

AULAS PRÁTICAS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA A PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM EM BIOLOGIA AQUÁTICA

PRATICAL CLASSES AS A RELEVANT TEACHING STRATEGY TO PROMOTE LEARNING IN AQUATIC BIOLOGY

ELMYRA BEZERRA RODRIGUES DA SILVA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

elmyrabezerra@hotmail.com

AMANDA DE BARROS AMADOR
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

amandabarros@live.com

SARA GURFINKEL MARQUES DE GODOY
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

sara_gurfinkel@yahoo.com.br

RONALDO ADRIANO RIBEIRO SILVA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

ronaldobiologiaufpa@gmail.com

JOSÉ EDUARDO MARTINELLI FILHO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

martinelli@ufpa.br

Resumo: Aulas práticas de Ciências são relevantes no processo de aprendizagem e possibilitam abordar temas diversificados. Este trabalho tem como objetivo geral analisar as concepções dos estudantes do 6^a ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública situada no bioma Amazônico, na cidade de Belém, estado do Pará, em relação à biodiversidade existente em uma gota de água. A metodologia usada foi uma sequência didática estruturada em aulas expositivas e dialogadas e aulas práticas experimentais de coletas, cultivo e análises de microrganismos. Os resultados foram analisados a partir das representações esquemáticas antes e depois da realização das aulas práticas. As representações apontam uma mudança na aprendizagem sobre os seres vivos presentes em uma gota de água. Portanto, as aulas práticas contribuíram para a percepção e conscientização dos alunos sobre a importância da preservação dos ambientes aquáticos.

Palavras-chave: Educação básica. ODS 6. Biodiversidade. Ecossistema aquático. Amazônia.

Abstract: *Practical Science classes are relevant in the learning process, as they enable the exploration of diverse themes. This work aims to analyze the general conceptions of 6th-grade students in the second stage of elementary school at a public school in the Amazon biome, at Belém city, Pará state, regarding the biodiversity existing in a drop of water. The methodology used was a didactic sequence structured in expository and dialogical classes, as well as practical experimental classes involving the collection, cultivation, and analysis of microorganisms. The results were analyzed from the schematic representations before and after the practical classes. The representations indicate a change in learning related to living beings present in a drop of water. Therefore, practical classes contributed to the perception and consciousness of the students on the importance of the preservation of aquatic environments.*

Keywords: *Basic education. ODS 6. Biodiversity. Aquatic ecosystem. Amazon.*

1 INTRODUÇÃO

A água é um importante recurso natural, com papel relevante para a manutenção da vida, e está diretamente relacionada com a sobrevivência de espécies, com a conservação e com o equilíbrio da biodiversidade. Neste cenário, o Brasil é uma das últimas fronteiras biológicas do mundo, pela vasta riqueza e diversidade de espécies, além de possuir elevado número de espécies ainda não descritas pela ciência (Dagosta, Pinna, 2019). Ainda, sua biodiversidade em sistemas aquáticos constitui uma grande fonte de riqueza, e o País é considerado uma das maiores nações com disponibilidade de recursos hídricos, porém sua distribuição é desigual, apresentando problemas de degradação e de escassez (Rebouças *et al.*, 2002). Apresentar aos estudantes temas acerca da biodiversidade aquática, utilizando-se de atividades práticas como estratégias de ensino no ensino de Ciências corrobora para o importante processo de educação ambiental desses indivíduos.

Nesse contexto, temos a Amazônia, o maior bioma do Brasil e que já conta com mais de 11 milhões de habitantes distribuídos em municípios de baixo a grande porte. O saneamento básico na região é o pior do país (MORAIS *et al.*, 2024) e importantes recursos hídricos no entorno do município de Belém já se encontram contaminados (SANTOS *et al.*, 2023). O atual estado de preservação de ambientes aquáticos em municípios da Amazônia torna ainda mais relevante a abordagem e aplicação da sequência didática aqui desenvolvida.

