

Alfabetização Científica e Ambiental: Práticas Educativas para os Desafios Contemporâneos

Scientific and Environmental Literacy: Educational Practices for Contemporary Challenges

Frederico da Silva Bicalho
Leila Kátia de Sousa Farias
Taynná Nayara Barreiros Arrais

175

Resumo: Na contemporaneidade há muitas discussões envolvendo os problemas socioambientais, clima e sustentabilidade. De acordo com o Documento Curricular do Estado do Pará e com o caderno Educação para o Meio Ambiente: Sustentabilidade e Clima, os indivíduos devem ser críticos, alfabetizados cientificamente e ambientalmente, tendo em vista o combate aos problemas socioambientais. Desta forma, este estudo tem por objetivo geral discutir sobre a alfabetização científica e a alfabetização ambiental, com enfoque na promoção de uma educação comprometida com o combate às demandas contemporâneas associadas ao meio ambiente. A parte metodológica deste trabalho se refere a uma pesquisa bibliográfica e documental, com abordagem qualitativa. Como resultados, ressalta-se a importância da efetivação de práticas educativas voltadas para a compreensão da realidade e defesa do meio ambiente. Deste modo, faz-se necessário um investimento na formação continuada de professores e na efetivação das políticas públicas da educação, a fim de que de fato a sociedade se torne alfabetizada cientificamente e ambientalmente.

Palavras chave: educação; meio ambiente; problemas socioambientais.

Abstract: In contemporary times, there are many discussions involving socio-environmental problems, climate, and sustainability. According to the Curriculum Document of the State of Pará and the booklet Education for the Environment: Sustainability and Climate, individuals must be critical, scientifically, and environmentally literate, with a view to addressing socio-environmental issues. Thus, the general objective of this study is to discuss scientific literacy and environmental literacy, with a focus on promoting an education committed to tackling contemporary environmental challenges. The methodological part of this work refers to bibliographic and documentary research with a qualitative approach. The results highlight the importance of implementing educational practices aimed at understanding reality and defending the environment. Therefore, it is necessary to invest in the continuous training of teachers and the implementation of public education policies so that society truly becomes scientifically and environmentally literate.

Key-words: education; environment; socio-environmental problems.

Introdução

A educação ambiental, tanto em ambientes escolares quanto em espaços não formais, deve formar sujeitos críticos e participativos, comprometidos com uma sociedade mais justa. Discutir as mudanças climáticas junto aos alunos, bem como os impactos ambientais provenientes de



diferentes fontes sejam elas hídricas (inundações e enxurradas) ou provocadas por vendavais, ondas de calor e seca excessiva, é algo de grande valia diante do acelerado aumento de desastres, poluições e outros problemas ambientais.

A promoção efetiva da alfabetização científica e ambiental nas escolas e em espaços de educação não formais requer uma harmonização entre práticas pedagógicas inovadoras, políticas públicas e formação contínua de professores. Esses profissionais desempenham um papel fundamental, pois são responsáveis por mediar o conhecimento e estimular a reflexão crítica dos alunos sobre as questões que envolvem o meio ambiente e a sociedade. A educação, portanto, vai além da simples transmissão de conteúdo, englobando o desenvolvimento de habilidades que capacitam o aluno para a investigação, argumentação e tomada de decisões com base em evidências científicas.

Isso, por sua vez, permite que os indivíduos interpretem a realidade à luz do conhecimento científico e atuem de forma ativa e consciente na sociedade. Por exemplo, ao compreenderem os fenômenos climáticos e suas causas, os educandos podem agir de maneira a minimizar os impactos ambientais tanto local quanto globalmente.

Da mesma forma, a alfabetização ambiental busca formar cidadãos com consciência crítica sobre questões ecológicas e socioambientais, promovendo a interdependência entre os sistemas naturais e os modos de vida humanos, bem como a proposição de soluções alternativas em seus respectivos contextos.

Este estudo envolvendo a alfabetização científica e alfabetização ambiental, é de grande valia para a área do ensino e educação ambiental, haja vista que aborda dois termos contidos em documentos oficiais do âmbito educacional, e que precisam ser desenvolvidos pelos docentes por meio de práticas educativas inovadoras envolvendo as questões ambientais.

Em se tratando de práticas educativas inovadoras, um dos desafios na área educacional é a fragmentação do currículo, que tende a tratar as questões científicas e ambientais de forma isolada e desconectada das experiências reais dos alunos e das demandas socioambientais contemporâneas.



