

Projeto L.O.C.A: Análise da Contaminação do Córrego Ribeirão dos Cristais na Cidade de Cajamar - SP

Project L.O.C.A: Analysis of Contamination in the Ribeirão dos Cristais Stream in the City of Cajamar - SP

Elaine Cristina Oliveira Amorim Teixeira¹

Rosabel Bertolin²

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados de um projeto investigativo realizado com estudantes do Ensino Médio de uma escola estadual na cidade de Cajamar/SP. O estudo teve como objetivo analisar a contaminação do córrego Ribeirão dos Cristais, localizado no parque linear "Cajamar Feliz". A metodologia utilizada foi o estudo de caso, com análise físico-química da água e levantamento de informações sobre políticas públicas municipais. O projeto enfatizou os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4 e 6, promovendo uma abordagem educacional ativa e crítica sobre o impacto ambiental e a gestão de recursos hídricos. Os resultados apontaram altos índices de contaminação e a necessidade de aprimoramento das políticas públicas locais.

Palavras-chave: Contaminação da água; Educação Ambiental; ODS; sustentabilidade.

ABSTRACT

This article presents the results of an investigative project carried out with high school students from a state school in the city of Cajamar/SP. The study aimed to analyze the contamination of the Ribeirão dos Cristais stream, located in the "Cajamar Feliz" linear park. The methodology used was a case study, with physicochemical water analysis and a survey of information on municipal public policies. The project emphasized Sustainable Development Goals (SDG) 4 and 6, promoting an active and critical educational approach to environmental impact and water resource management. The results indicated high levels of contamination and the need for improvements in local public policies.

Keywords: Water contamination; environmental education; SDG; Sustainability.

¹ Acadêmica do curso de especialização Ciências no Ensino Fundamental – Ciências é 10! Licenciada em Química pela Faculdade Oswaldo Cruz/SP. Professora na Escola Técnica Estadual de Cajamar. E-mail: elabunay@gmail.com.

² Orientadora. Doutora em Educação Científica e Tecnológica. Professora do Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC. E-mail: rosabel.bertolin@ifsc.edu.br.

Introdução

As histórias dos rios e córregos que cortam a maioria das cidades metropolitanas do nosso país são semelhantes. O crescimento acelerado dos centros urbanos, despejo de esgotos sem tratamento em rios e córregos, descarte incorreto do lixo doméstico, tímidas ações para a reciclagem robusta, são exemplos que colaboram com a poluição das águas e degradação dos rios.

A cidade de Cajamar está a 29 quilômetros da capital de São Paulo, tem uma área de um pouco mais de 131 mil km², situa-se na região metropolitana de São Paulo, faz divisa com cidades como: Caieiras, Santana de Parnaíba, Pirapora do Bom Jesus, com população estimada de 79 mil pessoas. O córrego que circula o Parque, contribui para os 25 quilômetros de rios e córregos que atravessam a cidade.

Cajamar apresenta 76,3% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 51,1% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 32,5% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do estado, fica na posição 512 de 645, 601 de 645 e 206 de 645, respectivamente. Já quando comparado a outras cidades do Brasil, sua posição é 1112 de 5570, 4093 de 5570 e 1083 de 5570, respectivamente. (IBGE,2022).

Na síntese de escuta dos estudantes, estes manifestaram interesse em medidas práticas que podem ser adotadas para lidar com as questões ambientais, mencionaram a importância da água, porém desconheciam os ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável). Os próprios estudantes sugeriram coletar e analisar as amostras de água do córrego Ribeirão dos Cristais, que passa dentro do parque Cajamar Feliz e fica próximo à escola.

O parque apresenta uma área de preservação ambiental e recreação popular e tem sido afetado por problemas de contaminação da água do córrego, o que está prejudicando a biodiversidade local e representando um risco para a saúde dos visitantes. A contaminação da água pode estar relacionada a diversas fontes, como descarte inadequado de resíduos poluição proveniente de atividades industriais próximas.

A educação pode ser um importante meio para promover mudanças e resolver problemas ambientais. Porém, é importante reconhecer que há limitações na abordagem e que a supervalorização da educação pode levar a idealização excessiva, ou seja, a ideia de que apenas a educação será suficiente sozinha para resolver problemas complexos, que necessitam também a criação de leis e outras medidas de acordo com os objetivos (GOMES, 2007).