A utilização de aulas práticas contrapõe a educação bancária, onde o conteúdo é somente transmitido, não permitindo o aluno a desenvolver suas habilidades de observar, analisar, formular hipóteses, experimentar e elaborar conclusões. Dessa maneira, A utilização de aulas práticas possibilita e colabora na promoção de uma educação libertadora e na formação de cidadãos conscientes (Freire, 1968). Assim, o meio escolar atua como formador de cidadãos comprometidos com bem-estar social (Medeiros *et al.*, 2011).

As aulas práticas são importantes estratégias de ensino por demonstrarem e promoverem a compreensão dos fenômenos da natureza e de seu cotidiano, colaborando no processo de ensino e aprendizagem e possibilitando aos alunos a elaboração de conceitos e modelos abordados nas

aulas expositivas (Bueno, Souza, 2018). Essa abordagem promove o aprendizado ativo, no qual os estudantes participam diretamente do processo de descoberta, verificando na prática os conceitos teóricos discutidos em sala de aula tornando-os mais compreensíveis (Silva *et al.*, 2022).

Como objeto de estudo deste trabalho, foi selecionada uma gota de água, que, apesar do reduzido volume, contém inúmeras substâncias orgânicas, inorgânicas e milhares a milhões de microrganismos, seres extremamente diversificados, como pequenos metazoários planctônicos, protozoários, fungos e bactérias (Villac *et al.*, 2009). A microbiota de ecossistemas aquáticos desempenha funções únicas e essenciais na manutenção de ecossistemas aquáticos, pois são componentes fundamentais das cadeias alimentares e dos ciclos biogeoquímicos, representando imensa diversidade genética (Leite *et al.*, 2020).

A Sequência Didática desenvolvida neste trabalho objetiva analisar as concepções dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública situada na cidade de Belém (PA), acerca da biodiversidade existente em uma gota de água, avaliando o desempenho desses depois da aplicação da SD, por meio de representações gráficas.

2 CAMINHOS METODOLÓGICOS

Os sujeitos participantes da investigação foram 90 alunos do gênero masculino e feminino, com idades entre 10 e 12 anos, de três turmas do período matutino, do 6º ano do Ensino Fundamental II do Colégio Militar de Belém, realizada no ano de 2020¹. O estudo foi submetido à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) para análise ética do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Pará (UFPA), obtendo aprovação pelo parecer CAAE (Certificado de Apresentação de Apreciação Ética) processo nº 35410620.0.0000.0018.

Para diagnosticar o conhecimento prévio dos estudantes, foi aplicado um questionário usando a plataforma *Google Forms*, com questões abertas e fechadas (disponível em Silva, 2021). Na questão aberta do questionário solicitamos aos alunos que realizassem uma representação esquemática, por meio de desenhos (Figura 1) para entender sua concepção em relação à biodiversidade existente

¹ A pesquisa fora feita de forma virtual, pois em virtude da pandemia de Covid-19 não foi possível utilizar os ambientes do colégio para implementação das etapas da SD com os alunos.

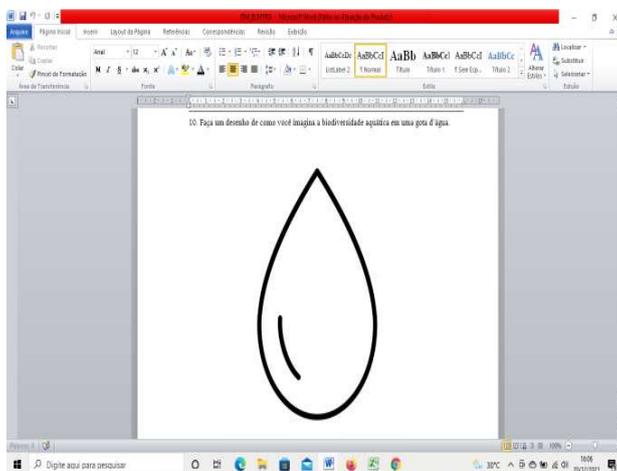
dentro de uma gota de água, ou seja, para que desenhassem o que na visão deles existia em uma gota de água antes e após a realização de aulas práticas.