Consideramos que as atividades em sala de aula devem estar relacionadas à vida dos alunos e que estes precisam se envolver com o que é proposto pelos docentes, para que possam identificar como os problemas ambientais afetam suas comunidades e sugerir alternativas colaborativas para mitigar esses problemas. Uma abordagem complementar seria o fortalecimento do ensino e da aprendizagem na prática, por meio de oficinas, em uma perspectiva interdisciplinar.

A educação ambiental e científica não deve ser de responsabilidade exclusiva das Ciências Naturais. Cada currículo deve participar de um esforço coletivo. Ao trabalhar em projetos interdisciplinares, como o estudo de casos ambientais ou a análise de dados climáticos, os alunos são incentivados a aplicar diversos conhecimentos na solução de problemas complexos, reforçando a ligação entre teoria e prática.

Neste sentido, o Documento Curricular do Estado do Pará (Pará, 2019), delega que a educação na área de Ciências da Natureza precisa estimular o interesse e a curiosidade científica dos educandos, a fim de que eles possam não somente identificar problemas sociais, mas intervir e propor soluções. Ou seja, o propósito é a formação de indivíduos alfabetizados cientificamente e ambientalmente, mas afinal, o que é alfabetização científica e o que é alfabetização ambiental? De que forma os indivíduos alfabetizados cientificamente e ambientalmente podem contribuir para as resoluções dos problemas socioambientais, tendo em vista as melhorias na qualidade de vida dos cidadãos brasileiros?

Diante destas questões norteadoras de pesquisa, este estudo tem por objetivo geral discutir sobre alfabetização científica e alfabetização ambiental, com enfoque para a promoção de uma educação comprometida com o combate às demandas contemporâneas associadas ao meio ambiente.

Tendo em vista o objetivo geral deste trabalho, o mesmo será estruturado da seguinte forma: primeiramente será realizada uma apresentação da parte metodológica; seguidamente, serão discutidos os conceitos de alfabetização científica e alfabetização ambiental, de modo a levantar argumentos sobre as contribuições desses termos em busca do enfrentamento



aos problemas associados ao meio ambiente, e por último, o texto será finalizado com as considerações finais.

A partir da leitura e reflexão deste estudo, anseia-se contribuir com a divulgação do conhecimento científico atrelado à garantia da alfabetização científica e da alfabetização ambiental no processo de ensino e aprendizagem. É sabido que tais temas vêm ganhando espaços em discussões em produções e em eventos científicos, porém ainda são termos que precisam ganhar mais visibilidade, tendo em vista à garantia pela formação educacional de educandos alfabetizados cientificamente e ambientalmente.

Metodologia

A metodologia deste estudo baseia-se em uma abordagem qualitativa, com a realização de pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica consiste na utilização de textos já publicados sobre o tema, sendo uma etapa essencial para qualquer estudo científico, conforme Robaina et al. (2021). Ela permite uma revisão crítica da literatura existente e oferece a base teórica para as discussões propostas. De acordo com os autores, "[...] todo estudo científico é iniciado pela pesquisa bibliográfica [...]" (Robaina, 2021, p. 56).

Por outro lado, a pesquisa documental se fundamenta em materiais originais que ainda não foram submetidos a uma análise detalhada, como documentos oficiais e legislações referentes ao contexto em análise. Para Bertoldi (2021), tal pesquisa utiliza materiais que ainda não foram analisados, ou seja, "documentos de primeira mão [...]" (Bertoldi, 2021, p. 58). Esse tipo de fonte é fundamental para uma análise atual e detalhada das diretrizes educacionais e políticas públicas relacionadas à alfabetização científica e ambiental.

A abordagem qualitativa aplicada neste estudo é predominantemente interpretativa. Ela identifica as complexidades envolvidas nos processos de alfabetização científica e ambiental. Robaina (2021) afirma que a pesquisa qualitativa permite a análise de dados que não podem ser reduzidos a números, proporcionando uma compreensão mais profunda dos significados e



das relações entre os fenômenos estudados. A escolha dessa abordagem justifica-se pela necessidade de compreender como as práticas educativas podem contribuir para a formação de indivíduos críticos e participativos, capazes de enfrentar os desafios ambientais contemporâneos.

As fontes documentais analisadas incluem o Documento Curricular do Estado do Pará (Pará, 2019) e o caderno "Educação para o Meio Ambiente: Sustentabilidade e Clima" (Pará, 2023), que orientam as práticas de alfabetização científica e ambiental nas escolas do estado. Também foram consultadas leis e diretrizes nacionais, como a Lei Nº 9.795/1999, que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental, e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que destaca a importância de abordar temas contemporâneos e ambientais no processo de ensino-aprendizagem.

