória Oscar Niemeyer e, neste local de encontro, os canais foram recentemente fechados (ponto a).

A continuidade do trajeto segue com as águas correndo ao ar livre. A canalização é mais larga, comparada a todas as outras já apresentadas (ponto b). A distância entre o percurso das águas e a via da avenida é consideravelmente grande. Há uma margem ampla entre a rota do canal e a avenida, com solo exposto e vegetação herbácea. A localidade ainda possui vastos terrenos, e alguns pontos estão em obras para construção de condomínios fechados.

Embora este local também tenha sido planejado e recebido investimento do setor privado, a região desta avenida possui um desenvolvimento mais lento, comparado à avenida principal do bairro, da região popularmente chamada de Chiara. As construções de prédios, ruas e condomínios estão acontecendo aos poucos atualmente. Curioso ressaltar também o plano da construtora que fomentou o

investimento na localidade. As margens deste canal, teoricamente, eram para ser totalmente arborizadas com passeio para os pedestres, o que justifica o grande espaço entre o curso das águas e a via de trânsito. No entanto, na realidade, isto ainda não aconteceu.

Seguindo o percurso, antes do fim da avenida, ainda há outra rotatória em que outra canalização se une a esta (ponto c). Este sistema vem das avenidas João Pereira de Andrade e Papa João Paulo II. Em todo seu trajeto, este canal faz o percurso totalmente aterrado, passando sob o canteiro principal da via. Saindo deste local, a canalização segue seu curso até seu fim, com presença de vegetação no percurso, mas sem presença de lixo em todo seu trajeto (ponto d). Estas águas poluídas seguem por terrenos já fora da malha urbana da cidade e, provavelmente, se unem a algum riacho ou córrego da região.

Os resultados obtidos nesta etapa da pesquisa permitiram compreender, de forma mais aprofundada, a relação entre o processo de urbanização de Itabaiana - SE e a ocorrência de alagamentos. Foi possível observar que as áreas com o solo totalmente impermeabilizado, em junção com os sistemas de canalização, apresentam maior incidência de alagamentos, o que corrobora as afirmações de Tucci (2008) e Braga (2016), que destacam a importância da ocupação do solo e da infraestrutura de drenagem como fatores-chaves na intensificação do fenômeno.

Esta questão também está em consonância com a análise de Benini e Rosin (2017), que verificaram como as formas de ocupação e uso do solo contribuem para a diminuição da infiltração e o aumento do escoamento superficial, influenciando assim toda a dinâmica de drenagem das águas. Tal situação é diretamente relacionada com a falta de planejamento urbano sustentável, como pontuado por Brasil (2016, p. 58): “A ausência de planejamento e gestão da drenagem urbana, associada ao uso indiscriminado do solo, podem aumentar os impactos nos recursos hídricos desse município, mas principalmente para os próprios cidadãos”.

Os resultados também evidenciaram a relação dos alagamentos com a topografia da cidade, tendo em vista a ocorrência dos fenômenos em pontos de menor cota altimétrica. Este dado também está de acordo com o debatido por Brasil (2016), que destaca como o desconhecimento, ou a pouca atenção dada ao tema, associada

às formas de ocupação do solo urbano, contribui veementemente para problemáticas concernentes à dinâmica das águas urbanas.

Ainda levando em conta fatores atenuantes para os alagamentos, o descarte inadequado de resíduos sólidos precisa ser destacado. Além de influenciar nos transbordos das águas urbanas, acarretam outros problemas, como a proliferação de vetores de doenças. Esta questão corrobora o discutido por Braga (2016), que salienta como o descarte do lixo traz riscos potenciais tanto para o meio ambiente, quanto para a própria população. Assim, fica evidente que a problemática dos alagamentos não pode ser atribuída a um único fator, mas, sim, à combinação entre aspectos ambientais e sociais.

Seguindo este viés, Oliveira et al. (2010) reflete sobre esse conjunto de fatores ao se debater a dinâmica das águas urbanas. O autor afirma que a antropização dos corpos hídricos, além de favorecer o aumento da densidade de drenagem, ao ser incrementado no sistema de canais o descarte de resíduos e ao lançamento de efluentes, potencializa a ocorrência dos transbordos das águas, além de, obviamente, contaminar o recurso hídrico com grande quantidade de poluentes.

Ao discutir a dinâmica das canalizações de Itabaiana - SE, é preciso destacar a influência do setor privado na expansão urbana e dos canais existentes. Sobre isso, Brasil (2016) debate que um dos grandes desafios da implantação de uma drenagem sustentável, além de todos os entraves anteriormente expostos, está na conciliação entre o planejamento sustentável e a disputa de interesses dos sujeitos. É preciso haver um alinhamento de tomadas de decisão e fiscalização do poder público e privado.

Do ponto de vista das mudanças climáticas, os dados analisados indicam que a intensificação das chuvas extremas potencializa e reforça a vulnerabilidade urbana. Este fato está em consonância com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2022), que alerta para o aumento da frequência de eventos meteorológicos extremos em contextos urbanos. Tais evidências reforçam a necessidade de incorporar também a perspectiva da adaptação climática no planejamento das cidades, em especial no que diz respeito à drenagem e planejamento urbano.

Embora o estudo tenha alcançado seus objetivos, é importante apresentar um ponto pertinente. Como salientado pelo mapeamento de densidade de drenagem, o bairro Anísio Amâncio de Oliveira é um ponto de destaque para a probabilidade da ocorrência dos fenômenos de alagamentos, em detrimento da quantidade de canais e sua cota altimétrica. Porém, a localidade citada ainda não possui registros de transbordo das águas das canalizações, mas considerando a presença de vastos lotes e obras de construção de novos condomínios logicamente, os sistemas da região ficarão mais sobrecarregados no futuro, alertando, assim, para o potencial da área se tornando um foco de alagamentos da cidade.

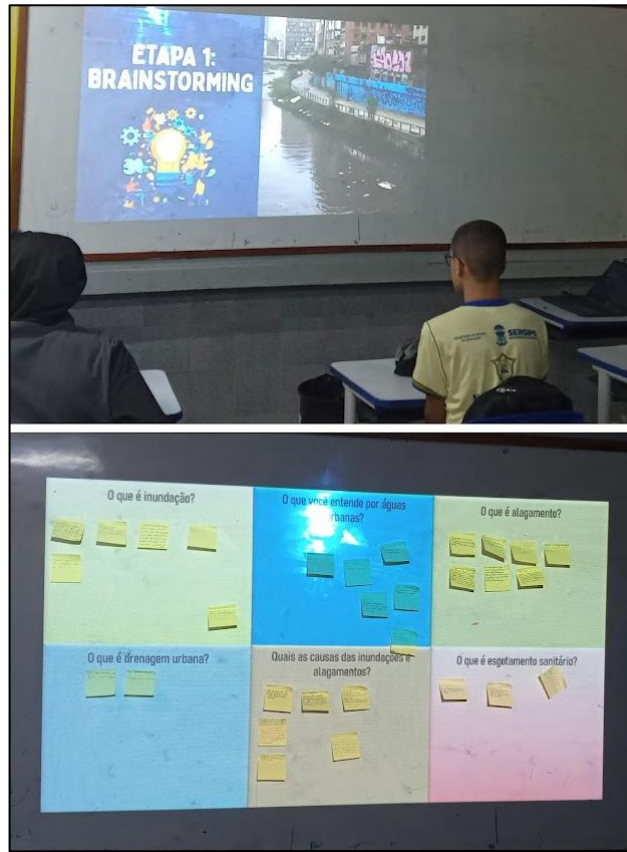
De maneira geral, os resultados desta etapa contribuem para o entendimento dos alagamentos como um problema socioambiental complexo, que exige abordagens integradas de toda a sociedade. Além de medidas estruturais, como possíveis melhorias nos sistemas de drenagem urbana, torna-se fundamental o fortalecimento de políticas públicas de planejamento sustentável e educação ambiental que permitam tomadas de ação para melhorias da problemática por parte do poder público e da comunidade, assim como caminhos tanto para a mitigação, quanto para a adaptação frente às mudanças climáticas.

A seguir, serão descritos os resultados alcançados neste trabalho, tendo como foco a aplicação da sequência didática na Educação Básica.

5.3 Sequência didática Rios (in)visíveis: a questão das águas urbanas em Itabaiana

Todos os dados descritos no tópico anterior serviram de base para a construção da sequência didática aplicada com os discentes do 1º ano D. Com a primeira etapa partindo do objetivo de constatação dos conhecimentos prévios dos alunos, todas as respostas postas no *brainstorming* em sala de aula (Figura 29) foram colocadas em formato de tempestade de ideias na plataforma *Mentimeter* para melhor visualização dos pontos de vista em relação às indagações. A aplicação do *Mentimeter* torna-se interessante, pois, à medida que respostas semelhantes se repetem, estas ganham destaque na nuvem de palavras, facilitando observar a visão dos alunos em relação aos questionamentos.

Figura 29: Etapa 1 em sala de aula



Fonte: registro do autor (2025).

A primeira pergunta é sobre a conceituação de inundação (Figura 30). Muitos alunos relacionaram com as problemáticas recentes que ocorreram no Rio Grande do Sul. Ao analisar as respostas, também é possível perceber a relação feita entre inundação e alagamento. Foi consenso entre as respostas a conceituação do termo como um “estágio” ou “tipo” de alagamento. Curioso ressaltar a proposição feita com a correlação da falta de infraestrutura por parte das cidades. Alguns casos específicos chamaram a atenção, como a relação feita com “rios cheios”, “maré alta” e até “rompimento de barragem”.