O trabalho aqui apresentado baseia-se em Silva *et al.* (2022), onde a SD encontra-se descrita em sua totalidade. Aqui demonstramos os resultados da aplicação de uma parte da SD, composta por quatro aulas, sendo duas expositivas e dialogadas e duas aulas práticas. Nas aulas expositivas foram abordados os seguintes tópicos: a biodiversidade da água, os impactos ambientais em ecossistemas aquáticos, a importância da água doce, o tratamento de água, a água como veiculação de transmissão de doenças e a importância da defesa e da proteção dos ambientes aquáticos.

Já na primeira aula prática, os alunos cultivaram microrganismos (bactérias, protistas e fungos), onde coletaram água de valas de suas residências usando luvas e uma seringa de 20 ml; em seguida, a água foi despejada em dois recipientes plásticos transparentes abertos (tampas de margarina). Em cada tampa transparente foram colocados 10 ml da água coletada e 3 grãos de arroz (modificado de Lahr *et al.*, 2003). Um dos recipientes foi armazenado em local escuro e outro em local claro durante uma semana. Nesta etapa, foi solicitado aos alunos que registrassem o experimento por meio de fotos para cada recipiente e incentivando-os a pensar nos motivos pelos quais cada um adquiriu coloração diferente, e explicitando que os microrganismos que proliferaram em cada um eram diferentes.

A segunda atividade prática foi executada pela professora de Ciências e divulgada para os alunos, por meio de um vídeo que mostrava a realização da coleta de uma gota de água e colocada em um microscópio USB. Esta etapa ocorreu na forma de videoaula, devido à pandemia de Covid-19, reduzindo assim riscos de contaminação no ambiente escolar. A observação ocorreu por meio da tela de um *notebook*, possibilitando aos alunos identificarem os microrganismos existentes na gota de água.

Figura 01 – Modelo de desenho esquemático a ser preenchido pelos alunos

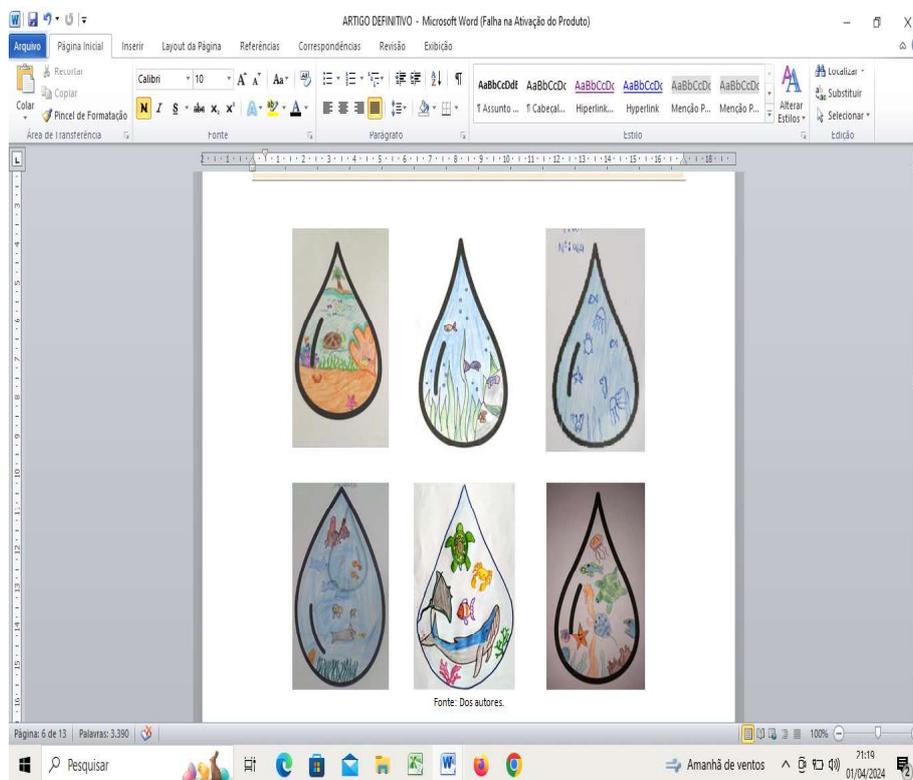


Fonte: Silva (2021).