A água do córrego está sendo contaminada por indústrias, empresas e pela própria comunidade local, portanto faz-se necessário a sensibilização de todos os envolvidos nesse processo.

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi, por meio de atividades investigativas e ações interdisciplinares, analisar a contaminação do Córrego Ribeirão dos Cristais e propor ações educativas e práticas sustentáveis para sensibilizar a comunidade sobre a importância do saneamento básico e da preservação dos recursos hídricos.

Questão Problematicadora

A contaminação do Córrego Ribeirão dos Cristais reflete um grave problema socioambiental, diretamente relacionado à ausência ou precariedade do saneamento básico na região. A poluição hídrica compromete a biodiversidade local, afeta a qualidade da água utilizada pelas comunidades do entorno e representa riscos à saúde pública, ampliando a incidência de doenças de veiculação hídrica.

A falta de infraestrutura adequada para o tratamento de esgoto e o descarte irregular de resíduos sólidos contribuem significativamente para a degradação do ecossistema do Ribeirão. Além disso, o crescimento desordenado e a urbanização sem planejamento ampliam os impactos negativos, evidenciando a necessidade urgente de políticas públicas voltadas à preservação ambiental e ao acesso universal ao saneamento básico.

Diante desse cenário, torna-se essencial questionar: quais são as principais causas e consequências da contaminação do Córrego Ribeirão dos Cristais, e de que forma o investimento em saneamento básico pode contribuir para a recuperação desse recurso hídrico e para a melhoria da qualidade de vida da população.

Objetivos

Objetivo Geral

Analisar a Contaminação do Córrego Ribeirão dos Cristais para propor ações educativas e práticas sustentáveis para sensibilizar a comunidade sobre a importância do saneamento básico e da preservação dos recursos hídricos.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar as principais fontes de poluição do Córrego Ribeirão dos Cristais.
- Desenvolver atividades educativas sobre saneamento, ciclo da água e impactos ambientais, envolvendo estudantes, moradores e gestores públicos na busca por soluções.
- Promover ações de conscientização e engajamento comunitário.

- Utilizar as redes sociais como ferramenta de sensibilização, divulgação de informações científicas e mobilização social, ampliando o alcance das discussões sobre as questões hídricas e incentivando a participação ativa da população.
- Estabelecer um canal de comunicação entre a comunidade e os gestores públicos, por meio de campanhas digitais, abaixo-assinados e debates virtuais.
- Propor soluções e projetos de intervenção baseados nos princípios da educação ambiental e da sustentabilidade, buscando minimizar os danos e recuperar áreas degradadas.
- Garantir a inclusão de alunos com necessidades especiais nas práticas de educação ambiental.

Justificativa e Fundamentação Teórica

A contaminação do Córrego Ribeirão dos Cristais representa um problema socioambiental significativo, com impactos diretos na qualidade de vida da população e na preservação dos recursos hídricos na cidade de Cajamar. A ausência de saneamento básico adequado intensifica a degradação ambiental, contribuindo para a disseminação de doenças de veiculação hídrica e o comprometimento da biodiversidade local.

Diante desse cenário, este artigo busca destacar a importância da Educação Ambiental como ferramenta fundamental para a conscientização e mobilização da sociedade. Através do Projeto L.O.C.A em que **L** significa - Lixo que é uma grande problemática mundial; **O** - ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) neste projeto trabalhado especialmente os ODS 4 e 6; **C** - Consumismo., sendo que este atinge a toda sociedade atual e através dele temos a problemática do lixo; e **A** - Água que é o bem comum de toda a humanidade. O projeto inicialmente foi realizado na escola estadual Suzana Dias no bairro central da cidade de Cajamar no estado de São Paulo. Com ele, pretende-se promover o engajamento comunitário e incentivar o uso de tecnologias digitais, como as redes sociais, para ampliar a sensibilização sobre a crise hídrica e a necessidade de políticas públicas voltadas à preservação ambiental.

A relevância deste projeto se dá pela necessidade de ações efetivas que unam ciência, educação e participação social - alunos e comunidade- para mitigar os impactos da poluição hídrica. Além disso, busca-se fomentar o diálogo entre a comunidade e os órgãos governamentais, visando à implementação de medidas sustentáveis para a recuperação do Córrego Ribeirão dos Cristais.

