

## Revista de Estudios y Experiencias en Educación

REXE

journal homepage: <http://revistas.ucsc.cl/index.php/rexe>

---

# Educación Ambiental e Ensino de Biologia: uma experiência pedagógica a partir da Aprendizagem Baseada em Projetos

Nayana de Almeida Santiago Nepomuceno<sup>a</sup>, Ana Karine Portela Vasconcelos<sup>a</sup> y Betina da Silva Lopes<sup>b</sup>.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Fortaleza, Brasil<sup>a</sup>. Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal<sup>b</sup>.

*Recibido: 18 de agosto 2023 - Revisado: 11 de enero 2024 - Aceptado: 23 de enero 2024*

---


### RESUMO


A Educação Ambiental tenciona sensibilizar os sujeitos para que, conscientes dos impactos negativos que as ações humanas causam ao meio ambiente, possam contribuir para a sustentabilidade. Os professores são fundamentais nesse processo, pois através da sua prática pedagógica podem colaborar para a criticidade e formação de multiplicadores ambientais. O objetivo deste artigo é apresentar a experiência pedagógica vivenciada no ensino da Educação Ambiental através da Aprendizagem Baseada em Projetos, no intuito de propiciar reflexões sobre o tema. Este trabalho é decorrente de uma pesquisa de doutorado em andamento e a metodologia utilizada para sua escrita foi o relato de experiência. Os dados foram coletados a partir da observação-participante e sua análise foi qualitativa, a partir de um estudo de caso. A pesquisa foi realizada em uma Instituição Federal de Ensino, localizada no Ceará, Brasil, e o público-alvo foi composto por um grupo de graduandos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Por fim, a Aprendizagem Baseada em Projetos se mostrou positiva para o ensino da Educação Ambiental, uma vez que possibilitou o protagonismo dos alunos, o diálogo e a prática reflexiva sobre o tema, contribuindo para a formação de multiplicadores que reforçam a importância da preservação ambiental e da adoção de práticas sustentáveis.


Palavras-chave: Processo de aprendizagem; formação de professores; meio ambiente; educação; ensino.

---

\*Correspondencia: [Nayana de Almeida Santiago Nepomuceno](mailto:Nayana de Almeida Santiago Nepomuceno) (N. de A. S. Nepomuceno).

 <https://orcid.org/0000-0002-8593-1896> (nayana.santiago@ifce.edu.br).

 <https://orcid.org/0000-0003-1087-5006> (karine@ifce.edu.br).

 <https://orcid.org/0000-0003-0669-1650> (blopes@ua.pt).

## Environmental Education and Biology Teaching: a pedagogical experience through Project-Based Learning

---

### *ABSTRACT*

---

Environmental Education aims to raise awareness among individuals so that, aware of the negative impacts that human actions cause to the environment, they can contribute to sustainability. Teachers are fundamental in this process, as through their pedagogical practice they can contribute to criticality and the formation of environmental multipliers. The objective of this article is to present the pedagogical experience experienced in teaching Environmental Education through Project-Based Learning, in order to provide reflections on the topic. This work is the result of ongoing doctoral research and the methodology used to write it was an experience report. Data were collected from participant observation and their analysis was qualitative, based on a case study. The research was carried out at a Federal Educational Institution, located in Ceará, Brazil, and the target audience was made up of a group of undergraduates from the Bachelor's Degree in Biological Sciences. Finally, Project-Based Learning proved to be positive for the teaching of Environmental Education, as it enabled students to take a leading role, dialogue and reflective practice on the topic, contributing to the formation of multipliers who reinforce the importance of environmental preservation and the adoption of sustainable practices.

Keywords: Learning process; teacher training; environment; education; teaching.

---

## Educación Ambiental y Enseñanza de Biología: una experiencia pedagógica a través del Aprendizaje Basado en Proyectos

---

### *RESUMEN*

---

La Educación Ambiental tiene como objetivo sensibilizar a las personas para que, conscientes de los impactos negativos que las acciones humanas provocan en el medio ambiente, puedan contribuir a la sostenibilidad. Los docentes son fundamentales en este proceso, pues a través de su práctica pedagógica pueden contribuir a la criticidad y a la formación de multiplicadores ambientales. El objetivo de este artículo es presentar la experiencia pedagógica vivida en la enseñanza de la Educación Ambiental a través del Aprendizaje Basado en Proyectos, con el fin de brindar reflexiones sobre el tema. Este trabajo es resultado de una investigación doctoral en curso y la metodología utilizada para su redacción fue un relato de experiencia. Los datos fueron recolectados a partir de la observación participante y su análisis fue cualitativo, basado en un estudio de caso. La investigación se realizó en una Institución Educativa Federal, ubicada en Ceará, Brasil, y el público objetivo estuvo conformado por un grupo de estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Biológicas. Finalmente, el Aprendizaje Basado en Proyectos resultó positivo para la enseñanza de la Educación Ambiental, ya que permitió a los estudiantes asumir protagonismo, diálogo y práctica reflexi-

va sobre el tema, contribuyendo a la formación de multiplicadores que refuerzan la importancia de la preservación ambiental y el adopción de prácticas sustentables.

Palabras clave: Proceso de aprendizaje; formación de profesores; medio ambiente; educación; enseñanza.

---

## 1. Introdução

Diante da crise ambiental causada pelo aumento populacional, intenso consumo dos recursos naturais e elevados níveis de poluição (Braga et al., 2005), foi necessário que a sociedade repensasse sua forma de exploração e gestão do meio ambiente. Nesse contexto surge a busca pelo desenvolvimento sustentável que prevê o avanço econômico aliado ao equilíbrio socioambiental, garantindo assim a perpetuidade dos recursos para as futuras gerações (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1988).

A Educação Ambiental (EA) se apresenta como uma ferramenta na busca pela sustentabilidade, uma vez que contribui para a conscientização dos sujeitos, que por sua vez se tornam agentes transformadores da realidade (Brasil, 1999).

De acordo com a legislação brasileira, a EA deve estar presente tanto no ensino não formal, voltado à comunidade em geral, quanto no ensino formal, abrangendo todos os níveis, da Educação Infantil às Pós-graduações (Brasil, 1981; 1988; 1999). A necessidade de incorporar a EA nos diversos setores reside na importância de se colaborar para o processo de conscientização ambiental de um maior público.

As instituições de ensino são espaços propícios para a EA, porém, para que de fato haja sensibilização dos sujeitos, é preciso que a EA seja realizada através de uma abordagem que desperte o educando para a prática reflexiva. Ou seja, é preciso ajustar as práticas educativas ao novo contexto social (Ferreira et al., 2023) colocando o aluno no centro do processo de aprendizagem, para que este possa ser um sujeito ativo neste processo. Desta forma, o uso de Metodologias Ativas de ensino pode auxiliar na construção de uma aprendizagem significativa para os educandos.