3 RESULTADOS

Essa pesquisa analisou os dois momentos dos desenhos dos alunos. Para as representações esquemáticas anteriores à aula prática, observamos que a maioria dos alunos desenhou animais macroscópicos (peixes, águas vivas, raias, tartarugas, tubarões, algas e poríferos), além da presença de animais marinhos (Figura 02). Por meio da avaliação dos desenhos dos alunos, foram evidenciados que os mesmos não possuíam conhecimentos científicos prévios em relação aos tipos de seres vivos presentes em corpos de água doce e de pequeno volume.

Figura 02 – Exemplo de desenhos dos alunos do sexto ano, anterior à aplicação da aula prática

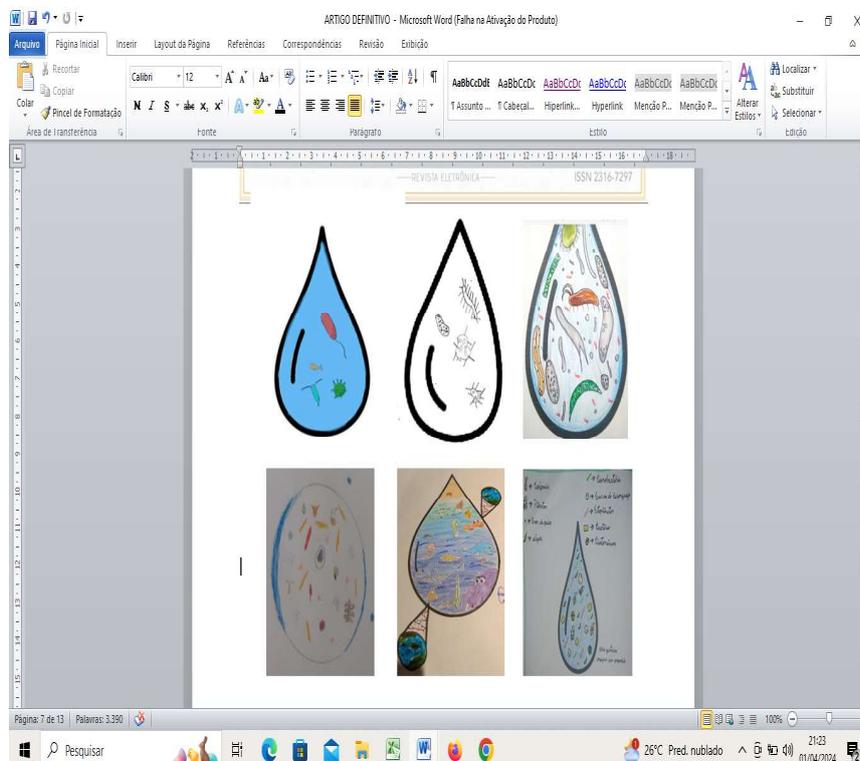


Fonte: Acervo dos autores.

Após a realização da aula prática, foi solicitada uma nova representação esquemática, verificando-se uma mudança de concepções nos desenhos com a inclusão de diversos seres vivos microscópicos como bactérias, microalgas, protistas heterotróficos e animais do zooplâncton, como microcrustáceos e rotíferos (Figura 03).

Ainda em relação à análise dos desenhos, verifica-se um aumento de 40% (anterior à aula prática) para a 90% (posterior à aula prática) na quantidade de representações de organismos microscópicos. Da mesma maneira, a representação de animais macroscópicos sofreu uma redução de 40 para 10% após a aplicação da aula prática (Figura 04).