Dessa forma, a metodologia adotada neste estudo nos permite fazer uma análise crítica dos conceitos de alfabetização científica e ambiental, ao mesmo tempo em que desenvolve práticas pedagógicas alinhadas com as políticas públicas e os desafios educacionais existentes. A análise documental e bibliográfica trará suporte teórico para a discussão sobre a importância de formar indivíduos capazes de compreender e atuar sobre os problemas socioambientais que afetam diretamente a qualidade de vida no Brasil e no mundo.

O que é alfabetização científica?

A alfabetização científica, com base em Sasseron e Carvalho (2011), surgiu a partir do termo em inglês "*Scientific Literacy*", na obra "*Science Literacy: Its Meaning for American Schools*" de Paul Hurd em 1958. Promulgado no Brasil pela primeira vez no final da década de 1990 (Bertoldi, 2020). O mesmo, com base em Chassot (2016, p. 70), se refere ao "[...] conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazerem uma leitura do mundo onde vivem".

Chassot (2016) se apoia nos estudos de Paulo Freire no sentido de que a leitura de mundo precede a leitura da palavra, logo um indivíduo alfabetizado cientificamente é capaz de compreender a realidade a qual está inserido,



podendo buscar soluções para os problemas existentes, por meio de uma análise crítica do contexto vivenciado, exercendo a cidadania. “Educar para a cidadania significa formar o estudante para lidar com responsabilidade com a complexidade do mundo, para intervir nele criativamente e criticamente (Freire, 2005)” (Salles e Machado, 2024, p. 9).

Deste modo, é fundamental que o processo da alfabetização científica seja desenvolvido, inclusive, como afirma Silva e Lorenzetti (2020), desde os Anos Iniciais, visto que a área de Ciências da Natureza deve estar comprometida com a alfabetização científica dos alunos (Pará, 2019). Desse modo, os educandos não apenas compreenderão sua realidade, mas também serão capazes de buscar soluções e intervir nas problemáticas que enfrentam.

Com base em Sasseron (2015), a alfabetização científica está em constante construção em meio ao processo de ensino e aprendizagem do conhecimento científico. Assim, nas aulas de Ciências é imprescindível que os professores busquem dialogar com os alunos sobre temas atuais que envolvem as problemáticas ambientais, tendo em vista uma análise e atuação crítica dos indivíduos em sociedade, em uma perspectiva sustentável e de combate aos problemas existentes, como as que envolvem o descarte dos resíduos sólidos, aquecimento global e desmatamento.

Salles e Machado (2024), enfatizam a importância da formação de sujeitos críticos, questionadores e investigadores de problemas socioambientais presentes na contemporaneidade, os quais interferem na vida humana e bem-estar social. Logo, as autoras fazem uso do termo alfabetização ambiental na perspectiva de alfabetização científica inspiradas em Chassot (2007), articulada aos princípios da educação ambiental crítica, defendendo a importância de os educandos não apenas conhecerem os problemas socioambientais, mas terem um olhar crítico sobre o assunto e contribuir para a efetivação de ações de combate à esta problemática.

Neste contexto, faz-se necessário que a escola, enquanto locus onde ocorre as ações atreladas às políticas sociais, e os professores, enquanto agentes de implementação dessas políticas (Oliveira; Dulce in Jardimino; Matos; Silva, 2014), proporcionem práticas educativas para além de um cotidiano



alienado e alienante, marcado pelo tradicionalismo e disseminação de conteúdos sem sentido e desatualizados.

O ensino e aprendizagem dos conhecimentos científicos deve ter o foco na participação ativa dos alunos, na perspectiva da alfabetização científica desde os Anos Iniciais. Assim, os estudantes serão capazes de compreender sua realidade e reconhecer que a ciência tem evoluído, não obstante muitos problemas socioambientais estarem interferindo a vida no planeta. Então, sendo alfabetizados cientificamente, terem um olhar crítico sobre o contexto atual e serem partícipes da busca por novas soluções e defesa do meio ambiente.

A alfabetização científica fundamentada na relação com a sociedade e o meio ambiente é uma necessidade crucial para a população contemporânea. Essa abordagem não busca transformar todos os cidadãos em cientistas, mas sim proporcionar uma base de informações essenciais que permita a compreensão das possíveis soluções para os problemas ambientais e suas melhores aplicações práticas (Gil-Pérez; Vilches, 2004).

Conforme destacado por Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007, p. 143), essa alfabetização científica capacita os cidadãos a participar de forma informada e crítica nas questões que afetam a sociedade e o meio ambiente. A importância do ensino de Ciências, nesse contexto, se manifesta não apenas na aprendizagem de conceitos e métodos científicos, mas também na preparação dos futuros cidadãos para enfrentar as diversas situações cotidianas com uma compreensão adequada dos fenômenos científicos (Ferreira; Olios, 2013). Essa formação científica é, portanto, um elemento chave para a promoção de uma cidadania ativa e consciente em relação aos desafios contemporâneos.

