

Projeto Física do meio ambiente: “Energia” – Um relato de experiência

Environmental Physics Project: “Energy” – Na Experience Report

Proyecto de Física Ambiental: “Energía” – Un Informe de Experiencia

Álison Pereira da Silva (alisonpereira.silva@outlook.com)

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil

<https://orcid.org/0009-0007-3378-7507?lang=pt>

Resumo

Este relato de experiência foi desenvolvido a partir da aplicação de um projeto de ensino intitulado - Física do meio ambiente: “Energia”. Constituído de três módulos: Módulo 1 - Meio ambiente, sustentabilidade, poluição, energias (renováveis e não renováveis) e suas respectivas usinas; Módulo 2 - Circuitos elétricos simples; Módulo 3 - Energia mecânica: Cinética, potencial gravitacional e potencial elástica, sistema conservativo de energia. Foi aplicado na Escola Municipal Professor Raimundo Guerra, localizada no município de Caicó/RN, em um Clube de Ciências composto por alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Desenvolve-se a interação dinâmica, prática social e intelectual a partir do pensamento autorreflexivo perante o campo científico. Os alunos foram participativos nas discussões, desafios propostos, produções escritas e na atividade prática experimental, principalmente quando os diálogos foram levados para o cotidiano dos alunos. Alguns apresentam dificuldades na parte específica da energia mecânica e sua conservação no sistema. Também, na transcrição oral da linguagem científica, pois muitos ficaram somente na ideia de senso comum. Em suma, é crucial que atividades como essa, sejam inseridas cada vez mais na Educação Básica, em que os alunos possam ser protagonistas da construção do seu próprio conhecimento científico.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Física; Meio Ambiente; Projeto de ensino; Ensino Fundamental II.

Abstract

This experience report was developed based on the application of a teaching project entitled "Physics of the Environment: Energy." It consisted of three modules: Module 1 - Environment, sustainability, pollution, energies (renewable and non-renewable) and their respective power plants; Module 2 - Simple electrical circuits; Module 3 - Mechanical energy: Kinetic, gravitational potential, and elastic potential, conservative energy system. It was implemented at Professor Raimundo Guerra Municipal School, located in the municipality of Caicó/RN, in a Science Club composed of students from the 6th to the 9th grade of Elementary School. The dynamic interaction, social and intellectual practice is developed from self-reflective thinking within the scientific field. The students were participative in discussions, proposed challenges, written productions, and practical experimental activities, especially when the dialogues were brought into the students' everyday lives. Some students faced difficulties in the specific part of mechanical energy and its conservation in the system. Also, in the oral transcription of scientific language,

as many remained only in the realm of common sense. In summary, it is crucial that activities like this are increasingly incorporated into Basic Education, where students can be protagonists in the construction of their own scientific knowledge.

Keywords: Science Education; Physics; Environment; Teaching Project; Middle School.

Resumen

Este informe de experiencia fue desarrollado a partir de la aplicación de un proyecto educativo titulado "Física del medio ambiente: Energía". Consistió en tres módulos: Módulo 1 - Medio ambiente, sostenibilidad, contaminación, energías (renovables y no renovables) y sus respectivas plantas de energía; Módulo 2 - Circuitos eléctricos simples; Módulo 3 - Energía mecánica: Cinética, potencial gravitacional y elástico, sistema conservativo de energía. Se implementó en la Escuela Municipal Professor Raimundo Guerra, ubicada en el municipio de Caicó/RN, en un Club de Ciencias compuesto por alumnos de 6º a 9º grado de la Enseñanza Fundamental. Se desarrolló la interacción dinámica, práctica social e intelectual a partir del pensamiento autorreflexivo ante el campo científico. Los alumnos participaron en las discusiones, desafíos propuestos, producciones escritas y en la actividad práctica experimental, especialmente cuando los diálogos se llevaron al día a día de los alumnos. Algunos presentaron dificultades en la parte específica de la energía mecánica y su conservación en el sistema. También, en la transcripción oral del lenguaje científico, ya que muchos se quedaron solo en la idea de sentido común. En resumen, es crucial que actividades como esta se incorporen cada vez más en la Educación Básica, donde los alumnos puedan ser protagonistas en la construcción de su propio conocimiento científico.

Palabras-clave: Enseñanza de Ciencias; Física; Medio Ambiente; Proyecto educativo; Enseñanza Fundamental II.

