

SINERGIA VITAL: A RELAÇÃO DAS CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Iuri da Cruz Oliveira
Reginaldo de Oliveira Nunes

Resumo

Este estudo busca explorar a interconexão entre as ciências exatas e da natureza com a educação ambiental, analisando como essas áreas podem colaborar para promover a conscientização e preservação ambiental. A metodologia envolveu revisão bibliográfica. Os resultados revelaram que a integração das ciências exatas e da natureza com a educação ambiental resulta em uma compreensão mais holística dos problemas ambientais pelos alunos e que as abordagens interdisciplinares despertam o interesse. Conclui-se que a sinergia entre as ciências exatas e da natureza com a educação ambiental é essencial para formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a preservação do meio ambiente. Portanto, a integração desses elementos deve ser incentivada nas práticas educacionais, visando construir um futuro mais sustentável e ecologicamente consciente.

Palavras-chave: Sinergia. Educação Ambiental. Conscientização. Meio Ambiente.

1 INTRODUÇÃO

No panorama global contemporâneo, a conscientização sobre a preservação do meio ambiente e a busca por soluções sustentáveis são mais cruciais do que nunca (DIAS, 1992; CARVALHO, 2012; ZANATTA, 2017). Na Educação Ambiental, a compreensão das questões socioambientais e a busca por métodos eficazes para abordá-las refletem a influência das dinâmicas econômicas, culturais e sociais da sociedade (NOGUEIRA, 2023).

A Educação Ambiental desempenha um papel fundamental na formação de cidadãos capazes de compreender, enfrentar e mitigar os desafios ambientais (BRASIL, 1999; JABOBI, 2003; TRISTÃO, 2004; CARVALHO, 2012; FRANÇA, 2023; BRANCO et al., 2023). Nesse contexto, as disciplinas de ciências exatas e da natureza emergem como pilares indispensáveis na construção de uma Educação Ambiental sólida e eficaz.

As ciências exatas, como a matemática, a física e a química, oferecem uma base sólida para entender os processos naturais que regem o funcionamento do nosso Planeta. Através da aplicação de princípios matemáticos e análises quantitativas, é possível compreender as interações complexas que influenciam os ecossistemas, as mudanças climáticas e a disponibilidade de recursos naturais (COSTA; PANTAROLO, 2019). Além disso, a física e a química proporcionam informações sobre as propriedades dos materiais, reações químicas e processos energéticos que são fundamentais para desenvolver tecnologias ambientalmente amigáveis e estratégias de conservação (RAMOS; VASCONCELOS, 2015; SUDÁRIO et al. 2016).

Por sua vez, as disciplinas de ciências da natureza, como a biologia, a ecologia e a geologia, enriquecem a Educação Ambiental ao fornecerem um entendimento aprofundado dos seres vivos e dos ambientes em que habitam. A biologia revela a riqueza da biodiversidade e a interdependência entre as espécies, enquanto a ecologia analisa as complexas redes de relações ecológicas que sustentam os ecossistemas (AMARAL, 2001). Já a geologia oferece importantes informações sobre a formação da Terra, os processos geológicos e as mudanças que ocorreram ao longo dos milênios, lançando luz sobre a importância de proteger os recursos naturais finitos (NUNES; DOURADO, 2009).

Portanto, esse artigo explorará a sinergia entre as ciências exatas e as disciplinas de ciências da natureza na Educação Ambiental, destacando com a fusão desses conhecimentos oferece aos estudantes ferramentas essenciais para enfrentar os desafios ambientais atuais e futuros.

A abordagem da Educação Ambiental transcende a ideia de uma disciplina obrigatória, transformando-se em um conhecimento unificador que infunde à escola uma perspectiva renovada. Essa abordagem não apenas reintegra educadores e educandos, mas também disciplinas, colocando em uma relação de harmonia com o nosso Planeta. Ao compreender os princípios fundamentais que regem o mundo natural e aplicar o pensamento analítico das ciências exatas, os indivíduos estarão mais bem preparados para tomar decisões informadas, propor soluções inovadoras e contribuir ativamente para a construção de um futuro sustentável para o nosso Planeta (DA FONSECA et al., 2015).