O que é Alfabetização Ambiental?

É sabido que a cidade de Belém do Pará irá sediar a Conferência da ONU sobre Mudanças Climáticas - COP 30, em 2025. Ademais, o Artigo 3º da Lei Nº 9.981 de 06 de julho de 2023 (Pará, 2023), institui a obrigatoriedade da disciplina de educação ambiental nos currículos estaduais.



Diante disso, foi divulgado um caderno intitulado “Educação para o meio ambiente sustentabilidade e clima” voltado para a educação básica, com o objetivo de “[...] implementar ações e práticas pedagógicas na educação básica voltadas para a defesa da preservação do meio ambiente” (Pará, 2023, p. 9). Esta política orienta os profissionais da educação quanto a importância do trabalho educativo voltado para as questões ambientais, tendo em vista a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), a fim de que os estudantes sejam críticos quanto às questões relacionadas ao meio ambiente, exerçam a cidadania e contribuam para a preservação do meio ambiente. Inclusive,

“[...] o Pará prevê a realização da Pré-COP 30 infanto-juvenil, em dezembro de 2024, a fim de possibilitar o intercâmbio de crianças e adolescentes amazônicos que vivem no território do Pará com outros dos demais Estados do Brasil, do Distrito Federal e de outros países” (Pará, 2023, p. 9).

Desta feita, como foi dito anteriormente com base em Jardimino; Matos; Silva (2014), a escola enquanto uma instituição burocrática - organizacional e política, é a vista da ação do Estado no campo da educação. Já os professores, agentes políticos em meio ao processo de implementação das políticas públicas. Logo, é no ambiente escolar que estas são desencadeadas, e o professor, juntamente com outros profissionais da educação, que implementarão de forma operacional essas políticas.

Nisto, é possível dizer que os docentes podem alterar os resultados, os objetivos e o andamento das ações dos programas, pois eles têm autonomia na garantia das políticas públicas, por meio das ações educativas. Então, para a garantia de uma Pré-COP 30 infanto-juvenil, faz-se necessário que os agentes das políticas públicas, inclusive os professores, se mobilizem para sua efetivação.

Além disso, no caderno de educação para o desenvolvimento sustentável na escola, Ensino Fundamental - Anos Iniciais, são prescritos alguns Eixos Temáticos da Política Pública de Educação para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima do Estado do Pará, dentre eles sobre a “Alfabetização ambiental para 1º e 2º Anos do Ensino Fundamental,



culminando no plantio de uma árvore a cada estudante alfabetizado” (Pará, 2023, p. 9).

É importante ressaltar: o que é alfabetização ambiental? Qual a importância da formação de indivíduos alfabetizados ambientalmente para o combate aos problemas socioambientais? Alfabetização ambiental,

[...] é essencialmente a capacidade de perceber e interpretar a saúde relativa dos sistemas ambientais e de tomar atitudes apropriadas para manutenção, restauração, preservação ou melhoramento da saúde desses sistemas (Soares; Pereira, 2004 in Roth 1992, p. 59).

Segundo Soares; Pereira (2004), afirmam a existência de dois extremos: alfabetizados e analfabetos ambientalmente, logo “[...] é uma referência, um indicador” Soares; Pereira (2004, p. 59). A alfabetização ambiental é construída através da educação ambiental. Esta, com base no Artigo da Lei Nº 9. 795 de 1999,

entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999, p. 1).

De acordo com a Lei citada acima, a educação ambiental deve ser promovida em ambientes formais e não - formais de educação, em todas as etapas e modalidades da educação básica, por meio de diferentes atividades educativas. Assim, os docentes precisam direcionar suas práticas pedagógicas para este fim, favorecendo a formação de sujeitos críticos e atuantes na sociedade, em prol do bem comum.

No que tange à formação dos estudantes, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2017), apresenta os temas contemporâneos, os quais precisam ser trabalhados no processo de ensino e aprendizagem, como conhecimento essencial à formação dos indivíduos, dentre eles a educação ambiental.

O caderno do meio ambiente (Brasil, 2018), o qual faz parte da Série Temas Contemporâneos Transversais, constituído a partir do que é prescrito na BNCC (Brasil, 2018), afirma que “a educação ambiental tem o propósito de



capacitar as crianças e jovens para estabelecerem julgamentos, tomar decisões e atuar de forma crítica e reflexiva em relação aos problemas ambientais e suas soluções possíveis” (Brasil, 2022, p. 26). Assim, isto precisa ser garantido na educação básica, tendo em vista a formação de sujeitos alfabetizados ambientalmente.

