



“ (...) o contato direto com o ambiente natural, como nas saídas de campo, podem gerar uma compreensão mais profunda sobre os impactos ambientais e a necessidade urgente de conservação. ”



Imagem dos autores

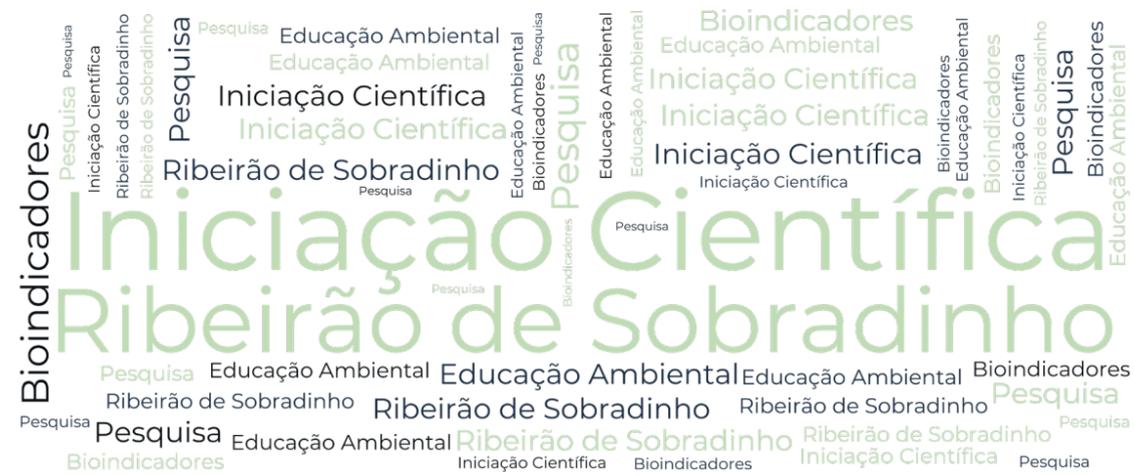
Estratégia de ensino e aprendizagem em Educação Ambiental: um olhar sobre o Ribeirão Sobradinho

Teaching and learning strategy in environmental education: a look at the Ribeirão Sobradinho

-  **Danielle Franco Neves**
 Estudante do 9º ano no Centro de Ensino Fundamental 09 de Sobradinho
-  **Maria Eduarda Tavares da Silva**
 Estudante do 9º ano no Centro de Ensino Fundamental 09 de Sobradinho
-  **Cauã dos Santos Marques**
 Estudante do 9º ano no Centro de Ensino Fundamental 09 de Sobradinho
-  **Ricardo dos Santos Nunes**
 Estudante do 9º ano no Centro de Ensino Fundamental 09 de Sobradinho
-  **Valéria Pereira Soares**
 Doutoranda em Educação em Ciências pela Universidade de Brasília (UnB). Mestre em Ensino de Ciências e licenciada em Ciências Naturais pela UnB. Professora de Ciências Naturais na Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Contato: soares-valeria@hotmail.com

Resumo: O Ribeirão Sobradinho é um dos rios mais importantes do Distrito Federal, e apresenta-se gravemente comprometido por uma série de fatores como descartes inapropriados de rejeitos e despejo de esgoto. Nesse contexto, este trabalho visa trazer discussões ambientais com identificação de bioindicadores que possibilitem avaliar a qualidade da água do Ribeirão. Para a realização desta pesquisa, participaram do projeto quatro estudantes do 9º ano do Centro de Ensino Fundamental 09 de Sobradinho II. Essa atividade incentivou o interesse pela pesquisa e divulgação científica. Os estudantes tiveram a oportunidade de aprendizado ativo, compreendendo o método científico para responder às suas dúvidas ao longo do processo de criação e aquisição de conhecimento. Além disso, essa iniciativa promove a valorização e preservação dos cursos de água, contribuindo para a conscientização da população local quanto ao meio ambiente, apresentando à população a importância da Educação Ambiental. Com as discussões e considerações, pode-se apresentar a necessidade de apoio do poder público na busca por meios que possam auxiliar em uma melhor manutenção do Ribeirão.