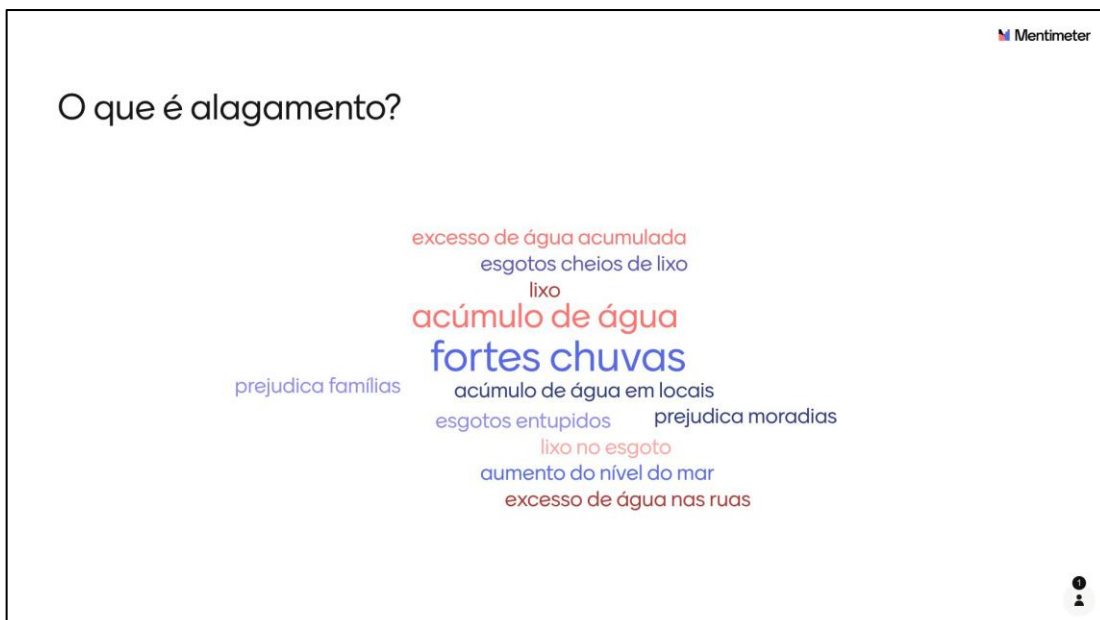
Figura 30: Nuvem de palavras sobre “o que é inundação?”



Fonte: elaborada pelo autor (2025).

Como forma de analisar a percepção dos alunos sobre os conceitos de inundação e alagamento, também foi proposta a conceituação deste segundo termo, como exposto na figura a seguir.

Figura 31: Nuvem de palavras sobre “o que é alagamento?”



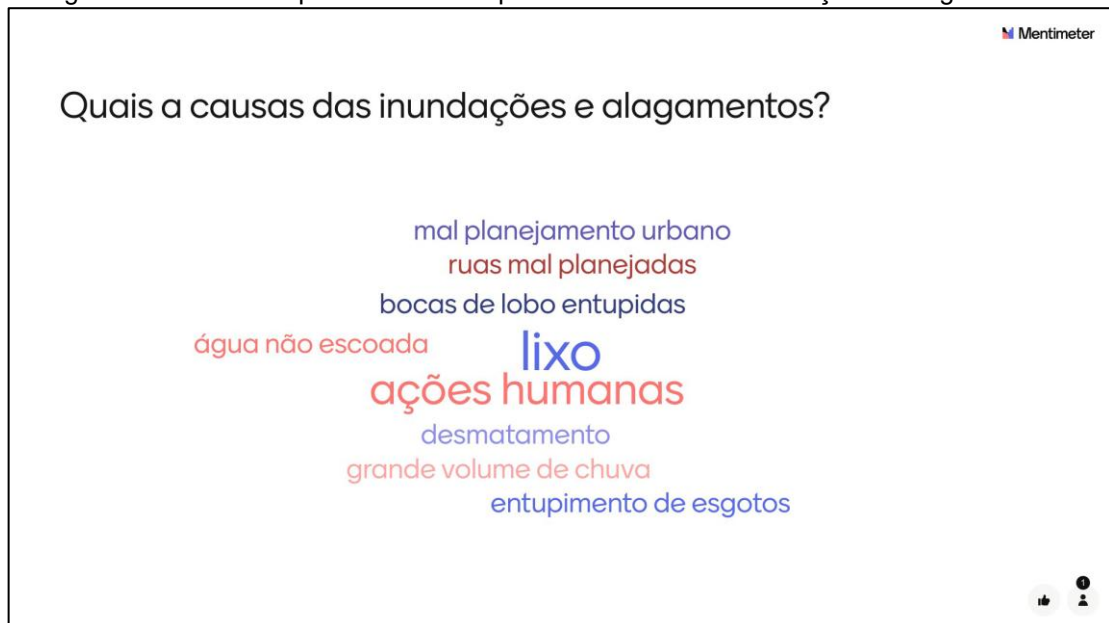
Fonte: elaborada pelo autor (2025).

Com esta indagação, a resposta mais recorrente foi a relação com os eventos pluviométricos expressivos, como as “fortes chuvas”. Também foi comum encontrar respostas em que o descarte inadequado de resíduos sólidos tenha sido citado como

fator causador do fenômeno de alagamento. Além destes pontos, alguns discentes trouxeram em suas respostas o fator social incluso na discussão, sendo encontradas respostas considerando o prejuízo para moradias e famílias.

Ainda seguindo a lógica destas perguntas, foi proposto destacar quais as causas das inundações e alagamentos (figura 32). Praticamente todas as respostas foram relacionadas a problemáticas urbanas. As mais citadas foram o descarte do lixo e ações humanas. Outras respostas também seguiram o caminho da falta de planejamento urbano, como “ruas mal planejadas” e “mau planejamento urbano”. Um aluno também elencou o desmatamento como uma das possíveis causas.

Figura 32: Nuvem de palavras sobre “quais as causas das inundações e alagamentos?”



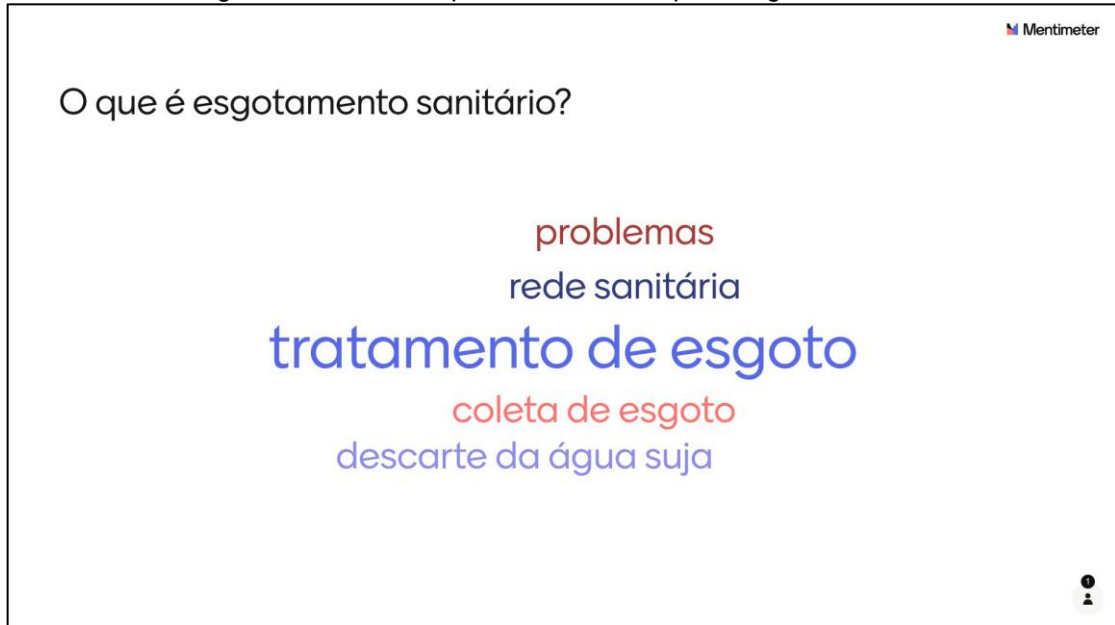
Fonte: elaborada pelo autor (2025).

Partindo das três perguntas até aqui apresentadas, foi possível perceber que os alunos não conseguem fazer uma distinção clara entre a inundação e o alagamento, o que reflete uma situação comum no cotidiano, pois, geralmente, até os noticiários tratam os dois conceitos como sinônimos. Em contrapartida, ao serem indagados sobre os alagamentos e suas prováveis causas, já foi possível verificar a relação antrópica dentro da discussão, com o ato do descarte de lixo e a falta de um planejamento urbano sustentável. Isso talvez já seja uma visão dos discentes de sua própria realidade e do que é visto no seu dia a dia.

Outra questão também pontuada no *brainstorming* foi a respeito do esgotamento sanitário (Figura 33). A grande maioria das respostas referiu-se ao

tratamento de esgoto, à coleta deste e ao termo problemas de forma mais geral, e alguns alunos também trouxeram como resposta o descarte de água suja.

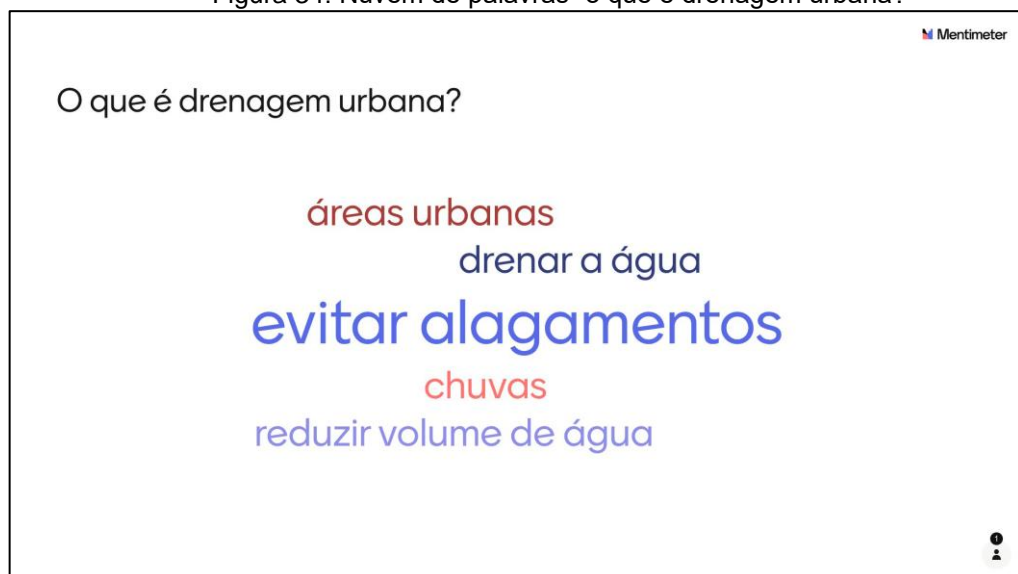
Figura 33: Nuvem de palavras sobre “o que é esgotamento sanitário?”