A problemática da contaminação do Córrego Ribeirão dos Cristais e a falta de saneamento básico podem ser abordadas sob a perspectiva da educação pela pesquisa, conforme discutido por Galianzi (2002). Segundo a autora, a pesquisa não deve ser vista apenas como um método de ensino,

mas como um "modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências" (GALIAZZI, 2002, p. 2). Esse conceito enfatiza a necessidade de uma formação docente que promova a investigação ativa e crítica da realidade, incentivando práticas que articulem o conhecimento científico com os desafios ambientais locais.

A Educação Ambiental, dentro desse contexto, deve ir além da mera transmissão de informações e se configurar como uma prática que instiga a problematização e a busca por soluções sustentáveis. Como aponta a autora, "a pesquisa na formação de professores de ciências precisa ser compreendida como um processo de produção de saberes que emerge das interações com o meio e com os outros" (GALIAZZI, 2002, p. 3). Aplicada ao Projeto L.O.C.A, essa abordagem permite que estudantes e professores investiguem diretamente os impactos da poluição do córrego, gerando conhecimento a partir da experiência concreta e da análise crítica do território onde vivem.

Outro aspecto central na fundamentação teórica é a relação entre a pesquisa e a ação social. Segundo Galiazzi (2002, p. 5), "a educação pela pesquisa possibilita uma ressignificação dos espaços de ensino e aprendizagem, tornando-os ambientes de experimentação e diálogo". Essa perspectiva reforça a importância da participação ativa da comunidade na identificação dos problemas ambientais e na proposição de alternativas viáveis para a recuperação do Córrego Ribeirão dos Cristais.

Além disso, o uso das redes sociais como ferramenta de mobilização e engajamento pode ser compreendido dentro dessa perspectiva investigativa. Ao compartilhar dados, relatos e reflexões sobre a qualidade da água e a necessidade de saneamento básico, os participantes do projeto ampliam o alcance do debate e criam redes de colaboração que fortalecem a consciência ambiental e a pressão por políticas públicas mais eficazes.

Dessa forma, o Projeto L.O.C.A fundamenta-se na concepção de educação pela pesquisa como um meio de articular ciência, cidadania e sustentabilidade. Como enfatiza (GALIAZZI, 2002, p. 7), "a pesquisa como princípio educativo permite uma formação mais reflexiva e crítica, em que os sujeitos aprendem a interagir com o mundo de maneira mais significativa". Essa abordagem possibilita que os estudantes não apenas compreendam os impactos da poluição hídrica, mas também atuem de forma transformadora no contexto socioambiental em que estão inseridos.

A educação científica desempenha um papel essencial na construção do pensamento crítico e na compreensão dos fenômenos naturais, sendo o laboratório escolar um espaço privilegiado para a aprendizagem ativa. Segundo Borges (2002), é necessário reformular o uso do laboratório de ciências para que ele não se limite a um ambiente de experimentação técnica, mas seja um espaço de

investigação, reflexão e produção de conhecimento. O autor defende que o laboratório escolar deve ser concebido como um ambiente de pesquisa e problematização, permitindo que os alunos se apropriem dos conceitos científicos a partir da realidade em que vivem.

Essa perspectiva se alinha diretamente aos princípios do Projeto L.O.C.A, que busca transformar o ambiente de ensino em um espaço dinâmico de investigação socioambiental. No contexto da contaminação do Córrego Ribeirão dos Cristais, o projeto propõe atividades em que os estudantes realizem coletas e análises da qualidade da água, identifiquem fontes de poluição e investiguem os impactos ambientais da falta de saneamento básico. Como destaca Borges (2002, p. 33), a experimentação deve ir além da comprovação de teorias; deve possibilitar a construção de hipóteses e a busca por soluções para problemas concretos, tornando o aprendizado mais significativo e conectado à realidade dos alunos.

Outro ponto fundamental discutido por Borges pelo autor acima citado é a necessidade de aproximar o ensino de ciências das questões sociais e ambientais. O autor argumenta que o laboratório escolar não pode ser um espaço isolado da vida cotidiana, mas deve estar articulado com os desafios e problemas da comunidade (BORGES, 2002, p. 41). Essa visão fortalece a importância de projetos interdisciplinares como o L.O.C.A, que integra a pesquisa científica com a educação ambiental e o engajamento social.