Palavras-chave:



Abstract: Sobradinho Stream is one of the most important rivers in the Federal District, but it is severely compromised by various factors such as improper waste disposal and sewage discharge. In this context, this project aims to foster environmental discussions by identifying bioindicators that allow the evaluation of the water quality in the stream. Four 9th-grade students from the Elementary School 09 in Sobradinho II participated in this research. The activity sparked interest in research and science communication. The students had an active learning experience, understanding the scientific method to address their questions throughout the process of creating and acquiring knowledge. Additionally, this initiative promotes the appreciation and preservation of water bodies, raising local environmental awareness and emphasizing the importance of environmental education to the population. The discussions and findings also highlight the need for public support in seeking ways to improve the maintenance of Sobradinho Stream.

Keywords: Scientific Initiation. Research. Bioindicators. Ribeirão de Sobradinho. Environmental Education.

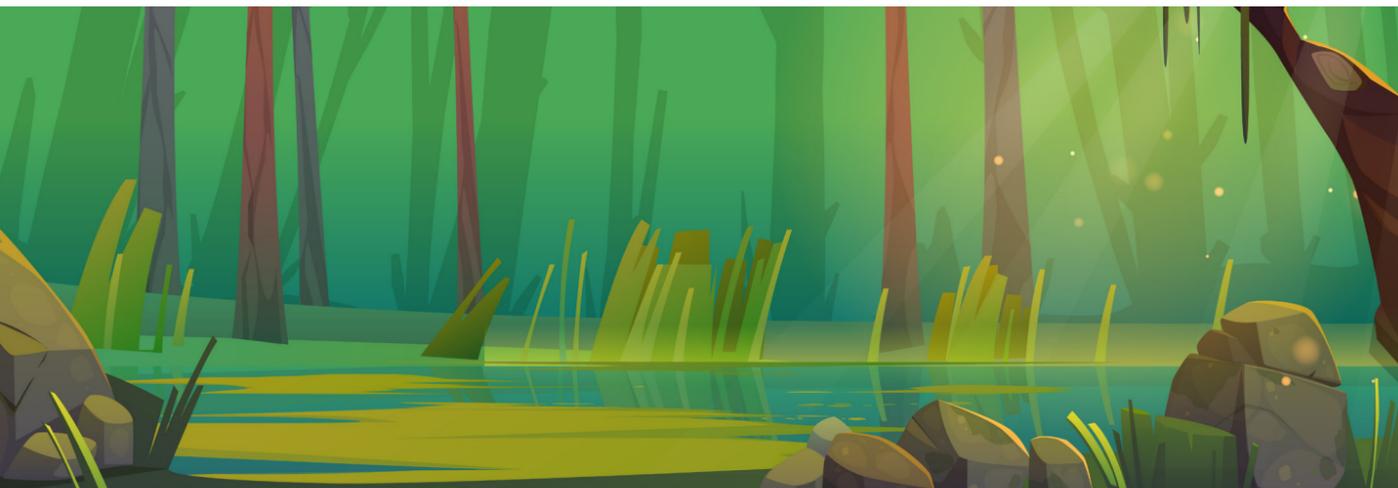


Imagem de Freepik

Introdução

Discussões sobre Educação Ambiental são debatidas principalmente a partir do século XX. Entre as conferências de maior alcance destacam-se a Conferência de Estocolmo em 1972, o Seminário Internacional sobre Educação Ambiental em Belgrado, Iugoslávia, em 1975, a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental em Tbilisi, na Geórgia, em 1977 e a Conferência de Moscou, em 1987. Alguns anos depois, em 1992, destaca-se também a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92). O documento de Belgrado propunha a Educação Ambiental organizada como educação formal e não formal, com prioridade às crianças e jovens e que tivesse um caráter interdisciplinar. A Conferência de Tbilisi não fazia distinção do público-alvo para a Educação Ambiental. Já a Rio-92 trazia a proposta de reorientar o ensino formal e informal bem como a integração de disciplinas pela organização multidisciplinar e interdisciplinar dos currículos educacionais (Brasil, 1997).

A Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, definindo-a como os processos pelos quais indivíduos e coletividades constroem valores e competências específicas para a conservação do meio ambiente, essenciais à qualidade de vida e sustentabilidade (Brasil, 1999). A Lei estipula que a Educação Ambiental deve ser integrada aos currículos de todas as formas de educação, desde a educação básica à superior, incluindo a educação especial, a profissional e a de jovens e adultos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a habilidade de propor soluções para problemas ambientais com base em ações de consumo consciente e sustentabilidade (Brasil, 2018). No nível distrital, o Currículo em Movimento do Distrito Federal define objetivos como identificar e abordar problemas ambientais locais e promover iniciativas para minimizá-los (Distrito Federal, 2018). Ambas as diretrizes reforçam a importância da Educação Ambiental na formação de indivíduos críticos e conscientes.

