

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E AMBIENTAL: CONSTRUÇÃO DE UM FILTRO DE ÁGUA CASEIRO PARA POTENCIALIZAR O ENSINO DE BIOLOGIA

Dayra de Paula Santos Ribeiro ¹
Alana Raíssa Marinho de Oliveira ²
Fabrício Costa Silva ³
Profa. Msc. Ana Paula Lima da Silva ⁴
Profa. Dra. Rosigleyse de Sousa Corrêa-Felix ⁵

RESUMO

A alfabetização científica é importante para uma proposta de ensino que favoreça a formação cidadã dos estudantes para a atuação na sociedade. O objetivo da proposta foi analisar as contribuições pedagógicas de uma sequência didática sobre o tema água para a disciplina de Educação Ambiental no Ensino Médio, identificando suas potencialidades na promoção de alfabetização científica e ambiental. Este relato foi desenvolvido no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), com uma turma de 1º Ano do Ensino Médio. A atividade proposta consistiu na realização de uma oficina experimental de um filtro caseiro. Os materiais utilizados foram: 1 garrafa PET (1 ou 2,5 L), pedra brita, carvão vegetal bem lavado e moído, algodão, tela fina ou gaze, tesoura, recipiente para coletar a água filtrada. O experimento foi articulado às aulas de educação ambiental para refletir sobre a reutilização da água, interligado à ODS 17. A atividade foi organizada em diferentes momentos didáticos, buscando aliar prática experimental, reflexão crítica e interdisciplinaridade. A vivência proporcionou condições para significativo aprendizado do risco da quantidade de água disponível, se esgotar, devido ao consumo desenfreado da água potável em relação a dependência da sua capacidade de renovação e das poucas e caras técnicas existentes que tratam a água. Assim, o experimento abordou temas como Sustentabilidade: como o filtro pode ser um exemplo de tecnologia simples e acessível para comunidades; Educação Ambiental: como atividades práticas podem sensibilizar a sociedade para o uso consciente da água; e Reutilização da água: possibilidades de reaproveitar a água cinza para irrigação e outras finalidades não potáveis. A proposta pedagógica contribuiu na reflexão das questões ambientais, de soluções, com ideias, e que tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também fazendo escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum.

Palavras-chave: Purificação de água, Letramento científico, PIBID.

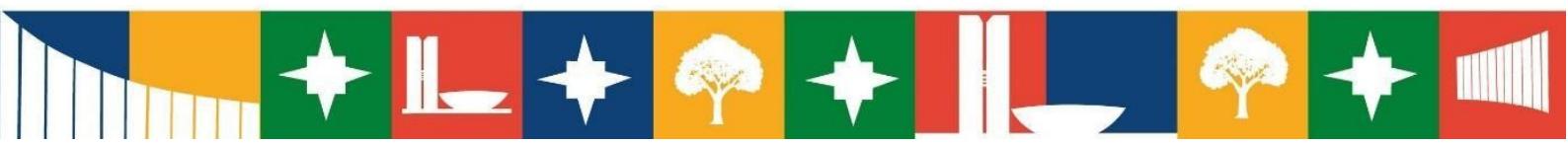
¹ Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará – UFPA, alana.marinho.oliveira@braganca.ufpa.br

² Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará – UFPA, dayra.ribeiro@braganca.ufpa.br

³ Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará – UFPA, fabricio.costa@braganca.ufpa.br

⁴ Professora da Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC), a_silvapaulalim@escola.seduc.pa.gov.br

⁵ Professor orientador: Professora Dra. Rosigleyse de Sousa Corrêa-Felix, Faculdade de Ciências Biológicas – UFPA, rosigleyse@ufpa.br



INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia no contexto da Educação Básica Brasileira enfrenta o desafio de articular a transmissão de conceitos científicos com a formação de cidadãos capazes de compreender criticamente o mundo que os cerca. Nesse sentido, a alfabetização científica entendida como a capacidade dos estudantes de interpretar, questionar e utilizar o conhecimento científico em seu cotidiano assume papel central no processo educativo (Lamim, 2017).

De acordo com Sasseron e Carvalho (2011), a alfabetização científica vai além do simples domínio de conceitos: ela envolve o desenvolvimento de habilidades cognitivas, procedimentais e atitudinais que permitem ao estudante compreender fenômenos, formular hipóteses, analisar dados e tomar decisões informadas. Essa perspectiva se concretiza por meio de práticas pedagógicas que possibilitam a vivência dos eixos estruturantes da alfabetização científica, os quais incluem a compreensão de conceitos científicos, o entendimento da natureza da ciência e a relação entre ciência, tecnologia e sociedade.