Ataíde; Santos (2024) in Santos et al (2024, p. 29), afirmam que “[...] a educação ambiental nas escolas [...] decorre dentro das circunstâncias sociais, ambientais e culturais, fundamentada no paradigma do aprender, compreender a realidade que subsidia a alfabetização ambiental que é essencial na contemporaneidade [...]”. Ou seja, ser alfabetizado ambientalmente é imprescindível para que os indivíduos possam perceber-se socialmente, suas atitudes e consequências para a natureza, visto que a ação humana e o desenvolvimento da ciência podem tanto contribuir quanto prejudicar os indivíduos em sociedade. Essa interpretação deve ser conhecida pelos estudantes alfabetizados ambientalmente, para que possam contribuir com as demandas ambientais da atualidade.

Quais as contribuições da Alfabetização Científica e Alfabetização Ambiental para o enfrentamento aos problemas socioambientais?

A necessidade de discutir e integrar o conhecimento científico desde a infância tem sido cada vez mais enfatizada em pesquisas e documentos oficiais. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca, entre outros aspectos, a relevância de um ensino de Ciências que promova a curiosidade intelectual, estimulando situações que incentivem a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade.

Além disso, esse ensino deve possibilitar a investigação de causas, a elaboração e teste de hipóteses, a formulação e resolução de problemas, bem como a criação de soluções fundamentadas nos conhecimentos das diferentes áreas do saber (BRASIL, 2017). A ênfase está na formação de indivíduos cientificamente letrados, capazes de exercer plenamente a cidadania.

A formulação de novas ideias para a construção de um ideário comportamental humano é uma etapa fundamental, mas, por si só, insuficiente para enfrentar os desafios ambientais contemporâneos. Para que essas ideias



se traduzam em soluções efetivas, é imprescindível um estudo aplicado que permita a implementação prática dessas concepções.

Conforme Sato (2001) destaca, a sociedade necessita não apenas de uma maior conscientização, mas também de práticas concretas que contribuam para a resolução dos diversos problemas ambientais enfrentados globalmente. Assim, a conscientização deve ser acompanhada de ações efetivas que possam promover mudanças tangíveis e sustentáveis no contexto das crises ambientais.

A efetivação da participação ativa dos cidadãos em questões ambientais requer, como etapa fundamental, a sua formação adequada. A educação desempenha um papel central nesse processo, pois é através dela que se formam cidadãos preparados para engajar-se em ações de conservação e recuperação do meio ambiente. Desta feita, faz-se necessário que haja políticas públicas voltadas para formação continuada de professores na área de Ciências da Natureza, no componente curricular Ciências, visto que estes profissionais são os agentes das políticas públicas no âmbito escolar.

Para que a participação dos cidadãos atrelada às questões ambientais seja efetivada, é indispensável mais do que apenas conhecimentos populares; é necessária uma base sólida de conhecimentos técnico-científicos, aliada a uma consciência crítica sobre os complexos processos ambientais. Conforme afirmam Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007), essa formação abrangente é essencial para capacitar os indivíduos a atuar de maneira informada e eficaz na resolução dos desafios ambientais contemporâneos. Ademais, é importante que sejam desenvolvidos projetos pedagógicos na escola, capazes de envolver não somente os alunos, mas a comunidade escolar ou até mesmo a população que vive nas proximidades da escola.

Em se tratando de projetos voltados para a educação ambiental, é válido citar Farias e Bicalho (2024), quando relatam uma experiência desenvolvida com alunos do 1º Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Belém, com a temática do projeto “Navegando na alfabetização e no letramento no barco da cultura da paz”, o qual, por meio de uma educação ambiental desenvolvida com toda a comunidade escolar envolvendo uma oficina de



produção de brinquedos confeccionados de materiais alternativos, em uma perspectiva transdisciplinar, os alunos passaram a refletir sobre suas práticas de cuidado com o meio ambiente, partindo do próprio ambiente de sala de aula e do contexto escolar. Desenvolvendo, assim, atitudes de respeito, solidariedade e cultura de paz.

Diante disso, é relevante que haja formação continuada de professores voltada para o desenvolvimento de práticas educativas atreladas às questões ambientais. Inclusive, tais formações podem se dar em ambientes não formais de ensino, como as Usinas da Paz, bosques, herbários, praças e museus. Formação esta, ministrada de forma presencial, na prática, e voltada para oficinas envolvendo diferentes temáticas como produção de sabão ecológico, brinquedos e instrumentos musicais confeccionados de materiais alternativos, trilha e alfabeto ecológico, tendo em vista a alfabetização científica e ambiental do alunado.