INTRODUÇÃO

Na unidade temática Matéria e Energia da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta-se estudos referentes à ocorrência, utilização e o processamento de recursos naturais e energéticos, empregados na geração de diferentes tipos de energias e na produção e uso responsável de diversos materiais (Brasil, 2018).

Especificamente, nos Anos Finais do Ensino Fundamental, a BNCC enfatiza a importância da relação entre os alunos com o meio ambiente, os quais entendam sobre a exploração de recursos naturais, sobre os fenômenos relacionados aos materiais e à energia, e seus impactos na qualidade ambiental. Além da própria produção e uso de determinados combustíveis, da transformação e da propagação de diferentes tipos de energias (Brasil, 2018).

A partir dessa unidade temática, Constantino Júnior (2017) destacam o estudo da Física presente em diversos temas no Ensino Fundamental referente a disciplina de Ciências, especialmente do 6º ao 9º ano. Assim, tal disciplina faz com que os alunos se apropriem do seu ambiente e os fenômenos naturais existentes, relacionados aos materiais e, especialmente, a energia no âmbito do sistema produtivo e seu impacto na qualidade ambiental.

De acordo com Oliveira *et al.* (2023) o interesse e incentivo no Ensino de Ciências, somente, começou a aparecer no século XX, por volta do ano de 1960, no período da Guerra Fria, quando os Estados Unidos passaram a investir financeiramente em projetos de ensino, voltados para áreas como a de Física, por exemplo.

Falando em projetos, tem-se a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) que é uma metodologia ativa que colabora diretamente com um ensino mais participativo, interativo, autorreflexivo e dinâmico (Silva *et al.*, 2024). Nas últimas décadas, as metodologias ativas ganharam destaque com base em contribuições de pesquisadores como Vygotsky (2007) e Piaget (1970), os quais destacam a importância da interação social e da construção do conhecimento científico pelo próprio aluno.

Diante disso, a ABP proposta por Thomas (2000), vem ganhando destaque pela ênfase na resolução de problemas do mundo real, abordagem que coloca os alunos no centro do processo de aprendizagem, os desafiando e os tirando de suas zonas de confortos. Logo, colabora desenvolvendo habilidades, criatividade e o pensamento autocrítico. Além de proporcionar uma experiência mais prática e promover o engajamento dos alunos por meio da interação social do trabalho em equipe (Thomas, 2000).

Com base no exposto, este estudo buscou desenvolver um relato de experiência, a partir da aplicação de um projeto de ensino, voltado para área da Física no Ensino de Ciências, especialmente da temática energia e do meio ambiente, considerando alguns aspectos teóricos da literatura da ABP (Silva *et al.*, 2024; Silva; Onofre; Diniz júnior, 2024; Rodrigues; Furtado; Vieira, 2024; Thomas, 2000) e da BNCC (Brasil, 2018).

APLICAÇÃO DO PROJETO - FÍSICA DO MEIO AMBIENTE: “ENERGIA”

Este estudo está centrado no desenvolvido de um projeto e sua aplicação em uma instituição escolar. O projeto intitulado - Física do meio ambiente: “Energia” - foi constituído por três módulos, os quais foram: Módulo 1 - Meio ambiente, sustentabilidade, poluição, energias (renováveis e não renováveis) e suas respectivas usinas; Módulo 2 - Circuitos elétricos simples; Módulo 3 - Energia mecânica: Cinética, potencial gravitacional e potencial elástica, sistema conservativo de energia

Assim, foi aplicado na Escola Municipal Professor Raimundo Guerra, localizada no município de Caicó/RN, em um Clube de Ciências composto por alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. O tempo de duração foi de 2 encontros semanais no turno matutino, com 4 aulas de 50 minutos cada encontro, totalizando 8 aulas de execução do projeto. A escolha da escola se deu por ser pública, não apresentar laboratório de ciências e por ter incentivo a construção do conhecimento científico a partir de atividades desenvolvidas no clube de ciências.

Relato de experiência

Este relato de experiência foi desenvolvido a partir da aplicação do projeto Física do meio ambiente: “Energia”, constituído de três módulos, realizados em dois encontros. O primeiro encontro foi trabalhado os módulos 1 e 2, em que teve como temas abordados o meio ambiente, circuitos elétricos e energia renováveis e não renováveis. Já, o segundo encontro, foi desenvolvido o módulo 3, em que teve como temática a Energia mecânica: Cinética, potencial gravitacional e potencial elástica, seguindo algumas ideias presentes na literatura sobre a ABP (Thomas, 2000).