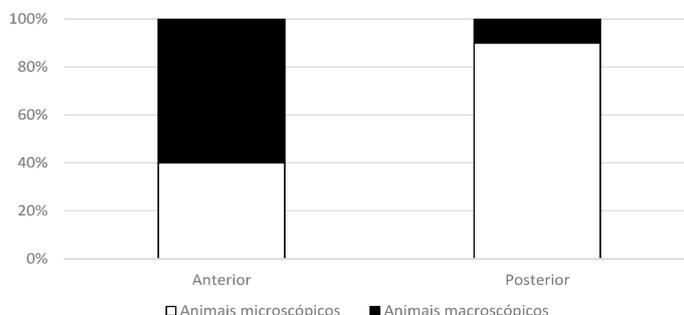
Figura 03 – Alguns desenhos dos alunos do sexto ano, após a realização da aula prática



Fonte: Acervo dos autores.

As mudanças no percentual das representações de organismos micro- e macroscópicos indicam que realização das aulas práticas colaboraram de forma satisfatória no processo de aprendizagem em Ciências possibilitando aos alunos enxergar o mundo microscópico em sua volta e refletem o aprendizado dos estudantes e a forma como eles passam a enxergar a relevância da preservação de ecossistemas aquáticos.

Figura 04 – Quantidade relativa de representações de organismos microscópicos (branco) e macroscópicos (preto), antes e após a realização da aula prática



Fonte: Produzido pelos autores.

4 DISCUSSÃO

As turmas que participaram da pesquisa moram em Belém do Pará, município rico em ambientes aquáticos dulcícolas, que sofrem com o descarte incorreto de resíduos pela população. Trazer uma pauta tão importante como essa para uma sala de aula, mostrando que mesmo em uma gota de água existe vida, é importantíssimo para uma mudança de concepção desses alunos, que servirão como agentes disseminadores, levando tudo o que foi aprendido para seus lares, familiares e demais vivências sociais.

A concepção do conhecimento poderia ter sido maior, não fosse a limitação que o processo de pandemia de COVID-19 causou, transformando aulas práticas presenciais em aulas práticas por meio de videoaulas, videochamadas e e-mails. Porém, essa limitação também mostra o poder que tem uma aula prática no processo ensino-aprendizagem, que mesmo de maneira virtual mostrou uma grande diferença como fator facilitador no processo educacional dos alunos.

Neste trabalho foi possível verificar que uma SD composta por várias etapas, incluindo aulas práticas, teóricas e expressão artística foram eficazes para o ensino das ciências aos alunos do Ensino Fundamental. Verificou-se que os discentes, inicialmente, representaram em suas ilustrações, principalmente animais marinhos mais usuais e de grande porte, como peixes e desenharam

poucos ou nenhum microrganismo. Após a realização da aula prática, percebe-se que os estudantes conseguiram compreender e entender os conhecimentos teóricos, representando suas concepções em uma abordagem detalhada com representações de rios e riachos, animais de pequeno e grande porte, micro- e macroorganismos, mais próximos da realidade.

A ideia da importância de desenhos esquemáticos como instrumento de auxílio para o aprendizado, já era elucidado por Silva e Silva (2020), que salientavam a importância da ilustração científica como mecanismo facilitador da aprendizagem dos conteúdos de Ciências Naturais. Essas criações ganham sentido e força a partir do momento que aproxima o discente das formas existentes na natureza e que, quando o aluno desenha, compreende melhor o aprendizado, assimilando conhecimentos e os retendo por mais tempo. Fato comprovado ao comparar-se os desenhos dos discentes antes e após as aulas práticas.

Os resultados desta pesquisa mostraram uma mudança na aprendizagem em relação aos conhecimentos sobre biodiversidade aquática dulcícola, corroborando com as ideias de Silva e Silva (2020), os quais afirmam que, por meio do pluralismo didático, que consiste na utilização de vários recursos metodológicos para atender a todos os alunos, e não apenas uma parcela deles. Também foi possível perceber que os estudantes apontaram as espécies que foram abordadas nas pesquisas apresentadas na mostra pedagógica, ficando clara a influência das estratégias didáticas em suas percepções.

Os resultados da aplicação da SD podem contribuir para o aprimoramento das práticas de ensino de Ciências da Natureza de forma positiva, como mostrar ao docente como construir uma estratégia metodológica que facilite o processo de aprendizagem, bem como mostrar o quanto aulas práticas são ferramentas que geram uma ponte de acesso mais curto e mais rápido ao saber.