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma metodologia ativa que coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem. De acordo com o livro Educação no Século 21, a ABP é um método onde os alunos são motivados a resolver tarefas relacionadas a um problema ou objetivo a ser alcançado. Neste caminho, os alunos têm a oportunidade de adquirir habilidades e conhecimentos, desenvolvendo o pensamento crítico e o trabalho em equipe (Young Digital Planet, 2016).

Celadyn (2020) realizou um estudo com alunos de graduação utilizando a ABP para abordar a sustentabilidade e observou que seu uso para o ensino da EA despertou o interesse dos alunos, no tocante à inclusão da questão ambiental em sua prática profissional.

No Brasil, os Institutos Federais (IFs) são instituições de ensino formal, distribuídos por todo o país, onde são ofertadas cursos de Ensino Superior, Educação Básica e Profissionalizante (Brasil, 2008), com potencial para promover a EA, formando cidadãos ativos na defesa do meio ambiente.

Tendo em vista a importância de se trabalhar a EA voltada para a formação de cidadãos críticos na defesa do meio ambiente, bem como considerando a ABP como metodologia de ensino, em que os estudantes são atores sociais ativos da sua aprendizagem através da busca por soluções de problemas reais, surgiu a questão “A aprendizagem baseada em projetos pode ser uma boa opção de metodologia para o ensino da EA junto a futuros professores de Ciências Biológicas?”

Diante deste questionamento, este trabalho tem como objetivo apresentar uma experiência pedagógica com futuros professores de Biologia, a partir do uso da ABP para o ensino da EA.

## 2. Fundamentação teórica

Andrade et al. (2022) fizeram um levantamento das ações de EA realizadas no ensino não formal no Brasil, através de uma análise bibliométrica, considerando o período de 2010 a 2019. Os autores identificaram uma diversidade de temáticas presentes nos estudos, o que reflete a característica multidisciplinar da EA e seu amplo campo de atuação.

Nesse sentido, a legislação brasileira afirma o caráter multidisciplinar da EA e sua importância para a sensibilização da sociedade acerca de temas voltados para a preservação do meio ambiente e suas nuances (Brasil, 1999). Entretanto, para contribuir na formação de cidadãos críticos em relação à questão socioambiental, a EA deve ser trabalhada de forma prática e contextualizada com a realidade.

As ações de EA identificadas em parte dos trabalhos estudados por Andrade et al. (2022) visam solucionar problemas ambientais locais, o que segundo os autores pode ter acontecido na tentativa de construir um aprendizado significativo para a comunidade. Em complementaridade, os autores Passos et al. (2022) apontam que a realização de atividades contextualizadas e relacionadas ao cotidiano dos estudantes é essencial para a aprendizagem significativa, pois consolida o conhecimento sobre o tema.

Embora a EA seja entendida como recurso importante na sensibilização ambiental e possua seu embasamento legal, ainda há dificuldades em sua implementação. Jeovanio-Silva et al. (2018) observaram em sua pesquisa que os professores formados em ciências Biológicas sentem dificuldade em trabalhar a EA de forma crítica.

Visando uma proposta de reduzir essa dificuldade, bem como colaborar de forma efetiva para a sensibilização ambiental dos sujeitos, há uma preocupação em buscar alternativas metodológicas múltiplas de intervenção para o estudo da EA, considerando as singularidades de cada indivíduo (Andrade et al., 2022). Segundo Albino e Barros (2021), é importante que a escola considere as múltiplas inteligências existentes no seu planejamento, para que os todos tenham a possibilidade de se desenvolver integralmente.

Paristiowati et al. (2022) realizaram uma pesquisa com futuros professores de química, mostrando a importância deles na tomada de decisões sociais e cooperação para a mudança de comportamentos da sociedade em relação à sustentabilidade.

Prosser et al. (2022) realizaram uma investigação com 145 pessoas da região sul do Chile e observaram a necessidade da divulgação e comunicação acerca da conscientização ambiental na comunidade. Segundo os dados obtidos pelos autores, a metodologia educacional utilizada para transmitir a informação foi importante e considerou a participação e a aprendizagem significativa dos sujeitos.

Diante do papel fundamental dos professores no ensino da EA e a necessidade de uma metodologia que garanta a abordagem por meio da reflexão, em que o aluno seja ativo no processo de aprendizagem, surgem as Metodologias Ativas que podem oportunizar o protagonismo dos alunos e os professores, através da sua prática pedagógica, podem promover essa autonomia (Brito, 2020). Com a demanda por mecanismos que proporcionassem significado aos conteúdos explanados em sala de aula, como traz o trabalho de Santos e Morretti (2020), houve crescimento do uso dessas metodologias nos últimos anos.

Silva et al. (2019) realizaram uma oficina sobre metodologias ativas com professores de Ciências e observaram que os profissionais demonstraram entusiasmo acerca das novas formas de transmitir o conhecimento, além de se mostrarem inclinados a inserir as práticas em

suas aulas. Corroborando com o pensamento dos autores, [Soares et al. \(2023\)](#) refletem sobre a necessidade de se repensar a oferta de ações como cursos e oficinas sobre metodologias ativas para professores em formação, visando auxiliar no aperfeiçoamento da prática docente.

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), traduzida do inglês *Project Based-Learning*, é considerada uma metodologia ativa pois se distancia do modelo tradicional de ensino teórico-expositivo, propondo uma abordagem que estimula a criticidade e o pensar do aluno.

Entretanto, existem critérios específicos que diferem a ABP das demais pedagogias por projetos. De acordo com [Bender \(2014\)](#), na ABP os alunos recebem ou desenvolvem uma tarefa desafiadora com base na realidade. A partir disso, dividem-se em grupos para a criação de projetos que almejam planejar possíveis soluções. No início, através de um diálogo livre, os alunos podem refletir sobre o problema e buscar identificar possíveis soluções. Posteriormente o conhecimento sobre o tema é aprofundado a partir de pesquisas que fornecem maiores informações sobre o problema trabalhado. Finalmente, é desenvolvido um produto ou algo que comunique os resultados, que podem ser de tipos diversos, como relatórios escritos ou vídeos. O fato é que, durante a ABP, os alunos devem avançar na busca pela resolução ou contribuir para a solução do problema, o que torna importante a escolha de temas significativos, visando um maior engajamento dos envolvidos ([Larmer e Mergendoller, 2010](#)).