Nessa perspectiva, a alfabetização científica pode ser compreendida a partir de três dimensões complementares: a conceitual, que envolve a apropriação de conhecimentos e ideias científicas fundamentais para compreender fenômenos naturais e tecnológicos; a procedural, que diz respeito ao domínio de métodos, processos e linguagens próprios da ciência, como a observação, experimentação e argumentação; e a atitudinal, que se refere à formação de valores, posturas e atitudes críticas frente às questões científicas e sociais (Lorenzetti; Delizoicov, 2001; Valladares; Fernandes; Pinto, 2021). De acordo com esses autores, o ensino de ciências deve oportunizar situações em que o estudante possa desenvolver essas três dimensões de forma articulada, estimulando a curiosidade, a investigação e a tomada de decisões fundamentadas. Dessa forma, a alfabetização científica não se limita à memorização de conteúdos, mas promove a construção ativa do conhecimento e o desenvolvimento da cidadania científica.

Ao mesmo tempo, a alfabetização ambiental se coloca como um componente indispensável para que a escola estimule a reflexão sobre as interações entre sociedade e natureza, promovendo atitudes mais responsáveis diante dos desafios ambientais contemporâneos.

Nesse contexto, a educação ambiental crítica tem se consolidado como instrumento de transformação social, ao articular o conhecimento científico com valores éticos e práticas sustentáveis (Salles, 2023). Para a autora, a alfabetização ambiental deve ser compreendida como um processo contínuo de formação que envolve tanto o desenvolvimento da consciência ecológica quanto a capacidade de agir de forma responsável diante das problemáticas ambientais.

Conforme Moreira et al. (2023), a educação ambiental deve ser compreendida à luz da complexidade, proposta por Edgar Morin, de modo a integrar aspectos ecológicos, sociais, éticos e culturais na construção do conhecimento. Essa abordagem complexa rompe com visões fragmentadas e estimula o pensamento reflexivo e sistemático, essencial para compreender as interdependências que caracterizam as questões ambientais contemporâneas.

Considerada uma das substâncias mais importantes e abundantes em nosso planeta, a água pode ser encontrada nos meios sólidos, líquidos e gasosos, estando presente nos mais diversos ambientes, como os oceanos, riachos, lagoas e até mesmo no ar. Por conta disso, água é de fato, um bem natural extremamente essencial para a sociedade e toda a vida em geral, fazendo parte da constituição dos seres vivos, possibilitando a existência de uma ampla diversidade de espécies vegetais e animais e contribuindo para a economia, por meio de produtos, como, por exemplo, os agrícolas (Bassoi, 2014).

Apesar da importância central da água, o acesso a uma fonte adequada para o uso humano ainda ocorre de maneira desigual, uma problemática que persiste até hoje em diversas partes do mundo. De acordo com informações apresentadas pelo Instituto Trata Brasil (2025), cerca de 32 milhões de pessoas no Brasil não têm acesso à água tratada para necessidades domésticas.

Na região amazônica brasileira, que abriga uma das maiores reservas de água do país, as comunidades ribeirinhas ainda enfrentam dificuldades no acesso à água potável, dependendo, até das precipitações para suprir suas necessidades. Esse quadro se agrava diante do risco permanente de poluição dos rios, gerado pela ausência de saneamento básico e pelos ciclos que



a água realiza, transportando dejetos contaminantes de outras fontes (Mendonça; Silva-Filho e Mamed, 2023).

Nesse viés, a temática ambiental passou a assumir um local de destaque na sociedade contemporânea, uma vez que o meio ambiente passou a ser visto como um bem coletivo e fator importante para se ter uma vida saudável (Cabral; Macedo e Silva, 2010).

Araújo, Santos e Pacheco (2023) destacam que a Educação Ambiental é uma ferramenta importante para estimular a compreensão crítica dos estudantes sobre as questões ambientais e seus impactos na sociedade. Quando se discute sobre o tema da água na sala de aula, se torna possível ampliar a compreensão sobre a importância de preservar esse recurso tão essencial e usá-lo de forma responsável, estimulando uma cultura de cuidado com a água como um compromisso coletivo. Dessa forma, surge uma questão importante: como práticas pedagógicas simples, como fazer um filtro de água usando materiais acessíveis, podem ajudar a sensibilizar os estudantes do ensino médio sobre a importância da água potável e da preservação do meio ambiente?

