

# CIRCUITOS ELÉTRICOS, CHOQUES E ENERGIAS: REFLEXÕES EM APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

## *Electric Circuits, Shocks and Energy: Reflections on Project-Based Learning*

Álison Pereira da Silva<sup>1</sup>

**Resumo:** Objetivou-se apresentar reflexões sobre três experiências em ensino de Física, destacando a importância da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) para o processo de ensino e aprendizagem, especialmente no ensino de Física. A pesquisa, de caráter exploratório-descritivo e abordagem qualitativa, foi conduzida na Escola Estadual Calpúrnia Caldas de Amorin (EECAM), em uma turma do 3º Ano do Ensino Médio, turno matutino, e organizada em três unidades temáticas: circuitos elétricos, choques elétricos e energias renováveis e não-renováveis. Foram realizados três encontros semanais de duas aulas de 45 minutos cada. Para a coleta de dados, utilizaram-se relatos de experiência, observações em sala de aula e registros reflexivos dos alunos e do professor, e a análise seguiu uma abordagem qualitativa, interpretando os registros e relacionando-os com a literatura. Os resultados indicaram que a ABP favoreceu o diálogo entre as temáticas, aumentou a motivação e autonomia dos alunos, e possibilitou a construção do conhecimento científico a partir de práticas dialogadas, investigativas e interativas, tirando os estudantes da zona de conforto e promovendo aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Baseada em Projetos; Circuitos Elétricos; Choques; Energias.

**Abstract:** *The study aimed to present reflections on three experiences in Physics teaching, highlighting the importance of Project-Based Learning (PBL) for the teaching and learning process, especially in Physics education. The research, with an exploratory-descriptive design and qualitative approach, was conducted at the Escola Estadual Calpúrnia Caldas de Amorin (EECAM), with a 3rd-year high school class in the morning shift, organized into three thematic units: electric circuits, electric shocks, and renewable and non-renewable energies. The project was carried out in three weekly sessions of two 45-minute classes each. Data collection included experience reports, classroom observations, and reflective records from students and the teacher, and the analysis followed a qualitative approach, interpreting the records and discussing them in relation to the literature. The results showed that PBL promoted dialogue between the topics, increased student motivation and autonomy, and enabled the construction of scientific knowledge through interactive, investigative, and dialogical practices, taking students out of their comfort zone and fostering meaningful learning.*

**Keywords:** *Project-Based Learning; Electrical Circuits; Shocks. Energies.*

---

<sup>1</sup> Doutorando em Física pela UERN. E-mail: alisonpereira.silva@outlook.com

## 1. Introdução

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) transforma a relação professor-aluno ao inserir os estudantes em atividades práticas e colaborativas (Thomas, 2000). Assim, o professor deixa de ser o detentor exclusivo do conhecimento e passa a ser um mediador, orientando os alunos no planejamento, execução e avaliação dos projetos (Silva, *et al.*, 2024). Pois, essa abordagem desenvolve a autonomia dos alunos e fortalece a relação de confiança e respeito mútuo entre professor e aluno (Silva, *et al.*, 2024).

Entretanto, Moreira (2021) e Silva *et al.* (2018) ressaltam que ainda persiste o desafio de tornar os conteúdos de Física significativos para os estudantes do Ensino Médio. Muitos alunos associam a disciplina a fórmulas abstratas e descontextualizadas, o que gera desmotivação e dificuldade de aprendizagem. Nesse contexto, a ABP surge como uma alternativa capaz de aproximar a Física do cotidiano dos alunos, favorecendo não apenas a compreensão conceitual, mas também o desenvolvimento de competências investigativas, colaborativas e críticas. Justifica-se, portanto, a relevância deste estudo, ao propor práticas que ampliem o engajamento discente e a ressignificação do aprendizado em sala de aula.

Portanto, este artigo tem como objetivo buscar apresentar reflexões sobre três experiências em ensino de Física, organizadas em torno das unidades de circuitos elétricos, choques elétricos e energias, evidenciando a importância da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) para o processo de ensino e aprendizagem.

## 2. Fundamentos teóricos

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), proposta por Thomas (2000), vem ganhando destaque pela ênfase na resolução de problemas do mundo real, sendo uma abordagem que coloca os alunos no centro do processo de aprendizagem, desafiando-os a desenvolver projetos significativos (Silva *et al.*, 2024). Assim, Thomas (2000) enfatiza que a ABP colabora diretamente na construção do conhecimento, promove habilidades como resolução de problemas e o desenvolvimento da criatividade e do pensamento crítico.