A ABP para o ensino da EA, como apresentado no estudo do [Paristiowati et al. \(2022\)](#) contribui para a conscientização ambiental e permite o desenvolvimento de habilidades como comunicação e colaboração.

[Queiroz-Neto \(2017\)](#) e [Vasconcelos e Queiroz-Neto \(2020\)](#) propõem alguns passos para uma ABP possa ser adaptada, conforme a realidade local e especificidades do tema a ser trabalhado: análise do domínio de aprendizagem (apresentar a metodologia e o interesse/domínio dos alunos sobre o tema proposto); divisão da turma em grupos; concepção de projeto (definir os projetos a serem desenvolvidos por cada equipe); planejamento das atividades; implantação do projeto; avaliação parcial, ajustes e correções; apresentação do resultado e avaliação global do projeto.

[Segundo Vargas et al. \(2019\)](#), a ABP geralmente inicia com uma questão ou problema real e os alunos são motivados a propor uma solução. Durante a construção do projeto, os alunos desempenham um papel real do profissional no local de trabalho, sempre sob a supervisão do facilitador, que pode proporcionar caminhos para a evolução do projeto, mas não deve interferir na sua condução.

Em muitos casos, a ABP se apresenta como uma sequência da aprendizagem baseada em um problema e, ao final, tem como objetivo a entrega de um produto que pode ser um relatório das atividades realizadas ([Filatro e Cavalcanti, 2018](#)). Entretanto, conforme apontam [Fontes et al. \(2020\)](#), quando se propõe uma mudança através de metodologia ativa para o ensino, não se visa criar um ambiente platônico, mas sim proporcionar uma cultura de pensar e criticar. Assim, para que a ABP apresente resultados positivos, é necessário organização e planejamento prévio ([Diniz, 2015](#); [Queiroz-Neto et al., 2021](#)).

No trabalho de [Kalamas et al. \(2017\)](#) são relatadas quatro experiências a partir do fazer pedagógico de quatro professores dos EUA, entre os anos de 2016 e 2017. A pesquisa foi direcionada aos cursos de Arquitetura, Engenharia, Geografia e Marketing e em cada um deles foram apresentadas problemáticas em que os alunos deveriam propor soluções através da ABP. Ao final do processo, os alunos conseguiram projetar edifícios reais para a certificação ambiental, propor soluções de construção civil e elaborar campanhas de EA. De acordo com os autores, a ABP permitiu o ensino imersivo e os alunos aprenderam sobre sustentabilidade de forma prática.

Vicente et al. (2020) utilizaram a ABP no ensino da EA com alunos do Ensino Fundamental da Espanha, através de um projeto de robótica. O desafio foi a construção de uma cidade sustentável. A turma foi dividida em equipes, que por sua vez implementaram o projeto de forma colaborativa e apresentaram-no entre si. Foram realizadas uma auto-avaliação e avaliação aos pares.

Genc (2015) analisou os efeitos da ABP nas atitudes dos alunos com relação ao meio ambiente. Os alunos participantes de um curso de EA foram desafiados a desenvolver projetos propondo soluções para problemas ambientais. De acordo com o autor, a ABP potencializou a criatividade e o aprendizado, colaborando para que os alunos assumissem uma postura ativa no processo de solução das questões ambientais.

Um trabalho realizado em uma escola técnica profissionalizante cubana mostrou que a ABP contribuiu para a promoção da sensibilização ambiental dos alunos que tiveram que desenvolver projeto de mecânica e segurança ambiental. Segundo Vargas et al. (2019), os alunos formaram equipes de trabalho com distribuição de atribuições, implementaram coletivamente os projetos e apresentaram os resultados aos pares. De acordo com os autores, houve maior motivação dos alunos e o trabalho interdisciplinar foi facilitado nesse modelo.

Leifhold e Hirscher (2019) utilizaram a ABP para trabalhar a EA com jovens alunas de uma escola na Alemanha. Na pesquisa, as autoras apresentaram a problemática do consumo para o meio ambiente e propuseram às alunas a construção de uma biblioteca de roupas através da ABP. Como resultado, as alunas passaram a refletir seu comportamento e reduzir seu consumo.

O uso da ABP para realizar o monitoramento da qualidade da água se mostrou positivo no trabalho de Jung et al. (2017), auxiliando os alunos a desenvolver habilidades de pesquisa de campo e laboratório, além de comunicação e colaboração. A pesquisa foi realizada com alunos de um curso de graduação, em uma instituição pública dos Estados Unidos da América, que estavam participando de um programa de estágio de verão. Após implementar o projeto, os alunos apresentaram seus resultados em um evento para a comunidade local.

Alguns trabalhos disponíveis na literatura tratam da ABP no ensino da EA, porém no formato de propostas, como o estudo de Acar Sesen e Mutlu (2022), que apresentam o processo de desenvolvimento de atividades a serem utilizadas através da ABP no programa de formação de professores para o ensino de questões sociocientíficas em educação ambiental. Além da proposta de atividades, os autores sugerem critérios de avaliação para os projetos.

Vega (2022) trouxe uma proposta para avaliação da competência de professores em formação em geografia durante visitas à campo, considerando a temática educação para a sustentabilidade e utilizando a metodologia da ABP.

A ABP pode ser uma opção eficaz no ensino da EA, independente do nível de ensino ou área de atuação. Porém, é necessário observar as adaptações para cada atividade e, para isso, o planejamento é fundamental, tal como a apresentação da metodologia para os alunos.

Os participantes da ABP precisam estar cientes de todo o itinerário a ser percorrido, desde a escrita do projeto, sua execução e até os resultados esperados de sua implementação, a fim de eliminar qualquer ambiguidade em relação ao uso da metodologia, que possa refletir em um baixo aprendizado. Planejamento e orientação são fundamentais para garantir um ambiente estável e seguro para a construção do conhecimento durante o percurso de ensino e aprendizagem (Ziehe, 2013).

### 3. Metodologia

Este trabalho é um recorte de uma pesquisa de doutorado em andamento no Brasil e tem natureza qualitativa, do tipo exploratória, sendo sua metodologia o estudo de caso. A pesquisa também é de caráter descritivo, sendo concretizada a partir de um relato de experiência, que apresenta o trajeto percorrido durante a vivência pedagógica. Este estudo objetivou analisar o uso da ABP no ensino da EA. Este percurso metodológico foi escolhido pois possibilita a formulação de questões, no intuito de aumentar a intimidade da pesquisadora com o tema. De acordo com [Lakatos e Marconi \(2003\)](#), os estudos exploratórios visam aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente para realização de pesquisas futuras.