A Educação Ambiental nas escolas perpassa por diversos vieses, além do conhecimento científico, diversas aprendizagens e habilidades podem

ser desenvolvidas num ambiente natural (Ferreira e Brito, 2015). Para Tozoni-Reis (2002), os educadores que atuam com Educação Ambiental têm o papel de mediar a interação dos sujeitos com seu meio natural e social, assim, para se exercer o papel, conhecimentos vivos e concretos se tornam instrumentos da educação. A autora destaca que esse fato evidencia uma relação mais equilibrada entre o homem e a natureza e entre os próprios homens. É necessário que os estudantes percebam a interdependência entre os indivíduos e o meio ambiente (Dias, 2004).

Dias (2004) ressalta que essa percepção é fundamental para promover uma relação mais ética e sustentável com o ambiente. O reconhecimento da interdependência entre todos os seres vivos e ecossistemas promove uma educação voltada para a responsabilidade coletiva e a consciência de que as decisões de hoje afetam as gerações futuras. Assim, a Educação Ambiental deve ser vista como um processo contínuo e abrangente, que se reflete em todas as dimensões da vida social e política, contribuindo para a construção de uma sociedade mais consciente e comprometida com o desenvolvimento sustentável.

O Ribeirão Sobradinho situa-se na região Centro-Norte do Distrito Federal, abrangendo uma área aproximada de 144 km². Inserido na Bacia do Rio São Bartolomeu, este ribeirão tem suas nascentes no Morro da Canastra, nas proximidades da cidade de Sobradinho, e percorre seu trajeto até quase se unir ao Rio São Bartolomeu (Adasa, 2013). É uma referência para os habitantes de Sobradinho, Distrito Federal, sendo amplamente reconhecido na região.

A água subterrânea desempenha um papel importante como fonte de abastecimento para uma grande parte da população local, destacando-se como uma alternativa de abastecimento público. O Ribeirão Sobradinho, de dimensões consideráveis, é um recurso hídrico de significativa relevância no Distrito Federal. Suas águas são empregadas em diversas atividades, incluindo agricultura, pesca e lazer. Contudo, a crescente urbanização, com o desmatamento para construção de residências, tem comprometido a capacidade do solo de absorver água, resultando em sérios problemas de qualidade hídrica. Essa degradação torna a água inadequada para diferentes usos sem o devido tratamento (Duarte, 2001).

A necessidade de remoção da vegetação para edificação nas margens do ribeirão torna o solo menos permeável, retardando a infiltração da água da chuva. Isso pode levar ao contato da água pluvial com resíduos e esgotos irregulares ou clandestinos, contaminando as águas do Ribeirão Sobradinho. Estudos indicam que a água da chuva, ao escoar para o rio, pode carregar contaminantes, comprometendo a qualidade da água (Santos, Rufino e Filho, 2017).

De acordo com Duarte (2001), foram detectados coliformes fecais e nitratos em amostras de água do Ribeirão Sobradinho, indicando uma possível contaminação por fossas sépticas. A presença desses indicadores bacteriológicos revela uma situação preocupante, que demanda atenção e medidas de saneamento para garantir a qualidade das águas.

A gestão sustentável dos recursos hídricos do Ribeirão Sobradinho é essencial para preservar sua qualidade e assegurar sua utilização para os diversos fins a que se destina. Medidas de conservação e recuperação das matas ciliares, juntamente à implementação de sistemas de saneamento adequados, são fundamentais para mitigar os impactos negativos das atividades humanas sobre este importante corpo d'água. Para investigação da qualidade de água, podem ser utilizados bioindicadores, os quais, segundo Goulart e Callisto (2003), são importantes porque apresentam a capacidade de fornecer dados precisos sobre a saúde dos ambientes aquáticos.

Este estudo tem o potencial de informar políticas públicas e ações de conservação que visam proteger a saúde do Ribeirão Sobradinho e garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos para as gerações futuras. Além disso, a conscientização da comunidade local sobre a importância da qualidade da água pode promover uma maior participação pública na preservação do meio ambiente. Em suma, a investigação dos bioindicadores de qualidade de água no Ribeirão Sobradinho é uma iniciativa fundamental para identificar os impactos ambientais, entender suas consequências para a população local e desenvolver estratégias para a recuperação e conservação desse importante recurso hídrico.