A alfabetização científica e ambiental, quando integradas ao processo educativo desde a infância, são fundamentais para a construção de cidadãos capazes de lidar com os desafios complexos da sociedade contemporânea. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sublinha a importância de um ensino que vá além da mera transmissão de informações, promovendo a **curiosidade intelectual** e a **capacidade crítica** dos alunos. A partir dessas habilidades, os estudantes não só compreendem o mundo ao seu redor, como também se tornam agentes ativos na busca de soluções para problemas socioambientais, desenvolvendo uma postura reflexiva e proativa.

Nesse contexto, é importante destacar que a **alfabetização científica** não se limita ao ensino de conceitos científicos, mas envolve também a formação de habilidades investigativas, como a formulação e o teste de hipóteses, a análise crítica de dados e a criação de soluções baseadas no conhecimento científico. A ênfase não está em transformar todos em cientistas, mas em proporcionar ferramentas que permitam aos cidadãos interpretar o mundo de maneira crítica e responsável. Isso capacita os indivíduos a tomarem decisões informadas, seja em questões do cotidiano ou em debates mais amplos sobre políticas públicas ambientais.



Por outro lado, a **alfabetização ambiental** complementa esse processo ao promover uma consciência crítica sobre a interdependência entre seres humanos e o meio ambiente. Ela desperta nos alunos o entendimento de que suas ações têm um impacto direto sobre o ecossistema e a qualidade de vida, local e globalmente. Essa compreensão se torna essencial à medida que enfrentamos problemas globais como o aquecimento global, a escassez de recursos naturais e a perda de biodiversidade. Indivíduos alfabetizados ambientalmente estão aptos a adotar comportamentos sustentáveis e a mobilizar suas comunidades em prol da preservação ambiental.

A efetivação de uma **participação ativa dos cidadãos** em questões ambientais, conforme Sato (2001), requer mais do que uma conscientização passiva; demanda ações concretas baseadas em conhecimento técnico e científico. É nesse ponto que a educação desempenha um papel central, fornecendo não apenas os conteúdos necessários, mas também estimulando a adoção de práticas que possam ser aplicadas em contextos reais. A formação de cidadãos críticos e engajados depende, portanto, de um ensino que os prepare para enfrentar as crises ambientais contemporâneas, traduzindo o conhecimento em soluções práticas e sustentáveis.

Além disso, conforme ressaltam Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007), a educação científica e ambiental não pode ser vista como um processo isolado. Deve haver uma **integração entre disciplinas**, permitindo que os alunos compreendam a natureza multifacetada dos problemas ambientais e como eles afetam diferentes áreas da vida. Por meio de uma abordagem interdisciplinar, os alunos aprendem a conectar os conhecimentos das Ciências Naturais, Ciências Sociais e outras áreas do saber, desenvolvendo uma visão mais abrangente e profunda das questões que enfrentam.

A aplicação prática desse conhecimento na resolução de problemas cotidianos é crucial para a formação de cidadãos conscientes e capazes de exercer a cidadania de forma plena. Indivíduos alfabetizados cientificamente e ambientalmente são mais propensos a tomar decisões informadas sobre consumo, descarte de resíduos, uso de recursos naturais e participação em iniciativas que visam à sustentabilidade. Isso gera uma **transformação**



comportamental que é necessária para enfrentar os desafios ambientais e garantir a qualidade de vida das gerações atuais e futuras.

Em suma, a **alfabetização científica e ambiental** desempenha um papel vital na formação de uma sociedade mais consciente, crítica e engajada com as questões globais. Esses processos educacionais devem ser uma prioridade no currículo escolar, garantindo que desde a infância, os alunos sejam expostos a conceitos que lhes permitam entender e intervir no mundo de forma eficaz e responsável. Ao promover o pensamento crítico, a reflexão e a ação, a educação prepara cidadãos aptos a enfrentar os desafios socioambientais do século XXI, contribuindo para um futuro mais sustentável e equitativo.

Considerações finais

Consideramos relevante e urgente promover discussões sobre a Educação Ambiental no atual contexto educacional brasileiro. É fundamental que essas discussões não se limitem a reflexões teóricas, mas resultem em ações concretas que impactem positivamente a realidade social, ética, política e ambiental. Isso permitirá uma compreensão mais profunda das implicações dos saberes e das práticas pedagógicas sob a perspectiva da alfabetização ambiental. Esses debates podem ser fomentados por meio de uma alfabetização científica e ambiental, trabalhada desde os Anos Iniciais na escola.

