

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CAMPUS GOVERNADOR VALADARES
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA VIDA - ICV
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE
NACIONAL (PROFBIO)

Keila Gomes Maciel Lara

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE SANEAMENTO BÁSICO

Governador Valadares / MG

2024

Keila Gomes Maciel Lara

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE SANEAMENTO BÁSICO

Trabalho de Conclusão de Mestrado – TCM apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO do Instituto de Ciências da Vida da Universidade Federal de Juiz de Fora campus Governador Valadares como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Girley Francisco Machado de Assis.

Coorientador: Prof. Dr. Rodolfo Duarte Nascimento.

Governador Valadares / MG

2024

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Lara, Keila Gomes Maciel .
SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE
SANEAMENTO BÁSICO / Keila Gomes Maciel Lara. -- 2024.
98 f.

Orientador: Girley Francisco Machado de Assis
Coorientador: Rodolfo Duarte Nascimento
Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Instituto de Ciências da Vida - ICV. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional, 2024.

1. Ensino Investigativo. 2. Saneamento Básico. 3. Protagonismo. 4. Conscientização. 5. Educação. I. Assis, Girley Francisco Machado de , orient. II. Nascimento, Rodolfo Duarte , coorient. III. Título.

Keila Gomes Maciel Lara

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE SANEAMENTO BÁSICO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional PROFBIO, da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. Área de concentração: Ensino de Biologia.

Aprovada em 10 de junho de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Girley Francisco Machado de Assis - Orientador

Universidade Federal de Juiz de Fora, campus Governador Valadares

Prof. Dr. Rodolfo Duarte Nascimento - Coorientador

Universidade Federal de Juiz de Fora, campus Governador Valadares

Prof. Dr. Marcelo Nagem Valério de Oliveira – Membro interno

Universidade Federal de Juiz de Fora, campus Governador Valadares

Profa. Dra. Lucy Mirian Campos Tavares Nascimento – Membro externo

Instituto Federal Sul de Minas Gerais

Juiz de Fora, 12/06/2024.



Documento assinado eletronicamente por Lucy Mirian Campos Tavares Nascimento, Usuário Externo, em 14/06/2024, às 11:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Marcelo Nagem Valerio de Oliveira, Coordenador(a), em 14/06/2024, às 11:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Girley Francisco Machado de Assis, Professor(a), em 17/06/2024, às 10:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Rodolfo Duarte Nascimento, Professor(a), em 17/06/2024, às 11:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador 1829593 e o código CRC 743675EE.

“...Deus é alegria. Uma criança é alegria. Deus e uma criança têm isso em comum: ambos sabem que o universo é uma caixa de brinquedos. Deus vê o mundo com os olhos de uma criança. Está sempre à procura de companheiros para brincar...”

Rubem Alves

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, sempre agradecer a Deus toda honra e glória ao meu Senhor, que me deu forças nos momentos mais angustiantes, que me sustentou e aparou na hora que fraquejei, e que me guia.

Agradeço aos meus pais por todo o apoio e carinho ao longo de todos esses anos, que sempre me incentivaram e incentivam a estudar e realizar os meus sonhos, vocês são meu alicerce.

Ao meu amado, filho Gabriel Francisco, obrigada por ser meu menino de OURO, obrigada pela paciência, obrigada por compreender minha ausência mesmo em tão tenra idade. Agradeço por todo o carinho, amor ternura sendo essencial durante toda essa jornada. Todo o meu amor e gratidão ao meu amável, querido esposo Cleiton Anderson Lara, que sempre esteve ao meu lado, apoiando-me e compreendendo as horas dedicadas a este trabalho suas palavras de incentivo foram e sempre serão essenciais, para que eu nunca desista. Você é meu eterno companheiro de todas as horas.

Agradeço aos meus orientadores Prof. Dr. Girley e Prof. Dr. Rodolfo, por sempre estarem dispostos a ajudar sem medir esforços sempre me auxiliando com muita atenção, presteza e competência.

Para os meus Professores do PROFBIO, vocês são simplesmente indescritíveis obrigada por transmitirem tamanho conhecimento. Peço licença para fazer um agradecimento especial a Professora Ione Matos, por ter esperado até o final para que eu pudesse ter sido matriculada neste curso, ao Professor Marcelo Nagem, o senhor é de uma gentileza ímpar meu muito obrigada sempre.

Aos meus colegas de turma obrigada pelo companheirismo ao longo desses dois anos, em especial ao meu grupo de trabalho favorito do mundo, Ralph, Juliane, Márcia, vocês são um presente que vou levar para a vida toda.

Aos amigos que fiz neste curso em Rede Nacional vocês foram essenciais nesta jornada, em especial: Polly, Sidionei, Karla e minha gêmea de CTPM e mestrado Thaíse, obrigada por nunca largarem a minha mão mesmo em momentos tão tensos eu agradeço muito cada uma.

Às minhas doces amigas do coração Nirlâne, Bárbara, Cátia, Nayara, Angeluzia, Ana Paula, Sara e Silvana, por serem essenciais nessa jornada aos colegas Alisson, Diego, Júlio, Marle Ferrari, Felipe e Douglas obrigada essa é a palavra.

Aos meus queridos discentes das turmas do 3º ano do ensino médio de 2023, do Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Governador Valadares, que foram peças importantes no desenvolvimento da pesquisa, que sonharam e acreditaram comigo no sucesso desse projeto.

A Direção Pedagógica e Administrativa do CTPM- GV, meu agradecimento pelo apoio incondicional.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

RELATO DO MESTRANDO

Desde muito cedo eu sonhava em ser professora. Sempre fui apaixonada pelas aulas de Ciências e tinha uma professora no Ensino Fundamental II que era simplesmente PERFEITA! Ela foi uma das pessoas que me ajudou no meu primeiro trabalho como professora, na escola onde estudei numa pequena cidade no interior de Minas Gerais. Meus pais sempre foram meus maiores incentivadores e sempre me apoiaram a estudar. Fui a primeira neta a me formar na universidade e, claro, escolhi Ciências Biológicas, afinal, eu queria ser professora de Ciências. Foi durante esse período de preparação para entrar na universidade que conheci meu maior incentivador, meu marido, que sempre me apoiou nas minhas jornadas estudantis.

Sempre sonhei em fazer mestrado, mas achava quase impossível realizar esse sonho porque não havia programas de mestrado na nossa cidade. Quando abriu o programa do PROFBIO aqui em Governador Valadares, vi a possibilidade se tornar real.

Quando comecei o mestrado no PROFBIO, uma nova etapa da minha vida começou. A experiência foi incrível e cheia de desafios e aprendizados. Durante os dois anos de curso, tive a chance de aprofundar meus conhecimentos em Biologia e em metodologias de ensino. As aulas com professores e as discussões com colegas ampliaram minha visão sobre a educação científica.

As atividades práticas e os projetos de pesquisa não só me deram um entendimento mais profundo dos temas, mas também me permitiram aplicar esses conhecimentos na sala de aula. Hoje, vejo o quanto cresci, tanto pessoal quanto profissionalmente.

A experiência no PROFBIO não foi apenas uma conquista acadêmica, mas também um marco na minha trajetória como educadora. Sinto-me preparada e motivada para continuar contribuindo com a educação e inspirar meus alunos, assim como minha professora me inspirou. Recomendo fortemente o programa a todos os professores que desejam se aprimorar e fazer a diferença na área da Biologia.

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE SANEAMENTO BÁSICO

RESUMO

O saneamento básico consiste em um conjunto de ações fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico de uma região. A promoção de ações que vão do abastecimento de água potável ao tratamento de resíduos são fundamentais para a garantia da qualidade do meio ambiente e, conseqüentemente, para o ser humano. Educar a população para a sensibilização dessas medidas, bem como reforçar sua importância para a saúde, é papel fundamental da educação escolar. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo a aplicação de uma sequência de ensino investigativo sobre a temática de saneamento básico para discentes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública do Estado de Minas Gerais na cidade de Governador Valadares. O estudo tem como característica ser uma pesquisa com abordagem qualitativa. A sequência didática contou com seis aulas e foi fundamentada na perspectiva da abordagem investigativa, compreendendo os eixos da *problematização*, *sistematização*, *contextualização* e *avaliação*. Como resultado, os discentes puderam identificar, discutir e compartilhar ativamente além de contextualizar os problemas, as causas e as conseqüências do saneamento básico, dos bairros onde residem. Adicionalmente os discentes participaram da elaboração de um *e-book*, abordando os aspectos relacionados ao saneamento básico. Essas etapas, portanto, contribuiriam para o pensamento crítico fundamental para o pleno exercício da cidadania.

Palavras-chave: Ensino Investigativo. Saneamento Básico. Protagonismo. Conscientização. Educação.

INVESTIGATIVE TEACHING SEQUENCE ON BASIC SANITATION

ABSTRACT

Basic sanitation consists of a set of fundamental actions for the socioeconomic development of a region. Promoting actions ranging from the supply of potable water to waste treatment is essential to ensure the quality of the environment and, consequently, for human beings. Educating the population to raise awareness of these measures and reinforcing their importance for health is a fundamental role of school education. In this context, the present study aimed to apply an investigative teaching sequence on the theme of basic sanitation for 3rd-year high school students from a public school in the State of Minas Gerais, in the city of Governador Valadares. The study is characterized as qualitative research. The didactic sequence included six classes and was based on the investigative approach perspective, comprising the axes of problematization, systematization, contextualization, and evaluation. As a result, the students could identify, discuss, and actively share, as well as contextualize the problems, causes, and consequences of basic sanitation in the neighborhoods where they live. Additionally, the students participated in the creation of an e-book addressing aspects related to basic sanitation. These stages, therefore, contributed to critical thinking, which is fundamental for the full exercise of citizenship.

Keywords: Investigative Teaching. Basic Sanitation. Protagonism. Awareness. Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Linha do tempo saneamento básico no Brasil	21
Figura 02. Fachada da Escola Pesquisada	24
Figura 03. Grupo de discentes realizando a etapa de problematização	29
Figura 04. Apresentação do grupo 1: Abordando Saneamento nos bairros (Vila Bretas; Morada do vale e Jardim Pérola)	35
Figura 05. Apresentação do grupo 2: Abordando saneamento básico e suas consequências nos bairros (Lourdes; Vila Isa; Lagoa Santa; São Pedro e Tiradentes).	36
Figura 06. Apresentação do grupo 3: Abordando Saneamento nos bairros (Jardim Alice; Jardim do Trevo; Esperança; Centro e Vale Verde)	37
Figura 07. Apresentação do grupo 4: Abordando Saneamento nos bairros (Vila Bretas; Morada do vale e Jardim Pérola)	38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Transcrição da etapa de problematização	29
Quadro 2 - Transcrição das falas da primeira fase de sistematização.....	31
Quadro 3 - Problemas, causas e consequências relacionados ao saneamento básico apontados pelos grupos durante a etapa de contextualização	39

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição do número de discentes que participaram da autoavaliação durante a SEI	46
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CTPM-MG	Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Minas Gérias
DATASUS	Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde
EM	Ensino Médio
ENCI	Ensino de Ciências por Investigação
INFRA	Agência de Notícias do Setor de Infraestrutura
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIRH-Doce	Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
PMGV	Prefeitura Municipal de Governador Valadares
PROFBIO	Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia
SEI	Sequência de Ensino Investigativo
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Live e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TCM	Trabalho de Conclusão de Mestrado
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REFENCIAL TEÓRICO	14
2.1	O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO	14
2.2	SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA – SEI	17
2.3	SANEAMENTO BÁSICO.....	20
3	OBJETIVOS	23
3.1	OBJETIVO GERAL.....	23
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
4	METODOLOGIA	24
4.1	APLICAÇÃO DA SEI	24
4.2	ETAPA DE PROBLEMATIZAÇÃO.....	25
4.3	ETAPA DE SISTEMATIZAÇÃO	25
4.4	ETAPA DE CONTEXTUALIZAÇÃO	25
4.5	ETAPA DE AVALIAÇÃO	26
4.6	COMITÊ DE ÉTICA.....	26
5	RESULTADOS	29
6	DISCUSSÃO	46
7	CONCLUSÃO	52
	REFERÊNCIAS	53

1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico é um conjunto de medidas e ações que têm como objetivo garantir condições adequadas de saúde e bem-estar para a população por meio do acesso a serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto e manejo de resíduos sólidos (UNICEF/WHO, 2019). No ano de 2021, conforme o Painel Saneamento Brasil (DATASUS, 2021), houve 130 mil hospitalizações decorrentes da escassez de acesso à água tratada e do saneamento adequado que consequentemente propiciam a propagação de enfermidades graves, tais como: hepatites, cólera, leptospirose, giardíase, amebíase e dengue (Alter, 2023; Grott *et al.*, 2016).

O surgimento do Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020) trouxe uma nova perspectiva para o tema e estabeleceu novas diretrizes para o setor. Ao promover a universalização dos serviços e incentivar a participação do setor privado, a Lei busca não apenas atender às demandas crescentes da população, mas também introduzir mudanças estruturais que impactam diretamente a qualidade dos serviços oferecidos (Leite *et al.*, 2020).

Além disso, o assunto também se faz presente nos currículos da educação básica brasileira, sendo inserido tanto como um tema transversal, ou com temas relacionados à Biologia da Conservação/Ecologia urbana dentro da disciplina de Biologia no Ensino Médio (Horta, 2022). De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o saneamento básico pode ser abordado de maneira prática e significativa (Brasil, 2018). Nesse sentido, o professor pode explorar essa temática por meio de práticas pedagógicas como o Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), que tem demonstrado eficácia didática, para facilitar a alfabetização científica e estimular o protagonismo dos discentes (Brito; Fireman, 2016; Freire, 2000).

Reconhecendo a importância das diferentes metodologias de ensino para promover o pensamento crítico dos discentes, o trabalho com a temática do saneamento básico, especialmente após as mudanças trazidas pela nova Lei, não é apenas socialmente relevante, mas também oferece uma oportunidade especial para integrar a teoria e a prática no Ensino de Biologia. Assim sendo, o presente Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) aborda a importância do saneamento básico no

município de Governador Valadares (MG), de modo a estimular os discentes a explorarem as nuances desse tema tão delicado para a vida humana, tendo em vista seus impactos na prevenção de doenças, na melhoria da qualidade de vida e na saúde do meio ambiente. Nesse sentido, procuramos responder aos seguintes questionamentos: como podemos explorar de forma dinâmica o tema do saneamento básico para os discentes do Ensino Médio? De que forma podemos sensibilizar os discentes sobre a importância desse assunto?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao longo da história, a educação escolar passou por diversas transformações. Porém, desde o início, o modelo predominante foi o ensino tradicional, em que o professor desempenha um papel central na transmissão de conhecimentos aos discentes. Nesse formato, os estudantes são considerados receptores passivos de informações, com pouca participação no processo educativo. No entanto, com o avanço das teorias pedagógicas e da busca por uma educação mais significativa, surgiram novas abordagens que passaram a valorizar a participação ativa dos discentes na construção do conhecimento (Baruffi; Pisa, 2015).

Ao explorarmos o histórico do Ensino de Ciências, deparamo-nos com diversas fases que podem ser denominadas de ‘tendências’. Desde a segunda metade do século XIX até os dias atuais, o Ensino de Ciências foi influenciado por objetivos diversos, pelas tendências que se fundamentam principalmente em mudanças sociais, políticas, históricas e filosóficas ocorridas em diferentes momentos (Deboer, 2006).