Fonte: elaborada pelo autor (2025).

Também foi trabalhado o tema da drenagem urbana (Figura 34). A maioria dos discentes relacionou o tema a “evitar alagamentos”, a “drenar a água” e a “reduzir volume de água”. Ainda foram citadas as chuvas e áreas urbanas. Foi possível perceber que os alunos têm uma visão de relação direta entre urbanização, drenagem e fenômenos dos alagamentos.

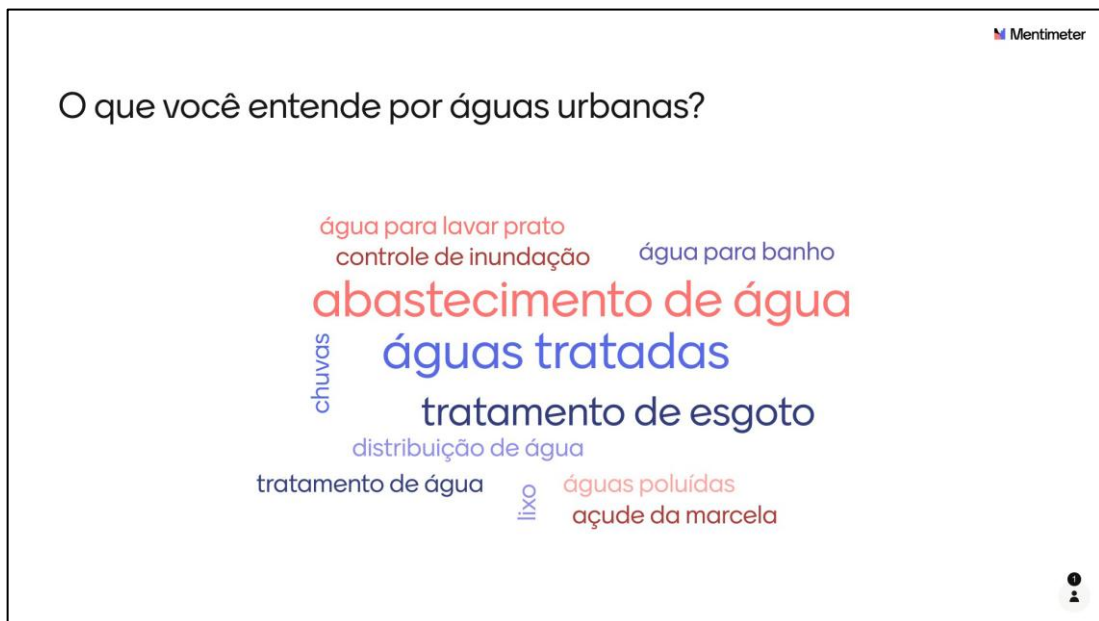
Figura 34: Nuvem de palavras “o que é drenagem urbana?”



Fonte: elaborada pelo autor (2025).

Por fim, foi indagado sobre a temática das águas urbanas (figura 35). A maioria das respostas consistiu em relacionar o tema com “abastecimento de água”, “águas tratadas”, “tratamento de esgoto” e uso da água no dia a dia. Alguns alunos citaram o descarte inadequado de resíduo sólido, chuvas, “controle de inundação” e “águas poluídas”. Curioso verificar uma resposta que citou o Açude da Marcela como um retrato quanto à dinâmica das águas urbanas.

Figura 35: Nuvem de palavras “o que você entende por águas urbanas?”



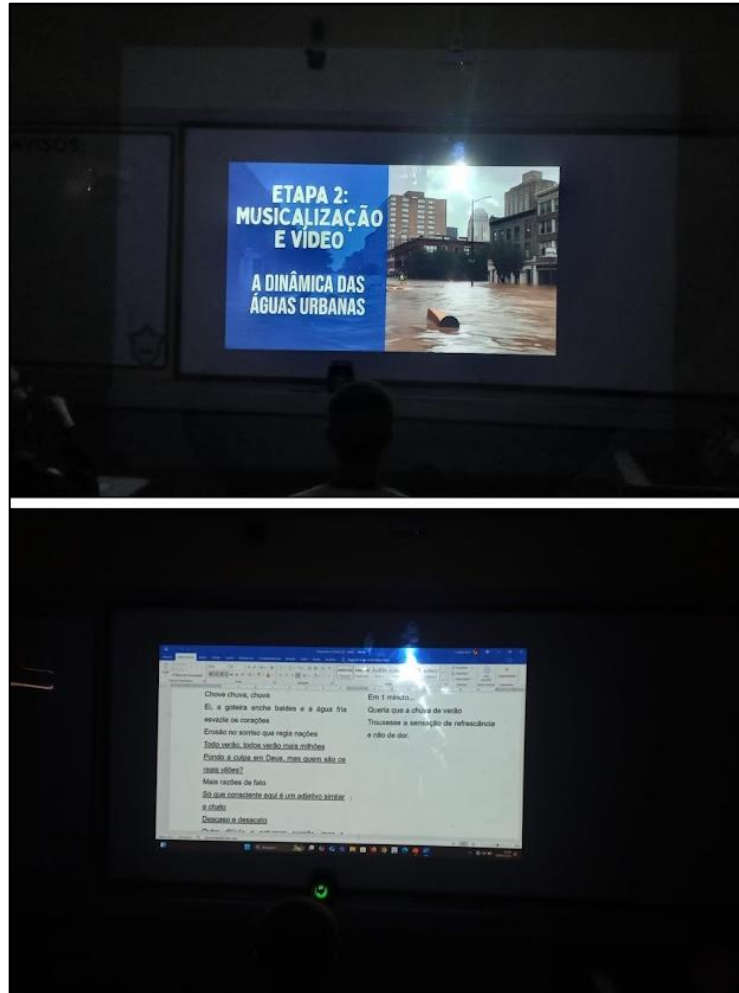
Fonte: elaborada pelo autor (2025).

Estas perguntas, além de servirem como forma de verificação de conhecimentos prévios, foram caminhos de introdução das discussões, uma maneira de instigar e fazer os discentes refletirem sobre a temática discutida. A segunda etapa consistiu num momento de apresentação de música e vídeo (Figura 36), ambos com intuito de iniciar os debates amplamente, apresentando os conceitos de alguns temas e expondo recortes mais abrangentes de problemáticas que envolvem a dinâmica das águas urbanas.

Na segunda etapa, foi primeiramente apresentado o conceito de águas urbanas proposto por Tucci (2008). Em seguida, foi exibida a música *Enquanto a chuva cai*, canção que possui um grande caráter crítico ao debater os alagamentos e deslizamentos de terra, trazendo em sua letra a relação entre as ações humanas e as ocorrências de desastres. Após a exposição, alguns trechos específicos foram projetados em *slides* para que os alunos pudessem refletir e comentar o que pensam sobre o exposto. Seguidamente, foi apresentado o vídeo “Enchentes no Brasil”, que

discute sobre algumas causas para episódios de alagamentos. Em continuidade, ocorreu uma breve discussão sobre o que foi apresentado.

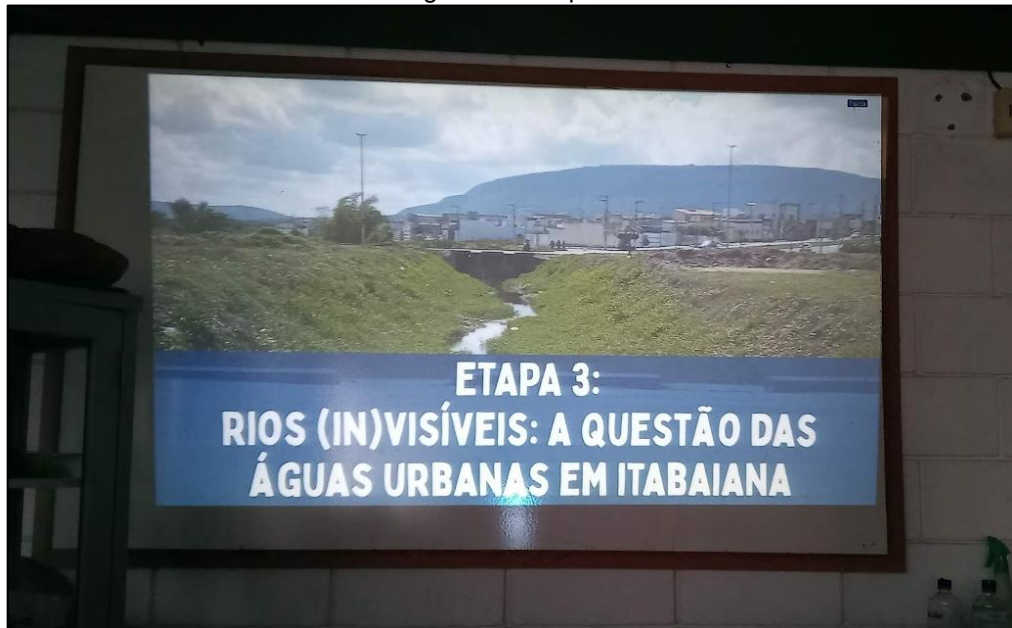
Figura 36: Etapa 2



Fonte: registro do autor (2025).

A terceira fase, desenvolvida no laboratório de Geologia/Cartografia da UFS, teve como foco total a apresentação e discussão das águas urbanas, com o recorte a cidade de Itabaiana – SE (Figura 37). Os conceitos de inundação e alagamento foram esclarecidos com uso da *Sarndbox*, a caixa de areia de realidade aumentada. Este recurso foi de grande apoio para ficar mais fácil a visualização prática da distinção dos termos (Figura 38). Os discentes puderam interagir brevemente com a caixa e ficaram empolgados com o uso da realidade aumentada na projeção do relevo e de cenários.

Figura 37: Etapa 3



Fonte: registro do autor (2025).