Assim, faz-se necessário pensar em metodologias que aproximem o conteúdo da sala de aula da realidade dos estudantes, fomentando tanto a compreensão científica dos fenômenos como o engajamento socioambiental. Neste trabalho, destaca-se o ensino pela investigação, uma vez que a atividade aplicada com os estudantes seguem um caráter investigativo por conter característica que Sasseron e Carvalho (2011) consideram ser de natureza investigativa como: realização de testes e experimentos, demonstrações, estudos de meios, atividades acompanhadas de uma situação problematizadora e à busca ativa de dados ou informações os quais, analisados e discutidos, conduzam, por sua vez, à solução de um problema ou à geração de informações que evidenciem, ou contradigam hipótese

A atividade foi desenvolvida no âmbito das atividades do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)/Universidade Federal do Pará (UFPA), do núcleo de ciências e biologia do Instituto de Estudos Costeiros. O PIBID favorece a aproximação entre a formação inicial de professores e a escola pública. Conforme é colocado no Decreto nº



Docência é um programa criado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que visa a iniciação à docência para a melhoria da formação de docentes em nível superior e da qualidade da educação pública brasileira, a aproximação entre a formação inicial e a escola básica, bem como a valorização do magistério.

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo analisar as contribuições pedagógicas de uma sequência didática sobre o tema água para a disciplina de Educação Ambiental no Ensino Médio, identificando suas potencialidades na promoção de alfabetização científica e ambiental.

METODOLOGIA

A experiência foi vivenciada por bolsistas do PIBID em uma escola da rede pública de ensino médio, onde os estudantes do 1º Ano do ensino Médio construíram um filtro de água caseiro como estratégia pedagógica para discutir a importância da água potável e da preservação ambiental.

A metodologia foi elaborada com uma sequência didática no âmbito das aulas de educação ambiental, com a intenção de mostrar uma atividade prática voltada à reutilização da água, interligada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Água Limpa e Saneamento (ODS 6) que visa garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos

No primeiro momento, ocorreu a sensibilização e introdução teórica. Foi realizada uma conversa inicial com os alunos sobre a importância da água potável para a saúde pública e para a manutenção da vida, destacando os riscos da escassez e da contaminação por agentes poluentes. Nesse diálogo, os estudantes puderam refletir sobre os impactos do consumo desenfreado da água doce e a necessidade de desenvolver práticas sustentáveis. Também foi apresentada a proposta da oficina de construção do filtro caseiro, explicando como cada camada de materiais desempenha um papel específico na purificação da água.



O segundo momento correspondeu à oficina experimental de construção do filtro caseiro. Os materiais utilizados foram: uma garrafa PET de 2 litros, tesoura ou estilete, algodão, pedra brita ou cascalho grosso, areia grossa lavada, carvão vegetal bem lavado e triturado, gaze e um recipiente para coletar a água filtrada. O processo foi realizado de forma coletiva, com participação ativa dos estudantes. Primeiramente, cortou-se a garrafa PET ao meio, invertendo-se a parte superior de forma a criar um funil apoiado sobre a base da garrafa.

Em seguida, iniciou-se a montagem das camadas de filtração: no fundo do funil, depositou-se algodão e gaze, atuando como primeira barreira para retenção de resíduos maiores. Logo acima, acrescentou-se o carvão vegetal triturado, responsável por reduzir odores e absorver impurezas químicas. Depois, adicionou-se a camada de areia grossa lavada, fundamental para a retenção de partículas finas em suspensão. Por fim, completou-se com pedra brita e cascalho, que auxiliam na filtragem inicial, além de dar sustentação às camadas inferiores. Após a montagem, foi feita a demonstração prática: a água turva foi despejada no filtro e, ao atravessar as camadas, apresentou-se visivelmente mais clara no recipiente coletor. Esse momento despertou grande curiosidade, pois os alunos puderam visualizar de forma concreta como funciona o processo de filtragem da água.