Krasilchik (2000), em seus estudos e pesquisas sobre o Ensino de Ciências no Brasil, tem abordado diversas questões relacionadas ao percurso histórico dessa área. Ela destaca a evolução do Ensino de Ciências no contexto brasileiro considerando as mudanças nas políticas educacionais, metodologias de ensino e a formação de professores ao longo do tempo. A busca por metodologias inovadoras no século XX, tais como a 'sala de aula invertida', a gamificação e, sobretudo, o ensino investigativo, tem sido significativa para aperfeiçoar o aprendizado dos discentes (Bacich; Moran, 2018).

2.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

A consolidação do método do Ensino de Ciência por Investigação (ENCI) emerge como uma abordagem promissora no sentido de fomentar o engajamento dos discentes quanto à aprendizagem dos processos científicos em sala de aula. O ENCI teve início no século XX com o filósofo e pedagogo norte-americano John Dewey (1859 – 1952), que propôs o “*inquiry learning*”, um método com a abordagem centrada

no aluno e com viés para os conteúdos de ciências e para as atividades humanas em geral, conforme descreve Barrow (2006).

No Brasil, a implementação do ENCI, foi importante para que o país pudesse acompanhar todo o desenvolvimento industrial e tecnológico no qual estava adentrando, igualando-se aos países desenvolvidos da época (Leite *et al.*, 2015). De acordo com Krasilchik (1987), até os anos 1980 o ensino era visto como uma “coleção de fatos”, de modo que, para aprender Ciências, o aluno precisava memorizar esses fatos, ou seja, o professor não estava preocupado em ensinar o processo científico, mas em apresentar diretamente os resultados. Conforme Sasseron e Carvalho (2008), o emprego do método ENCI tem por essência a alfabetização científica, ou seja, visa nortear o estudante a compreender conceitos científicos de forma a apontá-los em suas vivências cotidianas. Nesses termos, a ideia é possibilitar aos discentes a compreensão da linguagem da ciência para que sejam capazes de ampliar o universo de conhecimento sobre o mundo de forma consciente, sendo, pois, fundamental o papel do educador (Brito; Fireman, 2016).

É importante ressaltar que esse procedimento não envolve exatamente um método científico, mas etapas e raciocínios imprescindíveis de uma experimentação científica, o que o diferencia de uma experimentação espontânea. “A proposta do método é mostrar aos discentes que ‘Ciências’ não é a natureza, mas leva a uma explicação dela” (Carvalho, 2016). Não obstante, ele se pauta na modificação de paradigmas criados ou aprendidos sobre Ciência, pois uma metodologia investigativa pode propiciar ao discente segurança no envolvimento com práticas científicas, de modo que possa resolver uma situação-problema de forma não superficial (Brito; Fireman, 2016).

A proposta do ENCI visa inovar, mudar o foco da dinâmica da aula, não sendo uma mera transmissão de conteúdo, pois ensinar a partir de investigação permite que o professor desempenhe um papel de mediador, contribuindo para a criação de conexões entre o cotidiano dos estudantes e o conteúdo trabalhado. Além disso, o método incentiva os estudantes a se envolverem ativamente na resolução de problemas, na investigação de fenômenos e na construção de hipóteses. Os discentes são encorajados a trabalhar em grupo, a formular perguntas, a desenvolver

habilidades científicas e abuscar respostas através de experimentação e pesquisa (Batista; Silva, 2018; Carvalho, 2018; Honorário, *et.al.*, 2018; Wilsek, 2008).

Nesse sentido, o ENCI pode fazer com que o ensino de Biologia proporcione ao aluno maior interesse pelo conteúdo trabalhado, além de levá-lo ao envolvimento afetivo com a disciplina e ao engajamento necessário às atividades. Conseqüentemente, o processo de aprendizagem contribuirá para o crescimento da cultura científica (Scarpa; Ferreira, 2018).

Além disso, o trabalho com essa abordagem nas salas de aula corrobora também com os propostos pela BNCC, que indica a possibilidade de o Ensino de Ciências da Natureza – e a construção do conhecimento – ser desenvolvido por meio da investigação. Com efeito, a BNCC, estabelece as diretrizes, competências e habilidades que todos os estudantes do Brasil devem adquirir ao longo de sua vida escolar. Assim este documento visa garantir a qualidade da educação em todo o país, promovendo a igualdade de oportunidades e o desenvolvimento integral dos estudantes. A BNCC ainda recomenda que o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação podem ser usadas como ferramentas que levem o aluno a investigar situações-problema, propondo soluções para questões locais, regionais ou globais, sabendo transmitir suas ideias e conclusões em diversas situações (Brasil, 2018).

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) desempenham um papel fundamental na transformação do cenário educacional, proporcionando novas possibilidades para o ensino e a aprendizagem. As TDIC oferecem recursos diversos que podem ser incorporados de maneira criativa no processo educacional, permitindo uma abordagem mais dinâmica e interativa. Ferramentas como aplicativos, plataformas *online*, recursos multimídia e *e-book* podem ser utilizados para promover o engajamento dos discentes, a ampliação da consciência crítica e ao incentivo à sustentabilidade (Sarmiento; Schuartz 2020).

Nesse sentido, destaca-se o papel das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, pois propõem que os estudantes possam construir e utilizar conhecimentos específicos da área para argumentar, criar soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente (BNCC, 2017). Segundo as habilidades específicas da área para o Ensino Médio (EM), a

temática do saneamento básico pode ser observada no descritor EM13CNT310, que coloca como compromisso: Investigar e analisar os feitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuem para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população (Brasil, 2017, página 560).

2.2 SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA – SEI

Ao analisar os referenciais teóricos desta abordagem, é possível encontrar a proposta de uma SEI, apresentada por Carvalho (2013), que consiste em quatro eixos: *problematização, sistematização, contextualização e avaliação*. Nesse panorama, o autor salienta que:

[...] às vezes, a SEI inicia-se por um problema, experimental ou teórico, contextualizado, que introduz os alunos no tópico desejado e dá condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático. É preciso, após a resolução do problema, uma atividade de sistematização do conhecimento construído pelos alunos. Essa sistematização é feita preferencialmente através da leitura de um texto escrito quando os alunos podem novamente discutir, comparando o que fizeram e o que pensaram ao resolver o problema, com o relatado no texto. Uma terceira atividade importante é a que promove a contextualização do conhecimento no dia a dia dos alunos, pois nesse momento eles podem sentir a importância da aplicação do conhecimento construído do ponto de vista social. (Carvalho, 2014, p 9).

Os autores Baumer e Clement (2019), Baptista (2017), Calegari (2017) e Lima (2015) utilizaram a metodologia proposta por Carvalho (2013) e elaboraram SEI's em diferentes áreas das ciências da natureza, com temas diversos e em diferentes níveis escolares.

Baumer e Clement (2019), ao trabalhar a disciplina de Física para discentes da

terceira série do ensino médio de uma escola pública analisou a possibilidade de ensinar sobre Irradiação de Alimentos, tema este inserido, Física Moderna e Contemporânea, por meio de SEI. Os resultados apontaram que a abordagem investigativa foi efetiva, com os discentes demonstrando interesse e participação nas atividades propostas, alcançando os objetivos estabelecidos. No entanto, foram identificados obstáculos, como a necessidade de manter um problema central ao longo das aulas e a preparação do professor para conduzir as atividades. Mesmo assim, a experiência sugere que é possível ensinar Física Moderna e Contemporânea de forma investigativa, o que abre espaço para futuras pesquisas e práticas pedagógicas nesse cenário.

Baptista (2017), ao trabalhar o conteúdo de gravitação na disciplina de Física para os discentes da primeira série do Ensino Médio de uma escola da rede pública teve, com o objetivo analisar a compreensão dos estudantes em relação ao fenômeno das marés e investigar se houve alterações nos significados atribuídos a esse tema ao longo da aplicação de SEI sobre gravitação no Ensino Médio. Foi possível perceber que as atividades propostas foram bem recebidas pelos estudantes, que demonstraram interesse e participação ativa durante toda a execução da SEI. Os resultados apontaram que o envolvimento dos discentes em atividades investigativas contribuiu para a mudança de seus significados, o que foi crucial para a efetiva aprendizagem. A análise dos significados expressos pelos estudantes ao responderem perguntas e elaborarem cartas revelou que a SEI foi capaz de promover a transformação dos significados iniciais dos discentes em relação ao tema das marés. Além disso, as trocas de conhecimento entre os colegas, as revisões e as discussões promovidas pela abordagem investigativa contribuíram para a definição de significados mais claros e consistentes. Dessa forma, a combinação entre o Ensino Investigativo e a teoria da Aprendizagem Significativa evidenciou a eficácia dessa abordagem no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando a construção e alteração dos significados pelos estudantes.

Calegari (2017) ao propor a utilização de Arduino para a construção de uma estação meteorológica na disciplina de física para discentes da segunda série do ensino médio de uma escola pública de Joinville, em Santa Catarina. Os objetivos do

trabalho foram propor uma alternativa de ensino de Física que promovesse maior engajamento dos estudantes, especificamente através de uma SEI sobre previsão do tempo, e analisar os níveis de engajamento dos discentes durante a implementação dessa sequência. Durante o desenvolvimento do trabalho, foram observados os métodos de implementação da SEI, que envolveu a utilização de uma estação meteorológica desenvolvida com a plataforma Arduino, bem como a análise dos diálogos e interações dos estudantes durante o processo de aprendizagem. Os resultados mostraram a presença de indicadores de Engajamento Disciplinar Produtivo nos diálogos dos estudantes, validando a pesquisa. Além disso, os discentes foram capazes de fazer previsões meteorológicas a partir da análise dos dados coletados pela estação meteorológica. À conclusão do trabalho é que a abordagem de ensino por investigação, utilizando ferramentas tecnológicas e promovendo uma maior interação dos estudantes com o conteúdo, pode aumentar o engajamento e a compreensão dos estudantes em relação aos conceitos de Física, além de aproximá-los da aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

Lima (2015) conduziu um Estudo de Impacto Social (SEI) em uma escola da Rede Estadual de Minas Gerais, localizada em Entre Rios de Minas. Um dos principais objetivos dessa pesquisa foi examinar de que maneira a participação dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental em atividades investigativas influencia o processo de ensino-aprendizagem, abrangendo aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais em Ciências. Os resultados desse estudo revelaram que a introdução de práticas investigativas teve um impacto significativo no interesse, no engajamento e no desempenho dos estudantes do nono ano do Ensino Fundamental na disciplina de Ciências. Os alunos demonstraram maior motivação e interesse ao participarem de atividades experimentais, o que se traduziu em um aumento na compreensão de conceitos, procedimentos e atitudes. No entanto, foram identificados desafios, como a escassez de tempo e de espaço adequados, bem como a necessidade de adaptar a metodologia investigativa à realidade da sala de aula e às exigências curriculares. Isso ressalta a importância de uma abordagem metodológica integrada e flexível para promover uma aprendizagem eficaz em Ciências.

2.3 SANEAMENTO BÁSICO

A Revolução Industrial trouxe grandes transformações para a sociedade, tanto no âmbito econômico quanto social. O crescimento urbano acelerado trouxe graves consequências ambientais e sanitárias. O aumento do número de doenças provocadas por ambientes insalubres exigiu medidas de saúde pública para amenizar a situação, que não se restringia apenas a bairros operários, mas incluía áreas mais nobres da cidade, que apresentavam as mesmas complicações como a falta da limpeza urbana, epidemias e contaminação das águas (Eigenheir, 2009; Sousa *et al.*, 2015).

Nos anos subsequentes, reformas sanitárias como a construção de sistemas coletivos de saneamento e ações preventivas, como abastecimento de água de qualidade e drenagem, contribuíram para a melhoria da qualidade de vida das populações. Embora essas medidas contribuíssem para o afastamento das doenças na população urbana, os esgotos eram transferidos para os rios sem nenhuma forma de tratamento, contribuindo assim para a degradação desses cursos d'água e criando um ambiente favorável à proliferação de novas doenças (Cavinatto, 2003; Texeira, 2003).

Como se vê, ao longo dos séculos diversos obstáculos, como falta de planejamento, investimentos insuficientes e deficiências na gestão dificultaram o progresso de uma cultura do saneamento no país. Somente a partir de 1940, com a comercialização dos serviços de saneamento e a criação de autarquias, viveríamos uma nova fase no setor (Britto, 2001).

A agência INFRA (2021) fez uma linha do tempo com os principais marcos do saneamento básico no Brasil, como demonstrado na Figura 1.

Figura 1 - Linha do Tempo Saneamento Básico no Brasil



Fonte: <https://agenciainfra.com/blog/infradebate-perspectivas-do-saneamento-no-brasil-oportunidades-e-desafios-para-o-mercado/>

De acordo com o Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (PIRH-Doce), de agosto de 2023, observa-se uma situação alarmante no que tange ao saneamento básico no município de Governador Valadares, sendo 85% do esgoto coletado e ausência de tratamento, fato que indica a deficiência de serviços

básicos. Para refletir sobre este problema do ponto de vista educacional, foi proposto uma SEI com a temática do saneamento básico como uma estratégia para fortalecer o aprendizado dos discentes, preparando-os para enfrentar os desafios do mundo real. Essa integração busca promover a criatividade, a colaboração e a consciência crítica. Entendemos assim que estes são os pilares da interdisciplinaridade do currículo e que são importantes no início de um processo de formação voltado para o exercício da cidadania.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Aplicar uma sequência de ensino investigativo sobre a temática de saneamento básico para discentes do ensino médio.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimular os discentes a identificar os problemas, levantar hipóteses e compartilhar as informações sobre o saneamento básico.
- Estimular os discentes a identificar no seu bairro os problemas de saneamento básico; possíveis causas e consequências;
- Produzir um e-book a partir das etapas da SEI contextualizando com o cenário do saneamento básico nos bairros onde os discentes residem.

4 METODOLOGIA

Este trabalho envolveu uma abordagem qualitativa, com a participação ativa dos alunos do Ensino Médio na investigação das condições do saneamento básico nos bairros do município de Governador Valadares. O trabalho foi realizado com 24 estudantes, com faixa etária entre 17 e 18 anos de idade, da turma de Ciências da Natureza da 3ª Série do Ensino Médio do Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Minas Gerais (CTPM – MG), durante o período entre setembro e novembro de 2023. A escola está localizada na área que pertence ao 6º Batalhão da Polícia Militar de Minas Gerais. A Figura 2 abaixo mostra a fachada da escola.

Figura 2 - Fachada da Escola Pesquisada



Fonte: Elaborado pela autora 2024

4.1 APLICAÇÃO DA SEI

A SEI foi implementada e desenvolvida ao longo de seis aulas, sendo quatro aulas no turno matutino e duas aulas no turno vespertino, cada uma com 45 minutos

de duração. A temática central do saneamento básico foi organizada conforme as etapas de trabalho propostas por Carvalho (2013), compreendendo quatro eixos: *problematização, sistematização, contextualização e avaliação*. Além disso, ao término da aplicação da SEI, os discentes foram submetidos a uma autoavaliação.

4.2 ETAPA DE PROBLEMATIZAÇÃO

A problematização ocorreu de forma a apresentar o tema saneamento básico utilizando como recurso uma reportagem intitulada “30 milhões de brasileiros vivem em cidades com contratos irregulares de saneamento básico, aponta estudo”, publicada no site g1.globo.com na data 12/07/2022 (<https://g1.globo.com/economia/noticia/2022/07/12/30-milhoes-de-brasileiros-vivem-em-cidades-com-contratos-irregulares-de-saneamento-basico-aponta-estudo.ghtml>) (Anexo A). Nessa etapa os discentes leram o texto em grupo seguindo as orientações da professora, conforme as perguntas norteadoras:

1. Quais são os problemas de “Saneamento Básico” que podem ser identificados na reportagem?
2. Quais são as hipóteses?

→ Quantidade/duração de cada aula: 1 aula de 45 minutos.