No entanto, é importante lembrar que, embora estejam interligadas, a **alfabetização científica** e a **alfabetização ambiental** são dois aspectos distintos que, quando integrados, podem transformar a maneira como as pessoas se relacionam com o mundo. A alfabetização científica refere-se à capacidade de compreender e aplicar conceitos científicos para interpretar fenômenos naturais e tecnológicos que ocorrem no cotidiano. Esse conhecimento é essencial para que as pessoas possam identificar e buscar soluções para diversos problemas, desde as mudanças climáticas até a degradação ambiental, adotando uma postura crítica e proativa diante desses desafios.



Enquanto isso, a alfabetização ambiental vai além da compreensão científica, levando à conscientização sobre a interdependência entre os seres humanos e o meio ambiente. Ela permite formar uma visão crítica das práticas humanas e de suas consequências para a natureza. Ser alfabetizado ambientalmente significa compreender a importância de preservar os recursos naturais e adotar comportamentos sustentáveis que minimizem os efeitos negativos das atividades humanas no planeta.

Nesse sentido, a contribuição da ciência para a resolução de problemas socioambientais está diretamente relacionada à capacidade de articular o conhecimento científico com uma postura crítica e responsável em relação ao meio ambiente. Por exemplo, cidadãos alfabetizados científica e ambientalmente podem se engajar de forma proativa em debates sobre políticas públicas ambientais, propor soluções baseadas em evidências e práticas sustentáveis, além de mobilizar suas comunidades para a preservação e recuperação ambiental. Esses indivíduos são capazes de entender as crises ambientais contemporâneas e propor soluções que não apenas mitiguem os danos, mas também transformem hábitos em prol de um futuro sustentável.

Para contribuir com esses processos, entendemos que os autores discutidos, que abordam a sustentabilidade atrelada à alfabetização científica e ambiental, nos conduzem a um profundo processo de reflexão. Essas reflexões favorecem o descobrimento de novas formas de pensar e visualizar a realidade em sua complexidade, destacando as inter-relações entre o ser humano e a natureza.

A qualidade de vida dos cidadãos brasileiros, portanto, está diretamente atrelada à implementação de uma educação que promova essas duas formas de alfabetização. Uma população crítica e bem-informada pode influenciar decisões políticas e econômicas que priorizem o desenvolvimento sustentável, garantindo que as necessidades da geração atual sejam atendidas sem comprometer os recursos e as oportunidades das gerações futuras.

Destacamos a relevância das práticas educativas voltadas para a compreensão crítica da realidade e a defesa do meio ambiente. Os resultados indicam que é imprescindível fortalecer a educação ambiental para que os



alunos desenvolvam uma consciência crítica sobre os desafios ambientais enfrentados. Para alcançar esse objetivo, é fundamental investir na formação continuada de professores, aperfeiçoando-os para integrar essa temática de forma interdisciplinar em suas práticas pedagógicas.

Além disso, a efetivação de políticas públicas educacionais que priorizem a educação científica e ambiental deve ser vista como um passo necessário para a construção de uma sociedade mais consciente e engajada. Assim, ao promover a alfabetização científica e ambiental, estaremos preparando cidadãos capazes de tomar decisões e de contribuir ativamente para a preservação e melhoria da qualidade ambiental em suas comunidades e no mundo.

Portanto, a alfabetização científica e ambiental deve promover a compreensão dos problemas globais, como a poluição, o desmatamento e as mudanças climáticas, contribuindo diretamente para a melhoria da qualidade de vida por meio de um ambiente mais saudável e equilibrado. Concluímos que, para formar cidadãos alfabetizados científica e ambientalmente, é necessário um compromisso contínuo com a integração dessas práticas desde o início dos currículos escolares. A educação científica e ambiental deve ser uma prioridade nacional, pois somente por meio de uma formação crítica e engajada será possível enfrentar os desafios ambientais contemporâneos. Dessa forma, a promoção de uma educação interdisciplinar focada na alfabetização científica e ambiental é o caminho para construir uma sociedade mais consciente e participativa, capaz de enfrentar os desafios socioambientais que impactam a qualidade de vida dos brasileiros e do mundo.

Agradecimentos

Agradecemos ao apoio financeiro da Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA).



Referências

BERTOLDI, A. Alfabetização científica versus letramento científico: um problema de denominação ou um problema conceitual? **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, 2020.

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. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 27 de abril de 1999. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm> Acesso em: 07 de setembro de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Caderno Meio Ambiente: Educação ambiental. 2022. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/cadernos_tematicos/caderno_meio_ambiente_consolidado_v_final_27092022.pdf>. Acesso: 07 de setembro de 2024.