Além disso, Borges (2002) ressalta a relevância do uso de novas tecnologias para ampliar o impacto das atividades experimentais, permitindo maior divulgação e mobilização social. No caso do Projeto L.O.C.A, as redes sociais são utilizadas para disseminar informações sobre a poluição hídrica, compartilhar dados das análises realizadas pelos estudantes e sensibilizar a comunidade sobre a importância do saneamento básico. Essa estratégia reforça a ideia de que a ciência deve ser comunicada de forma acessível e interativa, promovendo a participação ativa da sociedade no enfrentamento dos problemas ambientais.

Portanto, fundamentado nas reflexões de Borges (2002), o Projeto L.O.C.A propõe uma abordagem inovadora para o ensino de ciências, utilizando o laboratório escolar como um espaço de investigação aplicada à realidade socioambiental. Dessa forma, o projeto não apenas contribui para a formação científica dos estudantes, mas também os capacita a atuarem como agentes de transformação em suas comunidades, reforçando a relação entre ciência, educação e sustentabilidade.

Segundo Palmieri (2011), os projetos de Educação Ambiental desenvolvidos nas escolas brasileiras apresentam um potencial transformador quando abordam problemáticas socioambientais

locais, promovendo uma conscientização crítica e participativa dos estudantes e da comunidade. A autora destaca que a integração entre teoria e prática no ensino ambiental é essencial para estimular mudanças de comportamento e a adoção de práticas sustentáveis. Nesse sentido, o Projeto L.O.C.A. se alinha a essa perspectiva ao articular questões ambientais relevantes com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, enfatizando a responsabilidade coletiva na preservação dos recursos hídricos e na construção de uma sociedade mais sustentável.

A Educação Ambiental tem um papel fundamental na formação de uma consciência crítica sobre os impactos das ações humanas no meio ambiente. Segundo Zanirato e Rotondaro (2016), o consumo excessivo é um dos grandes dilemas da sustentabilidade, pois gera impactos ambientais significativos, como o aumento da produção de resíduos e a degradação dos recursos naturais. Nesse sentido, a problematização do consumismo no Projeto L.O.C.A. permite que a comunidade reflita sobre seus hábitos e busque alternativas mais sustentáveis.

1 METODOLOGIA

O projeto adotou uma abordagem investigativa baseada em estudo de caso para analisar a contaminação do Córrego Ribeirão dos Cristais e explorar possíveis formas de tratamento básico da água. O projeto foi desenvolvido com vinte alunos do 1º ano do Ensino Médio, da escola Suzana Dias na cidade de Cajamar-SP

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa documental sobre o histórico da contaminação do córrego, utilizando dados e estudos prévios já conduzidos na área. Foram consultadas fontes como artigos científicos, relatórios técnicos e registros de monitoramento ambiental. Além disso, foram coletados dados primários por meio de observações in loco e, quando possível, entrevistas com moradores locais, autoridades ambientais e especialistas.

Para aprofundar a investigação, os estudantes coletaram amostras de água em diferentes pontos do córrego. Essas amostras foram analisadas com base nos seguintes parâmetros físico-químicos: pH, aspecto, cor, odor e temperatura. Para isso foram utilizados pHmetro e termômetro, ressaltando a falta de recursos para realização de outras análises.

Os dados das análises físico-químicas realizadas no Córrego Ribeirão dos Cristais revelam sinais claros de contaminação e comprometimento da qualidade da água. Em diversos pontos de amostragem, os parâmetros medidos apresentaram desvios significativos em relação aos limites estabelecidos pelas normas ambientais (por exemplo, conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005). Os valores de pH registrados variaram entre 5,3 e 5,9, ficando abaixo da faixa recomendada (6,0 a 9,0). Essa acidificação pode ser atribuída à influência de efluentes urbanos e industriais, que alteram o equilíbrio natural do meio aquático. Assim como o odor ruim, alta temperatura, acima de 40 °C, e com alta turbidez, níveis elevados de partículas suspensas – como sedimentos, matéria orgânica em decomposição e detritos – que comprometem tanto a aparência quanto a funcionalidade do recurso hídrico. Outros testes não foram realizados devido à falta de recursos do laboratório da escola.

Na etapa seguinte, visando testar métodos simples de tratamento, foi construído um filtro artesanal utilizando uma garrafa PET preenchida com camadas de areia, pedras, algodão e carvão ativado. Esse sistema foi empregado para filtrar a água coletada, permitindo avaliar sua capacidade de remoção de impurezas.