→ Organização dos estudantes: quatro grupos com seis integrantes.

→ Critérios de avaliação: participação.

4.3 ETAPA DE SISTEMATIZAÇÃO

A sistematização ocorreu em dois momentos. No primeiro momento, a professora propôs um debate com toda a turma, organizada em círculo, onde foram apresentadas as seguintes perguntas norteadoras:

P1 Qual(is) o(s) problema(s) relacionado(s) ao saneamento básico vocês observaram nesta reportagem?

P2 Quais possíveis fatores contribuíram para os problemas de saneamento básico identificados na reportagem?

P3 Quais são as consequências desse(s) problema(s) para a sociedade?

P4 O que vocês fariam para resolver o(s) problema(s) de saneamento básico observados na reportagem?

No segundo momento, procedeu-se à aula dialogada, pautada no capítulo 32 Módulo 8 – Biologia da Conservação (Horta, 2022, páginas 62-67 do material didático fornecido pela instituição, o qual aborda a temática do saneamento básico (Anexo B).

→ Quantidade/duração de cada aula: 2 aulas de 45 minutos.

→ Organização dos estudantes: No primeiro momento os grupos foram desfeitos e os discentes foram organizados em círculo. No segundo momento, os discentes foram organizados em fileiras.

→ Critério de avaliação: participação.

4.4 ETAPA DE CONTEXTUALIZAÇÃO

Na contextualização a professora propôs que discentes fizessem registros fotográficos relacionados ao saneamento básico nos respectivos bairros onde residem. Em seguida, discentes apresentaram slides para toda turma, contendo problema, causa e consequência, conforme as seguintes orientações:

1. O nome do bairro.
2. Os problemas de saneamento básico presente no bairro.
3. As possíveis causas desses problemas.
4. As consequências para saúde humana.

Com base nas informações apresentadas pelos discentes, a professora conduziu a construção do e-book, o produto deste trabalho. Essa construção ocorreu

de forma assíncrona, através do aplicativo *Canva*, o qual permitiu a acessibilidade a todos. Para melhor desenvolvimento do trabalho foi realizada uma reunião remota para o alinhamento de ideias e tarefas para a estruturação do e-book.

O e-book foi estruturado nos seguintes capítulos:

- 1 – Saneamento básico
- 2 – Ausência do saneamento básico e suas consequências
- 3 – Contexto do Saneamento básico em Governador Valadares
- 4 – Educação e saúde

4.5 ETAPA DE AVALIAÇÃO

Durante todo o processo das etapas da SEI (problematização, sistematização e contextualização), a professora avaliou a participação dos estudantes. Ao final, a professora ainda aplicou uma autoavaliação sobre a metodologia, conforme as seguintes perguntas:

P1. A metodologia investigativa adotada pela professora, aprimorou os seus conhecimentos sobre saneamento básico?

P2. Foi possível relacionar a temática trabalhada com a realidade do município de Governador Valadares?

P3. Foi possível relacionar a temática trabalhada com a saúde humana?

4.6 COMITÊ DE ÉTICA

A presente pesquisa recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), conforme parecer número 6.252.046 (Anexo C). Todos os discentes que concordaram em participar do projeto receberam o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e o Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO D e E) para levarem para casa, permitindo que seus pais e/ou responsáveis tomassem conhecimento do projeto e autorizassem a participação dos discentes menores de 18 anos. Todos os discentes retornaram com os termos devidamente assinados.

O desenvolvimento e a condução do projeto seguiram as diretrizes estabelecidas pela Resolução CNS 466/12 e Resolução CNS 510/16, além de terem obtido a autorização por meio da submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da UFJF, uma vez que a pesquisa envolve diretamente participantes humanos. Todos os aspectos éticos foram estritamente observados, garantindo que a pesquisa fosse conduzida com cuidado, de maneira anônima e segura, visando a proteção integral dos participantes e envolvidos. A pesquisa não acarretou danos ou desconforto aos participantes.

5 RESULTADOS

Os resultados deste estudo derivam da implementação da SEI, seguindo a abordagem proposta por Carvalho (2013). Nesse processo os discentes desempenharam papéis centrais em todas as etapas e os resultados aqui apresentados foram estruturados de forma a seguir a sequência temporal do desenvolvimento do trabalho. Foi constatado que todos os grupos realizaram a leitura do texto, identificação dos problemas e levantamento de hipóteses. Na Figura 3 vemos um dos grupos realizando a etapa de problematização.

Figura 3 – Grupo de discentes realizando a etapa de problematização



Fonte: Elaborado pela da autora 2023

O Quadro 1 nos mostra a transcrição dos apontamentos levantados pelos grupos na etapa de problematização.

Quadro 1 -Transcrição da etapa de problematização

Grupos	Identificação do(s) Problema (s)	Levantamento Hipótese(s)
Grupo 1	<p>*Falta de saneamento básico: em cidades onde não há coleta adequada de esgoto, o que pode levar a problemas de saúde pública e impactar de forma negativa a qualidade de vida.</p> <p>* Desigualdades regionais;</p> <p>* Falta de investimentos</p>	<p>*Investir na melhoria do saneamento básico nas cidades, buscando melhorar a qualidade de vida da população e reduzir algumas doenças veiculadas a falta de saneamento básico</p>
Grupo 2	<p>* Desigualdades regionais no país, onde as regiões Norte e nordestes como sempre são mais prejudicadas;</p> <p>* Necessidade de investimentos</p>	<p>* As prefeituras dessas regiões poderiam receber ajuda para aprender como fazer planos e projetos de saneamento, para saber o que fazer e como fazer certo.</p>
Grupo 3	<p>* Descaso do governo com a população</p>	<p>* Cobrar dos governantes medidas para melhorar os serviços de saneamento</p>

Grupo 4	<ul style="list-style-type: none"> * Os problemas de saúde que podem ser causados pela falta de saneamento, causando doenças que podem afetar a qualidade de vida daquela região * Desigualdades regionais; * Necessidade de investimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> * Construir sistemas de saneamento: Se o governo investir em construir mais canos para levar água limpa e tirar o esgoto, as pessoas ficarão menos doentes e terão uma vida mais saudável. * Oferecer atendimento médico: Se tivermos mais médicos e hospitais nas regiões afetadas, as pessoas poderão receber tratamento adequado quando ficarem doentes por causa da falta de saneamento.
----------------	--	---

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Na primeira fase da sistematização a professora iniciou um debate mediado pelas perguntas norteadoras (P1, P2, P3 e P4), de modo a compartilhar entre os grupos as informações relevantes ao tema. Nesta etapa houve a participação e compartilhamento de informações entre todos discentes. No Quadro 2 temos a transcrição dos grupos durante a primeira fase de sistematização.

Quadro 2 - Transcrição das falas da primeira fase de sistematização			
P1	P2	P3	P4
* Propagação de doenças e os impactos negativos na	Todos os grupos relataram que um dos principais problemas é a gestão. Com base	* Todos os grupos argumentaram a questão dos impactos econômicos bem	* Campanha de conscientização sobre a importância do saneamento básico, realizando

<p>qualidade de vida da população.</p> <p>* Se referiram a desigualdades regionais;</p> <p>* Contratos irregulares de saneamento básico.</p> <p>* Impactos na qualidade de vida.</p> <p>* Impactos no desenvolvimento econômico das comunidades afetadas.</p> <p>* Disparidade entre as áreas urbanas e rurais.</p> <p>* Impacto do novo Marco Legal do Saneamento.</p> <p>* Serviços adequados de saneamento ligados ao Marco legal.</p> <p>* Coleta de esgoto.</p>	<p>nas informações fornecidas pela reportagem, são as irregularidades contratuais. A principal causa mencionada na reportagem é que quase 30 milhões de brasileiros vivem em cidades com contratos de saneamento básico considerados irregulares. Isso significa que os contratos de prestação de serviços de saneamento não estão sendo cumpridos de acordo com as normas e disposições estabelecidas, o que pode resultar em serviços de baixa qualidade ou ausência de</p>	<p>como o governo “não enxerga” que a falta de saneamento traz prejuízos à população.</p> <p>* Investimento em infraestrutura, uma vez que a aplicação desse tipo de recurso pode melhorar a coleta e o tratamento de esgoto, bem como garantir o acesso à água potável.</p> <p>* Educação e conscientização da comunidade ao redor das regiões mais afetadas, uma vez que a reportagem apresenta as desigualdades regionais.</p>	<p>palestras e atividades educativas nas escolas e comunidades.</p> <p>* Fazer trabalhos junto em parceria escola e comunidade, fazendo campanhas nos locais alertando sobre doenças.</p> <p>* Ir na prefeitura e fala com alguém responsável e falar sobre o problema.</p> <p>* Buscar quem sabe parcerias com as autoridades locais, como prefeituras e órgãos, campanha de conscientização com pessoas responsáveis pelo saneamento, para garantir investimentos em infraestrutura básica, como sistemas de esgoto</p>
--	---	---	---

* A falta desse serviço básico pode levar a contaminação da água.	serviços de saneamento.		e tratamento de água.
---	-------------------------	--	-----------------------

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Na segunda fase da sistematização foi realizada a leitura compartilhada do capítulo do livro didático. Nessa fase, todos discentes participaram da dinâmica proposta e conseguiram entender o processo de solução do problema, bem como aplicar os conceitos sobre o tema, como pode ser observado na Transcrição das falas durante a segunda fase da Sistematização a seguir:

Estudante 1: "... Professora, creio que ao discutirmos sobre sustentabilidade e urbanização, acredito que seja fundamental considerar o papel do saneamento básico nas cidades sustentáveis. Afinal, é um aspecto crucial para garantir a qualidade de vida dos habitantes e a preservação do meio ambiente..."

Estudante 2: " Professora ...o colega perguntou... "De que forma o planejamento urbano pode influenciar a eficiência e a acessibilidade dos serviços de saneamento básico em áreas urbanas?" eu creio que possa responder....

Professora: Por favor responda ao colega, estamos nesse momento justamente para podermos compartilhar e dialogar sobre o tema.

Estudante 2: "...O planejamento urbano, nós estudamos em geografia e vimos aqui no texto que ele desempenha um papel fundamental na determinação da eficiência e da acessibilidade dos serviços de saneamento básico em áreas urbanas. Por exemplo, um planejamento eficaz pode garantir que as redes de água e esgoto sejam construídas de forma adequada e que atendam às necessidades de toda a população, independentemente de sua localização na cidade. Além disso, ao considerar aspectos como densidade populacional, uso do solo e topografia, o planejamento urbano pode ajudar a identificar áreas prioritárias para investimentos em infraestrutura de saneamento.

Professora: Muito bom!

Estudante 3: "... eu quero falar ... se formos considerar a relação entre saneamento básico e saúde pública, fica evidente a necessidade de políticas públicas eficazes que promovam o acesso universal a serviços de qualidade. Isso não apenas melhora as condições de vida nas cidades, mas também contribui para a redução de doenças relacionadas à falta de saneamento."

Estudante 4: "...São inúmeras as doenças que podemos citar devido a carência de saneamento básico, além de relacionar com o texto que a Sra. trouxe na aula um.

Na etapa de contextualização, os discentes apresentaram fotografias dos problemas de saneamento básico encontrados nos bairros em que moram.

Figura 4 - Apresentação do grupo 1 abordando saneamento nos bairros (Nossa Senhora das Graças; Santa Helena; São Paulo).

A falta do gerenciamento do Lixo-um problema de Saneamento básico em Governador Valadares

Grupo 1



Bairros Pesquisados



Bairro: Nossa Senhora Das Graças

No Bairro Nossa Senhora das Graças na rua Gentil Dias da Silva, o tratamento de água e a coleta de lixo se faz presente.

O problema identificado é que alguns moradores do bairro estão descartando o lixo no chão, possibilitando assim, a facilidade de animais a rasgarem as sacolas contendo o lixo, que dessa maneira se espalha no chão ocasionando uma proliferação de bichos como larvas, baratas e mosquitos.

Esse bichos causam um mal a saúde das pessoas podendo trazer doenças, além disso o cheiro que vem da decomposição do lixo também implica ao bem estar dos moradores da rua.



Av. Pres. Tancredo Neves - Nossa Senhora das Graças

Na Av. Pres. Tancredo Neves, os moradores da região sofrem com a carência de tratamento do córrego ali presente, esse esgoto além do mal cheiro tem vielas que se conectam ao córrego e é nela o maior perigo para aquela população. Essas vielas ficam a céu aberto possibilitando o contato direto aos moradores, é por elas a transição de esgoto no córrego, assim as pessoas que moram por perto podem se contaminar com essa água podre tendo diversos tipos de doenças.



Av. Pres. Tancredo Neves - Nossa Senhora das Graças

Além disso, os moradores também sofrem com a carência de coleta de lixo, porém os principais acúmulos de lixo nos terrenos baldios são devido a eles mesmo, que não fazem a divisão correta do lixo e não os colocam nas lixeiras jogando em qualquer lugar seus lixos.

O acúmulo de lixo em uma região pode afetar a saúde das pessoas que moram entorno disso, esse acúmulo trás mal cheiro, bichos infecciosos, contaminação do solo, acúmulo de águas da chuva que tonar ainda mais o local impróprio.

Esse descarte incorreto é muito comum nessa região



Bairro Vila Rica

No bairro Vila Rica existem diversos lotes vazios em que moradores aproveitam para descartar seu lixo assim poluindo o ambiente e como esses lotes não são cuidados existem diversos animais como escorpiões, aranhas entre outros insetos que podem nos causar acidentes com animais peçonhosos, por se tratar de lotes cheio de vegetação os moradores as vezes jogam fogo que na maioria das vezes sobe assim podendo atingir fios de eletricidade ou até mesmo atingir a casa dos moradores.



Bairro Santa Helena

No bairro Santa Helena, apresenta um descarte inadequado de lixo nas proximidades de uma galeria onde o esgoto está a céu aberto. Apresentando riscos significativos tanto para o meio ambiente quanto para a saúde pública.

A população muitas vezes não está ciente dos impactos negativos dessa prática.

A contaminação da água por resíduos sólidos pode resultar na proliferação de doenças e na degradação da qualidade da água.



Bairro Santa Helena




Bairro São Paulo

Depósito de lixo, entulho e restos de animais mortos no Bairro São Paulo, GV, onde deveria ser a mata ciliar próximo a margem do Rio Doce.

ao fundo é possível ver indivíduos jogando ainda mais lixo no local, contribuindo para a contaminação da água do rio. Durante o dia é possível ver grandes quantidades de urubus no local e moradores das proximidades relatam o mal odor que é constante e interminável, a aparição de ratos, baratas, aranhas, escorpiões, dentre outros animais nas casas devido a poluição local.



Bairro São Paulo

No registro da foto ao fundo é possível ver indivíduos jogando ainda mais lixo no local, contribuindo para a contaminação da água do rio. Durante o dia é possível ver grandes quantidades de urubus no local e moradores das proximidades relatam o mal odor que é constante e interminável, a aparição de ratos, baratas, aranhas, escorpiões, dentre outros animais nas casas devido a poluição local.



Fonte: Elaborado pela da autora (2024)

Figura 5 - Apresentação do grupo 2: Abordando saneamento básico e suas consequências nos bairros (Lourdes; Vila Isa; Lagoa Santa; São Pedro e Tiradentes).