De acordo com [Mussi et al. \(2021\)](#), o registro do conhecimento através da escrita é importante para que a sociedade tenha acesso a questões acerca de vários assuntos. O relato de experiência, enquanto registro escrito do conhecimento, portanto, oportuniza o compartilhamento, construção e discussão do saber a nível científico.

A experiência pedagógica relatada neste artigo foi implementada em uma disciplina intitulada “Princípio de Etnobiologia e Educação Ambiental”, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *campus* Acaraú, estado do Ceará, Brasil.

Os dados analisados foram obtidos por meio dos registros de um diário de campo redigido pela professora da disciplina, a partir de observações feitas durante as aulas ministradas, cuja metodologia ABP foi empregada para o ensino da EA. No modelo observação-participante, o pesquisador funciona como um instrumento de pesquisa para coleta de dados ([Yin, 2016](#)). Este é um dos instrumentos que podem ser utilizados no estudo exploratório descritivo para acumulação de informações do fenômeno descrito ([Lakatos e Marconi, 2003](#)).

A disciplina possuía 15 alunos matriculados e a atividade foi realizada ao longo de 40 horas, distribuídas em encontros semanais com duração de 02 horas/aula cada, totalizando 20 encontros. A pesquisa ocorreu entre os meses de fevereiro e junho de 2022, referentes ao semestre letivo.

Na primeira etapa da disciplina foram realizadas aulas expositivas dialogadas, abordando os conteúdos de acordo com a ementa e conforme estabelecido no Projeto Pedagógico do Curso (PPC). Embora esta fase tenha um caráter mais teórico, a reflexão esteve presente através da abordagem contextualizada, com as problemáticas socioambientais locais. Nesta etapa foi possível diagnosticar a realidade ambiental local com base na percepção dos alunos, através de questionamentos constantes durante as aulas e ao instigar a participação de todos nos debates, por meio do compartilhamento de experiências.

Alguns dos assuntos dialogados nessa fase foram a relação entre a sociedade e a natureza, os problemas ambientais, a busca pelo desenvolvimento sustentável, a legislação ambiental vigente, alguns conceitos históricos e ramos da Etnobiologia. As avaliações da primeira etapa foram feitas através de atividades individuais escritas e apresentações orais em grupos.

Na segunda etapa da disciplina, a abordagem metodológica utilizada foi a ABP, em que foram trabalhados conteúdos teóricos de forma integrada às práticas dos projetos executados pelos alunos. Como a ABP estabelece, não houve interferência da professora, que ficou no papel de facilitadora, orientando e fornecendo suporte conforme as demandas dos projetos. Essa segunda etapa foi composta por dez passos, em que nos primeiros a abordagem utilizada foi a Aprendizagem Baseada em Problemas, no intuito de preparar o itinerário para ABP.

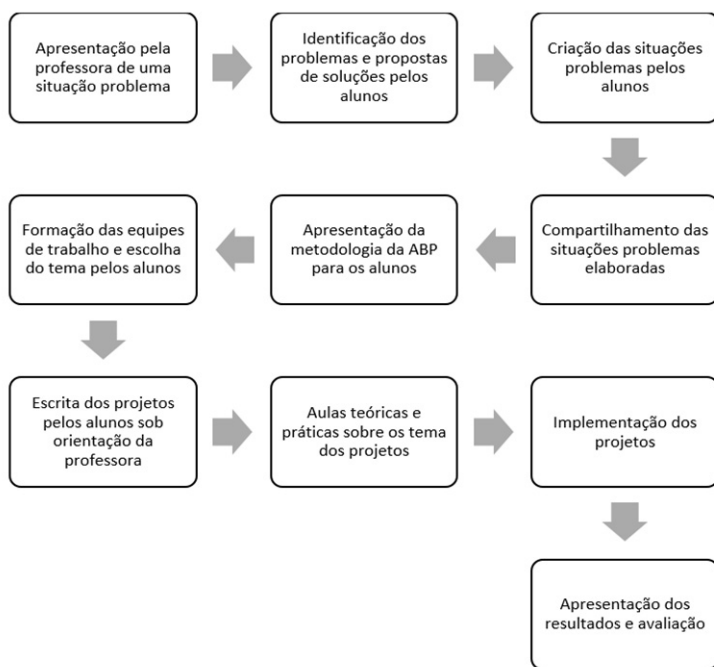
De acordo com [Borochovicius e Tortella \(2014\)](#), a Aprendizagem Baseada em Problemas utiliza situações da vida real para motivar o desenvolvimento conceitual. O processo inicia com a apresentação de uma situação-problema próxima à realidade do aluno para estimular

o debate em grupo. Quanto à estrutura, de acordo com os autores, deve estar em consonância com o currículo.

Conforme a Figura 1, os dez passos realizados foram: 1. Apresentação de uma situação fictícia contendo problemas ambientais; 2. Os alunos foram desafiados a elencar os problemas existentes e propor soluções de forma colaborativa através de uma chuva de ideias; 3. Os alunos foram desafiados a escrever suas próprias histórias, que por sua vez deveriam conter problemas ambientais reais; 4. Todos os alunos fizeram a leitura das suas histórias para a turma, que foi encorajada a identificar os problemas apresentados; 5. Apresentação da metodologia da ABP para os alunos; 6. Formação das equipes de trabalho e escolha do tema pelos alunos; 7. Escrita dos projetos pelos alunos sob orientação da professora; 8. Realização, pela professora, de aulas teórico-reflexivas com base nos temas dos projetos; 9. Implementação dos projetos; e 10. Apresentação dos resultados e avaliação.

**Figura 1**

*Passos da ABP utilizados no presente estudo.*



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Em função do contexto da pandemia ocasionada pelo Coronavírus (COVID-19) durante a realização deste projeto, os encontros iniciais foram realizados de forma remota utilizando a plataforma *Google Meet*. Embora os encontros fossem síncronos, visando a interação instantânea com os alunos, as aulas eram gravadas e o conteúdo era disponibilizado em uma plataforma virtual, a qual todos os alunos tinham acesso aberto.

Ao final da disciplina, dadas as flexibilizações das autoridades locais em relação ao isolamento social imposto pelo período pandêmico, os encontros retornaram ao modelo presencial e os projetos escritos foram implementados também presencialmente. A descrição dos resultados das etapas de elaboração dos projetos e suas respectivas execuções são apresentadas na seção seguinte.