No terceiro momento, os estudantes foram organizados em grupos temáticos para reflexão crítica. Cada grupo ficou responsável por relacionar a prática a um tema específico: (i) Sustentabilidade, discutindo o filtro como exemplo de tecnologia acessível para comunidades; (ii) Educação Ambiental, analisando o potencial das práticas experimentais para sensibilizar a sociedade quanto ao uso consciente da água; e (iii) Reutilização da água, refletindo sobre as possibilidades de reaproveitamento da água cinza em atividades não potáveis, como irrigação e limpeza. Essa etapa resultou na elaboração de cartazes e resumos explicativos, que serviram como base para socialização posterior.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



A análise dos resultados obtidos revelou um processo de aprendizagem ativo, participativo e coerente com os [princípios da educação ambiental](#). As observações diretas realizadas pelos bolsistas e professores, os registros produzidos pelos alunos durante as

apresentações e a produção cartográfica (cartazes e resumos) evidenciaram o envolvimento dos estudantes em todas as etapas do trabalho. A participação efetiva, a clareza nas apresentações e o domínio do conteúdo científico relacionado às camadas do filtro de água demonstraram que a proposta favoreceu tanto a assimilação dos conceitos científicos quanto o desenvolvimento de competências comunicativas e colaborativas.

A proposta metodológica adotada faz relações com as metodologias ativas, que compreendem o estudante como agente central do processo de ensino-aprendizagem. Conforme argumentam Costa, Nogueira e Cruz (2020), a adoção de metodologias ativas e experimentais amplia o protagonismo discente, promovendo aprendizagens mais significativas por meio da investigação e da prática. O Ensino de Biologia, quando fundamentado em práticas experimentais contextualizadas, contribui para a construção do pensamento crítico e para a articulação entre o conhecimento escolar e a realidade cotidiana. Assim, a atividade proposta se aproxima dessas perspectivas ao aliar a prática de construção de um filtro de água à reflexão sobre o uso sustentável dos recursos hídricos e à discussão de temas ambientais atuais.

A atividade desenvolvida se utilizou da alfabetização científica conceitual e procedural, pois no decorrer dos momentos pedagógicos, os estudantes relacionaram conceitos científicos a processos experimentais, evidenciando e corroborando com a perspectiva de Martins; Ribeiro e Ayres (2017) de que os estudantes devem conhecer os procedimentos pelos quais a ciência é construída. O uso da experimentação com o modelo de filtração de água construído se mostrou eficiente ao mobilizar nos estudantes diferentes habilidades cognitivas e processuais importantes ao pensamento científico como as estão relacionadas por Sasseron e Carvalho (2011) destacando a problematização, à formulação de hipóteses, o planejamento e a construção de modelos, a realização de experimentos, a sistematização e a análise de dados mediante intervenção do professor, dessa forma a proposta conseguiu alinhar e trabalhar o envolvimento da investigação, Educação Ambiental e Alfabetização Científica.





O uso de materiais recicláveis e de baixo custo reforça a dimensão ética e social da prática pedagógica, tornando o ensino mais acessível e sustentável. O uso de recursos simples no ensino de Ciências possibilita a democratização do acesso ao conhecimento científico e a

valorização de práticas ecológicas na escola. Silva et al. (2021), por exemplo, ressaltam que a reutilização de materiais no contexto escolar fortalece uma educação ambiental acessível e voltada à conscientização ecológica. A atividade desenvolvida, portanto, aproxima-se dessa perspectiva ao demonstrar que é possível ensinar conceitos científicos de forma contextualizada, sustentável e reutilizada, estimulando o senso de responsabilidade ambiental dos alunos.

Durante a apresentação na Semana do Meio Ambiente, observou-se o protagonismo dos estudantes na socialização dos conhecimentos construídos. Os grupos, organizados por temas como sustentabilidade, educação ambiental e reutilização da água, demonstraram domínio conceitual e clareza na comunicação, utilizando linguagem acessível e científica. Essa postura reflete o desenvolvimento de competências comunicativas e argumentativas, essenciais para o exercício da cidadania científica. Pereira et al. (2019) apontam que o uso de aulas práticas e experimentais nas disciplinas de Ciências e Biologia favorece a alfabetização científica, na medida em que estimula a formulação de hipóteses, a observação de fenômenos e a capacidade de argumentar com base em evidências. Assim, o envolvimento dos estudantes nas explicações sobre o funcionamento das camadas do filtro (algodão, carvão, areia e brita) revelou não apenas a compreensão dos processos físico-químicos, mas também a habilidade de relacionar esse conhecimento à realidade ambiental e social.