A FALTA DO

SANEAMENTO BÁSICO

E SUAS CONSEQUÊNCIAS EM
Governador Valadares

GRUPO 2

BAIRRO SÃO PEDRO



Acúmulo de lixo na beira do rio, próximo ao Filadélfia. Moradores e pessoas que passam pela rua reclamam do mau cheiro, além de animais que transmitem doenças como mosquitos e ratos.

A proximidade com o rio também gera uma preocupação, pois, caso entre em contato com o rio, há risco da contaminação da água, podendo afetar os animais marinhos e os moradores próximos do local.

BAIRRO DE LOURDES



Localizada na rua Marechal Floriano, esse córrego, constantemente, apresenta-se poluído por lixos, sacolas plásticas, móveis e restos de alimentos.

Geralmente, as pessoas que descartam incorretamente no córrego são as que moram na região.

Além dos riscos futuros como enchentes e possíveis doenças, o local apresenta mau odor, percebida por qualquer indivíduo que passe por perto.

BAIRRO TIRADENTES



Foto registrada no Bairro Tiradentes, denunciando o descarte incorreto do lixo doméstico por parte dos moradores, apesar de possuir um local adequado o descarte.

Residentes do local afirmam a demora da coleta de lixo, aumentando as chances de proliferação de possíveis doenças e contaminação de cachorros de rua.

VIADUTO VILA ISA



Foto retirada por baixo de um viaduto próximo ao bairro Pérola.

Problema observado descarte incorreto de lixos, resíduos, móveis e comidas próximo a linha de trem .

Ocorrida por moradores próximos, contaminando o local e proliferando doenças uma vez que neste local há o aparecimento de insetos.

Além dessas problemáticas, atrapalha o alojamento de pessoas em situação de rua, que, muitas vezes, procuram abrigo debaixo desses viadutos tendo este o único recurso de abrigo.

CONSEQUÊNCIAS PARA A SAÚDE

Como apresentado, além da poluição ambiental, a falta de saneamento básico afeta a saúde humana. Assim, a ausência de um sistema adequado de abastecimento de água potável pode levar à contaminação dela, resultando em doenças transmitidas pela água, como a cólera, diarreia e hepatite.

Nessa mesma linha de raciocínio, a negligência com o tratamento do esgoto pode resultar na contaminação do solo e de corpos d'água, assim, levando a propagação de doenças infecciosas, transmitidas através de moscas e roedores, uma vez que eles entram em contato com essas superfícies contaminadas.

Além disso, pode contribuir para a proliferação de mosquitos transmissores de doenças como . Portanto, os indivíduos que residem em locais com infraestrutura precária, e, principalmente, próximos de esgotos a céu-aberto são mais propensos a serem prejudicados, ainda mais caso forem idosos e crianças. Fonte:

LAGOA SANTA



Água suja e contaminada voltando pelo bueiro da rua João de Barro, no Lagoa Santa. Moradores relatam o mau cheiro, alagamento da via e a Falta de boa infraestrutura no saneamento.

Assim, podendo atrapalhar a circulação de pessoas e animais - além da possível contaminação dos moradores. Podendo resultar, também, na criação de larvas de mosquitos da dengue .

FIM.

Obrigada pela atenção! :)

Figura 6 - Apresentação do grupo 3: Abordando Saneamento nos bairros (Jardim Alice; Jardim do Trevo; Esperança; Centro e Vale Verde)

SANEAMENTO BÁSICO

UM TRABALHO FEITO PELA VISÃO DOS ALUNOS

GRUPO 3

O QUE É SANEAMENTO BÁSICO?

é um conjunto de serviços fundamentais para o desenvolvimento socioeconômicas de uma região tais como abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais

BAIRROS ANALISADOS

- JARDIM ALICE
- JARDIM DO TREVO
- ESPERANÇA
- CENTRO
- VALE VERDE

JARDIM ALICE

PROBLEMAS OBSERVADOS NO BAIRRO:

- grande número de lixo descartados em lotes abandonados
- a poluição do solo e água
- o acúmulo de lixo ao céu aberto, podendo atrair vetores de doença que podem transmitir doenças graves, como leptospirose, dengue, zika e chikungunya;
- o descarte irregular de lixo contribuindo para a degradação ambiental a longo prazo
- materiais plásticos, afetando negativamente ecossistemas locais e globais.

JARDIM DO TREVO

PROBLEMAS OBSERVADOS NO BAIRRO:

- pontos incorretos de descarte de lixo, seja de materiais recicláveis ou não;
- não há coleta seletiva de resíduos;
- pontos de vazamento do esgoto, o que potencializa a proliferação de possíveis vetores de doença como o Aedes Aegypti;
- terrenos abandonados com matas altas que servem como local de descarte de qualquer tipo de resíduo (restos de madeira, tijolos, garrafas, sacos e etc.) a maioria deles de decomposição demorada.

ESPERANÇA

PROBLEMAS OBSERVADOS NO BAIRRO:

- descarte incorreto de resíduos atraindo vetores (insetos, roedores e pequenos animais) que ocasionam incômodos e podem disseminar doenças para a população;
- cultura de desinteresse no destino dos resíduos e na redução significativa na geração de lixo, como base para a gestão sustentável.

CENTRO

PROBLEMAS OBSERVADOS NO BAIRRO:

- descarte incorreto de lixo
- vazamento do esgoto
- local propício para vetores
- descarte de resíduos reutilizáveis de decomposição longa e possivelmente tóxicos
- descaso do governo em relação ao esgoto (e todos os outros problemas)

VALE VERDES

PROBLEMAS OBSERVADOS NO BAIRRO:

- acúmulo de lixo e entulho em pastos
- falta de manutenção e cuidado com a propriedade, negligência dos proprietários
- falta de consciência ambiental
- atraem animais indesejados, como roedores e insetos, que podem transmitir doenças

PADRÃO DOS PROBLEMAS

DESCARTE IRREGULAR	100%
DEGRADAÇÃO AMBIENTAL	100%
DESCASO	100%
PROPAGAÇÃO DE DOENÇAS	100%

SITUAÇÃO DO LIXÃO DO TURMALINA

A Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente e a prefeitura de Governador Valadares foram procuradas para falar sobre o assunto, mas não houve retorno até a publicação desta matéria. Assim que recebermos alguma posição oficial, atualizaremos esse conteúdo.

Familias voltam ao 'lixão do Turmalina' com a convivência do poder público

Associação de catadores recebe assessoria de projeto da UFJF-GV e vence edital para recolhimento de recursos

Partes de corpo humano são encontrados em lixão de Valadares

OBRIGADA PELA ATENÇÃO

Obrigada, Prefeitura!

fontes: colher.com.br
 www.uffjg.gov.br
 defasonline.com.br
 portalesduascolhas.com
 valadere.mg.gov.br

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Figura 7 - Apresentação do grupo 4: Abordando saneamento nos bairros (Vila Bretas; Morada do Vale; Jardim Pérola)

SANEAMENTO BÁSICO

Grupo 4

O que é?

A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de efluentes e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e das legislações estaduais.

Saneamento básico é um conjunto de serviços fundamentais para o desenvolvimento socioeconômicos de uma região tais como abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais.

O saneamento no Brasil é regulamentado pela Lei nº 11.445/2007 que estabelece o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab). Essa legislação determina diretrizes para o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações de: abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais.

Atualmente, 43% da população vive em cidades sem rede de tratamento de esgoto. No norte do país, esse número sobe para 90%. Enquanto no Sudeste, apenas 17% dos cidadãos não têm acesso ao serviço.

5 consequências da falta de saneamento básico

1 - AMEAÇA À SAÚDE PÚBLICA	4 - POLUIÇÃO URBANA
2 - DESIGUALDADE SOCIAL	5 - IMPRODUTIVIDADE
3 - POLUIÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	

Saneamento básico nos bairros de Governador Valadares

Vila Bretas

O bairro Vila Bretas apresenta problemas relacionados à falta de saneamento básico. A população do bairro pratica hábitos que afetam negativamente o meio ambiente. Como o descarte inadequado do lixo doméstico, além de móveis e outros objetos. Esse costume pode gerar o crescimento de bactérias e a proliferação de doenças aos moradores. Para que haja uma melhora, deve ser realizado pela Prefeitura Municipal um trabalho de fiscalização e conscientização dos moradores.



Morada do Vale

O bairro Morada do Vale vêm apresentando problemas em relação ao saneamento básico. O destino inadequado do lixo, a má disposição de detritos e a falta de limpeza urbana nesse local são algumas decorrências da falta de conjuntos de serviços fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico no bairro. A precariedade de saneamento básico pode causar grandes danos à saúde de moradores expostos no local. As parasitoses, malária, febre tifoide e leptospirose são alguns exemplos de doenças causadas por este problema.



Jardim Pérola

De modo especial, a lagoa do bairro Jardim Pérola, enfrenta condições precárias devido à presença significativa de lixo e detritos. A poluição hídrica compromete a qualidade da água, afetando a vida aquática, enquanto a vegetação e a fauna na área também sofrem. Possíveis causas incluem descarte irresponsável e falta de fiscalização. Recomenda-se campanhas de conscientização, intensificação da fiscalização e ações imediatas de limpeza para reverter a degradação ambiental e restaurar o ecossistema da lagoa. O envolvimento da comunidade é crucial para o sucesso dessas medidas.



Obrigada pela atenção!

Em seguida as informações apresentadas pelos grupos sobre os principais problemas do saneamento básico encontrados em cada bairro foram agrupadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Problemas, causas e consequências relacionados ao saneamento básico apontados pelos grupos durante a etapa de contextualização			
Bairros	Problemas	Causas	Consequências
<p>Centro</p> 	<p>Córrego poluído, acúmulo de lixo</p>	<p>Falta de infraestrutura, descarte incorreto</p>	<p>Mau cheiro, enchentes e ocorrência de doenças</p>
<p>Esperança</p> 	<p>Acúmulo de lixo</p>	<p>Descarte incorreto</p>	<p>Mau cheiro, aumento da incidência de insetos e ocorrência de doenças</p>

<p>Jardim Alice</p> 	<p>Acúmulo de lixo</p>	<p>Descarte incorreto</p>	<p>Mau cheiro, aumento da incidência de insetos, ocorrência de doenças, surgimento de animais peçonhentos.</p>
<p>Jardim Pérola</p> 	<p>Lagoa poluída, acúmulo de lixo</p>	<p>Falta de infraestrutura, descarte incorreto</p>	<p>Mau cheiro, enchentes e ocorrência de doenças</p>
<p>Jardim do Trevo</p> 	<p>Acúmulo de lixo</p>	<p>Descarte incorreto</p>	<p>Mau cheiro, aumento da incidência de insetos, ocorrência de doenças, surgimento de animais peçonhentos</p>

<p>Lagoa Santa</p> 	<p>Água retornando pelo bueiro</p>	<p>Falta de infraestrutura</p>	<p>Mau cheiro, proliferação de mosquitos, ocorrência de doenças</p>
<p>Lourdes</p> 	<p>Córrego poluído, acúmulo de lixo</p>	<p>Falta de infraestrutura, descarte incorreto</p>	<p>Mau cheiro, enchentes e ocorrência de doenças</p>
<p>Morada do Vale</p> 	<p>Acúmulo de lixo</p>	<p>Descarte incorreto</p>	<p>Mau cheiro, aumento da incidência de insetos, ocorrência de doenças, surgimento de animais peçonhentos</p>

<p>Nossa Senhora das Graças</p> 	<p>Acúmulo de lixo</p>	<p>Descarte incorreto</p>	<p>Mau cheiro, aumento da incidência de insetos e ocorrência de doenças</p>
<p>Santa Helena</p> 	<p>Acúmulo de lixo</p>	<p>Descarte incorreto</p>	<p>Mau cheiro, aumento da incidência de insetos e ocorrência de doenças</p>
<p>São Paulo</p> 	<p>Acúmulo de lixo</p>	<p>Descarte incorreto</p>	<p>Mau cheiro, enchentes e ocorrência de doenças</p>
<p>São Pedro</p>			

	Acúmulo de lixo	Descarte incorreto	Mau cheiro, enchentes e ocorrência de doenças
<p>Vale Verde</p> 	Acúmulo de lixo	Descarte incorreto	Mau cheiro, aumento da incidência de insetos, ocorrência de doenças, surgimento de animais peçonhentos
<p>Vila Bretas</p> 	Acúmulo de lixo	Descarte incorreto	Mau cheiro, aumento da incidência de insetos e ocorrência de doenças

<p>Vila Isa</p> 	<p>Acúmulo de lixo</p>	<p>Descarte incorreto</p>	<p>Mau cheiro, aumento da incidência de insetos, ocorrência de doenças, surgimento de animais peçonhentos</p>
<p>Vila Rica</p> 	<p>Acúmulo de lixo</p>	<p>Descarte incorreto</p>	<p>Mau cheiro, aumento da incidência de insetos e ocorrência de doenças</p>

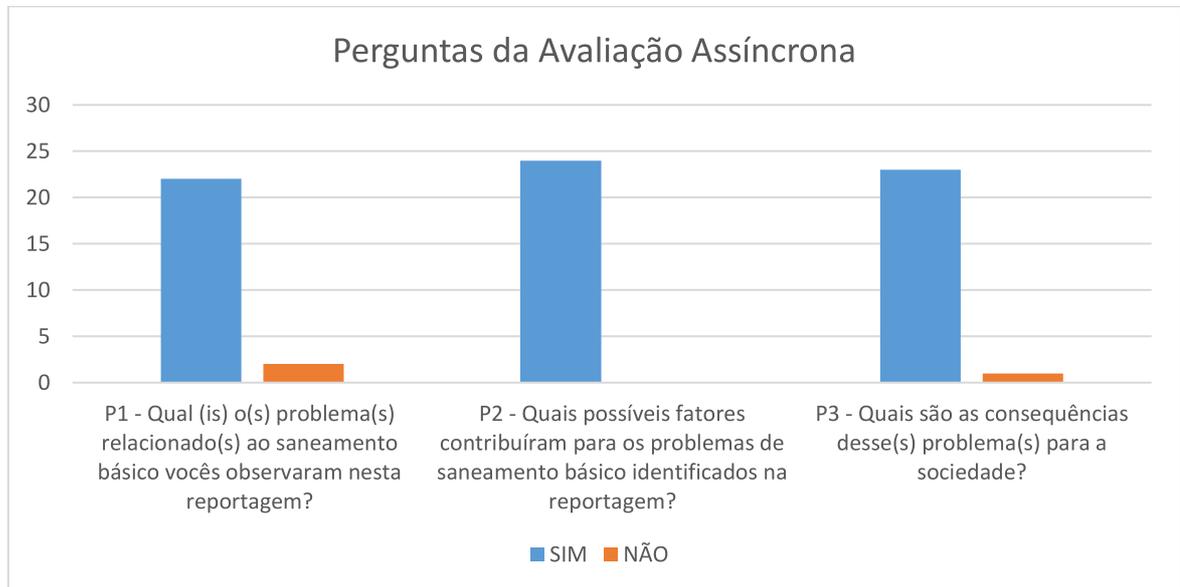
<p style="text-align: center;">Tiradentes</p> 	<p style="text-align: center;">Acúmulo de lixo</p>	<p style="text-align: center;">Descarte incorreto</p>	<p style="text-align: center;">Mau cheiro, aumento da incidência de insetos e ocorrência de doenças</p>
---	--	---	---

Fonte: Desenvolvida pela autora

Após a consolidação das etapas de problematização, sistematização e contextualização sobre a temática do saneamento básico, partiu-se para a construção/elaboração do e-book. Para construção deste foram utilizadas as apresentações da etapa de contextualização e os dados organizados pela docente afim de dar maior clareza, sobre a temática trabalhada, bem como o levantamento de dados do município sobre alguns de seus problemas delineando as causas e consequências. Diante dos dados levantados foi confeccionado um e-book (Apêndice A), abordando os aspectos mais relevantes associados ao saneamento básico no município de Governador Valadares.