#### 4. Resultados e Discussão

No primeiro encontro da segunda etapa da disciplina, a seguinte situação-problema elaborada previamente pela professora foi apresentada, com informações fictícias, mas que refletem problemas reais de muitas instituições e que os alunos poderiam vivenciar como futuros professores:

A professora estava andando pelo Instituto Federal, quando observa um aluno descartar uma garrafa de plástico no coletor de papel, que estava devidamente identificado. Apesar de ser professora de inglês e ter dificuldades em abordar a temática ambiental durante suas aulas, a professora sabe a importância de dispor corretamente os resíduos sólidos. Então, ela decide alertar seu aluno: - João, acho que você se enganou, colocou seu lixo no depósito errado; - Oi professora, isso não importa, é bobagem. Quando a professora se preparava para tentar explicar ao João a importância de preservar o meio ambiente com as pequenas ações, Maria, namorada de João apareceu. - Oi professora... - Vamos, João! Estou atrasada! - Os dois saíram, deixando a professora pensando na postura das escolas quanto à aplicação da Educação Ambiental na formação dos alunos e quais as estratégias que ela, formadora de opiniões, poderia utilizar. De repente, a professora olha para o Relógio e já são 18h30: ela está atrasada para a aula de hoje sobre verbo *to be* (Elaboração própria, 2022).

Foi solicitado aos alunos que discutissem os problemas propostos, sendo esperado que eles o identificassem, proporcionando uma base sólida para discussão. Para sua construção, consideraram-se a ementa da disciplina e o contexto socioambiental dos alunos, conforme discutido nos debates da primeira etapa da disciplina.

Diversos problemas potenciais foram destacados na situação apresentada, refletindo preocupações tangíveis no cenário educacional e socioambiental. Entre eles, destacam-se: (a) a dificuldade dos professores ao abordar a temática ambiental de forma transdisciplinar; (b) a lacuna na inclusão da temática ambiental nos currículos de formação de professores; (c) a abordagem pontual da EA em datas comemorativas, tanto na comunidade quanto nas instituições de ensino; (d) a falta de conscientização ambiental dos alunos; (e) a sobrecarga de trabalho (carga horária) dos professores, inviabilizando a discussão do tema; (f) questões de vulnerabilidade sócio-cultural, e; (g) a ausência de serviço de coleta seletiva no município.

No intuito de encontrar soluções para tais desafios, foram esperadas propostas que incluíssem a implementação de projetos integradores envolvendo diferentes disciplinas para abordar a EA, a criação e implementação de uma comissão de gestão ambiental para abordar a temática de forma abrangente na instituição, a promoção de formação contínua para os professores em EA, a implementação de projetos de extensão de EA na comunidade e o estabelecimento de parcerias com associações de recicladores.

Embora se esperasse que os alunos abordassem determinados pontos, não era necessário que todos fossem mencionados. A professora poderia orientar a discussão, direcionando os alunos para pontos específicos, se considerasse relevante. Em outros casos, os alunos poderiam também identificar um problema na situação que não foi pensado pela professora.

Neste estudo, após a apresentação da situação proposta, os alunos foram orientados a identificar possíveis problemas. À medida que os problemas eram evidenciados, os alunos eram incentivados a adotar uma abordagem mais profunda e reflexiva para identificar questões não mencionadas inicialmente. De maneira colaborativa e participativa, a turma listou diversos problemas e propôs soluções. Ao final desse momento, os alunos foram desafiados a criar suas próprias situações-problema, com base em experiências locais, para serem apresentadas no encontro seguinte.

No segundo encontro, os alunos apresentaram as situações-problema elaboradas anteriormente, fundamentadas em suas experiências. Após cada apresentação, os colegas foram convidados a identificar, de forma colaborativa, os possíveis problemas na situação apresentada. Em alguns casos, os problemas identificados coincidiam com as previsões do aluno que elaborou a história; em outros, questões não intencionais foram observadas a partir da reflexão coletiva. Isso demonstra que o conhecimento construído, considerando os diversos saberes, com base nas visões, leituras e experiências dos participantes, tende a ser mais abrangente.

No terceiro encontro, a professora apresentou a metodologia ativa de ensino ABP, proporcionando aos alunos uma compreensão aprofundada do arcabouço teórico-metodológico que guiaria sua jornada de aprendizado durante a segunda fase da disciplina.

No intuito de assegurar uma colaboração mais efetiva na construção dos projetos de EA, a turma foi estrategicamente dividida em grupos menores, de maneira voluntária, respeitando as afinidades existentes entre os estudantes. Como resultado, surgiram três grupos, cada um composto por cinco alunos. A divisão da turma em grupos menores é uma prática da ABP, que visa estimular o trabalho em equipes e a cooperação, como observado no estudo de [Burgos-Leiva et al. \(2021\)](#) que abordou a questão ambiental com alunos de uma universidade do Chile.

Entretanto, alguns estudos que utilizam a ABP no contexto da sustentabilidade não possuem a formação de diferentes grupos de trabalho, como é o caso da pesquisa elaborada por [Costa et al. \(2021\)](#), em que o público-alvo foi composto apenas por quatro aprendizes, selecionados previamente através de entrevistas, teste e análise curricular.

No que diz respeito à escolha dos temas a serem abordados, total liberdade foi concedida aos grupos para selecionar os temas de seus projetos. Essa abordagem reflete a visão de que o professor não deve impor os temas de investigação ([Vargas et al., 2019](#)). Os alunos, por sua vez, pautaram suas escolhas em discussões anteriores, na ementa da disciplina e nas necessidades da instituição onde os projetos seriam implementados. Nesse contexto, emergiram os temas: recursos hídricos, resíduos sólidos e consumismo.

De maneira democrática, os alunos decidiram que a aplicação dos projetos ocorreria nas instalações da instituição de ensino dos discentes, assegurando que todos os protocolos relacionados à ainda existente situação da pandemia COVID-19 fossem rigorosamente seguidos. Quanto à data e ao local de execução do projeto, os alunos concordaram com a proposta da professora, em integrar as intervenções à programação da Semana do Meio Ambiente da instituição de ensino em estudo.

Após a definição das equipes, temas dos projetos, local de aplicação e data, o quarto encontro foi dedicado à apresentação de metodologias de EA baseadas em trabalhos científicos, visando inspirar os alunos. Neste contexto foi enfatizada a importância da ludicidade como estratégia para promover a sensibilização ambiental. Reconhecendo o potencial do aspecto lúdico como uma ferramenta eficaz no processo de ensino ([Carvalho et al., 2019](#)), os alunos foram encorajados a incorporar essa abordagem em seus projetos.