Lima *et al.* (2022) apresentou em seu trabalho uma SD composta por aulas expositivas e dialogadas e atividades práticas, e apontou como resultados contribuições positivas devido à possibilidade dada aos estudantes em mobilizar seus conhecimentos construídos e a aplicação de conceitos científicos. Aqui, observou-se uma diferença de percepção do momento inicial da implementação da

SD comparativamente com o momento final, uma vez que as turmas perceberam que no ambiente aquático não existem apenas animais macroscópicos, e sim macro e microscópicos. O resultado dos questionários apresentou dados satisfatórios em relação ao conhecimento acerca da biodiversidade, o que confirmou que os alunos conseguiram caracterizar e compreender os seres vivos e o ambiente onde vivem, desenvolvendo a capacidade de compreensão e aplicação dos conceitos dentro de sua realidade (Sasseron, 2015).

A percepção de mudança do conhecimento dos alunos antes e após a SD corrobora com o pensamento de Souza *et al.* (2013), ao afirmar que, na primeira aula, os estudantes apresentaram conflitos conceituais e carência de informações quando, por exemplo, questionados acerca das funções, importâncias e exemplos de animais aquáticos. Na SD desenvolvida por Souza *et al.* (2013), o objetivo foi a importância de animais que atuam como bioindicadores no monitoramento dos ecossistemas aquáticos, aplicada a alunos da Educação Básica. Os resultados demonstram a importância da SD na questão de estimular os estudantes na proteção e conservação dos ambientes aquáticos.

Outro exemplo de sucesso foi o trabalho “Os macros invertebrados aquáticos vão às escolas”, o qual usou as representações gráficas e teve como objetivo apresentar aos estudantes a biodiversidade dos ecossistemas aquáticos presentes do rio Iquiriçá, na Bahia. Os resultados demonstraram que as ações realizadas sensibilizaram os estudantes acerca dos impactos em ecossistemas aquáticos e da importância da conservação dos mesmos para a sobrevivência dos organismos (Sampaio *et al.*, 2023).

Após a implementação do trabalho, os alunos comentaram que conversaram com suas famílias e implementaram o uso da coleta seletiva em suas residências, ou reutilização de muitos materiais que seriam descartados. Outros comentavam de passeios aquáticos que fizeram com familiares, onde ensinaram para esses a grande quantidade de vida existente na água e o cuidado que precisavam ter, evitando descarte de lixo nessas regiões. Foi possível, inclusive, observar mudanças de atitudes ao longo dos corredores do colégio no intervalo para o lanche, relacionadas ao correto descarte desse lixo nas lixeiras seletivas.

Nesse contexto, as aulas práticas revelam a grande importância como facilitadoras da aprendizagem, pois esse mesmo conteúdo, que é inerente ao 6º ano do Ensino Fundamental, já havia sido ministrado ao longo de outros anos, porém sem a utilização de aulas práticas ou extraclasse, o que não promovia o conhecimento crítico dos alunos. Com a implementação dessa criticidade por meio das práticas, pôde-se ver algo que nunca se havia visto, comentários e mudanças de atitudes dos estudantes, como as mencionadas e relatadas por meio deste trabalho.

Portanto a realização de estratégias diversificadas para o ensino de Ciências corrobora como facilitadora no processo de ensino. É importante enfatizar que, sem dúvida, não apenas para o ensino de Ciências, mas em qualquer componente curricular a ser ministrado, tendo como resultados mudanças de concepção nos âmbitos ambiental e educacional. Portanto, este trabalho envolve mudanças de concepção, tanto ambiental quanto educacional.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades práticas desenvolvidas acerca da biodiversidade aquática dulcícola mostraram-se eficientes como estratégia de ensino para temas ambientais, contribuindo no processo de aprendizagem dos estudantes em relação aos conceitos de biodiversidade aquática. Esta pesquisa ressalta a importância de aulas diferenciadas, que utilizam processos de ensino e aprendizagem como aulas práticas, atividades extraclasse, relevantes na relação entre estudantes e professores.