Outro aspecto relevante diz respeito à relação entre teoria e prática. A articulação entre o conteúdo teórico, trabalhado em sala de aula, e a atividade experimental proporcionou aos alunos uma aprendizagem significativa, no qual os novos conhecimentos são incorporados à estrutura cognitiva de forma duradoura e integrada(Ausubel, 2003) Ao compreenderem o papel de cada camada do filtro e sua importância para a purificação da água, os alunos estabeleceram conexões entre conceitos abstratos e situações concretas do cotidiano, fortalecendo o vínculo entre ciência, sociedade e meio ambiente.





A construção de filtros com materiais recicláveis, acrescenta uma dimensão sustentável e reflexiva à educação ambiental, capaz de fomentar a formação de cidadãos conscientes e críticos (Mateus, 2020). De modo semelhante, Souza et al. (2019) evidenciaram que oficinas têm potencial de sensibilização transformadora, mobilizando alunos em torno de práticas

concretas de preservação dos recursos naturais. Nesse sentido, a atividade aqui proposta buscou tornar as aulas de Educação Ambiental mais dinâmicas, participativas e significativas para os alunos, articulando teoria, prática e reflexão crítica.

Os resultados obtidos confirmam que práticas experimentais simples e contextualizadas, como a construção de filtros caseiros, constituem estratégias eficazes para o ensino de Ciências e para a promoção da alfabetização científica e ambiental. A experiência contribuiu para tornar o aprendizado mais dinâmico, participativo e reflexivo, ao mesmo tempo em que reforçou o compromisso ético da escola com a sustentabilidade. Essas conclusões dialogam com os estudos de Paiva et al. (2020), que apontam a importância das metodologias ativas para o desenvolvimento da autonomia e da responsabilidade social dos estudantes, aspectos que se mostraram evidentes durante as apresentações e interações com o público na feira escolar.

Embora os resultados tenham sido amplamente positivos, é importante reconhecer que o aprofundamento da avaliação do processo de aprendizagem ainda representa um desafio. Seria recomendável, em futuras aplicações da proposta, a utilização de instrumentos mais sistemáticos, como questionários ou entrevistas, para mensurar de forma mais precisa a evolução conceitual e as percepções dos estudantes sobre o tema. Ainda assim, os indícios observados no presente estudo demonstram que a oficina de filtros caseiros promoveu uma aprendizagem ativa, colaborativa e significativa, integrando conhecimentos científicos e atitudes sustentáveis.

Dessa forma, conclui-se que o desenvolvimento da atividade contribuiu efetivamente para o fortalecimento da alfabetização científica e ambiental dos alunos, estimulando a reflexão crítica e o protagonismo juvenil frente às questões socioambientais locais. A



experiência reforça o potencial das práticas pedagógicas experimentais como instrumentos de transformação, tanto do processo de ensino-aprendizagem quanto à consciência ecológica dos estudantes, promovendo a formação de sujeitos autônomos, criativos e comprometidos com a sustentabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

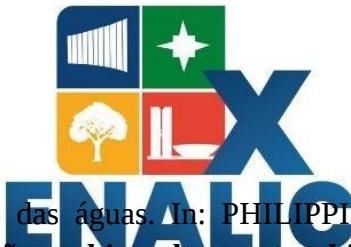
A experiência com a construção do filtro de água utilizando materiais recicláveis demonstrou-se eficaz como recurso didático para o ensino de Ciências e para a Educação Ambiental. A proposta possibilitou aos estudantes não apenas a compreensão dos processos físicos envolvidos na filtragem da água, mas também a reflexão sobre práticas sustentáveis e a importância da preservação dos recursos naturais. O envolvimento ativo dos alunos em todas as etapas da atividade reforçou a relevância de metodologias participativas, capazes de articular teoria e prática de forma significativa.

As atividades favoreceram o desenvolvimento da autonomia, da comunicação científica e do protagonismo estudantil, aspectos fundamentais para a formação crítica e cidadã. Assim, conclui-se que práticas pedagógicas que unem experimentação, sustentabilidade e socialização do conhecimento contribuem para uma aprendizagem mais dinâmica e transformadora, fortalecendo a consciência socioambiental e ampliando o papel da escola como espaço de construção coletiva de saberes.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, I. P. R. de; SANTOS, I. J. N. dos; PACHECO, C. S. G. R. A educação ambiental como ferramenta transformadora do cotidiano da escola pública: apontando novos caminhos metodológicos. *A interdisciplinaridade e o ensino de ciências: concepções, fundamentos, diálogos e práticas na pós-graduação*, v. 1, 2023. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/230814107.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2025.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. Psicologia educacional. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.