A importância do lúdico para instigar o interesse dos alunos foi relatada no trabalho de [Santos et al. \(2020\)](#), onde os autores propuseram a utilização de um jogo didático para facilitar o ensino e a aprendizagem. De acordo com os participantes da pesquisa, professores de ciências (química, física e biologia) em formação continuada e acadêmicos da licenciatura em física, o uso do jogo foi positivo.

Santos et al. (2020) afirmam ainda que esperam motivar professores dos cursos de licenciatura a considerar a utilização de diferentes metodologias para trabalhar os conteúdos em sala de aula. A divulgação de metodologias lúdicas de ensino para professores em formação é importante para possibilitar que esses multiplicadores saibam usar diferentes recursos didáticos, considerando a diversidade de formas de aprender dos seus educandos.

Nos encontros subsequentes – quinto, sexto e sétimo – foram realizados aprofundamentos temáticos sobre recursos hídricos, resíduos sólidos e consumismo. O objetivo era fornecer subsídios relevantes para a elaboração dos projetos. Após exposições teóricas e interativas conduzidas pela docente, cada equipe colocou em prática dinâmicas de EA específicas de seu projeto, compartilhando experiências com os demais alunos.

A abordagem adotada, caracterizada pela combinação de exposições teóricas e práticas contextualizadas e seguindo os princípios da ABP, é promissora, pois busca despertar a motivação dos alunos (Costa et al., 2021) e “onde existem pessoas continuamente motivadas, há pessoas que aprendem ininterruptamente” (Santos e Silva, 2022, p. 14).

A implementação das dinâmicas propostas pelos alunos entre os colegas deste estudo não apenas promoveu a sensibilização, mas também permitiu uma validação preliminar da intervenção planejada pelas equipes. Durante esses encontros, as equipes entregavam o projeto escrito à professora, que fornecia sugestões de adaptação de maneira colaborativa.

O primeiro grupo a apresentar abordou o tema de recursos hídricos. Os alunos conduziram uma apresentação expositiva sobre a problemática dos recursos hídricos e propuseram uma roda de conversa baseada em questionamentos feitos aos participantes. Apesar da participação positiva dos colegas durante a aula, foi identificado que, no dia da intervenção, o tempo seria mais limitado. Diante disso, incentivou-se a modificação da metodologia para incluir elementos que possibilitassem reflexões rápidas e lúdicas. No dia da intervenção, os alunos incorporaram um painel de balões contendo informações sobre recursos hídricos, que serviram como guias para a reflexão e discussão posterior.

A equipe encarregada do tema de resíduos sólidos desenvolveu um jogo de tabuleiro com perguntas sobre problemáticas locais relacionadas aos resíduos, buscando uma maior reflexão e sensibilização dos participantes. Os colegas mostraram-se participativos e entusiasmados com a dinâmica, permitindo abordar o tema de maneira contextualizada e problematizadora. Foi sugerida a inclusão de outro jogo que abordasse a coleta seletiva, de forma mais ágil do que o tabuleiro. Em resposta à essa adaptação, os alunos introduziram uma atividade sobre reciclagem, na qual deveriam associar cartões com desenhos de diferentes resíduos sólidos aos recipientes correspondentes.

A equipe responsável pelo tema consumismo não realizou a dinâmica com os colegas, mas apresentou uma proposta que incluía uma exposição teórica inicial: a produção de um varal de charges para motivar a reflexão sobre o consumismo e a realização de um jogo de boliche com materiais recicláveis para destacar a importância da reutilização. A equipe sugeriu também a criação de uma página em uma rede social para abordar essa questão, no entanto, essa ideia foi descartada devido ao pouco tempo disponível para a execução. As demais propostas foram implementadas com sucesso.

No oitavo encontro, os alunos apresentaram as propostas finais dos seus projetos, após os ajustes feitos com base nas sugestões propostas no encontro anterior.

No nono encontro, os projetos foram executados. Cada equipe ocupou um ponto no átrio central da instituição, organizando cuidadosamente o cenário para atrair a atenção da comunidade acadêmica que passava pelo local. Observou-se uma notável participação nas ações das três equipes.

Os resultados foram compartilhados no décimo encontro. Apesar de reconhecer que a ABP pode ser mais exigente para os alunos, uma vez que demanda maior envolvimento, foi possível observar que os estudantes ficaram satisfeitos com a metodologia devido à mobilização que conseguiram realizar através dos seus projetos, que abordaram questões técnicas através do lúdico para sensibilização ambiental.

Quanto à avaliação, os alunos foram submetidos à autoavaliação e avaliação entre pares, baseadas na contribuição de cada membro para a construção e implementação do projeto. As notas atribuídas pelos alunos foram somadas e a média aritmética foi calculada junto à nota da professora.

Na autoavaliação, cada integrante atribuiu uma nota a si mesmo, enquanto na avaliação entre pares, cada aluno indicou uma nota para os colegas de sua equipe. As notas variaram de zero a dez, sendo zero o cenário menos favorável e dez o mais favorável. Os alunos foram orientados a realizar a avaliação de maneira ética, considerando a participação na construção e aplicação do projeto. A equipe que recebeu a melhor nota da professora foi aquela que se avaliou de forma mais crítica, enquanto as demais atribuíram a si mesmas notas superiores às conferidas pela docente.

No trabalho de [Burgos-Leiva et al. \(2021\)](#) foram realizadas avaliações durante os encontros para avaliar o conhecimento e a participação dos alunos. [Costa et al. \(2021\)](#) avaliaram os conhecimentos prévios dos alunos e a eficiência do projeto final através de questionários. Embora não tenha sido realizada na presente pesquisa, com bases nos trabalhos citados, seria interessante a realização de avaliações escritas com os alunos antes do projeto e posteriormente, além de alguns testes durante os encontros, como forma de analisar a eficiência da ABP no ensino da EA, de acordo com a perspectivas dos educandos, o que colocamos como perspectiva futura para este estudo.

## 5. Considerações Finais

A implementação da metodologia ativa de ensino ABP no contexto da EA revelou-se positiva, conforme evidenciado na experiência pedagógica apresentada e discutida neste artigo. Esta abordagem mostrou-se eficaz ao viabilizar a promoção da conscientização ambiental, permitindo que os alunos identificassem e discutissem problemas ambientais a partir de seus contextos. Nessa perspectiva, entendemos que a experiência proporcionou uma prática reflexiva essencial para a EA.