Por fim, os discentes foram solicitados a preencher um formulário para auto avaliar a metodologia aplicada pela professora, de maneira assíncrona ao final da SEI. A seguir estão apresentados os resultados bem como o gráfico:

Gráfico 01 – Distribuição do número de discentes que participaram da autoavaliação durante a SEI



Fonte: Elaborado pela autora 2024

6 DISCUSSÃO

A utilização da abordagem metodológica da SEI, baseada na proposta de Carvalho (2013), foi o centro desta investigação. Durante este estudo, os participantes experimentaram uma abordagem educacional diferente da “tradicional” do tema, proporcionando uma imersão envolvente no assunto frequentemente negligenciado. Esse processo levou ao aprimoramento das capacidades cognitivas, sociais dos envolvidos. Por conseguinte, esta discussão se concentrará em examinar as etapas SEI, perante os resultados apresentados.

A etapa de problematização apresentou um papel fundamental na condução deste estudo, proporcionando um ponto de partida rico e significativo para a investigação do tema do saneamento básico. A escolha de se utilizar uma reportagem jornalística como recurso inicial se mostrou especialmente eficaz para engajar discentes, despertando seu interesse e estimulando a reflexão crítica sobre a problemática abordada, uma vez que a metodologia empregada foi diferente da tradicional/habitual. A utilização da reportagem jornalística como ponto de partida

também está em sintonia com teorias pedagógicas que enfatizam a relevância de promover a interdisciplinaridade e a contextualização no ensino de ciências. Outros autores, como Xavier (2022) e Azevedo (2004), concordam com essa abordagem, salientam a importância de integrar conhecimentos científicos com situações do dia a dia dos discentes para tornar o aprendizado mais significativo. Ao seguir as orientações da professora e responder às questões norteadoras, os estudantes foram capazes de identificar os principais problemas relacionados ao saneamento básico mencionados na reportagem.

Essa atividade em grupo permitiu não apenas a análise individual, mas também a troca de ideias e perspectivas, o que enriqueceu o processo de problematização. Os resultados desta etapa revelaram diversas questões, desde a falta de investimentos em saneamento básico até as diferenças regionais existentes no país. Além disso, os discentes foram capazes de formular hipóteses para resolver esses problemas, demonstrando um pensamento crítico e proativo diante da situação apresentada. É relevante salientar que essa abordagem, de acordo com os princípios da SEI propostos por Carvalho (2013), possibilitou que os discentes se tornassem protagonistas do processo de aprendizagem. Diante de uma situação-problema real e contextualizada, os estudantes puderam usar seus conhecimentos prévios e desenvolver habilidades de pesquisa e análise crítica.

Além disso, a fase de problematização contribuiu para o cumprimento de uma das metas da BNCC (2018), que é a formação de cidadãos críticos e atuantes na sociedade. Ao se envolverem na análise de problemas sociais relevantes, os discentes desenvolveram uma maior consciência sobre questões relacionadas ao saneamento básico e seu impacto na qualidade de vida das comunidades. A etapa de problematização, conforme os trabalhos de Baumer e Clement (2019), Baptista (2017), Calegari (2017) e Lima (2015), proporciona um ponto de partida instigante e enriquecedor para a investigação. Na temática do saneamento básico proposta nesta SEI, observou-se o desenvolvimento de habilidades críticas, investigativas e colaborativas nos discentes.

A etapa de sistematização desempenhou um papel na consolidação do conhecimento construído pelos discentes ao longo do processo de investigação.

Dividida em dois momentos distintos, essa fase proporcionou uma oportunidade valiosa para reflexão e discussão sobre os problemas relacionados ao saneamento básico, bem como para a busca por soluções eficazes.

Durante a primeira fase da sistematização, discentes demonstraram grande entusiasmo e interesse ao participarem de debates mediados por perguntas norteadoras, as quais direcionavam a análise crítica da reportagem jornalística sobre saneamento básico. Dessa forma, eles puderam compartilhar informações sobre causas, fatores contribuintes, consequências, além de propor soluções possíveis, o que demonstra a importância de iniciar a construção do conhecimento a partir de problemas reais.

A transcrição das falas discentes durante esse debate revelou uma variedade de questões abordadas, desde a propagação de doenças até a disparidade entre áreas urbanas e rurais em relação ao acesso aos serviços de saneamento básico. Além disso, os discentes demonstraram um entendimento das implicações do novo Marco Legal do Saneamento e da necessidade de políticas públicas eficazes para promover o acesso universal a serviços de qualidade.

Um aspecto importante a destacar é a participação ativa dos discentes na proposição de soluções para os problemas identificados. Por meio de sugestões como investimento em infraestrutura, educação e sensibilização das comunidades, e parcerias com autoridades locais, os estudantes demonstraram um engajamento significativo na busca por alternativas viáveis e sustentáveis para melhorar o saneamento básico em suas comunidades.

No contexto mais amplo da educação em ciências, a sistematização representa uma oportunidade para os discentes desenvolverem habilidades de pensamento crítico, argumentação e resolução de problemas, conforme destacado por Sasseron (2016). Além disso, essa etapa promove uma integração entre o conhecimento científico e o cotidiano dos discentes, contribuindo para uma compreensão mais significativa e contextualizada dos conceitos abordados.

Integrando as perspectivas de outros pesquisadores, como John Hattie (2017), conhecido por sua pesquisa sobre a eficácia das estratégias de ensino, e Paulo Freire (2000), que enfatiza a importância do diálogo e da reflexão na construção do

conhecimento, percebemos a relevância da sistematização na educação em ciências. Tais abordagens corroboram a importância de promover ambientes de aprendizado colaborativo e participativo, nos quais os discentes são incentivados a refletir, questionar e construir ativamente seu próprio conhecimento.

Além disso, a leitura compartilhada do capítulo do livro didático na segunda fase da sistematização permitiu que os discentes aplicassem os conceitos discutidos anteriormente e aprofundassem a sua compreensão sobre o tema. Nesse sentido, os conceitos de alfabetização científica propostos por Fireman e Brito (2016) destacam a importância de uma abordagem de ensino de ciências que promova não apenas a aquisição de conhecimentos científicos, mas também o desenvolvimento de habilidades para compreender e aplicar esses conhecimentos no contexto cotidiano dos discentes. Segundo os autores, o ENCI, surge como uma estratégia pedagógica na qual os estudantes são incentivados a explorar, questionar e investigar fenômenos científicos, promovendo assim uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos científicos. Dessa forma, a leitura compartilhada do capítulo do livro didático não apenas reforçou os conceitos discutidos sobre alfabetização científica, mas também proporcionou aos discentes a oportunidade de aplicá-los na prática, fortalecendo assim sua alfabetização científica de maneira integrada e contextualizada.

A etapa de contextualização trouxe a discussão para a realidade dos discentes, estimulando-os a relacionar os problemas de saneamento básico com o ambiente em que vivem. Durante essa atividade, os discentes foram capazes de relacionar o saneamento básico à sustentabilidade urbana, salientando a relevância desse aspecto para a qualidade de vida dos moradores e para a preservação do meio ambiente, além de desenvolverem competências relevantes, como o pensamento crítico, a análise e a resolução de problemas.

Vários trabalhos relatam a importância da etapa de contextualização para o processo investigativo, como abordado nas seguintes temáticas: condições climáticas (Calegari, 2017), tratamento de água (Roel, 2019), percepção ambiental quanto à qualidade da água (Diniz, 2022). A etapa de contextualização proporcionou aos discentes uma oportunidade valiosa de relacionar os conceitos aprendidos em sala de

aula com a realidade em que vivem, especialmente no que diz respeito aos problemas de saneamento básico em seus bairros. Durante essa atividade, os discentes documentaram através de registros fotográficos os problemas de saneamento básico em seu entorno. Esses registros demonstraram não apenas a compreensão dos problemas, como também uma conscientização crescente sobre a necessidade de intervenções e soluções práticas enfrentadas em suas comunidades. Dessa forma, a etapa de contextualização não apenas reforçou a compreensão dos discentes sobre os problemas de saneamento básico, como também os incentivou a serem agentes de mudança.

Para explicação do tema em sala os discentes utilizaram recursos audiovisuais, como o *Canva* e o Microsoft PowerPoint, nas apresentações finais, permitindo observar as habilidades tecnológicas e a expressão eficiente das ideias dos discentes. De acordo com Carvalho (2013), essa abordagem permite uma aplicação prática e significativa do conhecimento adquirido, permitindo que os discentes compartilhem suas descobertas de forma clara e convincente.

Na etapa de avaliação, adotamos uma abordagem alinhada aos princípios da avaliação formativa, conforme apontado por Carvalho (2013). Este tipo de avaliação tem como objetivo fornecer um feedback contínuo tanto ao professor quanto aos discentes, permitindo ajustes durante o processo de ensino e aprendizagem para assegurar o alcance dos objetivos educacionais.

Durante a SEI, a professora fez uma avaliação constante da participação dos estudantes. Isso requereu uma observação atenta do envolvimento dos discentes nas atividades práticas, tais como manuseios, debates e discussões em grupo. Essa avaliação processual permitiu à professora identificar as áreas nas quais os discentes estavam se desenvolvendo e as que necessitavam de mais apoio.

Além disso, após a implementação da SEI, a professora fez uma autoavaliação da metodologia utilizada. Isso foi feito por meio de um formulário preenchido pelos discentes, de forma assíncrona. As perguntas continham questões relacionadas ao aprimoramento dos conhecimentos sobre saneamento básico, à sua relação com a realidade local e à sua relação com a saúde humana. Esta autoavaliação proporcionou

aos discentes a oportunidade de refletir sobre seus próprios aprendizados e contribuir para um processo mais participativo e engajado.

É importante salientar que, de acordo com Carvalho (2013), a avaliação não se limitava ao aprendizado conceitual, mas também incluía aspectos processuais e atitudinais. Isto quer dizer que, ao avaliar o conhecimento adquirido pelos discentes, também foram consideradas suas atitudes, habilidades e comportamentos ao longo do processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, a avaliação SEI foi pensada de forma formativa, permitindo que os discentes se avaliassem e refletissem sobre o seu próprio progresso. Essa abordagem tornou o ambiente de aprendizagem mais dinâmico, participativo e focado nos discentes, permitindo que eles se tornassem protagonistas do seu próprio processo educacional.

A avaliação formativa permeou todo o processo, permitindo à professora pudesse observar o engajamento dos discentes, a participação nas discussões, a leitura crítica da reportagem e o desenvolvimento das apresentações. A abordagem dialogada na etapa de sistematização, a avaliação do debate orientado, e a reflexão dos discentes na etapa de contextualização contribuíram para uma avaliação abrangente e qualitativa do processo.

Em síntese, a aplicação da SEI revelou-se uma estratégia eficiente para o ensino de Ciências, proporcionando uma construção ativa do conhecimento pelos discentes. A abordagem problematizadora, aliada à sistematização e à contextualização, favoreceu a compreensão profunda do tema do saneamento básico, promovendo não apenas a aquisição de conhecimentos científicos, mas também o desenvolvimento de habilidades críticas, de pesquisa e de expressão.

7 CONCLUSÃO

O presente trabalho demonstrou que a aplicação da SEI revelou-se eficaz no contexto do Ensino de Ciências da Natureza, especialmente ao tratar da temática do saneamento básico. Essa metodologia alinha-se aos princípios contemporâneos da educação científica, preparando os alunos para serem cidadãos críticos e atuantes na sociedade. Podemos sugerir que a abordagem aplicada se mostrou, além de relevante, eficaz no intuito de sensibilizar os discentes sobre a importância e relevância do saneamento básico para a sociedade.

A construção de uma consciência socioambiental que permeia a sociedade e transcende os limites do espaço escolar foi vista como uma necessidade fundamental para a elaboração do *e-book*. Esperamos que o conteúdo do *e-book* seja utilizado tanto em sala de aula, como parte das atividades curriculares, quanto de forma autônoma pelos estudantes, permitindo a revisão do conteúdo e a exploração de temas complementares. Além disso, o *e-book* poderá ser compartilhado com outros educadores, discentes e instituições de ensino, ampliando seu impacto e alcance na conscientização sobre o saneamento básico.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2018.

BARROW, L. H. A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. **Journal of Science Teacher Education**, v. 17, n. 3, p. 265-278, 2006.

BARUFFI, Mônica Maria; PISA, Rosane Cristina Coelho. **Metodologia e conteúdos básicos de ciências naturais e saúde infantil**; Indaial: UNIASSELVI, 2015.

BATISTA, R. F. M.; SILVA, C. C. **A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências**. *Estudos Avançados*, v. 45, nº 94, p. 97-110, 2018.

BAUMER, Ana Luiza. **Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio sob uma Perspectiva Investigativa: A Irradiação de Alimentos**. Joinville: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias – Universidade do Estado de Santa Catarina. Mestrado em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias, 2017. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <http://www.cct.udesc.br/?id=2268>. Acesso em 15. Nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRITO, B. W. C. S; FIREMAN, E. S. Ensino por investigação: uma abordagem didática no ensino de ciências e biologia. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, v. 2, n. 1, p. 54-60, 2016.

CALEGARI, Andreia dos Santos; SALES, Alessandra Gomes; FRANZOLIN, Fernanda. **Quais as contribuições do ensino por investigação com estudo de caso para o processo de ensino-aprendizagem?** VII Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 2018, Belém, Anais. Belém: Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, 2017.

CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.

_____. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. de (org.) **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: CENCAGE Learning, 2013.

_____. Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. **Revista Brasileira de Educação Científica e Tecnológica**, v. 1, n. 3, 2004.

_____. **Ensino e aprendizagem de ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativo (SEI)**. In: LONGHINI, M.D. (org.). O uno e o diverso na educação. Uberlândia: EDUFU, 2011a. p. 253-266.

DEBOER, G. E. - **Historical Perspectives on Inquiry Teaching in Schools**, in: Scientific inquiry and nature of science: implications for teaching, learning and teacher education. Organizado por Flick, L.B. & Liderman, N.G. Springer 2006.

DELIZOICOV, D. **A função do problema na educação em ciências: estudos baseados na perspectiva vygotskyana**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 11, n. 3, 2005, p. 123-144.

BAPTISTA, Carla Maria Fachini ; LAWALL, Ivani Teresinha y CLEMENT, Luiz. Significados produzidos por estudantes do ensino médio sobre fenômeno das marés em aulas investigativas. *Rev. electrón. investig. educ. cienc.* [online]. 2020, vol.15, n.1 [citado 2024-04-15], pp.33-49. Disponible en:<http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S185066662020000100003&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1850-6666.

GIL, D.; MARTINEZ TORREGROSA, J.; RAMÍREZ, L.; CARRÉE, A. D.; GOFARD, M.; CARVALHO, A. M. P. **Questionando a didática de resolução de problemas: elaboração de um modelo alternativo**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 9, n.1, p. 7-19, 1992.

GIL, D. **Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación**. Enseñanza de las Ciencias, 11(2), 1993.

GIL PEREZ, D. VALDES CASTRO, P. **La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo**. Enseñanza de las ciencias, 14 (2), 2010.