Para demonstrar a eficácia do processo de filtração, a água tratada foi adicionada a um aquário contendo peixes. Esse experimento teve o objetivo de verificar se um tratamento básico pode tornar a água poluída do córrego reutilizável, ao menos para fins menos exigentes em termos de qualidade, como a manutenção de organismos aquáticos.

Os dados coletados foram sistematizados e analisados qualitativamente, considerando os parâmetros antes e depois da filtração. A interpretação dos resultados foi realizada à luz de referenciais teóricos sobre qualidade da água, impactos ambientais e possíveis métodos de tratamento, contribuindo para a reflexão sobre a viabilidade de soluções acessíveis para a melhoria da qualidade da água em ambientes impactados.



Figura 1 – Coleta de Amostras

Fonte: Autora (2024).

Figura 2 – Córrego Ribeirão dos Cristais



Fonte: Autora (2024).

Figura 3 – Caminhada para coleta de amostras



Fonte: Autora (2024).

Figura 4 – Coleta de amostra no Parque Cajamar Feliz



Fonte: Autora (2024).

Figura 5 – Área central do parque Cajamar Feliz



Fonte: Autora (2024).

Figura 6 – Área próxima a via



Para finalizar, foi feita uma carta destinada ao prefeito da cidade falando sobre a poluição do córrego e como isso afeta todos os moradores, incluindo os alunos da escola próxima.

30 de maio 2023

Excelentíssimo Sr. Danilo Juan

Prefeito de Cajamar

Cajamar, Estado de São Paulo

Prezado Sr. Danilo Juan,

Espero que esta carta o encontre com boa saúde e disposição para enfrentar os desafios que envolvem a administração da nossa amada cidade de Cajamar. Gostaria de aproveitar esta oportunidade para expressar minha preocupação em relação à situação dos esgotos na nossa cidade.

Cajamar tem crescido rapidamente nos últimos anos, e com o aumento da população, tornou-se evidente que nosso sistema de esgoto está ficando sobrecarregado. Tenho observado com apreensão o aumento dos problemas relacionados ao saneamento básico em várias áreas da cidade. Os esgotos entupidos, o mau cheiro e o risco de doenças representam sérios problemas para a saúde e o bem-estar dos cidadãos de Cajamar.

Além disso, os esgotos a céu aberto têm um impacto negativo no meio ambiente local. Os rios e córregos que atravessam nossa cidade estão se tornando poluídos e comprometendo a fauna e a flora da região. Essa situação é especialmente preocupante, considerando a riqueza natural que Cajamar possui e a importância de preservá-la para as gerações futuras.

O crescimento constante de empresas e galpões em nossa cidade, acaba prejudicando diretamente nossos rios e córregos, com os descartes ilegais e não fiscalizados de resíduos tóxicos e esgoto. Por este motivo, é preciso também haver fiscalizações em todas as empresas da região, sobre os descartes e suas ações para amenizar os impactos ambientais causados por elas.

Diante desse cenário, gostaria de sugerir algumas ações que, espero, possam ajudar a resolver essa questão. Em primeiro lugar, seria fundamental investir em uma infraestrutura de saneamento básico mais eficiente e moderna. Isso inclui a ampliação e manutenção adequada das redes de esgoto existentes, bem como a construção de novas estações de tratamento de água e esgoto, de forma a atender às demandas crescentes da população.

Além disso, é imprescindível a realização de campanhas educativas e de conscientização para incentivar os moradores a fazerem o descarte correto de resíduos sólidos e evitar o lançamento de substâncias nocivas nos esgotos. O engajamento da comunidade é essencial para o sucesso de qualquer programa de saneamento básico.

Por fim, sugiro que seja criado um canal de comunicação direta entre a prefeitura e os cidadãos, no qual os moradores possam relatar problemas relacionados aos esgotos de forma ágil e eficiente. Isso permitirá que as autoridades municipais tenham conhecimento imediato das situações críticas e possam agir prontamente para resolvê-las.

Sr. Danilo Juan, sei que a administração de uma cidade é uma tarefa complexa e cheia de desafios. No entanto, acredito firmemente que, com sua liderança e compromisso com o bem-estar da população, será possível superar os problemas enfrentados no sistema de esgoto de Cajamar.