Figura 38: Aplicação com a Sandbox



Fonte: registro do autor (2025)

Após a interação com a caixa de areia, as atividades continuaram com a projeção de *slides*. Foi apresentada aos alunos a distinção entre os conceitos de esgotamento sanitário e drenagem urbana. Nesse momento, os discentes, além de fazerem algumas indagações, já começaram a refletir como estão postos esses dois sistemas no cotidiano e na realidade da cidade. Em seguida, foram apontados alguns recortes de noticiários de momentos em que a rede de drenagem e esgotamento não suportaram a vazão de água em momentos de chuvas torrenciais. Todas as notícias tratavam sobre Itabaiana, e foi uma oportunidade de retratar a recorrência e foco dos acontecimentos na cidade.

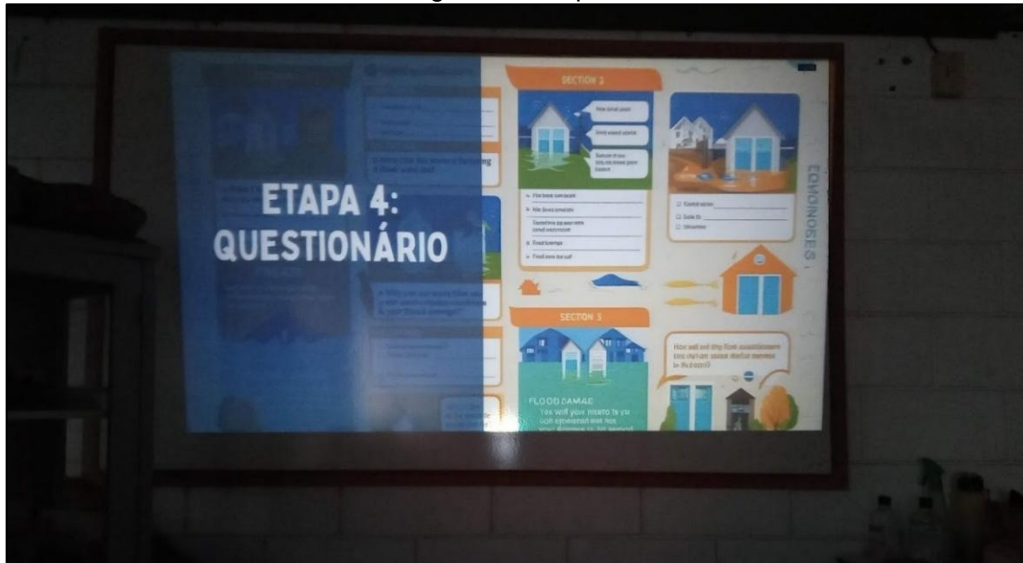
Com os conceitos devidamente esclarecidos e os recortes jornalísticos expostos, iniciou-se a apresentação de todos os canais existentes na cidade, com os mapas e imagens colhidas em campo. Foi exposto um breve recorte histórico abordando o Tanque do Povo e o Açude Velho, o que causou surpresa para a maioria dos alunos, pois estes nunca tinham ouvido nenhum relato destes locais em meio à malha urbana da cidade. Posteriormente, mostrou-se cada canal de fato, e alguns canais surpreenderam os discentes, em especial o sistema que corta o centro comercial de Itabaiana, já que muitos não sabiam da existência e puderam facilmente correlacionar com a frequência de alagamentos na região.

Outros canais, em especial os da localidade do Santa Mônica, a grande maioria dos alunos já sabia da existência, tendo em vista que são locais próximos a suas residências. Nestas localidades, cada discente tinha um relato diferente para dar; muitos falaram sobre os transbordamentos das canalizações, gerando prejuízos para bens materiais até de familiares. Ao debater os canais da região do Chiara, apresentando o recorte da expansão urbana com as imagens de satélite, muitos ficaram surpresos com a modificação da paisagem provocada pela expansão urbana.

Esta terceira etapa foi o ponto-chave da sequência didática. O entusiasmo dos alunos em relatarem suas vivências, além de engrandecer a pesquisa, serviu para instigar e fomentar com os participantes o pensamento crítico sobre a falta de planejamento sustentável e suas consequências. Ao final dos *slides*, foram sugeridas algumas possibilidades de soluções para amenizar ou acabar com alagamentos, como uso de pavimentos permeáveis, fomento e investimento urbano para abertura de espaços verdes e até obras mais complexas que envolvem toda dinâmica de corpos hídricos urbanos antropizados.

A quarta e última etapa teve como objetivo a aplicação do questionário com o intuito de verificar como foi o processo de aplicabilidade da sequência didática (figura 39). Para melhor sistematização e análise das respostas, optou-se por utilizar a análise do conteúdo de Bardin.

Figura 39: Etapa 4



Fonte: registro do autor (2025).

Para o desenvolvimento da análise do conteúdo de Bardin, tendo como base as respostas dos questionários aplicados, foram seguidos os passos da pré-análise com a leitura flutuante, a exploração do material, acompanhada da codificação e da categorização das respostas, e por fim, o tratamento dos resultados para garantir o entendimento do ponto de vista dos discentes acerca do que foi questionado.

A fase da pré-análise é a etapa de realização da primeira leitura dos documentos para que se possa dar o pontapé no estudo do material. Após este primeiro passo, é dado prosseguimento à exploração do material. Nesse momento, as respostas das indagações são codificadas e, posteriormente, categorizadas. A categorização, segundo Bardin (2010, p. 103), “é um processo pelo qual os dados brutos são transformados sistematicamente e agregados em unidades, as quais permitem uma descrição exata das características pertinentes ao conteúdo”. Ou seja: é basicamente uma forma de resumir a ideia geral daquilo que foi descrito por meio de palavras ou temas.

Dando prosseguimento à constituição dos códigos, estes devem ser agrupados de acordo com suas semelhanças em categorias, sendo a etapa da categorização. Para Bardin (2010, p. 117), “as categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão dos caracteres comuns destes elementos”. Com esta organização dos dados, os resultados podem ser tratados, ou seja, devidamente interpretados.

Com a análise dos questionários, as respostas foram organizadas em duas categorias, intituladas: “Avaliação dos recursos metodológicos utilizados” e “Avaliação e contribuição da metodologia aplicada”, ambas cumprindo o objetivo de verificação da aplicabilidade da sequência didática.

Fluxograma 3: Categorias trabalhadas



Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Dentro da categoria 1, os alunos opinaram acerca dos recursos metodológicos utilizados na sequência didática. Neste agrupamento, uma das indagações diz respeito ao conhecimento por parte dos discentes da metodologia da sequência didática. Quarenta e cinco por cento das respostas abordavam que não conhecia a metodologia e nunca a usaram em outra disciplina. Já os outros 55% afirmaram que já tinham vivenciado em outras disciplinas experiências com a sequência didática e, entre as disciplinas citadas, estão sociologia, geografia e itinerário formativo.

Outro questionamento enquadrado dentro da categoria “avaliação dos recursos metodológicos utilizados” foi em relação à participação prática durante o processo da SD, como o uso do recurso da caixa de areia de realidade aumentada. A grande maioria dos discentes atribuiu o caráter de “inovação” à *sandbox*, além de ser considerado um recurso “dinâmico” e “auxiliador” nos estudos pertinentes. Os alunos também afirmaram que seria interessante a escola possuir uma caixa de areia de realidade aumentada. A seguir, constam algumas das respostas dos estudantes, todos os nomes usados aqui são fictícios, garantindo a segurança e anonimidade dos discentes.

O aluno Peter afirmou: “não conhecia (a *sarndbox*), achei muito interessante para trabalhar assuntos relacionados ao relevo e diversos aspectos”. A discente Wanda disse que “aprender as coisas manualmente é mais fácil de entender e mais interessante”. Anthony abordou: “Amei a experiência, seria interessante ter uma na escola.”

Outro ponto levantado dentro da categoria 1 foi em relação a sugestões de melhorias da sequência didática. Entre as respostas, foram citadas questões sobre a “durabilidade”, afirmando que poderia ter mais etapas e, também, sobre utilização de outros “recursos” como cartolinas e maquetes. Como sugestão, a resposta do aluno Bob chamou atenção: “trazer mais alunos de outras escolas para eles entenderem e conhecerem o motivo dessa tragédia”.

Na categoria “avaliação e contribuição da metodologia aplicada”, os alunos teceram comentários abordando se o que foi trabalhado durante a SD contribuía de fato com a realidade vivenciada. Os primeiros questionamentos dizem respeito à opinião em geral da sequência didática e se esta, de alguma maneira, auxiliou a entender a problemática das águas urbanas da cidade. Em quase sua totalidade, os discentes responderam às indagações trazendo o termo “compreensão”, aprovando a aplicação da metodologia e afirmando que houve a compreensão da questão da dinâmica das águas urbanas de Itabaiana - SE com o material exposto.

Outros discentes ainda trouxeram em suas respostas aliadas ao contexto da inovação aspectos como “diferença dos conceitos” e “metodologia diferenciada”. Dentre algumas respostas, o aluno Ben disse: “achei interessante (a SD), me fez observar lugares que alagam que poucas pessoas comentam”. Natasha afirmou: “Gostei (da SD), ajudou a entender mais a questão dos alagamentos, aprendi a diferenciar inundação e alagamento”. Diana respondeu: “Foi um momento interessante, gostei bastante porque foi algo que saiu do básico que acontece no dia a dia nas escolas”. Charles declarou: “Achei muito interessante, ajudou a entender coisas que víamos acontecer, mas não fazíamos muita ideia do que era tratado realmente”.

Outro questionamento citado pela categoria 2 é concernente à etapa ou momento de que os alunos mais gostaram. Muitos discentes trouxeram suas respostas relacionadas aos “recursos”, “metodologia” e “discussão da realidade”. O aluno Clark expressou: “A experiência das atividades, o jeito que explicou e trabalhou

com os alunos, tornando a atividade e explicação mais divertida sem ser muito enjoativa".

Entre os recursos, a caixa de areia de realidade aumentada foi marcante em muitas respostas, como a do aluno Bruce: "O que eu mais gostei foi a *sandbox*, a explicação e as fotos estavam muito boas". A "diferença dos conceitos" também esteve presente em algumas respostas, a exemplo da proferida por Oliver: "O entendimento entre alagamento e inundação e a apresentação dos canais".