A Educação Ambiental desempenha um papel essencial na conscientização e preservação do nosso Planeta (BRASIL, 1999; JABOBI, 2003; TRISTÃO, 2004; CARVALHO, 2012; FRANÇA, 2023; BRANCO et al., 2023). Nesse contexto, as ciências exatas e da natureza desempenham um papel fundamental ao fornecer as bases necessárias para compreendermos e abordarmos questões ambientais de maneira informada e eficaz.

Assim, a seguir serão apresentados de que maneira cada área das ciências exatas e da natureza podem contribuir para a abordagem das questões ambientais e como essas abordagens podem contribuir na formação e atuação docente.

A Educação Ambiental na Física, segundo Sudário et al. (2016) envolve a integração de conceitos físicos com questões relacionadas ao meio ambiente e à sustentabilidade. Nesse sentido, a Educação Ambiental pode ser abordada no ensino de Física, por meio das energias renováveis, onde podem ser explorados conceitos de energias renováveis, como energia solar, eólica e hidrelétrica e discutir suas vantagens ambientais em comparação com fontes de energia não renováveis, como combustíveis fósseis. Há a possibilidade de abordar sobre a eficiência energética, destacando a importância na conservação de recursos naturais e na redução de emissões de gases de efeito estufa e como a física pode ser aplicada para projetar sistemas mais eficientes.

Em relação a mecânica ambiental pode ser examinado os princípios da mecânica para entender fenômenos naturais como movimentos de corpos em correntes de água, fluxos de ar e deslizamentos de terra. Sobre poluição e contaminação, podem ser analisados os efeitos da poluição atmosférica, da contaminação da água e do solo usando princípios físicos e ainda, discutir como a poluição afeta à saúde humana e os ecossistemas. No que se refere as mudanças climáticas, na física podem ser estudados os conceitos de radiação, absorção e emissão de calor para compreender os processos que contribuem para as mudanças climáticas e explorar as implicações das atividades humanas no aumento das concentrações de gases de efeito estufa.

Há também a possibilidade de se investigar como a óptica pode ser aplicada na análise da qualidade da água e na detecção de poluentes e discutir métodos de monitoramento óptico para avaliar a saúde dos ecossistemas aquáticos. Em relação a reciclagem de materiais, a física pode colaborar na exploração das propriedades dos materiais e as leis da termodinâmica, visando discutir a reciclagem e a reutilização de materiais e promover uma abordagem mais sustentável para a produção e o descarte.

Não esgotando as possibilidades, ainda é possível investigar os impactos do ruído ambiental nas comunidades e nos ecossistemas por meio dos estudos de acústica, explorando a física do som para mitigar a poluição sonora. São apenas alguns exemplos, de como a física pode auxiliar na discussão de questões ambientais e contribuir para atividades educativas no contexto da Educação Ambiental.

Na Matemática, segundo Costa e Pantarolo (2019) pode ser desenvolvido a análise de dados ambientais. Os alunos podem coletar e analisar dados ambientais, como níveis de poluição ou mudanças climáticas, e usar esses dados para criação de gráficos, tabelas e realização de cálculos estatísticos. Também pode ser utilizada a geometria relacionada ao planejamento urbano sustentável, onde pode ser explorado conceitos geométricos ao projetar espaços urbanos, considerando fatores como eficiência energética, uso de recursos naturais e preservação de áreas verdes.

Há a possibilidade de relacionar proporções e consumo sustentável, ao examinar as proporções de consumo de recursos naturais e energéticos em relação à população, levando a discussões sobre a sustentabilidade do estilo de vida humano. Os alunos podem calcular também suas pegadas ecológicas, usando equações matemáticas para entender a quantidade de recursos necessários para sustentar seu modo de vida, levando a conversas sobre redução do impacto ambiental.

Pode ser explorado a probabilidade de eventos ambientais, como extinção de espécies ou desastres naturais, incentivando a compreensão de importância da conservação e preservação. Utilizar a matemática financeira e investimentos sustentáveis, analisando investimentos em energias renováveis, eficiência energética e outras práticas sustentáveis, utilizando conceitos da matemática financeira para avaliar o retorno desses investimentos. Estudar dados estatísticos relacionados às mudanças climáticas, como temperaturas médias globais ao longo do tempo, e explorar os efeitos dessas mudanças por meio de análise numérica.