1º Encontro (Tema: Meio ambiente, circuitos elétricos e energias renováveis e não renováveis)

Neste primeiro contato, objetivou-se desenvolver a prática social, o pensamento autorreflexivo e a criatividade perante o campo científico, a partir de discussões sobre medidas de sustentabilidade ambiental baseadas em problemas presentes na natureza,

conforme estabelecido na BNCC (Brasil, 2018) e em alguns trabalhos da literatura (Silva; Onofre; Diniz Júnior, 2024; Rodrigues; Furtado; Vieira, 2024; Pereira, 2024; Novo et al., 2024). Além disso, conhecer as principais usinas geradoras de energias e suas relações com o meio ambiente. Também, analisar os impactos socioeconômicos e socioambientais perante as usinas geradoras de energia elétrica (Brasil, 1998; Brasil, 2018). Por fim, entender o funcionamento de um circuito elétrico simples e seus respectivos elementos constituintes (Brasil, 1998; Brasil, 2018).

Em um 1º momento, iniciou-se com uma prática dialogada, a qual abordou-se as principais temáticas relacionadas ao dia a dia dos alunos, tais como: rotina diária, atividades desenvolvidas no decorrer do dia, a questão da alimentação, saúde e formas de lazer. Sendo uma forma de abordar o cenário introdutório, voltado para os distintos pensamentos de determinado tema, que neste caso, toda a construção do diálogo estava voltada para a temática “Energia”. Diante disto, toda a prática social desenvolvida teve a função de solidificação dos conhecimentos dos alunos, baseados na relação entre estas ações diárias e o que se pode discutir sobre “energia”. Presente nos alimentos saudáveis, exercícios físicos, informações nutricionais, eletricidade residencial, energias renováveis e não renováveis, além do próprio meio ambiente em si, entre outras aplicabilidades (Brasil, 1998; Brasil, 2018).

Por ser tratar de um público infantil, para um segundo momento, aplicou-se uma dinâmica interativa, a qual os alunos construíram uma mascote da turma, conforme a Figura 1, a qual tem-se o aluno escolhendo a cor do pincel que vai construir sua parte na mascote. Nesta atividade, abordou-se a interação dinâmica e leituras informativas. Cada aluno recebeu um papel com uma enumeração contendo uma parte do corpo a ser desenhada na cartolina e uma mensagem informativa e perguntas abertas para refletir-se, ambos voltados para o meio ambiente e sua preservação ambiental, em concordância com os PCNs (Brasil, 1998) e a própria BNCC (Brasil, 2018). A dinâmica em si proporcionou a criatividade, prática dialogada e o incentivo a cuidar-se melhor do meio ambiente.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 1 – Dinâmica de construção da mascote da turma.

Por conseguinte, para um terceiro momento, baseado nos PCNs (Brasil, 1998) e na BNCC (Brasil, 2018), lançou-se os seguintes questionamentos: “Que exemplos podem-se citar com relação aos tipos de usinas geradoras de energia elétrica? “Que impactos ambientais são comuns ao utilizar energias não renováveis em vez de renováveis? Isto teria alguma implicação em termos de socioeconômicos e socioambientais? Se sim, quais?”. A partir das respostas dadas pelos alunos, direcionou-se as discussões para a diferença entre energias renováveis (solar, eólica, hidrelétrica, biomassa e geotérmica) e não renováveis (nuclear, carvão mineral, petróleo e gás natural) em face dos combustíveis fósseis. Analisando os recursos necessários para o funcionamento de cada usina geradora de energia elétrica e seus impactos causados positivos e negativos perante o meio ambiente e a sociedade. Para isso, trabalhou-se um texto informativo, abordando a questão das usinas renováveis e não renováveis e bem como sua relação com o ambiente, em termos de melhorias, impactos socioambientais e como também socioeconômicos. Sendo que nesta atividade constituindo o quarto momento da prática, a leitura foi feita entre os alunos e o docente, como uma forma de interação perante a prática da oralidade (Brasil, 1998; Brasil, 2018)

Após as discussões relacionadas às usinas e suas respectivas energias, os alunos se dividiram em grupos de 4 a 5 componentes no máximo, para construírem uma história em quadrinhos (uma por grupo) abordando a temática ambiental presente em cada usina trabalhada, constituindo o quinto momento, conforme ilustrado na Figura 2. Apresentando questões relacionadas aos impactos socioambientais e como também

socioeconômicos, tendo liberdade para utilizarem toda à sua imaginação e como também a criatividade.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 2 – Alunos construindo história em quadrinho em grupo.