Trazendo como contraponto dentro da categoria 2, também foi questionado acerca de alguma etapa ou momento que menos tenha interessado. A grande maioria das respostas foi positiva, aprovando todas as etapas e momentos da SD. Entre as respostas acerca de algum ponto que menos interessou, foi consenso a "etapa" do questionário. As respostas concentram-se em apenas citar "o questionário" como momento menos interessante.

Ao ter como base as avaliações em relação à sequência didática, é possível concluir que esta foi proveitosa e cumpriu o objetivo de abordar a temática das águas urbanas de Itabaiana de forma mais prática e participativa. O momento do questionário tido como menos interessante, obviamente, foi uma etapa para obter a devolutiva em relação à avaliação da aplicação da metodologia. Caso esta SD seja aplicada em outras turmas, esta etapa não precisa necessariamente estar presente. Como um momento de desfecho, outros métodos ativos podem ser escolhidos como proposta de finalização da sequência, a exemplo da construção de *lapbooks*, corroborando o pedido de utilização de materiais como cartolinas, como sugerido também pelos discentes.

A análise dos resultados alcançados a partir da sequência didática indica que as atividades propostas possibilitaram o esclarecimento em como os alunos interpretaram o fenômeno dos alagamentos, especialmente ao relacionarem o seu cotidiano a aspectos ambientais, sociais e urbanos. Os dados levantados evidenciaram como as metodologias ativas aliadas à educação ambiental crítica constituem-se como um caminho pertinente de discussões em sala de aula. Neste viés, Nepomuceno e Guimarães (2016) abordam sobre a importância de praticar a participação crítica em sala para a constituição da cidadania plena.

O levantamento inicial dos conhecimentos prévios revelou que a maioria dos estudantes possuía uma visão simplificada dos alagamentos. Esta concepção inicial

demonstrou uma compreensão enrijecida da questão, principalmente no tocante à distinção de inundação e alagamento. Foi possível identificar também que os discentes conseguiram correlacionar o fenômeno do transbordo das águas urbanas com a dinâmica urbana de descarte de resíduo sólido e drenagem. Este momento inicial de questionamentos é, como debatido por Diesel, Baldez e Martins (2017), um momento de “(re)significação da sala de aula” em que são fomentados os questionamentos, indagações e principalmente a curiosidade do discente enquanto participante ativo do processo.

A introdução da música e do vídeo como recursos didáticos desempenhou papel importante no engajamento dos alunos. A letra da canção funcionou como disparador para a ampliação do repertório interpretativo dos estudantes. O vídeo, por sua vez, teve o papel de esclarecer e explicar alguns termos basilares. Estes recursos não apenas motivaram a participação, mas também facilitaram a transição entre as concepções iniciais e discussões mais aprofundadas sobre o tema. Tal retrato é corroborado por Mórán (2015), que afirma que a utilização de distintos recursos serve como ponto de partida para discussões e reflexões.

A discussão coletiva que se seguiu permitiu que os estudantes tivessem voz sobre os problemas de sua realidade. À medida que o debate sobre os alagamentos de Itabaiana - SE era desenvolvido, os discentes, além de compreenderem a causa da problemática, puderam expressar suas vivências. Sobre este espaço de debate, Lima afirma

Assim sendo, torna-se relevante a aplicação e desenvolvimento de metodologias pedagógicas de EA, por meio de atividades que estimulem o pensamento crítico dos envolvidos no processo educacional, para que se construa uma práxis em torno da temática socioambiental e, que se perceba a relação escola, meio ambiente e sociedade, considerando a primeira como um espaço institucional universalizante para construção de práticas pedagógicas e concretização do processo de ensino aprendizagem (2015, p. 37).

Além disso, os alunos passaram a compreender que os alagamentos não afetam todos de forma igual, reconhecendo elementos de desigualdade socioambiental presentes no espaço urbano. Este aspecto reforça o alinhamento com os princípios da Educação Ambiental crítica, que busca relacionar fenômenos ambientais às dimensões sociais, econômicas e políticas, promovendo uma leitura ampliada da realidade, como amplamente debatido por autores como Guimarães (2004) e Layrargés (2002).

Apesar da eficácia da sequência didática, é preciso destacar limitações. O tempo de 50 minutos para o desenvolvimento da segunda etapa (música e vídeo) demonstrou-se curto. Talvez para a apresentação desses recursos visuais fosse necessário um tempo maior para a possibilidade de um debate mais amplo.

De modo geral, os resultados indicam que a proposta pedagógica foi bem-sucedida e recebida por parte dos discentes. As atividades desenvolveram, além dos conhecimentos conceituais, a visão crítica para questões socioambientais que fazem parte do cotidiano. A combinação entre diagnóstico inicial, uso de música, vídeo e discussão orientada mostrou-se um caminho potente para envolver os alunos, aproximar o conteúdo de suas vivências e estimular a construção coletiva de conhecimento.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ritmo de urbanização da grande maioria dos centros urbanos segue a lógica de uso máximo do espaço. Seguindo este pressuposto, encostas são ocupadas, a vegetação nativa é retirada, o solo é impermeabilizado, e os recursos hídricos são suprimidos. Como consequência dessa alteração de equilíbrio do meio, grandes problemáticas surgem e tornam-se cada vez mais recorrentes, como os movimentos de massa e a questão que envolve a dinâmica das águas urbanas.

A cidade de Itabaiana - SE segue a lógica da urbanização sem o acompanhamento do planejamento urbano sustentável. A expansão da malha urbana antropizou pequenos corpos hídricos, transformando-os nos sistemas de canalização existentes. Acompanhando o avanço urbano, os fenômenos de alagamentos tornaram-se mais recorrentes e presentes na realidade dos itabaienses, gerando grandes prejuízos de ordem de bens e pessoais.

Diante da situação exposta, esta pesquisa objetivou analisar a problemática que envolve as canalizações da cidade e, a partir dos resultados alcançados, foi desenvolvida uma sequência didática aplicada na Educação Básica, a fim de promover o entendimento da importância acerca do planejamento urbano sustentável, tendo como base de discussão a problemática existente da cidade de Itabaiana - SE.

Partindo da análise da relação entre a expansão urbana e a expansão dos canais, foram produzidos diversos mapeamentos, espacializando os percursos das canalizações e evidenciando a densidade de drenagem da cidade. Os mapeamentos

auxiliaram na constatação da ocorrência dos alagamentos em determinados pontos da malha urbana, refletindo acerca do modelo de infraestrutura urbana e relacionando-os com os aspectos geomorfológicos da cidade, além de servirem como um ponto de alerta sobre possíveis cenários futuros de novos focos da ocorrência da problemática, caso a urbanização siga o padrão atual.

Estes dados alcançados foram a base para a produção da sequência didática aplicada numa turma de 1º ano do Ensino Médio. A SD, além de ajudar no debate e esclarecimento de conceitos basilares e fundamentais, teve como proposta de discussão a realidade dos discentes. Se fundamentando no cotidiano, os alunos puderam compreender a problemática existente em sua cidade e contribuíram ao debate, trazendo relatos pessoais e até informações adicionais. Além disso, a sequência didática serviu para mostrar como a educação é um caminho importante na disseminação da produção acadêmica.

Conclui-se que a presente pesquisa apresentou dados pertinentes sobre a dinâmica das águas urbanas de Itabaiana - SE e relevantes para tomadas de decisão por parte do poder público. Além disso, a aplicação da sequência didática mostrou-se um caminho interessante de poder levar à população os resultados obtidos. O modelo da sequência pode, futuramente, ser transformado em uma cartilha e entregue para os professores da Educação Básica, servindo de base para a constituição de atividades com o tema das águas urbanas ou outras temáticas de discussão. Os resultados obtidos nesta pesquisa reforçam a necessidade de uma nova visão para o espaço urbano e a importância de integrar a população em questões que envolvem toda a sociedade em geral.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACCI, Denise de La Corte; PATACA, Ermelinda Moutinho. Educação para a água. **Estudos avançados**, v. 22, p. 211-226, 2008.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010.

BENDER, Willian N. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso Editora, 2014.

BENINI, Sandra Medina; ROSIN, JARG. Dinâmica fluvial no espaço urbano: aspectos relevantes. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 5, n. 31, p. 54-67, 2017.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. **Semina: Ciências sociais e humanas**, v. 1, p. 25-40, 2011.

BOMFIM, Luiz Fernando Costa; COSTA, Ivanaldo Vieira Gomes da; BENVENUTI, Sara Maria Pinotti. **Projeto Cadastro da Infra-Estrutura Hídrica do Nordeste**: Estado de Sergipe. Diagnóstico do Município de Itabaiana. Aracaju, CPRM, 2002.

BRAGA, Julia Oliveira. **Alagamentos e inundações em áreas urbanas**: estudo de caso na cidade de Santa Maria – DF. 33fl. 2016. Monografia de graduação. Departamento de Geografia, Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2016.

BRASIL ESCOLA. Enchentes no Brasil. **YouTube**, 25 jan. 2022. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=JS_j-ObmUm4. Acesso em: 30 mai. 2024.

BRASIL, Joildes. Contribuições da geomorfologia aplicada no planejamento da drenagem urbana: estudo de caso do município de Goiânia, Goiás, Brasil. Universidade Federal da Grande Dourados. **Revista Entre-lugar**, Dourados-MS, v.7, n.13, p. 50-64, 2016.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Regional. **Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE)**: categoria, grupo, subgrupo, tipo, subtipo. Brasília: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, 2012.

BROCANELI, Pérola Felipette; MONICA, Machado Stuermer; ANTONIO, Davi Gutierrez (org.). **Um olhar sobre as bacias hidrográficas urbanas**: Ocupação e consequências ambientais. São Paulo: Centro Paulo Souza, 2014.

CARVALHO, Diana Mendonça de; COSTA, José Eloízio da. Expansão e valorização imobiliária na cidade de Itabaiana - SE (2000-2020). **Geopauta**, v.5, n.2, p. 1-27, 2021.

CHAVES, André Loureiro; FARIAS, Maria Eloísa. Meio ambiente, escola e a formação dos professores. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 01, p. 63-71, 2005.