Bioindicadores de qualidade de água são organismos vivos utilizados com a finalidade de contribuir com a avaliação das condições ambientais de determinado ecossistema aquático. Para Goulart e

Callisto (2003), a utilização de bioindicadores são uma ferramenta importante para o monitoramento biológico e pode ser realizado principalmente por meio da aplicação de diferentes protocolos de avaliação como índices biológicos. Os organismos comumente utilizados na avaliação de impactos ambientais em ecossistemas aquáticos são os macroinvertebrados bentônicos, peixes e comunidade perifítica (Goulart; Callisto, 2003). Os bioindicadores são utilizados para monitorar e avaliar as condições de corpos d'água, detectando mudanças que podem ser causadas por atividades humanas ou fenômenos naturais. O uso de bioindicadores é uma prática consagrada na ecologia aquática, oferecendo uma maneira eficaz e econômica de avaliar a saúde dos ecossistemas.

Nesse sentido, buscando fomentar o interesse pela ciência e o conhecimento do método científico que envolve observações, experimentações, formulações de perguntas e hipóteses, avaliações de resultados, conclusões e comunicação do que foi alcançado, propõe-se a investigação dos bioindicadores de qualidade de água. Pelo exposto, investigamos como uma abordagem sobre Educação Ambiental, por meio de uma saída de campo e investigação sobre o Ribeirão Sobradinho, pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem.

Metodologia

A metodologia adotada nesta pesquisa é qualitativa, fundamentada na pesquisa-ação. Conforme Tripp (2005), a pesquisa-ação pode ser definida como

Figura 1 – Alguns dos materiais utilizados



Fonte: estudantes da escola-campo.

Figura 2 – Lixo encontrado na Região do Ribeirão



Fonte: estudantes da escola-campo.

um método investigativo que integra pesquisa e ação prática, aprimorando a qualidade das intervenções em um contexto social específico, como o meio ambiente. Essa abordagem emprega técnicas de pesquisa para orientar tanto o planejamento quanto a avaliação das melhorias alcançadas. A pesquisa-ação caracteriza-se também pela colaboração ativa entre pesquisadores e participantes (educadores e estudantes), com o propósito de implementar, observar e refletir criticamente sobre as práticas externas. Nesta pesquisa, nos debruçamos em reflexões sobre Educação Ambiental.

Para a execução das atividades, foram utilizados os seguintes materiais: 6 (seis) tubos de plástico; luvas; álcool; pinça; peneira; microscópio; lâminas; lamínulas e lupa (Figura 1).

O projeto foi dividido em duas etapas: (A) ambientação, coleta e levantamento de hipóteses; (B) análise e discussão, descritas a seguir.

(A) Ambientação, coleta e levantamento de hipóteses: para desenvolver o projeto, realizou-se uma visita num ponto específico do Ribeirão, localizado entre Sobradinho I e Sobradinho II, sob a ponte que divide as regiões administrativas. Nesse local, foram coletadas amostras de bioindicadores para serem analisadas.

- A coleta foi realizada em seis lugares distintos e de diferentes materiais: (1) água; (2) água; (3) água; (4) vertebrado; (5) musgo; (6) alga.
- Todo material foi fotografado e levado para análise. Além da coleta de materiais, foi

Figura 3 – Local de observação do Ribeirão



Fonte: estudantes da escola-campo.

observada toda a região próxima a fim de fazer discussões ambientais do local.

(B) Análise e discussão: o material coletado foi levado à escola e observado com auxílio de um microscópio, objetivando a identificação dos organismos pelos estudantes.

Resultados e discussão

Os estudantes fizeram uma pequena caminhada até chegar na região abaixo da ponte do Ribeirão, localizada em Sobradinho II. No caminho já foi possível perceber a presença de grande quantidade de lixo (Figura 2), como copos, sacolas,

Figura 4 – Coleta de amostras



Fonte: estudantes da escola-campo.