Espero que minha carta tenha despertado sua atenção para essa questão urgente. Agradeço desde já sua atenção e disponibilidade em lidar com essa situação. Estou confiante de que, juntos, podemos transformar Cajamar em uma cidade mais saudável, sustentável e próspera para todos.

Atenciosamente,

Educandos do Suzana dias

Análise dos resultados e discussão

Os resultados obtidos neste projeto demonstram a importância da Educação Ambiental na conscientização sobre a qualidade da água e sua relação com a sustentabilidade, abordando os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4 (Educação de Qualidade) e 6 (Água Potável e Saneamento).

A realização das coletas de amostras em diferentes pontos do Córrego Ribeirão dos Cristais e as análises físico-químicas permitiram aos estudantes compreender a gravidade da contaminação da água e os impactos ambientais envolvidos. Os parâmetros avaliados, como pH, cor, odor, aspecto e temperatura, indicaram que a água apresentava sinais evidentes de poluição, reforçando a necessidade de medidas para sua recuperação.

A construção do filtro de garrafa PET utilizando materiais acessíveis, como areia, pedras, algodão e carvão ativado, possibilitou a demonstração prática de um método básico de tratamento da água. A colocação da água filtrada em um aquário com um peixe betta evidenciou que, mesmo com um tratamento simples, a água poluída pode ser parcialmente recuperada e reaproveitada em determinadas condições. Essa atividade não apenas incentivou o pensamento crítico dos estudantes, mas também reforçou o conceito de tratamento da água e sua importância para a vida.

Outro aspecto relevante foi a divulgação do projeto por meio das redes sociais, permitindo que a comunidade tivesse acesso às informações sobre a qualidade da água do córrego e às ações propostas para sua melhoria. A iniciativa ampliou o impacto do projeto, engajando um público maior e promovendo reflexões sobre a necessidade de políticas públicas eficazes para a preservação dos recursos hídricos.

No entanto, um dos desafios encontrados foi a dificuldade de estabelecer um contato produtivo com os governantes da prefeitura. A falta de diálogo com os responsáveis pelas políticas públicas ambientais limitou a possibilidade de discutir ações concretas para a recuperação do córrego. Esse obstáculo ressalta a importância da mobilização social e da persistência no engajamento com o poder público para que medidas efetivas possam ser implementadas.

De forma geral, o projeto atingiu seu objetivo de promover uma educação ambiental significativa, conectando teoria e prática e incentivando os estudantes a se tornarem agentes transformadores em suas comunidades. A abordagem interdisciplinar permitiu não apenas a compreensão dos impactos ambientais da poluição da água, mas também a reflexão sobre estratégias de mitigação e o papel das políticas públicas na proteção dos recursos hídricos.

A inclusão dos estudantes em projetos de Educação Ambiental é fundamental para a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade. Ao participarem ativamente de iniciativas como o Projeto L.O.C.A., os alunos desenvolvem uma compreensão crítica sobre as interações entre sociedade e meio ambiente, reconhecendo seu papel na preservação dos recursos naturais e na promoção da saúde pública.

A Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, estabelece que a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. Essa legislação reforça a importância de integrar a temática ambiental no currículo escolar, promovendo o desenvolvimento de valores, conhecimentos, habilidades e atitudes voltadas para a conservação do meio ambiente.

Além disso, a Lei nº 14.926, de 17 de julho de 2024, atualizou a Política Nacional de Educação Ambiental, incluindo entre seus objetivos o estudo das mudanças climáticas, a proteção da biodiversidade e a gestão de riscos e emergências socioambientais. Essa atualização enfatiza a necessidade de preparar os estudantes para enfrentar os desafios ambientais contemporâneos, estimulando a participação ativa em ações de prevenção e mitigação dos impactos ambientais.

A participação dos alunos em projetos de educação ambiental promove o engajamento comunitário e o desenvolvimento de competências socioambientais, essenciais para a construção de uma sociedade sustentável. Ao serem inseridos nessas atividades, os estudantes tornam-se agentes de mudança, capazes de influenciar positivamente suas comunidades e contribuir para a preservação do meio ambiente.