GROTT, Suelen Cristina et al. Detecção de cistos de *Giardia* spp. e oocistos de *Cryptosporidium* spp. na água bruta das estações de tratamento no município de Blumenau, SC, Brasil. **Rev. Ambient. Água**. Taubaté, v. 11, n. 3, p. 689-701, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/rfhRhY5qhNJP4Yp8bfTRmPR/abstract/?lang=pt> Acesso em : 19 de junho de 2023.

GUEDES, José Demontier; SOUZA, Antonielle Serafim de ; SIDRIM, Francisca

Maraysa Luciano ; LIMA, **Quenilda Fernandes de Oliveira. Pedagogia de Projetos: Uma Ferramenta para a Aprendizagem.** Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia, v.10, n. 33. supl. 2. Janeiro, p. 237-256, 2017. Disponível em:

< <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/650/916>>. Acesso em: 02 abr. 2023.

HONORATO, Aderineide Ferreira, et al. **Ensino de ciências por investigação: a aprendizagem por meio do experimento científico.** 3º Encontro de Licenciaturas e Pesquisas em Educação, 2018.

KRASILCHIK, MYRIAM. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva** [online], v. 14, n. 1, 1987. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S010288392000000100010> Acesso em: 22 set. 2023.

LEITE, Joici de Carvalho, & Rodrigues, Maria Aparecida, & Magalhães Júnior, Carlos Alberto de Oliveira. **(Ensino por investigação na visão de professores de ciências em um contexto de formação continuada.** Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia. 8(Ed. Sinect), 42-56, 2020.

LIMA, Julianne. F. de; Paula, Taihana. P; Messeder, Jorge. C. **Uma investigação sobre o ensino de tabela periódica na educação de jovens e adultos (EJA).** Experiências em Ensino de Ciências, V.12, No.1, 2015. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/597/567> Acesso em 20 Ago 2023.

MARCONI, M.A., LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica.** 6 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

SASSERON, L., CARVALHO, H. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 17, nº spe, pp. 49-67, 2008.

SCHMIDT, Maria Auxiliadora; CAINELLI, Marlene. **Ensinar Biologia.** São Paulo. Scipione, 2004.

Schuartz AS, Sarmiento HB de M. **Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e processo de ensino.** Rev katálysis [Internet]. 2020Sep;23(3):429–38. Available from: <https://doi.org/10.1590/1982-02592020v23n3p429>

SILVA, S.F.; BELTRÁN NÚÑES, I. RAMALHO, B.L. **O pensamento do professor: o trabalho com problemas no ensino de ciências.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3, 2001, Atibaia. [Anais...]: ABRAPEC, 2001.

APÊNDICES

Apêndice A E-book





ufjf | CAMPUS GV

Produto desenvolvido no Programa Nacional de
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da
Universidade Federal de Juiz de Fora *campus*
Governador Valadares.

Autores

Keila Gomes Maciel Lara
Rodolfo Duarte Nascimento
Girley Francisco Machado de Assis

Colaboradores

Discentes do 3ºAno do Ensino Médio do CTPM-
PMMG -GV

Ilustração e Diagramação

Gabriel Silva de Almeida
Sarah Elizabeth Pimenta de Souza

ÍNDICE

Prefácio	05
Capítulo 1	
Saneamento Básico.....	08
Capítulo 2	
Ausência do Saneamento básico e suas consequências.....	11
Capítulo 3	
Contexto do Saneamento Básico em GV.....	13
Capítulo 4	
Educação e Saneamento Básico.....	16



PREFÁCIO

KEILA LARA



Keila Lara, graduada em Ciências Biológicas e com 25 anos de experiência na educação, encontrou inspiração em sua mãe e em uma professora marcante do ensino fundamental em Minas Gerais. Seu mestrado a equipou com uma abordagem única de ensino, que ela aplicou ao envolver seus alunos do ensino médio na criação de um e-book sobre saneamento básico.

Essa colaboração não só enriqueceu o conteúdo do e-book, mas também proporcionou uma experiência prática de aprendizado para os estudantes. Com orgulho, Keila vê esse projeto como uma ferramenta valiosa para promover o entendimento e a conscientização sobre a importância do saneamento básico em nossas comunidades.

Este e-book é um produto educacional elaborado para enfatizar a importância do saneamento básico. Tema este que tem um papel fundamental no bem-estar e na qualidade de vida das comunidades, porém, muitas vezes negligenciado.

Ao longo de todo o processo de construção do e-book houve a participação ativa dos discentes sob supervisão da professora.

Nas páginas seguintes, você encontrará quatro capítulos abordando os aspectos relacionados ao saneamento básico, no município de Governador Valadares, Minas Gerais.



Ilustração: Para GV Melhor. ALMEIDA, Gabriel Silva de. Nov 2023

Capítulo 1

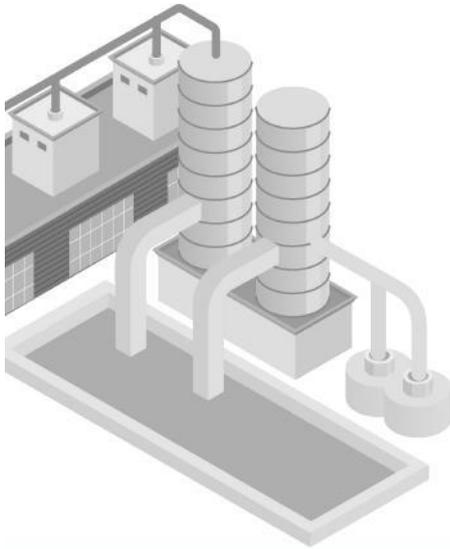
Saneamento básico

Saneamento básico é o conjunto de ações que têm como objetivo assegurar as condições adequadas de saúde, higiene e qualidade de vida para a população, por meio do tratamento dos recursos hídricos, do manejo adequado dos resíduos sólidos e do controle de vetores de doenças.

Ações relacionadas ao saneamento básico:

- **O abastecimento de água potável:** é o fornecimento de água para o consumo humano, que envolve as etapas de captação, filtração, tratamento, distribuição e acompanhamento da sua qualidade.



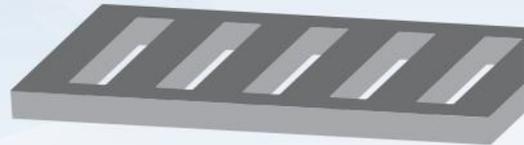


- **A coleta e o tratamento de esgotos:** são formas de eliminar os agentes patogênicos e os poluentes derivados de resíduos domésticos e industriais antes de descartá-los no meio ambiente.

- **Manejo de Resíduos Sólidos:** corresponde ao transporte, tratamento e destinação final adequada dos resíduos sólidos, incluindo lixo doméstico, industrial e hospitalar.



- **A drenagem urbana:** é um sistema de escoamento de águas pluviais com o objetivo de prevenir inundações e alagamentos nas áreas urbanas, assegurando o bem-estar da população.



- **O controle de vetores:** é composto por um conjunto de ações que visam prevenir a proliferação de transmissores de agentes etiológicos causadores de doenças.

Capítulo 2

Ausência do Saneamento básico e suas consequências

A ausência de saneamento básico acarreta uma série de consequências adversas que não se limitam à saúde pública, mas também ao meio ambiente e ao desenvolvimento socioeconômico. Algumas das repercussões são:

Água não tratada: Contribui para a propagação de doenças, como amebíase, giardíase e outras verminoses podendo prejudicar o desenvolvimento físico e cognitivo das crianças.



Descarte inadequado do Lixo: Contribui para a propagação de animais peçonhentos, como roedores, insetos e escorpiões; contaminação do solo e dos recursos hídricos; além de danos à saúde biodiversidade e aos ecossistemas locais.

- **Falta de infraestrutura:** Contribui para o entupimento de bueiros e assoreamento dos rios, favorecendo o risco de enchentes devido a obstrução do fluxo de água.



Fonte: Polícia Militar - Divulgação - 2020

Capítulo 3

Contexto do Saneamento Básico em Governador Valadares

Governador Valadares, situado na região Leste de Minas Gerais pertence a microrregião do Vale do Rio Doce. Tem uma população estimada em 282.164 habitantes, conforme dados do IBGE de 2022. Desse total, 96,06% residem na área urbana, enquanto 3,94% estão distribuídos na zona rural.

Apesar de sua relevância regional, o município enfrenta grandes dificuldades no que diz respeito ao saneamento básico, principalmente no que tange ao tratamento do esgoto coletado, o que acarreta em graves problemas de saúde pública e impactos ambientais.

Com base na visão dos discentes do ensino médio, os seguintes problemas podem ser observados nos diferentes bairros do município.



Foto : Arquivo pessoal da pesquisadora



**Problemas de Saneamento
básico apontados pelos
discentes do Ensino Médio**



**Córrego, rio ou lagoa
poluída:**

Centro, Jardim Pérola,
Lourdes



Acúmulo de Lixo:

Esperança, Jardim Alice, jardim
do Trevo, Morada do Vale, Nossa
Senhora das Graças, Santa
Helena, São Paulo, Vale Verde,
Vila Bretas, Vila Isa, Vila Rica,
Tiradentes



Falta de infraestrutura

Lagoa Santa

Fonte: Bairros de Governador Valadares/MG, Autor 2023.

Estas questões reforçam a necessidade de medidas efetivas para melhorar a qualidade de vida da população e assegurar a preservação do meio ambiente.

Nesse cenário, surge o Projeto Mais Saneamento, uma iniciativa em andamento no município de Governador Valadares. Este projeto, de acordo com as diretrizes do novo marco regulatório, tem como objetivo enfrentar um dos mais urgentes desafios da região: tratar o esgoto de forma integral antes de despejar no rio Doce.

Essa ação não apenas atende às exigências legais, mas também representa um compromisso verdadeiro com a preservação do meio ambiente e o bem-estar da população local.



Capítulo 4

Educação e Saneamento Básico

A interconexão entre educação e saneamento básico é uma premissa fundamental para o desenvolvimento sustentável de uma comunidade. A educação é mais do que o processo de adquirir conhecimento, é uma ferramenta poderosa para a capacitação individual e coletiva.

A garantia de acesso universal à educação não apenas abre portas para oportunidades futuras, mas também fortalece a base para o desenvolvimento de uma sociedade mais igualitária e inclusiva.

Através da educação, é possível promover a conscientização da comunidade sobre a importância do saneamento básico visando reduzir o risco de doenças transmitidas pela água, a contaminação do solo e os impactos ambientais.



SANEAMENTO
BASICO

ANEXOS

Anexo A- Reportagem utilizada na Etapa de Problemática

30 milhões de brasileiros vivem em cidades com contratos irregulares de saneamento básico, aponta estudo

Estudo do Instituto Trata Brasil analisa o setor dois anos após a aprovação do Novo Marco Legal do Saneamento. Mais de 70% das pessoas que moram nestas cidades não possuem coleta de esgoto.

Por Clara Velasco, g1

12/07/2022 00 h 01 Atualizado há 7 meses

Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2022/07/12/30-milhoes-de-brasileiros-vivem-em-cidades-com-contratos-irregulares-de-saneamento-basico-aponta-estudo.ghtml>



30 milhões de brasileiros vivem em cidades com contratos irregulares de saneamento básico, aponta estudo. — Foto: Fábio Tito/g1

Quase 30 milhões de brasileiros vivem em cidades com contratos de saneamento básico considerados irregulares. É o que mostra um estudo do Instituto Trata Brasil em parceria com a GO Associados divulgado nesta terça-feira (12).

O estudo avalia o setor dois anos após a aprovação do Novo Marco Legal do Saneamento Básico, em 15 de julho de 2020. Entre os objetivos do novo marco está a universalização dos serviços até o ano de 2033, garantindo que 99% da população do país tenha acesso à água potável e 90% ao tratamento e à coleta de esgoto.

A realidade do país, porém, ainda está longe disso. Segundo os dados mais atualizados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), que são do ano de 2020, 84% dos brasileiros têm cobertura de água e apenas 55% estão ligados à rede de esgoto.

Na prática, isso significa que quase 35 milhões de pessoas vivem sem acesso à água tratada e 100 milhões não têm acesso à coleta de esgoto - o que causa centenas de hospitalizações por doenças, além de efeitos econômicos, educacionais e sociais.

Por isso, para tentar acelerar a universalização, um decreto de 2021 estabeleceu que os municípios tinham que apresentar até o dia 31 de dezembro de 2021 uma documentação comprovando que eles têm capacidade econômica e financeira para atingir as metas de universalização estabelecidas pelo marco.

"As companhias de saneamento precisavam mostrar que vão precisar de x bilhões de reais para universalizar os serviços e demonstrar que têm capacidade para conseguir o dinheiro com banco ou outras fontes. O objetivo era ver quem tem capacidade financeira para continuar no jogo", diz Luana Pretto (2022), presidente executiva do Trata Brasil.

Este decreto era direcionado a todas as cidades cujo sistema de saneamento básico é gerido por companhias estaduais - são quase 3,9 mil, ou seja, 70% das cidades do país. As cidades com companhias e concessões municipais também têm que cumprir

as metas do marco, mas não precisaram apresentar este documento -- já que, segundo a Constituição, o saneamento básico é uma atribuição que deve ser do município, e não do estado.

Para tentar entender o atual patamar do setor após o novo marco, o estudo do Trata Brasil analisou a situação destas 3,9 mil cidades. Desse total, 2,7 mil entregaram a documentação e estão em situação regular. Mas 1,1 mil (30% do total) não entregaram -- ou entregaram, mas foram consideradas irregulares pelas agências reguladoras.

Isso significa que os quase 30 milhões de brasileiros que moram nestas cidades estão vivendo em municípios sem perspectivas ou planos concretos para melhorar as coberturas de água e de esgoto desta região.

Este ponto é importante porque estas cidades irregulares têm indicadores muito piores que as cidades que fizeram e apresentaram seus planos de universalização. Enquanto 85% da população das cidades regulares tem acesso à água potável, apenas 64% dos moradores dos irregulares vivem com este serviço. Em relação ao esgoto, a diferença também é grande: 58% nas cidades regulares e 29% nas cidades irregulares.

"Nos municípios considerados irregulares, houve investimento de R\$ 48 por ano por habitante. Já nos regulares, foi praticamente R\$ 100. Isso mostra que, sem investimento, o saneamento e os indicadores não evoluem", diz Pretto.

Além disso, a maioria das cidades em situação irregular está nos estados do Norte e do Nordeste. Mais de 60% das populações de estados como Maranhão, Pará e Piauí moram em cidades com contratos irregulares. Esse percentual chega a 100% nos casos do Acre e de Roraima -- ou seja, todas as cidades destes estados estão irregulares.

"As cidades precisam tomar uma atitude, como a formação de um bloco regional para conseguir buscar recursos. Estes números deixam claro que elas não têm capacidade de fazer frente às metas e nem preocupação para mudar a realidade

por não entender os seus benefícios ou por não querer solucionar a questão", diz Pretto(2022).