Quando os participantes compreenderam os desafios ambientais e tomaram consciência de sua responsabilidade em relação a eles, foram incentivados a adotar ações práticas em prol da sustentabilidade, favorecendo assim a EA. Este fenômeno foi observado nos resultados deste estudo, pois os alunos, de maneira ativa e colaborativa, deliberaram sobre os temas relacionados à questão ambiental a serem discutidos. Eles desenvolveram propostas de intervenção com base em pesquisas científicas e implementaram projetos de sensibilização ambiental. Os alunos tornaram-se, dessa forma, multiplicadores da importância da conservação ambiental, da disseminação da informação e da adoção de práticas sustentáveis.

A ABP possibilitou ainda a integração de conceitos teóricos da disciplina ao contexto socioambiental dos alunos, proporcionando não apenas uma reflexão crítica, mas também o desenvolvimento de habilidades fundamentais, tais como autonomia, responsabilidade, colaboração e resolução de conflitos durante todo o processo.

No que diz respeito às dificuldades encontradas durante a implementação da ABP no contexto da EA, destacam-se a questão logística, a escrita dos projetos e a avaliação. Os alunos enfrentaram desafios no tocante a conciliar horários e encontrar um dia propício, para que todos participassem efetivamente da execução dos projetos, especialmente considerando

que alguns estudantes tinham jornadas de trabalho incompatíveis com o período de estudo e disponibilidade limitada. Alguns alunos apresentaram dificuldades na escrita dos projetos, o que pode ser explicado pelo tempo reduzido para essa tarefa. Quanto à avaliação, a falta de clareza nos critérios pode ter contribuído para a subjetividade, tanto na autoavaliação dos alunos quanto na avaliação entre pares.

Como sugestão para futuras implementações, propõe-se a adoção da ABP ao longo de toda a disciplina, proporcionando um tempo mais estendido para a elaboração e implementação dos projetos pelos alunos. No que tange à avaliação, sugere-se que no início da disciplina os alunos recebam uma descrição detalhada dos critérios que deverão ser atendidos ao longo da ABP, visando maior clareza e objetividade. Por fim, sugere-se que projetos como esse sejam realizados todo o semestre, com base no caráter contínuo que a EA deve possuir.

## Referências

- Acar Sesen, B., y Mutlu, A. (2022). Project-Based Learning on Socio-scientific Issues in Environmental Education. *Hayef: Journal of Education*, 19(2), 122-29. <https://doi.org/10.54614/hayef.2022.21064>.
- Albino, L. M. S., y Barros, S. G. (2021). A teoria das inteligências múltiplas de Gardner e sua contribuição para a educação. *Revista Acadêmica Educação e Cultura em Debate*, 7(1), 148-168. <https://revistas.unifan.edu.br/index.php/RevistaISE/article/view/683>.
- Andrade, F. G., Santos, J. M., Jr., Nepomuceno, N. A. S., y Vasconcelos, A. K. P. (2022). Análise bibliométrica de publicações nacionais sobre ações de educação ambiental realizadas no ensino não-formal do Brasil no período de 2010 a 2019. *Conexões - Ciência e Tecnologia*, 16, 1-9. <https://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/2338>.
- Bender, W. N. (2014). *Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI*. Penso.
- Borochovcicius, E., y Tortella, J. C. B. (2014). Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. *Ensaio: aval. pol. públ. Educ.*, 22(83), 263-294. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362014000200002>.
- Braga, B., Hespanhol, I., Conejo, J. G. L., Mierzwa, J. C., Barros, M. T. L., Spencer, M., Porto, M., Nucci, N., Juliano, e N., y Eiger, S. (2005). *Introdução à Engenharia Ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável*. (2ª ed.). Pearson.
- Brasil. (1981). *Lei n. 6.938 de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Presidência da República. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm).
- Brasil. (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm).
- Brasil. (1999). *Lei n. 9.795 de 27 de abril de 1999*. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Presidência da República. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm).
- Brasil. (2008). *Lei n. 11.892, de 29 de dezembro de 2008*. Institui a rede federal de educação profissional, científica e tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Presidência da República. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm).
- Brito, C. S. (2020). Metodologias ativas e o movimento da escola moderna portuguesa. In G. M. C. Costa (Org.). *Metodologias ativas: métodos e práticas para o século XXI*. (pp. 179-196). IGM.

- Burgos-Leiva, C. A., Rementeria-Piñones, J. A., Espinoza-Oyarzún, J. C., y Rodríguez-García, A. B. (2021). Aprendizaje basado en proyectos aplicados en la asignatura de materiales de construcción. *Formación Universitaria*, 14(2), 105-112. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000200105>.
- Carvalho, C. V. M., Soares, J. M. C., Caetano, R. B. G., y Silva, L. (2019). Ludicidade como mediação pedagógica: desenvolvimento de um projeto voltado ao ensino de Química. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 10(5), 191-205. <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/1775>.
- Celadyn, M. (2020). Integrative Design Classes for Environmental Sustainability of Interior Architectural Design. *Sustainability*, 12(18), 7383. <https://doi.org/10.3390/su12187383>.
- Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. (1988). *Nosso futuro comum*. Fundação Getulio Vargas.
- Costa, E. M., Ceddia, M. B., Santos, F. N., Silva, L. O., Rezende, I. P. T., y Fernandes, D. A. C. (2021). Training pedologist for soil mapping: contextualizing methods and its accuracy using the Project pedagogy approach. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, 45:e0200130. <https://doi.org/10.36783/18069657rbcs20200130>.
- Diniz, D. H. (2015). *Pedagogia por projeto influência do uso da técnica no aproveitamento acadêmico dos alunos do Ensino Médio do Colégio São Paulo de Belo Horizonte, MG*. [Dissertação de Mestrado]. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo horizonte, Brasil.
- Ferreira, M. F. L., Loureiro, J., Granado, A., y Lopes, B. (2023). New strategies in science education? The use of video abstracts in ecology and environmental sciences in the classroom. *Revista APEDUC – Investigação e Práticas em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia*, 4(1), 13-26. 2023. <https://doi.org/10.58152/APEDUCJournal.316>.
- Filatro, A., y Cavalcanti, C. (2018). *Metodologias inovativas na educação presencial, a distância e corporativa*. Saraiva Educação.
- Fontes, S. A. R., Soares, S. O., Terçariol, A. A. L., y Ikeshoji, E. A. B. (2020). O uso de metodologias ativas de aprendizagem no curso de direito: possibilidades para a ressignificação das práticas pedagógicas. In G. M. C. Costa (Org.). *Metodologias ativas: métodos e práticas para o século XXI*. (pp. 575-592). IGM.
- Genc, M. (2015). The Project-based learning approach in environmental education. *International research in geographical and environmental education*, 24(2), 105-117. <https://doi.org/10.1080/10382046.2014.993169>.
- Jeovanio-Silva, V. R. M., Jeovanio-Silva, A. L., y Cardoso, S. P. (2018). Um olhar docente sobre as dificuldades do trabalho da Educação Ambiental na escola. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 9(5), 256 – 272. <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1357>.
- Jung, H. B., Zamora, F., y Duzgoren-Aydin, N. S. (2017). Water Quality Monitoring of an Urban Estuary and a Coastal Aquifer Using Field Kits and Meters: A Community-Based Environmental Research Project. *Journal of Chemical Education*, 94(10), 1512–1516, <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.7b00334>.
- Kalamas Hedden, M., Worthy, R., Akins, E., Slinger-Friedman, V., y Paul, R.C. (2017). Teaching Sustainability Using an Active Learning Constructivist Approach: Discipline-Specific Case Studies in Higher Education. *Sustainability*, 9, 1320. <https://doi.org/10.3390/su9081320>.