CHRISTOFIDIS, Demetrios; ASSUMPÇÃO, Rafaela dos Santos Facchetti Vinhaes; KLIGERMAN, Débora Cynamon. A evolução histórica da drenagem urbana: da

drenagem tradicional à sintonia com a natureza. **Saúde em Debate**, v. 43, p. 94-108, 2020.

DANTAS, Marcelo Eduardo; SHINZATO, Edgar. Origem das paisagens do estado de Sergipe. **Geodiversidade do estado de Sergipe. CPRM, Salvador**, p. 35-50, 2017.

DIEGO PROCÓPIO. Extinto “Tanque do Povo”. **Itabaiana**, 24 mar.2025. Instagram: @itabaianaemretratos. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/DHmV4oGvwNq/>. Acesso em: 02 jun. 2025.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

EMPRESA DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO DE SERGIPE (EMDAGRO). **Informações básicas municipais**: Município de Itabaiana. Sergipe, 2018. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://emdagro.se.gov.br/wp-content/uploads/2018/11/ITABAIANA-Infoma%C3%A7%C3%B5es-B%C3%A1sicas-Municipal-2018.pdf. Acesso em: 20 ago. 2025.

GUERRA, Antonio José Teixeira. **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

GUIMARÃES, Mauro. Educação Ambiental Crítica. In.: **Identidades da educação ambiental brasileira** / Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/se/itabaiana.html>. Acesso em: 27 mai. 2025.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf. Acesso em: 18 nov. 2025.

ITABAIANENSE ZUEIRO. **Itabaiana agora pela manhã**. Itabaiana, 06 mai. 2025. Instagram: @itabaianensezueiro. Disponível em: https://www.instagram.com/p/DJUTwtsxapu/?img_index=1. Acesso em: 02 jun. 2025.

JATOBÁ, Sérgio Ulisses Silva. Urbanização, meio ambiente e vulnerabilidade social. **Boletim regional, urbano, ambiental**. IPEA, p. 141-148, 2011.

LAYRARGES, Philippe Pommier. A crise ambiental e suas implicações na educação. In: QUINTAS, J.S. (org.) **Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente**. 2. ed. Brasília: IBAMA, 2002, p. 159-196.

LIMA, Gleice Prado. Educação Ambiental Crítica: Da concepção à prática. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 33-54, 2015.

LIMA, Samila Bezerra; OLIVEIRA, Alessandro Lemos de. Educação Ambiental e cidadania por meio da educação formal. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 6, p. 420-439, 2022.

MORÁN, José et al. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MUGGLER, Cristine Carolle *et al.* Capacitação de Professores do Ensino Fundamental e Médio em Conteúdos e Métodos em Solos e Meio Ambiente. **Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária**, Belo Horizonte, set. 2004. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/concret./Meio/Meio51.pdf>>. Acesso em 22 mar. 2023.

NEPOMUCENO, Aline Lima Oliveira; GUIMARÃES, Mauro. Caminhos da práxis participativa à construção da cidadania socioambiental. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 59-74, 2016.

OLIVEIRA, Ederson Dias de et al. A urbanização e seus impactos na densidade de drenagem e na geometria hidráulica do córrego Siriema, Jandaia do Sul-Pr. **Terra Plural**, v. 4, n. 2, p. 257-272, 2010.

POMPÊO, Cesar Augusto. Drenagem Urbana Sustentável. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 5, n.1, p.15-23, 2000.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITABAIANA. Prefeitura de Itabaiana realiza fechamento de canal de esgoto a céu aberto no Conjunto Gilton Garcia, Itabaiana-SE, 2024. Disponível em: <https://itabaiana.se.gov.br/noticia/8238/prefeitura-de-itabaiana-realiza-fechamento-de-canal-de-esgoto-a-ceu-aberto-no-conjunto-gilton-garcia>. Acesso em: 02 jun. 2025

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Nova Hamburgo: Editora Resvale, 2013.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais antropizados. **Revista do departamento de geografia**, v. 8, p. 63-74, 1994.

SAADI, Allaoua. A Geomorfologia como ciência de apoio ao planejamento urbano em Minas Gerais. **Geonomos**, 1997.

SERHMA. Superintendência dos Recursos Hídricos – SRH. 2014. **Atlas Digital**. Disponível em: <https://www.sedurbs.se.gov.br/portalrecursoshidricos/#>. Acesso em: 26 de jan. 2022.

SILVA, Phellipe Cunha da. **Expansão urbana e centralidades locais em Itabaiana - SE**. 2019. 195 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.

SOUSA, José Raul; DOS SANTOS, Simone Cabral Marinho. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. **Pesquisa e debate em Educação**, v. 10, n. 2, p. 1396-1416, 2020.

SOUZA, Luís Gustavo; ARRUDA, Emerson Martins. URBANIZAÇÃO E DINÂMICA FLUVIAL NA BACIA DO RIBEIRÃO ITAPETINGA, MUNICÍPIO DE ATIBAIA-SP: SUBSÍDIOS PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA. **Revista Equador** (UFPI). Edição Especial XVI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Vol. 4, Nº 3, 2015.

SOUZA, Vladimir Caramori Borges; MORAES, Luiz Roberto Santos; BORJA, Patrícia Campos. Déficit na drenagem urbana: buscando o entendimento e contribuindo para a definição. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v. 1, n. 2, p. 162-175, 2013.

TUCCI, Carlos E. M. Águas Urbanas. **Revista Estudos Avançados**, v.22, n.63, p. 97-112, 2008.

TUCCI, Carlos E. M. Gestão da drenagem urbana. **Textos para Discussão-CEPAL/IPEA**. Brasília-DF: CEPAL. Escritório no Brasil/IPEA, 2012.

TUCCI, Carlos E. M. **Inundações urbanas**. Porto Alegre: ABRH/RHAMA, 2007, p. 15-29.

VIEIRA, Antônio Carlos. Os Cebolas, os Tanques e as lagoas I: o Tanque do Povo. **Blog Carlos – Professor de Geografia**, 3 jun. 2014. Disponível em: <https://carlos-itabaiana.blogspot.com/2014/06/os-cebolas-os-tanques-e-as-lagoas-i.html>. Acesso em: 15 dez. 2025.

8. APÊNDICES

APÊNDICE I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Título do Projeto: **Rios (in)visíveis em Itabaiana: a questão das águas urbanas no ensino das Geociências**

Pesquisador Responsável: **Matheus Santos Lima**

Local onde será realizada a pesquisa: **Colégio Estadual Prof. Nestor Carvalho Lima**

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) desta pesquisa porque, será extremamente importante sua participação e contribuição com o desenvolvimento de práticas pedagógicas com a temática das águas urbanas, além disso, será discutido problemáticas ambientais urbanas presentes na realidade de Itabaiana-SE (alagamentos, por exemplo), portanto, será uma oportunidade de discutir tais questões comuns no cotidiano da cidade. Sua contribuição é muito importante, mas não deve participar contra a sua vontade.

Esta pesquisa será realizada porque, nos últimos anos, o aumento das problemáticas de alagamentos em Itabaiana está se tornando cada vez mais constante. Portanto, é necessário haver pesquisas direcionadas a essa situação, com o intuito de analisar as possíveis causas para assim ter conhecimento das reais consequências, com o intuito de promover a reflexão sobre maneiras e alternativas que visem a solução de tais questões diariamente mais presentes na realidade da cidade.

Os objetivos dessa pesquisa são: analisar a problemática relacionada aos sistema de canalização de corpos hídricos de Itabaiana-SE e promover o entendimento sobre a importância do planejamento urbano sustentável a partir da aplicação de uma sequência didática.

Os participantes da pesquisa são alunos da educação básica, tendo como foco discentes do 1º ano do ensino médio, representando de 30 a 40 discentes.

Antes de decidir, é importante que entenda todos os procedimentos, os possíveis benefícios, riscos e desconfortos envolvidos nesta pesquisa.

A qualquer momento, antes, durante e depois da pesquisa, você poderá solicitar mais esclarecimentos, recusar-se ou desistir de participar sem ser prejudicado, penalizado ou responsabilizado de nenhuma forma. Caso você já esteja em tratamento e não queira participar, você não será penalizado por isso.

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável Matheus Santos Lima, celular (79) 99821-4225, endereço institucional Campus Prof.º Alberto Carvalho, Av. Vereador Olímpio Grande, S/N, Porto, CEP: 49510-200 e e-mail santoslimamatheus@yahoo.com.br e com o pesquisador Cristiano Aprígio dos Santos, no telefone (79) 9117-5550, no endereço institucional: Departamento de Geografia, Campus Professor Alberto Carvalho, Av. Vereador Olímpio Grande, S/N, Porto, CEP: 49510-200, Bloco D (Departamental), térreo e e-mail aprigeo@academico.ufs.br.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Sergipe. “O CEP é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos” (Resolução CNS nº 466/2012, VII. 2).

Caso você tenha dúvidas sobre a aprovação do estudo, seus direitos ou se estiver insatisfeito com este estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Sergipe, situado na Rua Cláudio Batista s/nº Bairro: Sanatório – Aracaju CEP: 49.060-110 – SE. Contato por e-mail: cep@academico.ufs.br. Telefone:(79) 3194-7208 e horários para contato– Segunda a Sexta-feira das 07:00 as 12:00h.

Todas as informações coletadas neste estudo serão confidenciais (seu nome jamais será divulgado) e utilizadas apenas para esta pesquisa. Somente nós, o pesquisador responsável e/ou equipe de pesquisa, teremos conhecimento de sua identidade e nos comprometemos a mantê-la em sigilo.

Para maiores informações sobre os direitos dos participantes de pesquisa, leia a Cartilha dos Direitos dos Participantes de Pesquisa elaborada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep), que está disponível no site:

http://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/img/boletins/Cartilha_Direitos_Participantes_de_Pesquisa_2020.pdf

Caso você concorde e aceite participar desta pesquisa, deverá rubricar todas as páginas deste termo e assinar a última página, nas duas vias. Eu, o pesquisador responsável, farei a mesma coisa, ou seja, rubricarei todas as páginas e assinarei a última página. Uma das vias ficará com você para consultar sempre que necessário.