A implementação do Projeto LOCA permitiu que os estudantes se envolvessem ativamente na investigação dos impactos socioambientais decorrentes da contaminação do Córrego Ribeirão dos Cristais. Nesse contexto, os resultados evidenciaram um significativo desenvolvimento das competências investigativas dos alunos, o que corrobora os pressupostos do ensino por investigação, conforme discutido por Lúcia Helena Sasseron em *O ensino por investigação: pressupostos e práticas*.

Segundo Sasseron, o ensino por investigação pressupõe uma abordagem pedagógica em que o aluno é protagonista de seu processo de aprendizagem, participando ativamente da formulação de

hipóteses, da coleta e análise de dados e da busca de soluções para problemas reais. No Projeto LOCA, essa metodologia foi aplicada por meio de atividades que incentivaram os estudantes a:

- **Planejar e executar investigações ambientais:** Os alunos organizaram expedições de coleta de dados, utilizando técnicas de medição dos parâmetros físico-químicos da água (como pH, odor, turbidez e temperatura), e correlacionaram esses resultados com os impactos das atividades humanas na região.
- **Refletir criticamente sobre os problemas ambientais:** O diálogo constante entre teoria e prática, estimulado pelas atividades do projeto, proporcionou um ambiente de aprendizagem em que os alunos desenvolveram uma postura crítica em relação ao consumismo e à geração de resíduos, pontos centrais do projeto.

Bachelard (1984), argumenta que o verdadeiro avanço do conhecimento científico ocorre quando o indivíduo rompe com as concepções prévias, muitas vezes limitadas por um senso comum estático, e se abre para a experimentação e a reflexão crítica. No contexto do Projeto LOCA, os estudantes foram desafiados a questionar pressupostos iniciais e a reformular suas hipóteses com base em evidências empíricas. Essa postura investigativa permitiu que eles identificassem, por exemplo, os efeitos dos indicadores de contaminação de forma mais profunda e contextualizada. Essa transformação é fundamental para que futuras gerações possam enfrentar os desafios socioambientais com uma perspectiva verdadeiramente científica e fundamentada na reavaliação constante de seus conhecimentos.

A integração dos resultados do Projeto LOCA com as ideias de Leff (2001) sobre racionalidade ambiental ressalta a necessidade de uma abordagem holística e crítica no enfrentamento dos problemas ambientais. Leff propõe que a racionalidade ambiental não se restringe à simples análise de dados técnicos, mas envolve a capacidade de articular conhecimentos científicos com os aspectos éticos, sociais e culturais que permeiam as questões ecológicas.

Dessa forma, os dados coletados e analisados no projeto evidenciam que uma racionalidade ambiental – conforme defendida por Leff (2001) – implica reconhecer a interdependência entre a ciência e as dinâmicas sociais, permitindo a formulação de soluções mais efetivas para a recuperação e preservação do meio ambiente. Em suma, essa abordagem estimula a formação de cidadãos comprometidos e capacitados a atuar de maneira transformadora, promovendo a sustentabilidade dos recursos naturais para as gerações futuras.

A Educação Ambiental surgiu no contexto de uma crise ambiental reconhecida no final do século XX, e estruturou-se como fruto da demanda para que o ser humano adotasse uma visão de mundo e uma prática social capazes de minimizar os impactos ambientais . (Artigo : As Macrotendências Político-Pedagógicas da Educação Ambiental Brasileira).

Outro conceito importante que foi levado em consideração na idealização do projeto foi a alfabetização ecológica de Capra 2003, que não se resume à aquisição de conhecimentos técnicos sobre ecologia, mas envolve a compreensão sistêmica dos princípios que regem os ecossistemas, como interdependência, reciclagem, parceria, flexibilidade, diversidade e sustentabilidade. Essa abordagem convida os indivíduos a perceberem que todas as ações estão inseridas em uma rede de relações complexas e que a saúde do planeta depende da harmonia entre esses elementos. Capra debate a proposta de que Alfabetização Ecológica fosse adotada como política pública educativa pelo governo brasileiro.

Inevitável falar de Educação Ambiental, dos projetos idealizados sem considerar a importância das políticas públicas. Para OCA (2016) a Educação Ambiental deve pautar a incidência em políticas públicas como um momento tático servido à estratégia de provocar transformações radicais na sociedade.