No sexto momento, direcionou-se as próximas discussões para a questão da eletricidade em si, atentando para a energia presente nas residências. Logo, foram feitos os seguintes questionamentos: “Em sua residência, o consumo de energia elétrica é de baixo ou alto consumo? Por que?”, “Ele é acessível em termos econômicos para a residência?”, “Caso este consumo seja absurdo, que medidas pode-se adotar para tentar reduzir este consumo excessivo de eletricidade?”, e “De alguma forma, consumir eletricidade de forma excessiva, prejudicarão diretamente o meio ambiente? Se sim, de que forma?”. Este momento foi voltado para a prática dialogada para o uso da eletricidade nas próprias casas dos alunos, analisando o consumo consciente de energia elétrica e refletindo sobre o desperdício excessivo de energia e as consequências econômicas que este traz financeiramente e ambientalmente (Brasil, 1998; Brasil, 2018).

Nesse contexto, feita a introdução sobre energia elétrica residencial, nesse sétimo momento discutiu-se sobre o funcionamento de um circuito elétrico simples, abrangendo aspectos voltados ao seu funcionamento, função de cada elemento (bateria, fios, pilha, interruptor e lâmpada), além da questão da segurança nas residências (Brasil, 1998; Brasil, 2018). Com base neste exposto, aplicou-se uma atividade experimental (Conforme a Figura 3) voltada para a construção e análise de circuitos elétricos simples, construídos com matérias acessíveis, presentes em papel impresso e imagens de seus fios, baterias, pilhas, interruptores e lâmpadas. Assim, foram feitas discussões a partir dos seguintes questionamentos: “Como a lâmpada acende?”, “Como funciona um circuito simples?”, “O que acontece com o circuito quando abrimos e ou fechamos o interruptor?”, “E se

partirmos o circuito ao meio, o que acontece? Por quê?” e “Que cuidados precisamos ter ao manusear objetos contendo eletricidade?”. Percebeu-se que os alunos ficaram bem empolgados com a prática, que apesar de simples, gerou várias dificuldades quando entrou na parte discursiva, especialmente para os alunos do 6º e 7º ano, pois esses temas não estão presentes, detalhadamente, no currículo escolar desses alunos, correspondendo a um caráter mais físico (Oliveira et al., 2023; Constantino Júnior, 2017). Alguns alunos já tinham um certo conhecimento prévio sobre circuitos, especialmente alunos do 8º e 9º ano. Em suma, apesar das dificuldades expostas, a prática experimental foi satisfatória, em vista da mediação feita pelo docente com os alunos e com uma linguagem científica clara e simples. Ao final, entregar por escrito um texto sobre o que entenderam da atividade, com gravuras e ilustrações.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 3 – Prática experimental de circuitos elétricos simples.

Em seguida, para o oitavo momento, foram distribuídos uma situação-problema para cada grupo, para que eles resolvessem, utilizando estratégias do campo da ciência, alguma tecnologia, entre outras possibilidades dadas pela BNCC (2018) e pelos PCNs (Brasil, 2018). Abrangendo o campo da poluição (das águas, do solo, do ar, sonora e visual) e suas características perante o meio ambiente. Sendo uma forma de trabalhar a capacidade crítica dos alunos perante a elaboração de ideias, busca por respostas perante cada problema proposto (Brasil, 1998; Brasil, 2018). Após a elaboração das conclusões sobre os problemas, dialogou-se com a turma de forma geral, sobre as possíveis soluções produzidas e os demais grupos tiveram a função de dizer se são viáveis ou não às ideias propostas e apresentando suas considerações a respeito, visando a questão da sustentabilidade social, econômica e ambiental.