Estratégias como esta facilitam também o processo de sensibilização dos alunos podendo ser traduzidas em ações práticas, como trocar os copos descartáveis por permanentes ou reutilizáveis, bem como implantar práticas para reduzir o consumo de energia elétrica na escola.

As aulas práticas oferecem uma variedade de abordagens de aprendizado, atendendo a diferentes estilos. Contribuindo para aumentar a inclusão, proporcionando aos estudantes com diferentes tipos de habilidades e de ideias, um trabalho colaborativo, baseado na observação ativa e analítica. Essas contribuições destacam a importância das aulas práticas como ferramenta educacional, e como instrumento de enriquecimento da experiência de aprendizado, proporcionando benefícios que vão

além do entendimento teórico, que podem ajudar a promover uma maior conscientização sobre o meio ambiente, ajudando a promover o interesse na conservação e preservação dos ambientes aquáticos.

6 REFERÊNCIAS

BUENO, J. G. S.; SOUZA, S. B. A constituição do campo da educação especial. **Revista Brasileira de Educação Especial**. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1413-65382418000400004>.

DAGOSTA, F. C.; DE PINNA, M. The fishes of the Amazon: distribution and biogeographical patterns, with a comprehensive list of species. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, n. 431, p. 1-163, 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Paz e Terra, 1968.

LAHR, D. J. G. *et al.* Coleta e manutenção de protistas de água doce. In: Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo, 2003. **Anais ...** 2003.

LEITE, A. A. da Costa *et al.* Zooplankton at the northern Brazilian coast: evaluation and gaps. **Journal of Coastal Research**, v. 95, n. SI, p. 12-17, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2112/SI95-003.1>

LIMA, B. S. R. *et al.* Universo em uma gota d'água: percurso de ensino investigativo acerca de ecossistemas aquáticos. **Physicae Organum** – Revista dos Estudantes de Física da UnB. v. 8, n. 1, p. 350-368, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/physicae/article/view/42960>. Acesso em: 21 nov. 2023.

MEDEIROS, A. B. *et al.* A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, set. 2011.

MORAIS, L. M. S. *et al.* Microplastics in the Amazon biome: state of the art and future priorities. **Heliyon**, 2024 e28851. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28851>.

REBOUÇAS, A. C. *et al.* Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. 2002. p. 703.

SAMPAIO, F. A. C. *et al.* Os Macroinvertebrados aquáticos vão às escolas. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 5, n. 2, 2023. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/12757>. Acesso em: 21 nov. 2022.

SANTOS, L. F. O. *et al.* Microplastics and microfibers in the Guajará Bay, Amazon delta: Potential sources and variability. **Marine Pollution Bulletin**, 195, 115525, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115525>.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre

ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, v. 10, n. especial, p. 49-67, 2015.

SILVA, E. B. R. da. Vida em uma gota de água: uma proposta metodológica para o ensino da biodiversidade aquática. **Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Ambientais**, Belém, 2021.

SILVA, E. B. R. da *et al.* Vida em uma gota de água: uma sequência didática para o ensino da biologia aquática. In: LOURENÇO, A. B. L. *et al.* Água e sustentabilidade: educação infantil e ensino fundamental. São Paulo, Com-Arte, 2022. p. 127-137.

SILVA, K. V. W. S.; SILVA, L. A. M. Sequência didática para o estudo de peixes em turmas de ensino médio. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 2, 2020. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/750>. Acesso em: 28 nov. 2023.

SOUZA, T. G. S. *et al.* Abordagem didática sobre bioindicadores em ecossistemas aquáticos. Resumos Expandidos do I CONICBIO / II CONABIO / VI SIMCBIO (v. 2) **Universidade Católica de Pernambuco**. Recife, 2013.

VILLAC, M. C. *et al.* **Plâncton. Informe sobre as espécies exóticas invasoras marinhas no Brasil**. Tradução. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 440. Acesso em: 31 mar. 2024.