Veja abaixo o percentual das pessoas que moram em cidades irregulares por estado e por ordem decrescente:

1. Acre: 100% da população em cidades irregulares
2. Roraima: 100% da população em cidades irregulares
3. Maranhão: 75,1% da população em cidades irregulares
4. Pará: 65,5% da população em cidades irregulares
5. Paraíba: 65,3% da população em cidades irregulares
6. Piauí: 63,7% da população em cidades irregulares
7. Rio Grande do Norte: 37,8% da população em cidades irregulares
8. Bahia: 32,6% da população em cidades irregulares
9. Rondônia: 19% da população em cidades irregulares
10. Goiás: 18,2% da população em cidades irregulares
11. Amazonas: 11,8% da população em cidades irregulares
12. Tocantins: 10,9% da população em cidades irregulares
13. Sergipe: 9,2% da população em cidades irregulares
14. Rio de Janeiro: 9,1% da população em cidades irregulares
15. Pernambuco: 6,6% da população em cidades irregulares
16. Paraná: 4,6% da população em cidades irregulares
17. Alagoas: 3,5% da população em cidades irregulares
18. Santa Catarina: 3,5% da população em cidades irregulares
19. Minas Gerais: 2,7% da população em cidades irregulares
20. Espírito Santo: 2,6% da população em cidades irregulares
21. Mato Grosso do Sul: 2,1% da população em cidades irregulares
22. Rio Grande do Sul: 1,9% da população em cidades irregulares

23. Ceará: 0,3% da população em cidades irregulares
24. São Paulo: 0,2% da população em cidades irregulares
25. Amapá: 0% da população em cidades irregulares
26. Distrito Federal: 0% da população em cidades irregulares
27. Mato Grosso: 0% da população em cidades irregulares

Pretto explica que, segundo o decreto, quem não apresentasse a documentação até o prazo estabelecido automaticamente pararia de receber recursos da União voltados para o saneamento -- mas um novo decreto estabeleceu um novo prazo para os municípios irregulares se adequarem.

"Agora, eles têm até 30 de novembro para apresentar uma solução, seja uma concessão, uma parceria público-privada ou o próprio município conseguir meios de levantar recursos para a universalização", diz.



Esgoto despejado em terreno de Rio Branco. Estudo do Trata Brasil mostra que todas as cidades do Acre estão com contratos irregulares de saneamento básico. — Foto: Reprodução/Rede Amazônica Acre/Arquivo

Investimento para a universalização

Como forma de incentivar os investimentos no setor, o estudo destaca os impactos positivos do saneamento em diversos setores, inclusive econômicos.

Caso o país invista os valores necessários para atingir a universalização estabelecida pelo marco -- R\$ 36,2 bilhões anuais, segundo o estudo --, a economia brasileira pode ter um crescimento do PIB de aproximadamente R\$ 45,5 bilhões anualmente.

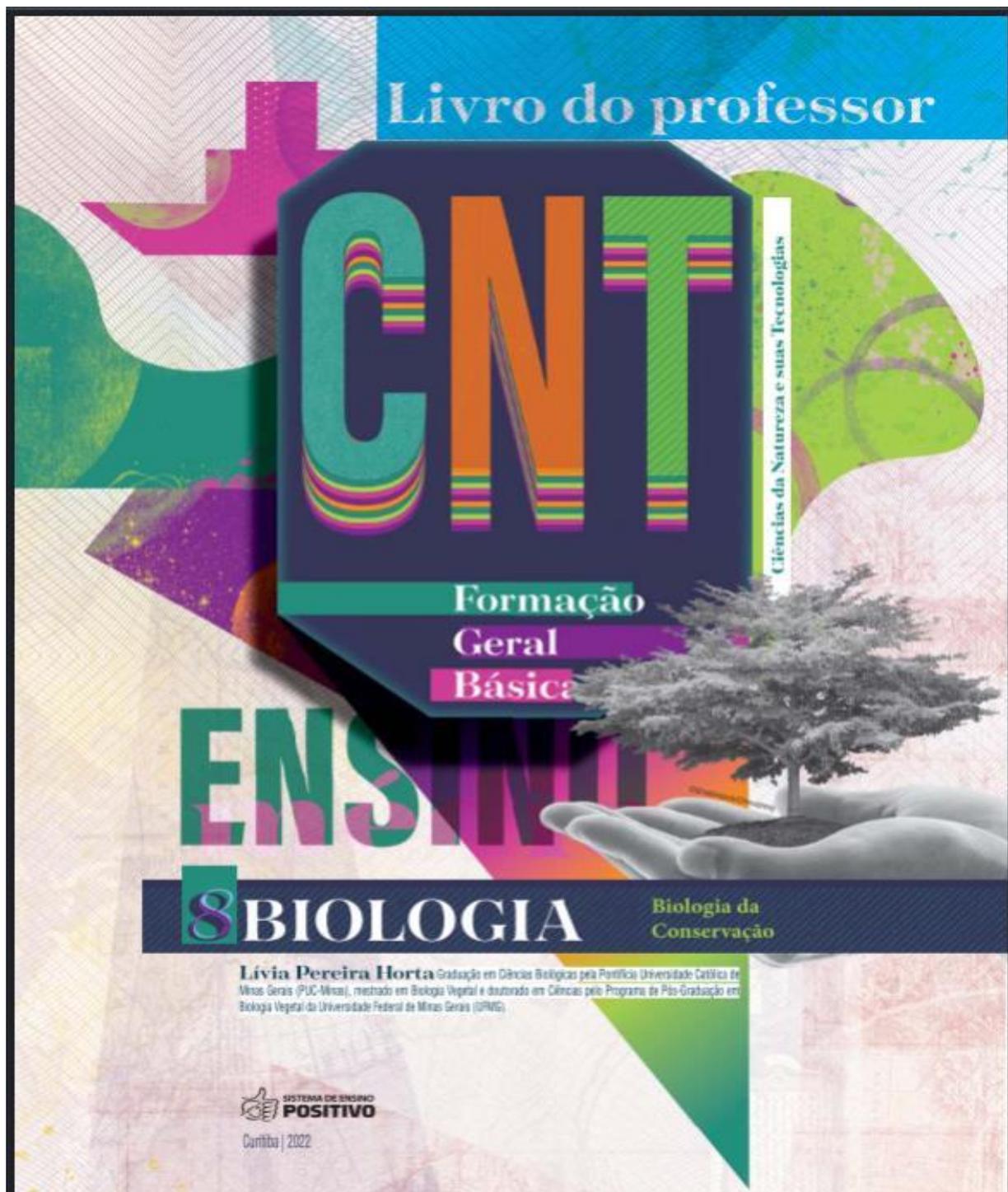
"Este investimento pode trazer uma mudança em toda uma geração. A universalização pode gerar 850 mil novo empregos. Imagina o que pode gerar para o país de cultura, educação, qualidade de vida... É uma mudança grande", diz Pretto.

O investimento nacional, porém, também ainda segue abaixo do necessário para atingir a universalização. O investimento médio entre 2016-2020 equivale a aproximadamente R\$ 17,1 bilhões. Isso significa que o investimento anual precisaria mais do que dobrar para a universalização ser possível até 31 de dezembro de 2033, conforme previsto no marco.

Mesmo diante deste cenário, Pretto afirma que a avaliação do setor não é pessimista. "Tem regiões que vemos que vão conseguir atingir as metas. São Paulo, por exemplo, tem uma empresa estadual boa, com bons investimentos. Mas tem regiões que a empresa estadual não dá conta. O pulo do gato é que haja mudança nestes locais", diz.

"Tem que ter mudança de 'mindset' dos governantes e cobrança por parte da população. Que as pessoas entendam que estão em uma região crítica onde ninguém está fazendo nada para mudar a realidade e que precisa cobrar por esta mudança, pois o saneamento tem o poder de mudar a vida das pessoas", diz Pretto.

ANEXO B - Livro Didático utilizado na Etapa de Sistematização



Sustentabilidade

32

OBJETIVOS DO CAPÍTULO

- Identificar os sistemas naturais presentes nos centros urbanos.
- Avaliar as relações ecológicas entre os seres humanos, as plantas e os animais que vivem nas cidades.
- Conhecer resoluções, leis e decretos brasileiros relacionados ao meio ambiente.

CNT

© Shutterstock, Shutterstock

Sustentabilidade

"Vivemos em uma época perigosa. O homem domina a natureza antes que tenha aprendido a dominar a si mesmo."

Albert Schweitzer*

| | Sugestão de complemento,
EM13CNT302

Ecologia urbana

Na atualidade, o crescimento econômico é um dos objetivos comuns das sociedades humanas. Isso implica na visão exploratória em relação à natureza, que de forma geral é vista apenas como um meio para suprir necessidades básicas e obter satisfação pessoal. Diante dessa mentalidade, a principal consequência observada é a degradação ambiental.

É necessário, então, reconhecer o ser humano como um componente dos ecossistemas e avaliar como a espécie interage e influencia o meio em que vive – e, nesse sentido, as cidades também precisam ser entendidas como parte de um ecossistema vivo.

Surge, então, a ecologia urbana, um campo do conhecimento que busca esse entendimento ao estudar as relações entre os habitantes de áreas urbanas com o meio ambiente, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável nos centros urbanos.



Copyright: iStockphoto.com

Urbanização

Com o surgimento das indústrias, muitas pessoas saíram gradativamente das zonas rurais e foram para as áreas urbanas em busca de emprego. Esse fluxo ocorreu até a população urbana se tornar maior que a da zona rural, processo chamado de urbanização – um fenômeno global que está avançando em vários lugares do mundo.



[2] Sugestão de complemento
EM13CNT304



Os países latino-americanos acumulam um passivo que torna o desenvolvimento urbano sustentável mais urgente e complexo. Enquanto capitais europeias cresceram ao longo de séculos, São Paulo, Cidade do México, Bogotá, Buenos Aires e outras vizinhas enfrentaram um crescimento por vezes informal, desordenado e rápido nos últimos 100 anos.

A expansão caótica criou cidades espraiadas, desiguais e repletas de problemas urbanísticos, especialmente de mobilidade, saneamento básico, habitação e acesso a lazer e serviços. Entre especialistas, uma retomada verde nas cidades somente ocorrerá se o planejamento urbano reduzir essas diferenças. "A gente não pode falar em cidades sustentáveis sem falar em justiça social. Quando se fala de sustentabilidade, ela envolve o domínio ambiental, o social e a dimensão econômica", defende Fabiano Lemes de Oliveira, professor de Urbanismo da universidade Politécnica de Milão.

Ele cita como exemplo Medellín, que se tornou referência mundial com projetos urbanos para melhorias e inclusão das populações mais marginalizadas, com a criação de bibliotecas-parques e a implantação de uma rede de teleféricos integrada à de metrô. [...]

A exemplo da cidade colombiana, antes conhecida pelos altos índices de violência, o professor acredita que as capitais brasileiras podem se reinventar. "Temos um potencial tão grande e inexplorado que as cidades brasileiras poderiam em algum momento se transformar em exemplos positivos para contextos tropicais, para outros contextos para além do nosso País." Para isso, políticas públicas e iniciativas privadas precisam ser repensadas. Não há mais sentido investir em habitação em áreas sem infraestrutura no entorno.

Professor do Instituto de Biociências da USP e coordenador do programa USP Cidades Globais, Marcos Buckeridge lembra que um planejamento urbano desigual não só impacta a qualidade de vida das populações menos assistidas, mas também se torna fator de risco - o que é visto na pandemia da covid-19, em que populações de mais baixa renda estão mais vulneráveis pela falta de água, moradia e infraestrutura adequadas.

MENQUE, Priscila. Reduzir desigualdades é essencial para formar cidades sustentáveis, destacam especialistas. Disponível em: <https://www.fema.com.br/indicias/ciencia/sustentabilidade/reduzir-desigualdades-e-essencial-para-formar-cidades-sustentaveis-destacam-especialistas.9e0c8282e92c7025b3aa24310edfd185884kmiikv.html>. Acesso em 5 maio 2021.

Saneamento básico

A palavra *sanear* significa tornar saudável, higienizar, limpar. O termo saneamento básico expressa, então, o conjunto de serviços e medidas para controlar os fatores ambientais a fim de melhorar a saúde e garantir o bem-estar físico, mental e social da população. E, sobre ele, os serviços essenciais são:

- ▶ Abastecimento e distribuição de água potável.
- ▶ Coleta e tratamento do esgoto.
- ▶ Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.
- ▶ Coleta e tratamento de resíduos sólidos.
- ▶ Limpeza urbana.

Embora o povo brasileiro tenha direito ao saneamento básico, esses serviços essenciais ainda não estão assegurados para todos – na realidade, segundo o Instituto Trata



Revitalização de rios

Em áreas urbanas, muitos corpos-d'água se encontram totalmente ou parcialmente degradados, comprometendo sua biota e funções ecológicas – sendo esse um problema que afeta a maior parte dos municípios brasileiros. A partir da década de 1930, vários dirigentes governamentais optaram por canalizar os rios que cortavam os municípios para dar lugar às ruas e avenidas. Os poucos que sobraram passaram a receber esgoto não tratado e tiveram suas margens ocupadas por edificações.

As intervenções que levaram ao desenvolvimento urbano não consideraram aspectos ecológicos básicos dos ecossistemas – por exemplo, a variação do nível das águas de um rio em determinados períodos do ano, pois eles enchem em épocas de chuva e têm menor volume durante a seca. Como não foram respeitados esse e outros aspectos dos regimes fluviais, as áreas urbanas sofrem atualmente com enchentes periódicas.

Cabe destacar que não é o rio que transborda e atinge uma avenida. Na verdade, ela é que foi construída dentro dele! Além da destruição de bens materiais, as enchentes causam mortes e doenças que são veiculadas pela água, devido ao esgoto não tratado despejado nos rios.

A revitalização dos rios e córregos urbanos tem papel relevante na busca pela sustentabilidade ambiental nas cidades. O modelo tradicional e caro de drenagem urbana, formado por redes interligadas de canalização subterrânea, por exemplo, pode ser complementado com a criação de áreas verdes ajardinadas, que funcionam também como um mecanismo natural de drenagem.

Com essas possibilidades, várias metrópoles no mundo, que maltrataram seus rios, já começaram a **reparar** isso, como é o caso do Rio Sena (Paris), Rio Tâmisa (Londres), Rio Tejo (Lisboa), Rios Cheonggyecheon e Han (Seul), Rio Reno (várias cidades da Europa), entre outros.



Muitas áreas urbanas no Brasil e no mundo sofrem com enchentes periódicas.

Um projeto muito inspirador de revitalização de corpos-d'água é o da região metropolitana de Manila, capital das Filipinas (país situado no sudeste da Ásia). Busque na internet por matérias e mais informações a respeito da Revitalização de Rios Urbanos de Estero de Paco, Manila, então observe os resultados.

| 4 | Sugestão de atividade:

EM13CNT203

Os rios invisíveis de São Paulo

Tocar nas águas geladas de um córrego? Parar para ouvir o barulho de um riacho? Programa de férias. Mas nem sempre foi assim na metrópole mais importante do Brasil. E não por causa dos seus dois rios fétidos (além do Pinheiros, tem o infame Tietê). Mas por causa das centenas de riachos e córregos que a cidade tem. Isso mesmo, centenas.

Estima-se que a capital paulista tenha entre 300 e 500 rios concretados embaixo de casas, edifícios e ruas. São impressionantes 3 mil quilômetros de cursos d'água escondidos. [...]

Por séculos, os paulistanos usaram os rios. Além de transporte de mercadorias, pesca e criação de animais, sua água era usada para todas as necessidades da casa. No começo do século 20, remar e nadar no Pinheiros e no Tietê eram atividades comuns. [...] Os rios faziam parte da vida da cidade.

[...] o desenvolvimento econômico do país sepultou de vez a bacia hidrográfica paulistana. O carro se tornou símbolo do Brasil pujante dos anos 50. Com as novas fábricas de automóveis

instaladas, surgiu a demanda por vias para eles trafegarem. E o único espaço para fazer avenidas era sobre os rios, pois os morros já estavam ocupados.

Então, os cursos d'água começaram a ser canalizados e, frequentemente, aterrados, para dar lugar a grandes avenidas. Hoje, muito do que é conhecido por asfalto, concreto, corredores de veículos e arranha-céus era, na verdade, água. [...] Algumas das principais vias da cidade estão sobre rios canalizados.