Além disso, pode-se resolver problemas de álgebra relacionados à reciclagem e gerenciamento de resíduos, como calcular taxas de reciclagem e redução de lixo. Utilizar conceitos de trigonometria para medir a altura de árvores, promovendo a valorização das florestas e ecossistemas naturais, e, investigar o uso eficiente da água resolvendo problemas matemáticos relacionados a consumo, desperdício e conservação. Integrar a Educação Ambiental à matemática não apenas ajuda os alunos a compreenderem questões críticas de sustentabilidade, mas também mostra como as disciplinas estão interligadas.

Como exemplos da Educação Ambiental na Química, segundo Ramos e Vasconcelos (2015) pode-se enfatizar a importância de descartar corretamente os resíduos químicos, evitando a contaminação do meio ambiente e dos recursos hídricos. Isso inclui explicar os riscos associados a produtos químicos tóxicos e a forma adequada de descartá-los em locais apropriados. A Educação Ambiental também pode abordar o conceito de química verde, que promove o desenvolvimento e a utilização de processos

químicos mais sustentáveis e menos prejudiciais ao meio ambiente. Isso pode incluir a redução do uso de solventes tóxicos, a escolha de reações com menor impacto ambiental e o desenvolvimento de produtos químicos mais seguros.

A compreensão da química atmosférica pode ser abordada na Educação Ambiental para explicar como a poluição do ar e as emissões de gases do efeito estufa estão relacionadas a processos químicos. Isso pode envolver a discussão sobre a formação de poluentes atmosféricos e a contribuição da atividade humana para as mudanças climáticas. A Educação Ambiental na Química pode explorar a ciclagem de nutrientes, como o ciclo do nitrogênio e do fósforo, destacando como os processos químicos naturais são essenciais para a manutenção dos ecossistemas saudáveis.

A química também pode ser usada para explicar os efeitos dos metais pesados no meio ambiente, demonstrando como esses elementos podem se acumular nos ecossistemas, afetando a vida aquática e terrestre e entrando na cadeia alimentar. Pode abordar a importância da qualidade da água e os processos químicos envolvidos no tratamento de efluentes e na purificação da água para consumo humano e industrial. A conscientização sobre produtos químicos presentes em produtos de consumo, como cosméticos e produtos de limpeza, pode ser parte da Educação Ambiental, incentivando escolhas mais seguras e sustentáveis. Lembrando que esses são apenas alguns exemplos de como a Educação Ambiental e a química estão interligadas. A compreensão desses conceitos pode ajudar a promover práticas mais sustentáveis e responsáveis em relação ao meio ambiente.

Na Biologia, de acordo com Amaral (2001) e Nunes e Dourado (2009), a Educação Ambiental pode envolver projetos para conscientizar as pessoas sobre a importância da conservação de espécies ameaçadas. Isso pode incluir ações para proteger habitats naturais, como florestas, oceanos e zonas úmidas, e promover a reprodução e a sobrevivência de animais em risco de extinção. Por meio da Educação Ambiental, os biólogos podem compartilhar informações sobre ecossistemas e suas interações, incluindo explicar como

diferentes espécies dependem uma das outras para a sobrevivência e como as atividades humanas podem impactar negativamente essas relações.

Professores de Biologia desempenham um papel fundamental na Educação Ambiental ao ensinar aos alunos sobre conceitos como cadeias alimentares, ciclo de nutrientes, adaptações de espécies ao ambiente e a importância da biodiversidade. A Educação Ambiental na Biologia pode incentivar a participação em campanhas de limpeza de praias, rios e parques, além de promover a conscientização sobre a importância da reciclagem para reduzir o impacto ambiental dos resíduos sólidos.

Biólogos que trabalham em reservas naturais e parques nacionais muitas vezes se envolvem em programas educativos para visitantes. Eles podem conduzir trilhas guiadas, palestras e atividades práticas para destacar a biodiversidade local e a necessidade de preservação. A Educação Ambiental também pode ser integrada à pesquisa biológica, onde os resultados são compartilhados com o público para aumentar a compreensão sobre questões ambientais. Isso pode incluir estudos sobre a saúde de ecossistemas, populações de animais e impactos das mudanças climáticas.