Em termos avaliativos, nesse primeiro encontro os alunos foram avaliados a partir dos seguintes requisitos: Participação ativa nas discussões desenvolvidas, oralidade e escrita empregadas nos gêneros textuais trabalhados (história em quadrinhos e nos textos informativos), linguagem científica utilizada na atividade prática experimental, seja partindo da concepção de senso comum até a transformação no campo de uma linguagem científica estruturada. E por fim, capacidade autônoma, crítica e sistemática na elaboração de hipóteses, busca por soluções de problemas e prática social em conjunto.

2º Encontro (Tema: Energia mecânica – cinética, potencial gravitacional e potencial elástica)

Neste segundo encontro, objetivou-se conhecer as modalidades de energias da Mecânica: Energia Cinética, Potencial gravitacional e Potencial Elástica. Além de visualizar a presença destas energias entre objetos e situações do cotidiano. Também, entender as características presentes nestas energias e as principais grandezas Físicas que as influenciam. Além disso, compreender o que é a energia mecânica e sua conservação perante o sistema, conhecer as equações matemáticas que representam cada uma dessas energias e, por fim, desenvolver a interação dinâmica, intelectual e social (Brasil, 1998; Brasil, 2018).

Neste primeiro momento desse segundo encontro, abordou-se a questão da energia voltada para o campo da mecânica na área da Física (Oliveira et al., 2023; Constantino Júnior, 2017). Neste caso, a energia cinética, potencial gravitacional e a energia potencial elástica. Para isso, trabalhou-se antes as grandezas necessárias para compreender tais energias, como velocidade, posição, tempo, por exemplo. Interligando-as a situações do dia a dia, tais como objetos em movimento (trajeto horizontal) e objetos em movimento em queda livre.

Após a apresentação das energias que compõem a energia mecânica, no segundo momento analisamos cada uma destas separadamente, por meio de demonstrações e manuseios dos alunos perante brinquedos, tais como carrinhos, bolinhas de gude, estilingue, entre outros. Cujas funcionalidades foram voltadas para analisar o comportamento mecânico destes corpos em diferentes situações. A Figura 4 apresenta dois alunos tentando esticar um objeto metálico, para tentarem observar a energia potencial elástica

em ação. Contudo, não conseguiram alongar o objeto de metal, mas conseguiram esticar muito bem um elástico, analisando a questão do tipo de corpo que se deforma.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 4 – Alunos testando objetos para saberem se são elásticos ou não.

Por conseguinte, no terceiro momento, abordou-se a questão de um corpo presente em um plano inclinado, feito com papelão e durex, a qual apresentou-se a questão do corpo (bolinha) em diferentes posições do plano, em que discutimos sobre a energia cinética e potencial gravitacional, em termos de alta e baixa intensidade destas energias em determinados pontos do plano (Brasil, 1998; Brasil, 2018). Posteriormente, inseriu-se no plano inclinado um elástico prendendo o corpo, a qual abordou-se a questão da energia potencial elástica. Com base no plano, no quarto momento do encontro, os alunos identificaram casos em que atuam ambas as energias, com base nas situações e comportamentos da bolinha no topo do topo plano (energia potencial gravitacional) parada, a bolinha chegando ao chão em movimento (cinética) e a bolinha esticada por um elástico (potencial elástica). A partir disto, abordou-se a questão da energia mecânica, a partir da soma de todas as energias presentes no sistema e bem como a conservação da própria energia mecânica no sistema (Brasil, 1998).

Em seguida, para compor o quinto momento, foi apresentado aos alunos as equações clássicas para se calcular a energia cinética ($E = \frac{m.v}{2}$), energia potencial gravitacional ($E = m.g.h$), além da energia potencial elástica ($E = \frac{k.x^2}{2}$). Analisando o comportamento de determinados fenômenos perante cada grandeza das equações das energias (Brasil, 1998). Interligou-se as variáveis como velocidade da bolinha no plano inclinado contendo energia cinética, altura da bolinha contendo energia potencial gravitacional e bolinha dentro de um elástico esticado contendo energia potencial elástica.

Por fim, para o sexto momento, foi aplicado uma gincana de perguntas e respostas, baseados no Programa do Silvio Santos com o jogo do Bolsa Família, onde tivemos de 5 à 6 equipes competindo e a equipe que fez o maior somatório de pontos ao final ganhou um prêmio surpresa.