Figura 5 – Amostra de musgo



Fonte: estudantes da escola-campo.

colchão. Chegando no curso do Ribeirão, percebeu-se que o local também apresentava poluição e poucos resíduos orgânicos, elevada presença de musgo, geralmente sem odor e com vegetação relativamente baixa, com no máximo dois metros. Também foi observada a presença de pouca água, o que pode ser justificado pela ausência de chuva neste período.

As amostras foram coletadas em lugares distintos que continham água (Figuras 3 e 4), com distância de aproximadamente dez metros uma das outras. Pelo acompanhamento e auxílio de professoras em formação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do Instituto Federal de Brasília (IFB) foram coletadas ainda amostras de algas, musgos (Figura 5) e alevino.

A coleta foi realizada com o auxílio de materiais simples (mencionados na metodologia desse artigo e apresentados na Figura 1) e levados à escola para realização de análises e discussões (Figura 6).

Na primeira amostra, coletou-se um pouco de água. Percebeu-se imediatamente que ela não apresentava coloração nem odor e encontrava-se com poucos resíduos orgânicos. Já na segunda amostra, notou-se nitidamente grande diferença em relação à primeira, e percebeu-se falta de transparência e presença de odor, além de resíduos orgânicos. A terceira amostra foi coletada entre as duas anteriores e possuía coloração e cheiro típicos de ambientes com peixes.

A quarta coleta foi uma amostra de um vertebrado, alevino (Figura 7), que foi adicionado a um recipiente com álcool. A quinta amostra foi de

Figura 7 – Observação de microvertebrado



Fonte: estudantes da escola-campo.

Figura 8 – Observação de algas verdes



Fonte: estudantes da escola-campo.

musgos e notou-se a presença de uma pequena aranha. A sexta amostra foi de algas (Figura 8) presentes em uma pequena quantidade de água limpa com uma breve corrente de água. Todas as amostras coletadas foram levadas à escola e observadas.

Os macroinvertebrados são classificados em relação à tolerância frente a adversidades ambientais. Goulart e Callisto (2003) relatam que os macroinvertebrados bentônicos¹ podem ser classificados em três grupos principais: organismos sensíveis ou intolerantes, organismos tolerantes e organismos resistentes. Não foram encontrados nenhum desses macroinvertebrados apresentados por esses autores nas amostras coletadas.

Musgos e algas são também utilizados no biomonitoramento a fim de quantificar e identificar poluentes. Essa quantificação pode ser realizada por meio de respostas expressas através de uma espécie ou comunidade mediante o estresse gerado pelos materiais com toxicidade, um tipo de análise química.

A utilização de plantas como bioindicadores é uma estratégia eficaz para a pesquisa e avaliação ambiental, graças à sua alta sensibilidade a poluentes. Musgos, em particular, destacam-se como bioindicadores excepcionais, pois têm a capacidade de absorver e acumular metais de maneira eficiente. Essa característica torna os musgos substratos ideais para monitorar ambientes contaminados por poluentes, conforme afirmam Souza, Nobrega e Pontes (2017).

Salientamos que diante do exposto, não temos o objetivo de equiparar o trabalho realizado pelos alunos com pesquisas científicas publicadas por pesquisadores, considerando as experiências destes com as dos estudantes, no entanto, vale ressaltar que esse tipo de trabalho pode fomentar o interesse pela pesquisa e pela divulgação científica. Dessa forma, os alunos poderão ter uma experiência de aprendizado ativo e adquirir conhecimento sobre o método científico para obter as respostas para as dúvidas que surgem durante todo o processo de criação e acúmulo de conhecimento, além de trabalhar a valorização e preservação dos cursos de água, levando à conscientização da população local.

Em pesquisa, obtivemos contato com a ONG denominada *SOS Ribeirão Sobradinho*. Foi realizado contato com a organização a fim de contribuir com a elaboração deste projeto. O *SOS Ribeirão Sobradinho* tem como objetivo promover a revitalização das águas da região central do país. A fim de conhecer um pouco mais sobre as pessoas que moram perto do Ribeirão, a ONG informou que muitas pessoas fazem uso da água para dessedentação animal, para irrigação de hortas e plantas, e cultivo de peixes.

O Ribeirão Sobradinho apresenta-se na classe 3 na classificação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Na maior parte do seu curso, a água é imprópria para consumo humano, contudo,

¹ Macroinvertebrados bentônicos são organismos que habitam o fundo de ecossistemas aquáticos durante pelo menos parte de seu ciclo de vida, associado aos mais diversos tipos de substratos, tanto orgânicos (folhagem, macrófitas aquáticas) quanto inorgânicos (cascalho, areia, rochas etc.) (Rosenberg; Resh, 1993 apud Goulart; Callisto, 2003, n.p).