Considerações Gerais

O desenvolvimento deste projeto proporcionou uma experiência significativa de aprendizagem, permitindo que os estudantes ampliassem sua compreensão sobre a relação entre contaminação ambiental, qualidade da água e políticas públicas. A abordagem investigativa adotada favoreceu o pensamento crítico e estimulou a responsabilidade cidadã, promovendo reflexões sobre a urgência de ações para a recuperação do Córrego Ribeirão dos Cristais.

Os resultados evidenciaram a necessidade de investimentos em infraestrutura de saneamento e fiscalização ambiental como medidas essenciais para mitigar os impactos da poluição. Além disso, a experiência prática da análise da água e da construção do filtro artesanal demonstrou, de maneira concreta, os desafios e possibilidades de tratamento da água, conectando teoria e prática de forma eficaz.

Ao longo do projeto, os estudantes desenvolveram diversas habilidades essenciais para sua formação. A investigação e análise de dados ambientais, aliadas à proposta de soluções sustentáveis (EM13CNT104), possibilitaram uma compreensão mais aprofundada sobre os fatores que influenciam a qualidade da água, relacionando aspectos físico-químicos e biológicos (EM13CNT302). Além disso, o estudo das políticas públicas ambientais (EM13CHS401) levou os alunos a refletirem sobre a importância da atuação do Estado e da sociedade na gestão dos recursos hídricos. O protagonismo estudantil foi evidenciado tanto na execução das atividades práticas quanto na divulgação do projeto por meio das redes sociais, demonstrando engajamento em ações voltadas para a sustentabilidade (EM13CHS602).

Apesar dos desafios enfrentados, como a dificuldade de contato efetivo com os governantes locais, o projeto cumpriu seu papel ao despertar nos estudantes um olhar mais atento para as questões socioambientais. A interação com a comunidade por meio das redes sociais ampliou o alcance das discussões, incentivando a participação ativa na busca por soluções sustentáveis.

Dessa forma, conclui-se que a Educação Ambiental, aliada a metodologias investigativas e participativas, é uma ferramenta poderosa para a formação de cidadãos críticos e atuantes. O envolvimento dos estudantes em ações práticas, como a análise da água e a construção do filtro, não apenas fortaleceu o aprendizado, mas também os capacitou para intervir de maneira mais consciente e responsável em prol do meio ambiente.

Referências

Livros:

BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico*. 1984.
BORGES, Tarciso A. *Novos rumos para o laboratório escolar de ciências*. 2002.
LEFF, Enrique. *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez Editora, 2001.
SASSERON, Lúcia Helena. *O ensino por investigação - Pressupostos e Práticas*. 2014.
ZANIRATO, Silvia Helena; ROTONDARO, Tatiana. *Consumo, um dos dilemas da sustentabilidade*. 2016.

Dissertação/Tese:

PALMIERI, Maria Luisa Bonazzi. *Os projetos de Educação Ambiental desenvolvidos nas escolas brasileiras: análise de dissertações e teses*. 2011. 189 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2011.

Artigos em Periódicos:

PEREIRA, D. M.; MARQUES, Rosebelly Nogueira. Abordagem STEAM no ensino de sistema de

tratamento de água e esgoto para estudantes da educação básica. *Latin American Journal of Science Education*, v. 7, p. 1-8, 2020.

PHILIPPI, Arlindo et al. Desenvolvimento sustentável, interdisciplinaridade e Ciências Ambientais. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, v. 10, n. 21, 2013.

PICCOLI, Andrezza de Souza et al. A Educação Ambiental como estratégia de mobilização social para o enfrentamento da escassez de água. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 21, p. 797-808, 2016.

QUEIROZ, Taisa Layane Salazar et al. Uma proposta interdisciplinar de educação ambiental a partir do tema água. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, v. 7, n. 1, p. 15-22, 2016.

REBOUÇAS, Aldo C. Água no Brasil: abundância, desperdício e escassez. *Bahia Análise & Dados*, v. 13, n. esp., p. 341-345, 2003.

SANTOS, Adriana Tavares et al. Educação Ambiental: composição química de águas minerais relacionados aos elementos da tabela periódica. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 13, n. 5, p. 666-671, 2018.

Documento Institucional:

LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO E POLÍTICA AMBIENTAL – OCA. *Projeto Político Pedagógico*. Piracicaba: Oca, 2016. Disponível em: <https://ocaesalq.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/07/projeto-polc3adtico-pedagc3b3gico-ppp-oca-2016.pdf>. Acesso em: 12 out. 2024.