A avaliação desse segundo encontro foi baseada a partir da compreensão de cada modalidade de energia: cinética, mecânica e potencial, de forma separadamente e em conjunto, além do entendimento sobre a energia mecânica e sua conservação perante o sistema. Também, avaliou-se a linguagem de senso comum aplicada à modalidade científica e prática social desenvolvida de forma dinâmica, interativa e coletiva perante a gincana trabalhada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relato de experiência foi desenvolvido a partir da aplicação de um projeto de ensino, voltado para área da Física no Ensino de Ciências, especificamente na temática energia e meio ambiente. O projeto intitulado - Física do meio ambiente: “Energia” - foi constituído de três módulos: Módulo 1 - Meio ambiente, sustentabilidade, poluição, energias (renováveis e não renováveis) e suas respectivas usinas; Módulo 2 - Circuitos elétricos simples; Módulo 3 - Energia mecânica: Cinética, potencial gravitacional e potencial elástica, sistema conservativo de energia. Foi aplicado na Escola Municipal Professor Raimundo Guerra, localizada no município de Caicó/RN, em um Clube de Ciências composto por alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

Desenvolve-se a interação dinâmica, prática social e intelectual a partir do pensamento autorreflexivo perante o campo científico. Os alunos foram participativos nas discussões, desafios propostos, produções escritas e na atividade prática experimental, principalmente quando os diálogos foram levados para o cotidiano dos alunos. Contudo, alguns apresentam dificuldades na parte específica da energia mecânica e sua conservação no sistema, principalmente os alunos do 6º e do 7º ano, ao apresentou-se as equações para cada modalidade de energia e suas variáveis físicas. Outra dificuldade foi na transcrição oral da linguagem científica, pois muitos ficaram somente na ideia de senso comum. Portanto, é crucial que atividades como essa, sejam elas na forma de projetos ou não,

possam ser inseridas cada vez mais na Educação Básica, em que os alunos possam ser protagonistas da construção seu próprio conhecimento científico, com autonomia, prática social, desenvolvimento de competências e habilidades de forma individual e coletiva.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Terceiro e Quarto ciclo do Ensino Fundamental - Ciências Naturais** (1998). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 28 mar. 2024.
- CONSTANTINO JÚNIOR, Bruno Félix. **A Física no Ensino Fundamental: Onde estamos?**. 2017. 57 p. Física Licenciatura (INFIS) - Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Minas Gerais, Uberlândia. 2017.
- NOVO, Juliana Martins Marteleto et al. Oficinas científicas na formação continuada de professores de ciências: análise de uma atividade disparadora. **Revista Insignare Scientia**. v. 7, n. 2, p. 1-14, 2024.
- OLIVEIRA, Renatha Quezya de Souza et al. A divulgação científica no Ensino Fundamental: a ciência e a vida dos cientistas na visão de estudantes. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 1–25, 2023. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/rencima/article/view/3726>. Acesso em: 20 abr. 2024.
- PEREIRA, Luana de Almeida. A importância das atividades práticas no ensino de ciências: abordando o tema solo. **Revista Insignare Scientia**. v. 7, n. 2, p. 1-20, 2024.
- PIAGET, Jean. **Science of Education and the Psychology of the Child**. Orion Press, 1970.
- RODRIGUES, Douglas Pereira; FURTADO, Josélia Borges de Moura; VIEIRA, Lina Maria Carvalho. Relato de experiência: contribuições do Programa Residência Pedagógica e do uso de Metodologias ativas na formação docente no Ensino de Química. **Revista Insignare Scientia**. v. 7, n. 2, p. 1-13, 2024.
- SILVA, Cristiane Rosana da et al. O papel das metodologias ativas de aprendizagem na educação contemporânea. **Revista Educação, Humanidades e Ciências Sociais**. v. 8, n. 15, p. 1-37, 2024.
- SILVA, Marcos Roberto Gomes da; ONOFRE, Eduardo Gomes; DINIZ JÚNIOR, Antônio Inácio. O ensino de química a partir de problemas: Um estudo de caso abordando a temática consumo de água em uma turma de 1º ano de ensino médio. **Revista Insignare Scientia**. v. 7, n. 2, p. 1-17, 2024.

DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14377

THOMAS, James William. **A review of research on project-based learning.**
Autodesk Foundation, 2000.

VYGOTSKY, Lev Semyonovic. **A formação social da mente.** 7. ed. São Paulo, SP:
Martins Fontes, 2007.182 p.