O QUE VOCÊ PRECISA SABER:

✓ DE QUE FORMA VOCÊ VAI PARTICIPAR DESTA PESQUISA: você irá participar de uma sequência didática (SD) com duração prevista de 5 aulas. Esta SD, será dividida em 4 etapas, a primeira com duração de 1 aula será o momento de discussão sobre conceitos iniciais, debatendo os conceitos de “águas urbanas”, “inundação”, “alagamento”, “drenagem urbana” e “esgotamento sanitário”, será confeccionada uma “tempestade de ideias” para exposição das suas ideias sobre tais temas. Na segunda etapa, com duração de 1 aula, será apresentado um vídeo e uma música que discutem problemas ambientais relacionados aos conceitos anteriormente citados, também será repassado um breve material para ser feito a leitura. A terceira etapa, com duração de 2 aulas, será dedicada a discussão da problemática referente as águas urbanas de Itabaiana-SE, esta etapa ocorrerá no laboratório de Geologia da Universidade Federal de Sergipe campus Itabaiana, por conta da utilização da Sarndbox (caixa de areia de realidade aumentada). A última etapa, com duração de 1 aula, consistirá na resolução do questionário com objetivo de avaliação da aplicação da sequência didática.

✓ RISCOS EM PARTICIPAR DA PESQUISA: estresse, cansaço, constrangimento e vergonha.

✓ BENEFÍCIOS EM PARTICIPAR DA PESQUISA: dentre os benefícios, está a possibilidade de reflexão sobre problemas ambientais urbanos, tendo como foco os fenômenos de alagamentos no município de Itabaiana-SE. Além da possibilidade de aprendizado sobre a temática das águas urbanas, sendo extremamente importante para a formação de um cidadão com senso crítico sobre tais problemáticas.

✓ PRIVACIDADE E CONFIDENCIALIDADE: os dados coletados (respostas dos questionários) serão utilizados para fins acadêmicos (produção da dissertação e

artigos), todos os cuidados necessários serão tomados para garantir sua privacidade e confidencialidade, não permitindo sua identificação.

✓ **ACESSO A RESULTADOS DA PESQUISA:** você tem o direito a ter acesso aos resultados da pesquisa, caso queira solicitar.

✓ **CUSTOS ENVOLVIDOS PELA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA:** você não terá custos para participar desta pesquisa; se você tiver gastos com exames, transporte e alimentação, inclusive de seu acompanhante (se necessário), eles serão reembolsados pelo pesquisador. A pesquisa também não envolve compensações financeiras, ou seja, você não poderá receber pagamento para participar.

✓ **DANOS E INDENIZAÇÕES:** Se lhe ocorrer qualquer problema ou dano pessoal durante a pesquisa, lhe será garantido o direito à assistência médica imediata, integral e gratuita, às custas do pesquisador responsável, com possibilidade de indenização caso o dano for decorrente da pesquisa (através de vias judiciais Código Civil, Lei 10.406/2002, Artigos 927 a 954).

Consentimento do participante

Eu, abaixo assinado, declaro que concordo em participar desse estudo como voluntário(a). Fui informado(a) e esclarecido(a) sobre o objetivo desta pesquisa, li, ou foram lidos para mim, os procedimentos envolvidos, os possíveis riscos e benefícios da minha participação e esclareci todas as minhas dúvidas.

Sei que posso me recusar a participar e retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto me cause qualquer prejuízo, penalidade ou responsabilidade. Autorizo o uso dos meus dados de pesquisa sem que a minha identidade seja divulgada.

Recebi uma via deste documento com todas as páginas rubricadas e a última assinada por mim e pelo Pesquisador Responsável.

Nome _____ do(a)
participante: _____

Assinatura: _____ local e data: _____

Declaração do pesquisador

Declaro que obtive de forma apropriada, esclarecida e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste participante para a participação neste estudo. Entreguei uma via deste documento com todas as páginas rubricadas e a última assinada por mim

ao participante e declaro que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

Nome _____ do _____ Pesquisador _____ Responsável: _____

Assinatura: _____

Local/data: _____

Nome do auxiliar de pesquisa/testemunha quando aplicável: _____

Assinatura: _____

Local/data: _____

APÊNDICE II – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

Olá,

Fazemos parte de um grupo de cientistas!

Me chamo Matheus Santos Lima, e trabalhamos na Universidade Federal de Sergipe, campus Prof.º Alberto Carvalho em Itabaiana-SE. Estamos aqui para conversar com você e o adulto que te acompanha. Vem com a gente!

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa que se chama: Rios (in)visíveis em Itabaiana: A questão das águas urbanas no ensino das Geociências.

Este documento serve para você ficar sabendo de tudo sobre a pesquisa e o que vai acontecer nela, não se esqueça qualquer dúvida é só perguntar para o pesquisador ou seu responsável.

Sua contribuição é importante, porém, você não deve participar se não quiser. Você que decidirá se participará ou não.

Seus responsáveis também precisarão autorizar! Iremos conversar com ele/a e explicar, vocês dois terão que concordar.

Antes de decidir, é importante que você entenda porque esta pesquisa está sendo realizada e como será desenvolvida.

Mesmo se você aceitar agora, você pode mudar de ideia a qualquer momento e dizer que não quer mais fazer parte. Em todos esses casos está tudo bem, você não será prejudicado de nenhuma forma. Para participar você nem seus pais não precisam pagar nada.

Por que a pesquisa está sendo realizada? Ela está sendo feita para analisar a problemática relacionada aos sistema de canalização de corpos hídricos de Itabaiana-SE e promover o entendimento sobre a importância do planejamento urbano sustentável a partir da aplicação de uma sequência didática, isso porque, nos últimos anos, o aumento das problemáticas de alagamentos em Itabaiana está se tornando cada vez mais constante. Portanto, é necessário haver pesquisas direcionadas a essa situação, com o objetivo de analisar as possíveis causas para assim ter conhecimento das reais consequências, com o intuito de promover a reflexão sobre maneiras e alternativas que visem a solução de tais questões diariamente mais presentes na realidade da cidade.

Quem pode participar? Alunos da educação básica, tendo como foco discentes do 1º ano do ensino médio, representando de 30 a 40 discentes.

O que vai acontecer durante a pesquisa? Se você quiser participar, você irá participar de uma sequência didática (SD) com duração prevista de 5 aulas. Esta SD, será dividida em 4 etapas, a primeira com duração de 1 aula será o momento de discussão sobre conceitos iniciais, debatendo os conceitos de “águas urbanas”, “inundação”, “alagamento”, “drenagem urbana” e “esgotamento sanitário”, será confeccionada uma “tempestade de ideias” para exposição das suas ideias sobre tais

temas. Na segunda etapa, com duração de 1 aula, será apresentado um vídeo e uma música que discutem problemas ambientais relacionados aos conceitos anteriormente citados, também será repassado um breve material para ser feito a leitura. A terceira etapa, com duração de 2 aulas, será dedicada a discussão da problemática referente as águas urbanas de Itabaiana-SE, esta etapa ocorrerá no laboratório de Geologia da Universidade Federal de Sergipe campus Itabaiana, por conta da utilização da Sarnibox (caixa de areia de realidade aumentada). A última etapa, com duração de 1 aula, consistirá na resolução do questionário com objetivo de avaliação da aplicação da sequência didática.

Quais são os riscos ao participar? É importante que você saiba alguns riscos desta pesquisa, como estresse, cansaço, constrangimento e vergonha. **Mas não se preocupe! Vamos tomar bastante cuidado.** As atividades praticadas durante a sequência didática serão lúdicas e preparadas para evitar possíveis riscos. A ida ao laboratório também será segura, será solicitado um ônibus à Diretoria Regional de Educação – DR3, o pesquisador irá acompanhar o trajeto para auxiliar em alguma situação que possa acontecer. Caso a DR3 negue o transporte, o pesquisador se comprometerá com a possibilidade de locomoção para UFS. E se algo der errado? Caso aconteça algo de errado, você receberá todo cuidado sem custo.

Participar desta pesquisa pode ser bom pois você terá oportunidade de conhecer de forma mais aprofundada sobre as questões que envolvem os alagamentos em Itabaiana, portanto estará contribuindo com a formação e disseminação do pensamento crítico na sociedade.

IMPORTANTE

Ninguém vai saber sobre as suas informações e seu nome jamais será divulgado. Somente o pesquisador e/ou equipe de pesquisa saberão da sua identidade e nós prometemos manter tudo em segredo.

Acesso a resultados parciais ou finais da pesquisa: Quando terminar a gente pode te contar o que descobrimos, os resultados dos exames e da pesquisa. Você tem o direito a ter acesso aos resultados da pesquisa, caso queira solicitar.

E aí, quer participar? Faça um x na sua opção.

Sim () Não ()

Se você marcou sim, por favor assine aqui:

Declaração do participante

Eu, _____, aceito a participar da pesquisa.

Entendi as informações importantes da pesquisa, sei que posso desistir de participar a qualquer momento e que isto não irá causar nenhum outro problema. Autorizo a divulgação dos dados obtidos neste estudo mantendo em sigilo a minha identidade. Os pesquisadores conversaram comigo e tiraram minhas dúvidas.

Assinatura: _____

Data: _____

Acesso à informação

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável Matheus Santos Lima, celular (79) 99821-4225, endereço Campus Prof.º Alberto Carvalho, Av. Vereador Olímpio Grande, S/N, Porto, CEP: 49510-200 e e-mail santoslimamatheus@yahoo.com.br. Este estudo foi analisado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) que é um órgão que protege o bem-estar dos participantes de pesquisas. Caso você tenha dúvidas e/ou perguntas sobre seus direitos como participante deste estudo ou se estiver insatisfeito com a maneira como o estudo está sendo realizado, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Sergipe, situado na Rua Cláudio Batista, S/N Bairro: Sanatório – Aracaju CEP: 49.060-110 – SE. Contato por e-mail: cep@academico.ufs.br. Telefone: (79) 3194-7208 e horários para contato– Segunda a Sexta-feira das 07:00 as 12:00h.

Declaração do pesquisador

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o assentimento deste participante para a participação neste estudo. Declaro ainda que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

Nome _____ do
Pesquisador: _____

Assinatura: _____

Local/data: _____

Nome do auxiliar de pesquisa/testemunha: _____

Assinatura: _____

Local/data: _____

Presenciei a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do participante.