BASSOI, Luís José. Poluição das águas. In: PHILIPPI JR., Arlindo; PELICIONI, Maria Cecília Focesi (orgs.). **Educação ambiental e sustentabilidade**. 2. ed. rev. e atual. Barueri, SP: Manole, 2014. 213 p. IX Seminário Nacional do PIBID 193–213. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788520445020/pageid/4>. Acesso em: 16 ago. 2025.

BRASIL. Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID e dá outras providências. Disponível em: .Acesso em: 22 mar. 2017.

CABRAL NETO, Antônio; MACEDO FILHO, Francisco Dutra de; BATISTA, Maria do Socorro da Silva (Org.). **Educação ambiental: caminhos traçados, debates políticos e práticas escolares**. **Brasília: Liber Livro Editora**, 2010. 240 p. ISBN 978-85-7963-026-2.

COSTA, T. P. A.; NOGUEIRA, C. S. M.; CRUZ, A. F. As atividades práticas no ensino de ciências: limites e possibilidades sobre o uso desse recurso didático no processo de ensino-aprendizagem. **Revista Macambira**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 1-21, 2020. DOI: 10.35642/rm.v4i2.501. Disponível em: <https://revista.lapprudes.net/index.php/RM/article/view/501>. Acesso em: 22 out. 2025.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Dia Mundial da Água: falta impactam 32 milhões. Trata Brasil, 2025. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/dia-mundial-da-agua-falta-impacta-32-milhoes/>. Acesso em: 17 ago. 2025.

LAMIM-GUEDES, V. Alfabetização científica, contextualização e metodologias ativas no ensino de ciências e educação ambiental. **Ensino, Saúde & Ambiente**, v. 10, n. 1, p. 238-256, maio 2017. DOI: 10.22409/esa.v10i1.632. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensino-saude-ambiente/article/view/21259>

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 1–16, 2001.

MATEUS, R. A. Práticas pedagógicas em educação ambiental: sustentabilidade e reflexividade no ensino de Ciências. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação) – **Universidade Estadual Paulista, Rio Claro**, 2020.

MARTINS, T. G. G.; RIBEIRO, E. E. H.; AYRES, A. S. A Alfabetização Científica a partir da experimentação no ensino de lentes esféricas: possibilidades e limitações. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 11., 2017. Santa Catarina. Anais. Florianópolis: Alfabetização científica e tecnológica, 2017. P. 1-10.

MENDONÇA, Adriana Lo Presti; SILVA FILHO, Erivaldo Cavalcanti e; MAMED, Danielle de Ouro. Liberdade de cátedra e futuro do trabalho docente. **Revista do Direito Público**,

Londrina, v. 18, n. 2, p. 187-204, ago. 2023. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/direitopub/article/download/45265/49344>. Acesso em: 16 ago. 2025. DOI: 10.5433/241571081041.2023v18n2p.187.

PAIVA, A. O. F.; FERREIRA, A. M. M.; LIMA, F. M. M. A importância da alfabetização científica no ensino de Biologia: contribuições das metodologias ativas. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 3, p. 95–108, 2020.

PEREIRA, R. T.; BENATI, K. R. O estudo da educação ambiental com práticas pedagógicas nas escolas: um olhar para os desafios encontrados. **Revista Monografias Ambientais**, v. 18, n. 1, e8, 2019. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/38756?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 19 ago. 2025.

SALLES, Fernanda Soton Ferreira. **Caderno de atividades, alfabetização ambiental e científica: perspectivas cidadãs na escola**. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2023.

SILVA, J. C. S. da et al. The use of experimental activities as a resource for environmental education: a case of water reuse at school. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 4, p. e48110414199, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i4.14199. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/14199>. Acesso em: 22 out. 2025.

SOUZA, R. G.; LIMA, F. A.; FERREIRA, M. S. Oficinas de educação ambiental como prática de sensibilização no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 14, n. 2, p. 45-59, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2660>. Acesso em: 19 ago. 2025.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 16, n. 1, 2011, p. 59 – 77.

VALLADARES, M. G. L.; FERNANDES, A. R.; PINTO, J. A. Dimensões da alfabetização científica: reflexões sobre a formação docente e as práticas de ensino. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 14, n. 2, p. 104–122, 2021.