Figura 6 – Estudantes realizando análises e observações



Fonte: estudantes da escola-campo.

mesmo com essas informações, muitas pessoas a utilizam para tal finalidade (Adasa, 2013). A ONG SOS *Ribeirão* afirma estar lutando há 13 anos para que a Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB) melhore a tecnologia de tratamento do esgoto da cidade para mudar a classificação do rio, no entanto, nada ainda foi realizado para melhorar a qualidade do rio, de acordo com a organização.

Tendo em vista as pesquisas realizadas, as observações e as discussões aqui apresentadas, percebemos que o Ribeirão Sobradinho é muito importante em todos os aspectos, porém ele não está adequado para utilização e não está sendo tratado apropriadamente. Vale ressaltar que o Ribeirão já foi utilizado para lazer da população local no passado, mas atualmente esse uso não pode ser realizado.

Considerações finais

Este estudo sobre o Ribeirão Sobradinho reforça a importância da Educação Ambiental como uma ferramenta valiosa para promover a conscientização e o engajamento dos estudantes e da comunidade na preservação dos recursos naturais. Por meio da participação ativa dos estudantes na coleta e análise de bioindicadores de qualidade de água, foi possível despertar o interesse pela ciência e pelo método científico, além de proporcionar uma experiência prática e enriquecedora de aprendizagem.

O projeto demonstrou que o ensino interdisciplinar e o contato direto com o ambiente natural, como nas saídas de campo, podem gerar uma compreensão mais profunda sobre os impactos ambientais e a necessidade urgente de conservação. O uso de bioindicadores possibilitou discutir sobre esses organismos e sua importância no ambiente natural, além de possibilitar os entendimentos dos efeitos de atividades humanas no ecossistema local.

Os resultados indicam uma degradação significativa na qualidade da água devido à poluição e à falta de saneamento adequado, o que exige medidas imediatas de mitigação e o envolvimento do poder público para melhorar a gestão dos recursos hídricos. A partir dessas observações, conclui-se que a Educação Ambiental, aliada a projetos de pesquisa e iniciação científica, é fundamental para a formação de cidadãos críticos e comprometidos com a sustentabilidade.

Assim, este trabalho não apenas destaca a relevância de uma abordagem prática no ensino de ciências, mas também evidencia a necessidade de uma ação conjunta entre comunidade, escola e governo para a recuperação e preservação dos corpos hídricos e do meio ambiente, garantindo um futuro mais sustentável para as próximas gerações. 🌱

Referências

- ADASA. **Agência Reguladora de águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal**. Portal. Ribeirão Sobradinho, 2013. Disponível em: <https://www.recursoshidricos.df.gov.br/ribeirao-sobradinho/>. Acesso em: 10 ago. 2024.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Educação Ambiental: as grandes diretrizes da Conferência de Tbilisi/organizado pela UNESCO**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1997.
- BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 15 ago. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. Florianópolis: Gaia, 2004.
- DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. **Currículo em Movimento do Distrito Federal**, Brasília, 2018.
- DUARTE, Uriel. Caracterização hidrogeológica da Bacia do Ribeirão Sobradinho - Brasília (DF). **Revista Geologia Série Científica**, USP, v. 1, p. 79-99, 2001.
- GOULART, Michael Dave; CALLISTO, Marcos. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, ano 2, n. 1, 2003.
- FERREIRA, Aurélio; BRITO, Lucas Gonçalves de. **A importância da educação ambiental na educação especial: os desafios da Educação**

Ambiental no Brasil. JusBrasil, 2015. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/a-importancia-da-educacao-ambiental-na-educacao-especial/233443231>. Acesso em: 1º ago. 2024.

SANTOS, Karla Azevedo; RUFINO, Iana Alexandra Alves; FILHO; Mauro Normando Macêdo Barros. Impactos da ocupação urbana na permeabilidade do solo: o caso de uma área de urbanização consolidada em Campina Grande - PB. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, n. 5, p. 943-952, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/yMBFbMh7W-dYMfw9H9KH9bhn/?format=html>. Acesso em: 10 ago. 2024.