Muitas Organizações Não Governamentais (ONGs) focadas na conservação e proteção do meio ambiente trabalham em conjunto com biólogos para promover a conscientização e implementar projetos de Educação Ambiental em comunidades locais e além. Lembrando que a Educação Ambiental na Biologia busca sensibilizar as pessoas para a importância da conservação da natureza e da promoção de práticas sustentáveis para preservar a biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas.

Sendo uma área da Biologia, a Ecologia desempenha um papel fundamental na Educação Ambiental, pois ela proporciona uma compreensão profunda das interações entre os seres vivos e o ambiente em que vivem. Através do estudo da ecologia, os indivíduos podem aprender sobre os ecossistemas, as cadeias alimentares, as relações entre os organismos e os processos que sustentam a vida na Terra. A importância da Ecologia na Educação Ambiental incluía a conscientização sobre o ambiente, onde a ecologia ajuda as pessoas a entenderem como os diferentes componentes

do ambiente estão interligados e como as ações humanas podem afetar essas interações.

Ao aprender sobre os princípios da Ecologia, os indivíduos são capacitados a tomar decisões mais sustentáveis em suas vidas diárias. Eles podem entender melhor como suas escolhas afetam os ecossistemas e contribuir para a preservação do meio ambiente. A educação em ecologia fornece informações sólidas para a tomada de decisões informadas sobre questões ambientais. Isso é essencial para lidar com desafios como a poluição, as mudanças climáticas e a perda da biodiversidade. Ao aprender sobre a diversidade da vida e os processos naturais, as pessoas tendem a desenvolver um maior respeito e apreço pela natureza, levando a um desejo de proteger e preservar os ambientes naturais.

A ecologia pode ser uma base sólida para programas de Educação Ambiental em comunidades, estimulando o engajamento em projetos de conservação, recuperação de ecossistemas e outras iniciativas voltadas para a sustentabilidade. A ecologia ensina que todos os seres vivos e elementos do ambiente estão interligados, ajudando as pessoas a entenderem que a saúde de um ecossistema depende da saúde de todos os seus componentes. Em resumo, a ecologia desempenha um papel vital na Educação Ambiental, fornecendo as bases para compreensão e abordagem de questões relacionadas ao meio ambiente, promovendo um comportamento mais consciente e sustentável.

A geologia, segundo Nunes e Dourado (2009) desempenha um papel fundamental na educação ambiental, pois fornece insights valiosos sobre a história e as características da Terra, permitindo uma compreensão mais profunda dos processos geológicos que moldaram o planeta ao longo do tempo. Isso ajuda as pessoas a entenderem melhor os recursos naturais, os fenômenos naturais e os impactos das atividades humanas no ambiente.

Através da geologia, é possível compreender a formação das rochas, dos minerais e dos solos, bem como os processos de erosão, sedimentação e tectônica de placas. Esses conhecimentos são essenciais para a análise de paisagens, a prevenção de desastres naturais, como terremotos e tsunamis, e

a gestão sustentável dos recursos naturais, como água, minerais e combustíveis fósseis.

Na educação ambiental, a geologia contribui para promover a consciência sobre a importância da conservação e proteção do meio ambiente. Compreender como as atividades humanas podem afetar a estrutura geológica do planeta, como a exploração excessiva de recursos ou a degradação do solo, ajuda a conscientizar as pessoas sobre a necessidade de práticas mais sustentáveis.

Além disso, a geologia também está relacionada à compreensão dos impactos das mudanças climáticas e das atividades industriais na Terra. Estudar as camadas geológicas e os registros fósseis pode fornecer evidências de eventos climáticos passados e auxiliar na previsão de tendências futuras.

A interação entre química, física, matemática, biologia, ecologia e geologia desempenha um papel fundamental na educação ambiental. Cada uma dessas disciplinas contribui de maneiras distintas para a compreensão e preservação do meio ambiente (DA FONSECA et al., 2015). Portanto, a integração dessas disciplinas na educação ambiental oferece uma visão abrangente e holística dos desafios ecológicos que enfrentamos, capacitando as gerações futuras a abordar os problemas ambientais de maneira informada e eficaz.