- Lakatos, E. M., y Marconi, M. A. (2003). *Fundamentos de Metodologia Científica*. (5ª ed.). Atlas.
- Larmer, J., y Mergendoller, J. R. (2010). Seven Essentials for Project-based learning. *Education Leadership*, 68 (1), 34-37. <https://www.ascd.org/el/articles/seven-essentials-for-project-based-learning>.
- Leifhold, C. B., y Hirscher, A. L. (2019). Fashion Libraries as a means for sustainability education: an exploratory case study of adolescents' consumer culture. *Journal of Education for Sustainable Development*, 13(2), 129-255. <https://doi.org/10.1177/0973408219872080>.
- Mussi, R. F. F., Flores, F. F., y Almeida, C. B. (2021). Pressupostos para elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. *Revista Práxis Educacional*, 17(48), 60-77. <https://doi.org/10.22481/praxisedu.v17i48.9010>.
- Paristiwati, M., Rahmawati, Y., Fitriani, E., Satrio, J. A., y Putri Hasibuan, N. A. (2022). Developing Preservice Chemistry Teachers' Engagement with Sustainability Education through an Online Project-Based Learning Summer Course Program. *Sustainability*, 14, 1783. <https://doi.org/10.3390/su14031783>.
- Passos, B. S., Vasconcelos, A. K. P., y Silveira, F. A. (2022). Ensino de Química e Aprendizagem Significativa: uma proposta de Sequência Didática utilizando materiais alternativos em atividades experimentais. *Revista Insignare Scientia*, 5(1), 610-630. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2022v5n1.12649>.
- Prosser Bravo, G., Bonilla, N., Prosser González, C., y Romo-Medina, I. (2022). Expertos por experiencia en la educación para el cambio climático: emociones, acciones y estrategias desde la perspectiva de participantes de tres programas escolares chilenos. *REXE - Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 21(45), 232-251. <https://doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.012>.
- Queiroz-Neto, J. P. (2017). Quebrando paradigmas para melhorar a aprendizagem na educação profissional tecnológica do Instituto Federal do Amazonas. In S. Mallinen, y C. Prokki. (Eds.). *Brazil Meets Finland: Experiencias em Metodologias Centradas no Estudante Baseadas em Práticas Finlandesas*. (pp. 53-69). Tampere University of Applied Sciences. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/755432/Brazil-meets-Finland.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
- Queiroz-Neto, J. P., Farias, M. S. F., y Chagas, E. L. T. (2021). Project Based Learning e Design Thinking em um projeto de intercâmbio. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 16(3), 1791-1806. <https://doi.org/10.21723/riaee.v16i3.14557>.
- Santos, B. M., dos Santos, V. G., Barbosa, I. L., y Chagas, C. C. (2020). Jogo de cartas UNO sobre unidades de medidas: relato de experiência na formação inicial e continuada de professores. *REXE - Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 19(41), 409-426. <http://dx.doi.org/10.21703/rexe.20201941martins23>.
- Santos, C. I., y Moretti, V. M. (2020). Aplicação de equação de primeiro grau por meio de aprendizagem baseada em projetos. In G. M. C. Costa (Org.). *Metodologias ativas: métodos e práticas para o século XXI* (pp. 49-62). IGM.
- Santos, M. C. R. G. B., y Silva, G. (2022). O uso do jogo digital no processo de alfabetização: um relato de experiência. *Educação: Teoria e Prática*, 32(65), e18. <https://doi.org/10.18675/1981-8106.v32.n.65.s15386>.
- Silva, D. O., Mourão, M. F., Sales, G. L., y Silva, B. D. (2019). Metodologias Ativas de Aprendizagem: relato de experiência em uma oficina de formação continuada de professores de Ciências. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 10(5), 206-223. <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/rencima/article/view/1813>.

- Soares, R. G., Engers, P. B., Fernandes, T., Zorzi, F. C. E., y Copetti, J. (2023). Metodologias ativas de aprendizagem: relato de uma oficina formativa. *Educação: Teoria e Prática*, 33(66), e24. <https://doi.org/10.18675/1981-8106.v33.n.66.s16766>.
- Vargas, N. V., Ortiz, J. L. A., Pueyo, N. P., y Rodríguez, A. R. L. (2019). Project Based Learning to Enhance Environmental Education Through Automobile Mechanics. *Journal of Problem-Based Learning*, 6(2), 76-84. <https://doi.org/10.24313/jpbl.2019.00192>.
- Vasconcelos, J. S., y Queiroz-Neto, J. P. (2020). *Manual para aplicação da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos de maneira interdisciplinar*. [Produto Educacional de Mestrado]. Instituto Federal do Amazonas (IFMA). Biblioteca Paulo Sarmento do IFAM.
- Vega, A. G. de La. (2022). A Proposal for Geography Competence Assessment in Geography Fieldtrips for Sustainable Education. *Sustainability*, 14, 1429. <https://doi.org/10.3390/su14031429>.
- Vicente, F. R., Llinares, A. Z., y Sánchez, N. M. (2020). Sustainable City: A Steam Project Using Robotics to Bring the City of the Future to Primary Education Students. *Sustainability*, 12(22), 9696. <https://doi.org/10.3390/su12229696>.
- Yin, R. K. (2016). *Pesquisa qualitativa do início ao fim*. Penso.
- Young Digital Planet. (2016). *Educação no Século 21: tendências, ferramentas e projetos para inspirar*. Fundação Santillana.
- Ziehe, T. (2013). Problemas normais de aprendizagem em jovens no contexto de convicções culturais subjacentes. In Illeris, K. (Org.). *Teorias contemporâneas da aprendizagem*. (pp. 217-234). Penso.



Este trabajo está sujeto a una licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional Creative Commons (CC BY 4.0).