CASTILHO, A. P.; BORGES, N. R. M.; PEREIRA, V. T.. **Manual de metodologia científica**. 3 ed. Itumbiara: ILES/ULBRA, 2017.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 7. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

Estudo do INPE aponta que Brasil tem áreas até 3°C mais quentes. Disponível em: <<https://adaptabrasil.mcti.gov.br/noticia/estudo-do-inpe-aponta-que-brasil-tem-areas-ate-3degc-mais-quentes>> Acesso: 19/06/2024.

FARIAS, Leila Katia de Sousa; BICALHO, Frederico da Silva. A cultura da paz na escola: Educação ambiental como possibilidade para se promover a paz. **Revista Pedagógica**, Chapecó, v. 26, p. 1-16, 2024.

FERREIRA, A.; OLIOSI, E. C. A importância do ensino de ciências da natureza integrado a história da ciência e à filosofia da ciência: uma abordagem contextual. *Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade*, v. 22, p. 195–204, 2013.

INPE recomenda ações para enfrentar desastres climáticos. Disponível em: <<https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/inpe-recomenda-acoes-para-enfrentar-desastres-climaticos>> Acesso: 19/06/2024.

JARDILINO, J. R. L.; MATOS, D. A. S.; SILVA, M. D. da (Orgs). Formação e políticas públicas na educação: Profissão e condição docente. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

PARÁ, Documento Curricular para Educação Infantil e Anos Iniciais do Estado do Pará. 2º ed. Pará: SEE, 2019. Disponível em: <<https://observatoriodeeducacao.institutounibanco.org.br/cedoc/detalhe/tf->



[documento-curricular-do-estado-do-para-educacao-infantil-e-ensinofundamental,d46efccc-e672-4463-be7c-1ff86a171d48](https://www.seduc.pa.gov.br/site/public/upload/arquivo/saeb/caderno1_ODS_Para_ANOS_INICIAIS-fcdb9.pdf)> Acesso em: 16 de agosto de 2024.

PARÁ. Educação para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima: Ensino Fundamental Anos Iniciais. 2023. Disponível em: <https://www.seduc.pa.gov.br/site/public/upload/arquivo/saeb/caderno1_ODS_Para_ANOS_INICIAIS-fcdb9.pdf> Acesso em: 03 de setembro de 2024.

192

PARÁ. **Política de Educação Formal para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima: Lei Nº 9.981 de 06 de julho de 2023.** Disponível em: <<https://www.seduc.pa.gov.br/site/public/upload/arquivo/probncc/LO9981-dee4e.pdf>>. Acesso em: 03 de setembro de 2024.

ROBAINA, J. V. L. et al. Fundamentos teóricos e metodológicos da pesquisa em educação em Ciências. Vol. 1. 1. ed. Curitiba, PR: Bagai, 2021.

SANTOS, M. M. C. dos; SILVA, M. J. V. da; ALMEIDA, R. M.; ROCHA, E. C. A.; MOURA, E. R. da S.. Belém: RFB, 2024.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica: Uma revisão bibliográfica. **Investigações e ensino de Ciências**. V. 16 (1), p. 59 – 77, 2011.

SALLES, F. S. F.; MACHADO, L. C. F. M. Identificando os problemas socioambientais da comunidade: O uso de registros fotográficos para a alfabetização ambiental na escola. **Revista de ensino de Biologia da SBEnBio**, vol 17, n. 1, p. 7 – 24, 2024.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: Relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49 – 67, novembro. 2015.

SILVA, V. R. da; LORENZETTI, L. A alfabetização científica nos Anos Iniciais: os indicadores evidenciados por meio de uma sequência didática. **Educação & Pesquisa**, São Paulo, v. 46, 2020.

SOARES, F J.; PEREIRA, A. B. Alfabetização ambiental como indicador de qualidade da educação ambiental: um estudo exploratório feito em Estância Velha, RS, Brasil. **Acta Scientiae**: Canoas, v. 6, p. 57 - 65, 2004.

Sobre os Autores

Frederico da Silva Bicalho

fredbicalho@uepa.br

Doutor em Educação para Ciências (UNESP), Docente Adjunto IV do Departamento de Ciências Naturais/CCSE/UEPA, Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia – PPGECA/CCSE/UEPA.



Leila Katia de Souza Farias

leilakatia123@gmail.com

Licenciada em Pedagogia (UFPA), Mestranda em Educação em Ensino de Ciências na Amazônia – PPGEECA/CCSE/UEPA

Taynná Nayara Barreiros Arrais

arraistaynna@gmail.com

Licenciada em Ciências Naturais – Habilitação em Física (UEPA), Mestra em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia – PPGEECA/CCSE/UEPA, Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática – PPGECEM/UFPR.