CAMARGO; Suzana Bizerril. São Paulo tem 3 mil quilômetros de rios sob o asfalto. Disponível em: <https://super.abril.com.br/sociedade/sao-paulo-tem-quilometros-de-rios-soberrados-por-asfalto/>. Acesso em: 5 maio 2021.

Nesse sentido, a revitalização dos rios e córregos urbanos assume um papel relevante e desafiador na busca pela sustentabilidade ambiental nas cidades.

Entre os diversos benefícios ambientais, sociais e econômicos dessa ação, estão:

- ▶ Redução de enchentes.
- ▶ Incremento do turismo nas cidades.
- ▶ Renaturalização da paisagem, melhorando o microclima.
- ▶ Melhoria da qualidade do ar, da água e do solo.
- ▶ Áreas verdes para lazer.
- ▶ Retomada da biodiversidade da fauna e da flora.

Atualmente, já se fala em um novo modo de planejamento urbano, considerando a criação de uma **infraestrutura verde e azul** nas cidades. Nessa visão, as obras são pensadas considerando espaços e processos naturais.

Fazendas urbanas e hortas comunitárias | 5 | Sugestão de complemento.

Nas últimas décadas, devido à urbanização, a produção de alimentos está ocorrendo de forma distanciada da maior parte dos consumidores, pois é feita nas zonas rurais. Assim, é necessário realizar os processos de armazenamento e transporte dos alimentos até os centros urbanos, o que acaba gerando grande desperdício e faz com que ocorram de forma desigual em diferentes localidades.

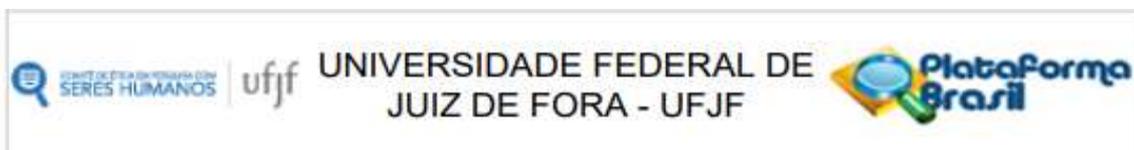
O movimento de agricultura urbana tem como princípio a possibilidade de aproximar a produção de alimentos dos consumidores dos centros urbanos. O reconhecimento desse eixo pode contribuir para reduzir a pobreza por meio da geração de emprego e renda, além de gerar outros benefícios, como usar espaços ociosos, promover o desenvolvimento local, favorecer a drenagem de águas pluviais e utilizar resíduos orgânicos como adubos.

As fazendas urbanas já são realidade em várias cidades do mundo. No Brasil, hortas comunitárias estão se expandindo cada vez mais, principalmente como uma maneira de dar funcionalidade a terrenos baldios. Nelas, há o uso coletivo do espaço, podendo haver a repartição de atividades para a produção dos alimentos, ou então a criação de canteiros por indivíduo ou família. Além disso, o excedente pode ser comercializado ou trocado por outros alimentos ou produtos.

Os telhados de prédios também são uma boa opção para a criação de hortas no ambiente urbano. Iniciativas de "telhados verdes" estão sendo ampliadas e geram vários benefícios, como o isolamento térmico da edificação, o sequestro de gás carbônico, a drenagem de águas pluviais, etc.



ANEXO C Parecer Consubstanciando do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA PARA A PRODUÇÃO DE UM E-BOOK SOBRE SANEAMENTO BÁSICO

Pesquisador: Girley Francisco Machado de Assis

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 67794123.5.0000.5147

Instituição Proponente: Campus Avançado Governador Valadares -UFJF

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.252.046

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas no campo "Apresentação do projeto" foram retiradas do arquivo "PB_Informações_Básicas_do_Projeto_2095506" de 18/07/2023:

O saneamento básico é um dos alicerces essenciais à sociedade, que traz benefícios tanto à saúde da população quanto ao meio ambiente. O saneamento básico consiste em levar água encanada à população e tratar os dejetos de suas casas. No Brasil, cerca de 35 milhões de pessoas não têm acesso aos serviços de água tratada, e metade da população não possui coleta de esgoto. Este trabalho consiste em aplicar uma sequência de ensino investigativa (SEI) utilizando a temática: saneamento básico, para a produção de um e-book, como forma de conscientizar os estudantes sobre a importância do tema para a saúde humana. O estudo tem como característica ser uma pesquisa com abordagem qualitativa do tipo pesquisa-ação. Os participantes serão os estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma Escola da Rede Estadual de Ensino de Governador Valadares. A sequência didática será fundamentada na perspectiva de Carvalho (2013), utilizando os quatro eixos: problematização, sistematização, contextualização e avaliação, que visa promover o protagonismo do aluno no processo de ensino-aprendizagem de maneira ativa. Para análise e interpretação dos resultados, será considerada a técnica da análise de conteúdo de Bardin (2011). Pretende-se construir como produto deste estudo um e-book, utilizando a ferramenta de design Canva, demonstrando quais são os principais problemas de saneamento presentes na comunidade local. Desse modo, será possível propor soluções, buscando conscientizar a comunidade do

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SAO PEDRO

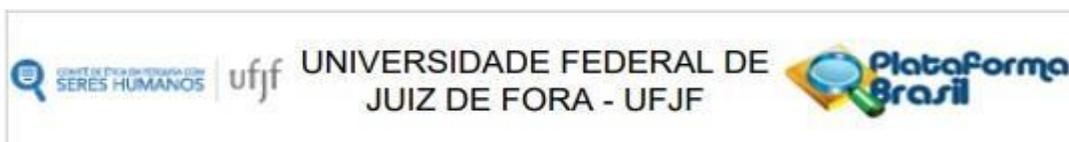
UF: MG

Telefone: (32)2102-3788

CEP: 36.036-900

Município: JUIZ DE FORA

E-mail: cep.propp@ufjf.br



Continuação do Parecer: 6.252.046

impacto do saneamento na saúde humana e as consequências para o meio ambiente quando o saneamento básico é ausente.

Objetivo da Pesquisa:

As informações elencadas no campo "Objetivo da Pesquisa" foram retiradas do arquivo "PB_Informações_Básicas_do_Projeto_2095506" de 18/07/2023:

Objetivo Primário:

Aplicar uma sequência didática investigativa sobre o tema saneamento básico, visando à construção de um e-book.

Objetivo Secundário:

Identificar os conhecimentos empíricos dos estudantes acerca de saneamento básico; Identificar os principais problemas de saneamento básico na comunidade local e suas possíveis soluções mediante a aplicação de uma situação-problema; Promover atividades de conscientização sobre o impacto da falta de saneamento básico na saúde humana; Produzir um e-book, em formato PDF, que abordará os conceitos, contexto regional, dados epidemiológicos com o intuito de se trabalhar a temática de saneamento básico.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

As informações elencadas no campo "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo "PB_Informações_Básicas_do_Projeto_2095506" de 18/07/2023:

Riscos:

São mínimos: como o constrangimento e a insegurança que o(s) estudante(s) pode(m) apresentar durante a execução das etapas, as quais envolvem trabalho em grupo e coletivo. Para reduzir estes riscos, a participação do(s) estudante(s) será(ão) de forma espontânea, porém estimulada. Será garantido o anonimato dos estudantes, e os dados coletados serão sigilosos, confidenciais e ficarão arquivados por cinco anos e após, incinerados, conforme orientação a Resolução CNS 466/12, item X.

Benefícios:

A pesquisa propõe conscientizar os discentes sobre a importância da saúde e do meio ambiente, além de favorecer o seu protagonismo nas ações desenvolvidas que visam uma melhoria individual e coletiva.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo nacional e unicêntrico, prospectivo, não randomizado. Patrocinador: recursos próprios da pesquisadora. Número de participantes incluídos no Brasil: 35. Previsão de início 04/09/2023 e

Endereço:	JOSE LOURENCO KELMER S/N	CEP:	36.036-900
Bairro:	SAO PEDRO		
UF:	MG	Município:	JUIZ DE FORA
Telefone:	(32)2102-3788	E-mail:	cep.propp@ufjf.br



Continuação do Parecer: 6.252.046

15/12/2023.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Recomendações:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Trata-se de análise de resposta ao Parecer N.6.185.353 emitido pelo CEP em 17/07/2023:

Pendência:

1) Solicita-se a padronização dos textos entre o Projeto detalhado e a Plataforma Brasil. Ajustar o cronograma de atividades, para que as mesmas se iniciem apenas após a aprovação pelo Sistema CEP-CONEP (conforme Norma Operacional CNS nº01/2013, item 3.3). ANÁLISE: Atendida.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional Nº001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2095506.pdf	18/07/2023 13:50:22		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto detalhado amarelo cep 17 de julho.pdf	18/07/2023 13:48:49	Keila Gomes Maciel Lara	Aceito
Outros	Curriculos.docx	08/03/2023 15:34:44	Girley Francisco Machado de Assis	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.doc	08/03/2023 15:27:13	Girley Francisco Machado de Assis	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TCLE.doc	08/03/2023 15:26:45	Girley Francisco Machado de Assis	Aceito

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SAO PEDRO

CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

E-mail: cep.propp@ufjf.br



Continuação do Parecer: 6.252.048

Justificativa de Ausência	TCLE.doc	08/03/2023 15:26:45	Girley Francisco Machado de Assis	Aceito
Declaração de concordância	Declaracao.pdf	07/03/2023 15:09:58	Girley Francisco Machado de Assis	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	07/03/2023 15:06:36	Girley Francisco Machado de Assis	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JUIZ DE FORA, 21 de Agosto de 2023

**Assinado por:
Jubel Barreto
(Coordenador(a))**

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 **E-mail:** cep.propp@ufjf.br

ANEXO D – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa “APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA PARA A PRODUÇÃO DE UM E-BOOK SOBRE SANEAMENTO BÁSICO”. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é aplicar a metodologia com base no ensino investigativo que instigam os estudantes a serem sujeitos mais ativos e participativo no contexto escolar. Desse modo, este estudo se justifica pela necessidade de constantes pesquisas relacionadas à abordagem metodológica do Ensino de Ciência por Investigação. Pretende-se, portanto, com este trabalho, contribuir com o processo de aprendizagem e ampliar o *corpus* de investigação, a partir da aplicação de uma sequência didática investigativa sobre o tema saneamento básico, visando à construção de um e-book. As atividades que iremos propor nessa pesquisa são do tipo qualitativa. A aplicação da sequência didática investigativa sobre saneamento básico acontecerá por meio de sete aulas de 45 minutos cada uma, as quais serão todas gravadas. A sequência didática será composta por uma etapa de problematização, seguida por sistematização, contextualização e avaliação. Esta pesquisa tem alguns riscos, que são: mínimos, como o constrangimento e a insegurança que o(s) estudante(s) pode(m) apresentar durante a execução das etapas, as quais envolvem trabalho em grupo e coletivo. Para reduzir estes riscos, a participação do(s) estudante(s) será(ão) de forma espontânea, porém estimulada. Será garantido o anonimato dos estudantes, e os dados coletados serão sigilosos, confidenciais e ficarão arquivados por cinco anos e após, incinerados, conforme orientação a Resolução CNS 466/12, item X. A pesquisa propõe conscientizar os discentes sobre a importância da saúde e do meio ambiente, além de favorecer o seu protagonismo nas ações desenvolvidas que visam uma melhoria individual e coletiva. Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento, lembrando que você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira.. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos com para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Governador Valadares, ____ de _____ de 20__.

Assinatura do (a) menor

Assinatura do (a) pesquisador (a)

Nome do Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Girley Francisco Machado de Assis
Universidade Federal de Juiz de Fora, campus Governador Valadares
Departamento de Ciências Básicas da Vida / Instituto de Ciências da Vida
Fone: (031)99191.6044
E-mail: girley.francisco@ufjf.br

ANEXO E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O menor _____, sob sua responsabilidade, está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa intitulada “SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA PARA A PRODUÇÃO DE UM E-BOOK SOBRE SANEAMENTO BÁSICO”. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é aplicar a metodologia com base no ensino investigativo que instigam os estudantes a serem sujeitos mais ativos e participativo no contexto escolar. Desse modo, este estudo se justifica pela necessidade de constantes pesquisas relacionadas à abordagem metodológica do Ensino de Ciência por Investigação. Pretende-se, portanto, com este trabalho, contribuir com o processo de aprendizagem e ampliar o *corpus* de investigação, a partir da aplicação de uma sequência didática investigativa sobre o tema saneamento básico, visando à construção de um e-book. Caso você concorde na participação do menor vamos fazer as seguintes atividades com ele: aplicar sequência didática investigativa sobre saneamento básico que acontecerá por meio de sete aulas de 45 minutos cada uma, as quais serão todas gravadas. A sequência didática será composta por uma etapa de problematização, seguida por sistematização, contextualização e avaliação. Esta pesquisa tem alguns riscos, que são: mínimos, como o constrangimento e a insegurança que o(s) estudante(s) pode(m) apresentar durante a execução das etapas, as quais envolvem trabalho em grupo e coletivo. Para reduzir estes riscos, a participação do(s) estudante(s) será(ão) de forma espontânea, porém estimulada. Será garantido o anonimato dos estudantes, e os dados coletados serão sigilosos, confidenciais e ficarão arquivados por cinco anos e após, incinerados, conforme orientação a Resolução CNS 466/12, item X. A pesquisa pode ajudar a conscientizar os discentes sobre a importância da saúde do meio ambiente, além de favorecer o seu protagonismo nas ações desenvolvidas que visam uma melhoria individual e coletiva. Ele terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Você como responsável pelo menor poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação dele a qualquer momento. Mesmo que você queira deixá-lo participar agora, você pode voltar atrás e parar a participação a qualquer momento. A participação dele é voluntária e o fato em não o deixar participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que ele é atendido. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. O nome ou o material que indique a participação do menor não será liberado sem a sua permissão. O menor não será identificado em nenhuma publicação. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos com para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução N° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos. Declaro que concordo em deixá-lo participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Governador Valadares, ____ de _____ de 2023.

Assinatura do (a) Responsável

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Nome do Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Girley Francisco Machado de Assis
Universidade Federal de Juiz de Fora, campus Governador Valadares
Departamento de Ciências Básicas da Vida / Instituto de Ciências da Vida
Fone: (031)99191.6044
E-mail: girley.francisco@ufjf.br

ANEXO F - Declaração

DECLARAÇÃO

Eu, Vanessa Campos Freire Metzger na qualidade de responsável pela Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Minas Gerais – Unidade de Governador Valadares -autorizo a realização de a pesquisa intitulada **APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA PARA A PRODUÇÃO DE UM E-BOOK SOBRE SANEAMENTO BÁSICO**, a ser conduzida sob a responsabilidade do pesquisadora: Keila Gomes Maciel Lara; e DECLARO que esta instituição apresenta infraestrutura necessária à realização da referida pesquisa.

Esta declaração é válida apenas no caso de haver parecer favorável do Comitê de Ética da UFJF para a referida pesquisa.

Juiz de Fora, 28 de fevereiro de 2023.

ASSINATURA

Colégio Tiradentes da PMMG
Lei Estadual nº 20.010 de 05/01/2012
R. Marechal Rondon, 2791 - Cx. Postal 06
CEP 35.030-310 TEL/FAX: (33) 3201-0168
GOVERNADOR VALADARES - M. GERAIS

Vanessa Campos Freire Metzger
Nº PM 158.203-0
Diretora Pedagógica do CTPM/GV
Registro 9351 - Sep. NGPM nº 38 de 18/05/21