3 CONCLUSÃO

Ao integrar as ciências exatas e da natureza na educação ambiental, os alunos são capacitados a tomar decisões informadas sobre questões ambientais. Eles aprendem a avaliar os impactos de suas escolhas, a adotar práticas sustentáveis e a contribuir para a resolução de desafios ambientais globais. Além disso, essa abordagem multidisciplinar ajuda a construir uma compreensão holística dos sistemas naturais e humanos interconectados.

Em resumo, a importância das ciências exatas e da natureza na educação ambiental não pode ser subestimada. Elas fornecem as ferramentas necessárias para analisar, entender e abordar questões críticas

relacionadas ao meio ambiente. Através dessa abordagem integrada, podemos trabalhar em direção a um futuro mais sustentável, no qual a harmonia entre a humanidade e a natureza seja preservada para as gerações futuras.

REFERÊNCIAS

AMARAL, I. A. Educação ambiental e ensino de ciências: uma história de controvérsias. *Pro-posições*, v. 12, n. 1, p. 73-93, 2001.

BRANCO, E.P.; ROYER, M.R.; GODOI-BRANCO, A.B. A abordagem da Educação Ambiental nos PCNS, nas DCNS e na BNCC. *Nuances: estudos sobre Educação*, v. 29, n. 1, 2018.

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. 1999.

CARVALHO, I. C. M. Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico. 6ª ed. São Paulo: Editora Cortez, 2012.

COSTA, D.; PONTAROLO, E. Aspectos da educação ambiental crítica no ensino fundamental por meio de atividades de modelagem matemática. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 100, n. 254, 18 jun. 2019.

DA FONSECA, V. M.; RODRIGUES, S. B; CICILLINI, G. A. A educação ambiental como possibilidade de unificar saberes. *Terra Livre*, v. 1, n. 28, p. 239–256, 2015. Disponível em: <https://publicacoes.agb.org.br/terralivre/article/view/232>. Acesso em: 11 ago. 2023.

DIAS, G. F. Educação Ambiental: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 1992. 224p.

FRANÇA, N. E. T. S. A educação ambiental aliada na construção da aprendizagem: análise das representações sociais e percepções de estudantes sobre meio ambiente. 2023. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2023.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, p.189- 205, 2003.

NOGUEIRA, C. Contribuições para a Educação Ambiental Crítica. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 18, n. 3, p. 156–171, 2023. DOI: 10.34024/revbea.2023.v18.14160. Disponível em:

<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/14160>. Acesso em: 11 ago. 2023.

NUNES, I.; DOURADO, L. Concepções e práticas de professores de Biologia e Geologia relativas à implementação de ações de Educação Ambiental com recurso ao trabalho laboratorial e de campo. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 8, n. 2, p. 671-691, 2009.

RAMOS, I. L.; VASCONCELOS, T. N. H.. Prática pedagógica a partir da aplicação de atividades contextualizadas sobre o tratamento de água no ensino de química e educação ambiental. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 6, n. 3, p. 72-90, 2015.

SUDÁRIO, P.; FORTUNATO, I.; LOURENÇO, C. A educação ambiental em periódicos brasileiros de ensino de física. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 11, n. 2, p. 127-138, 2016.

TRISTÃO, M. Saberes e fazeres da educação ambiental no cotidiano escolar. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, São Paulo, v. 2, 2004

ZANATA, P. Gestão Ambiental e o Desenvolvimento Sustentável. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*. Florianópolis, v. 6, n. 3, p. 296-312, out./dez., 2017. Disponível em:

https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/download/5567/3338. Acesso em: 11 ago. 2023.

Sobre o(s) autor(es)

Sobre o(s) autor(es)

1. Mestre em Ensino de Física, Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Integrante do Grupo de Pesquisa em Etnociência, Meio Ambiente e Ensino de Ciências (GPEMAEC). E-mail: iuricruzmpf@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2396-0541>.

2. Pós-doutorado em Educação. Professor Adjunto do Instituto de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). Líder do Grupo de Pesquisa em Etnociência, Meio Ambiente e Ensino de Ciências (GPEMAEC). E-mail: reginaldonunes@unilab.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4287-9036>.