SOUZA, Eliane Ferreira de; NOBREGA, Michele Aparecida dos Santos; PONTES, Montcharles da Silva. Musgos como bioindicadores de metais pesados no ambiente. **Acta Biomedica Brasiliensia**, v. 8, n. 2, dez. 2017.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Formação dos educadores ambientais e paradigmas em transição. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 1, p. 83-96, 2002.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, set./dez., 2005.

Apêndice

Escaneie o código a seguir para ler o depoimento de Valéria Soares sobre a importância da *Revista Com Censo Jovem* e do Circuito de Ciências das Escolas Públicas do Distrito Federal na formação integral dos estudantes, a partir de sua experiência como professora orientadora em projetos voltados ao letramento científico na educação básica.



Agradecimentos

À CAPES - CNPq; ao PIBID de Biologia do Instituto Federal de Brasília (IFB) e ao Centro de Ensino Fundamental 09 por todo apoio e por abrir as portas ao PIBID.

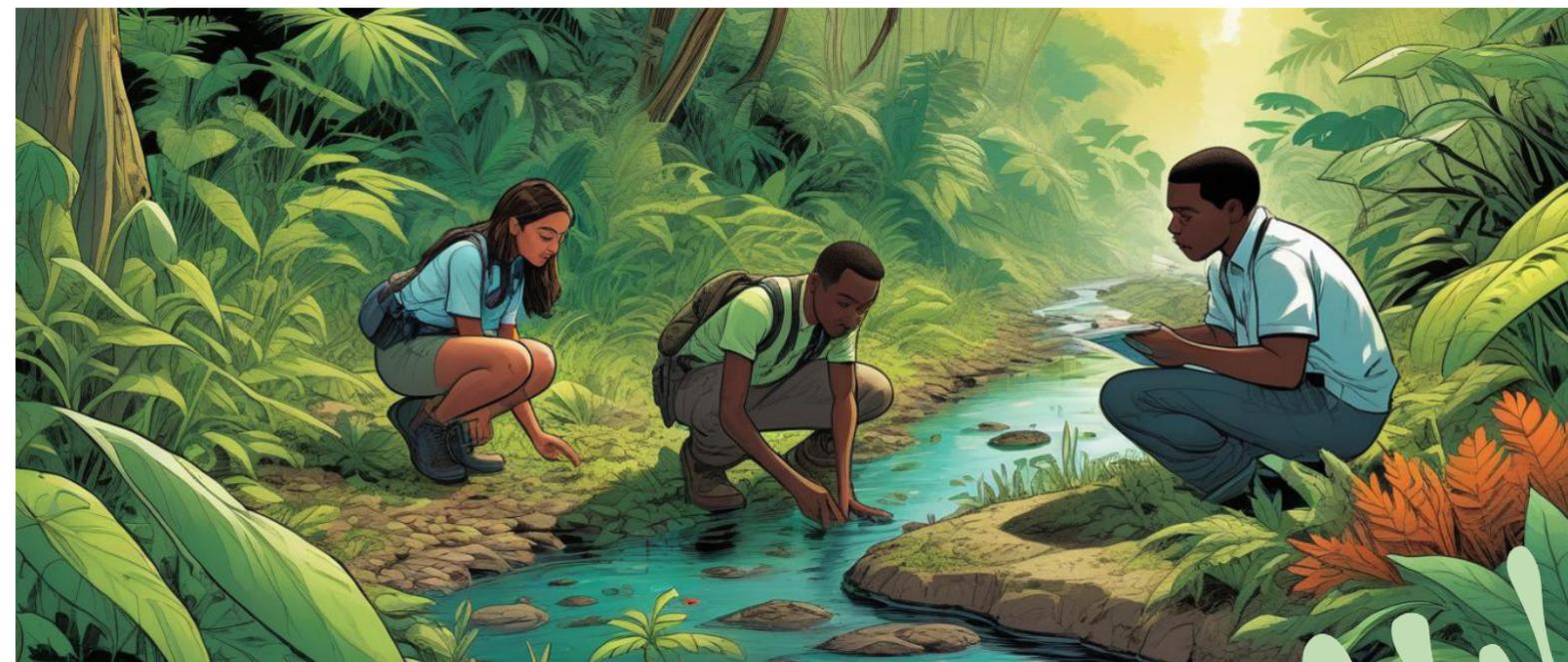


Imagem de Freepik