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____;

Assinatura: _____

**APÊNDICE III – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM E
DEPOIMENTO**

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E DA CULTURA - SEDUC

DIRETORIA REGIONAL DA EDUCAÇÃO 3 – DR3

COLÉGIO ESTADUAL PROF. NESTOR CARVALHO LIMA

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM E DEPOIMENTO

Eu _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e/ou depoimento, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, o pesquisador Matheus Santos Lima do projeto de pesquisa intitulado “Rios (in)visíveis em Itabaiana: a questão das águas urbanas no ensino das Geociências” a realizar as fotos/filmagem que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes. O pesquisador responsável e sua equipe comprometem-se em cumprir as Res. 466/2012 e 510/2016 CNS. Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos/imagens (seus respectivos negativos) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto Nº 3.298/1999, alterado pelo Decreto Nº 5.296/2004).

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o(a) pesquisador(a) responsável pela

pesquisa e a outra com o(a) participante.

Itabaiana, em ____/____/_____.

Entrevistado

Responsável Legal CPF (Caso o entrevistado seja menor – incapaz)

Pesquisador responsável pela entrevista

APÊNDICE IV – TERMO DE AUTORIZAÇÃO E EXISTÊNCIA DE INFRAESTRUTURA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais

TERMO DE AUTORIZAÇÃO E EXISTÊNCIA DE INFRAESTRUTURA

Eu, **Victor Hugo Vitorino Sarmiento**, diretor do **Campus Prof. Alberto Carvalho** da **Universidade Federal de Sergipe**, autorizo a realização do projeto intitulado “Rios (in)visíveis em Itabaiana: a questão das águas urbanas no ensino das Geociências” pelo pesquisador **Matheus Santos Lima**, que envolverá a visita dos alunos da turma de 1º ano do ensino médio do Colégio Estadual Nestor Carvalho Lima ao laboratório de Cartografia e Geologia da UFS e será iniciado após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe (CEP/UFS).

Estamos cientes de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa, dispondo de infraestrutura necessária para desenvolvê-la em conformidade às diretrizes e normas éticas. Ademais, ratifico que não haverá quaisquer implicações negativas aos **discentes de 1º ano do E. M. do Colégio Estadual Prof. Nestor Carvalho Lima** que não desejarem ou desistirem de participar do projeto.

Declaro, outrossim, na condição de representante desta Instituição, conhecer e cumprir as orientações e determinações fixadas nas Resoluções nºs 466, de 12 de dezembro de 2012, e 510, de 07 de abril de 2016, e Norma Operacional nº 001/2013, pelo CNS.

Itabaiana- SE, 09 de **outubro** de 2024.

Professor Doutor Victor Hugo Vitorino Sarmiento
Diretor do Campus Prof. Alberto Carvalho
Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dr. Victor Hugo Vitorino Sarmiento
Diretor
Campus Prof. Alberto Carvalho/UFS
SIAPE: 1658460

Endereço: Av. Vereador Olímpio Grande S/N, Porto, CEP: 49506-036, Itabaiana – SE.
Tel.: (79) 3432-8200

E-mail: diretor_ita@academico.ufs.br; campusita@academico.ufs.br.

APÊNDICE V – CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DO PESQUISADOR



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS NATURAIS
CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DO PESQUISADOR

**ESTUDO: RIOS (IN)VISÍVEIS EM ITABAIANA: A QUESTÃO DAS ÁGUAS
URBANAS NO ENSINO DAS GEOCIÊNCIAS**

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada “Rios (in)visíveis em Itabaiana: a questão das águas urbanas no ensino das Geociências”, a ser realizada pela pesquisador Matheus Santos Lima, aluno do Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais, nível de mestrado, sob orientação do Prof. Dr. Cristiano Aprígio dos Santos, com o seguinte objetivo: analisar a problemática relacionada aos sistema de canalização de corpos hídricos de Itabaiana/SE e promover o entendimento sobre a importância do planejamento urbano sustentável a partir da aplicação de uma sequência didática. Para isso, será necessário o acesso aos dados que serão coletados com os alunos matriculados no primeiro ano do turno matutino do ensino desta instituição. Ao mesmo tempo, solicitamos autorização para que o nome desta instituição conste no relatório final, assim como de futuras publicações em eventos e revistas.

Destacamos que os dados coletados serão mantidos em sigilo, conforme a Resolução nº 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS), que trata de pesquisas envolvendo seres humanos. Ressaltamos que os dados serão utilizados somente para a realização da pesquisa. Desde já, agradecemos a atenção e nos prontificamos para esclarecer eventuais dúvidas.

Itabaiana, 09 de outubro de 2024.

Matheus Santos Lima
Matheus Santos Lima
(Pesquisador responsável)

(X) Concordamos com a solicitação () Não concordamos com a solicitação

Edilma Macnudo de Oliveira
(Assinatura diretor(a) da instituição)

Edilma Macnudo de Oliveira
Diretora
Portaria: 0357/2023

CNPJ: 01.902.224/0001-51
Colégio Estadual Prof.
Nestor Carvalho
Praça General João Pereira, S/N
INEP: 28007190
Fone: 3431 - 8420
Itabaiana - SE

APÊNDICE VI – QUESTIONÁRIO
QUESTIONÁRIO SEQUÊNCIA DIDÁTICA

1) Você já conhecia a metodologia da Sequência Didática? Se sim, a SD foi trabalhada em qual outra disciplina?

2) O que você achou da SD? Considera uma proposta interessante para ser utilizada em outras aulas?

3) Você já conhecia a Sandbox? Acharia interessante a possibilidade da sua escola ter uma caixa de areia própria?

4) O que você mais gostou durante a aplicação dessa SD?

5) O que você menos gostou durante o processo de aplicação da Sequência Didática?

6) Alguma sugestão para melhoria de algum ponto dessa SD?

9. ANEXO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SERGIPE (UFS)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: RIOS IN(VISÍVEIS) EM ITABAIANA: A QUESTÃO DAS ÁGUAS URBANAS NO ENSINO DAS GEOCIÊNCIAS

Pesquisador: MATHEUS SANTOS LIMA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 84023324.3.0000.5546

Instituição Proponente: FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.442.310

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos *Apresentação do Projeto*, *Objetivo da Pesquisa* e *Avaliação dos Riscos e Benefícios* foram retiradas do arquivo *Informações Básicas da Pesquisa*, *PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2436548.pdf*, postado na Plataforma Brasil em 07/02/2025.

INTRODUÇÃO,

A água é um dos recursos naturais fundamentais para a manutenção e desenvolvimento da vida humana, e consequentemente, da sociedade. Civilizações orientais como o Egito, Mesopotâmia e civilizações ocidentais pré-colombianas, são grandes exemplos da importância do recurso hídrico para o avanço social, essas são conhecidas pelo desenvolvimento de aparatos e técnicas tendo como base a disponibilidade da água. Com o passar do tempo, o meio social tomou-se mais complexo, novas descobertas foram realizadas, novas formas de produção surgiram e a natureza passou a ser modificada de forma mais aprofundada. Os rios ganharam mais de uma função além de ser fonte de água para sobrevivência, estes tornaram-se fonte de energia elétrica, meio de sistema de transporte e escoamento de mercadorias, assim como também, ganharam a imagem de empecilho para o desenvolvimento de centros urbanos, justificando atos como retificação, canalização e aterramento dos corpos hídricos. No

Endereço: Rua Cláudio Batista s/n B. Sanatório *Prédio do Centro de Pesquisas Biomédicas - HU*
Bairro: Sanatório **CEP:** 49.060-110
UF: SE **Município:** ARACAJU
Telefone: (79)3194-7208 **E-mail:** cep@academico.ufs.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SERGIPE (UFS)



Continuação do Parecer: 7.442.310

ANÁLISE 02

»Pendência Atendida

A 3ª Pendência, parcialmente atendida, foi complementada pelo Pesquisador.

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme Resolução CNS 466/2012, itens X.1.- 3.b. e XI.2.d, e Resolução CNS 510/2016, Art. 28, inc. V, os pesquisadores responsáveis deverão apresentar relatórios parcial semestral e final do projeto de pesquisa, contados a partir da data de aprovação do protocolo de pesquisa inicial.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB INFORMAÇÕES BÁSICAS DO PROJETO_2436548.pdf	07/02/2025 15:18:53		Aceito
Outros	Carta_resposta_.pdf	07/02/2025 15:17:03	MATHEUS SANTOS LIMA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_modificado_.pdf	07/02/2025 14:58:12	MATHEUS SANTOS LIMA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_modificado_.pdf	07/02/2025 14:56:50	MATHEUS SANTOS LIMA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_assinada.pdf	16/10/2024 14:49:50	MATHEUS SANTOS LIMA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMO_DE_COMPROMISSO_E_CONFIABILIDADE assinado.pdf	13/10/2024 09:45:16	MATHEUS SANTOS LIMA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_UFS.pdf	13/10/2024 09:43:14	MATHEUS SANTOS LIMA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_UFS.pdf	13/10/2024 09:43:03	MATHEUS SANTOS LIMA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	13/10/2024 09:42:31	MATHEUS SANTOS LIMA	Aceito
Declaração de concordância	CARTA_DE_ANUENCIA.pdf	13/10/2024 09:40:46	MATHEUS SANTOS LIMA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_DE_AUTORIZACAO_E_EXISTENCIA_DE_INFRAESTRUTURA.pdf	13/10/2024 09:40:03	MATHEUS SANTOS LIMA	Aceito

Endereço: Rua Cláudio Batista s/n B. Sanatório e Prédio do Centro de Pesquisas Biomédicas - HU
Bairro: Sanatório **CEP:** 49.060-110
UF: SE **Município:** ARACAJU
Telefone: (79)3194-7208 **E-mail:** cep@academico.ufs.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SERGIPE (UFS)



Continuação do Parecer: 7.442.310

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARACAJU, 14 de Março de 2025

Assinado por:
ROBELIUS DE BORTOLI
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cláudio Batista s/n B. Sanatório ; Prédio do Centro de Pesquisas Biomédicas - HU
Bairro: Sanatório **CEP:** 49.080-110
UF: SE **Município:** ARACAJU
Telefone: (79)3194-7208 **E-mail:** cep@academico.ufs.br