No âmbito educacional atual, a busca por estratégias didático-pedagógicas perante a sala de aula vem se tornando algo de fundamental atenção. Pois, de acordo com Silva *et al.* (2024) a necessidade de inovação pedagógica é evidente mediante um contexto em que as demandas da sociedade, as tecnologias emergentes e as expectativas dos alunos evoluem de maneira acelerada.

Nesse cenário, as metodologias ativas emergem, segundo Silva *et al.* (2024), como catalisadoras contra limitações do ensino tradicional, incentivando os alunos com uma abordagem mais participativa, dinâmica e adaptável. Nas últimas décadas, as metodologias ativas ganharam destaque com base em contribuições de Vygotsky (2007) e Piaget (1970), os quais destacam a importância da interação social e da construção do conhecimento pelo próprio aluno.

Nesse cenário, Thomas (2000) aborda que a ABP proporciona uma experiência mais prática e tangível, relacionando o aprendizado a situações do mundo real, colaborando diretamente com o engajamento dos alunos. Segundo Silva *et al.* (2024) ao trabalhar problemas autênticos, os estudantes veem um propósito claro em seus esforços, o que aumenta a motivação para participar ativamente do processo de aprendizagem.

Em vista disso, foi desenvolvido o projeto de Física sob três temas (circuitos elétricos, choques elétricos e energias renováveis e não renováveis) essenciais para os alunos do Ensino Médio, particularmente os do 3º Ano. Trabalhar com projetos como sendo uma metodologia ativa é algo relevante perante o processo de ensino e aprendizagem (Linhares, *et al.*, 2024). Pois, promove diálogos entre diversas temáticas e formas de aprendizagens, além de influenciar diretamente na motivação e autonomia dos alunos, superando barreiras e possíveis dificuldades (Linhares, *et al.*, 2024).

### 3. Metodologia

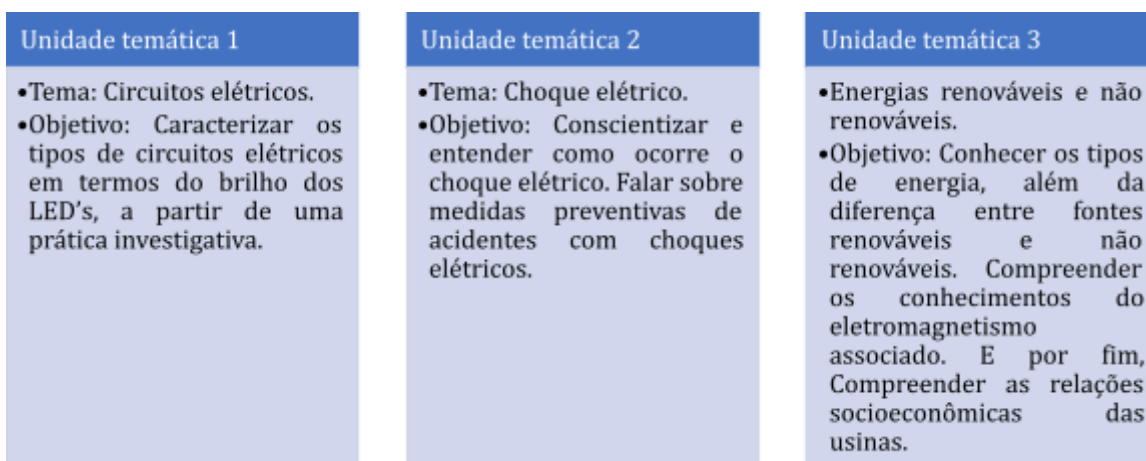
Esta pesquisa caracteriza-se como exploratória e descritiva, com abordagem qualitativa, pois busca compreender, a partir de experiências práticas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) contribui para o ensino de Física no Ensino Médio (Thomas, 2000; Silva *et al.*, 2024). A fundamentação teórica apoia-se na concepção da ABP como uma estratégia que transforma a relação professor-aluno, promovendo autonomia, engajamento e reflexão crítica sobre os conteúdos (Silva *et al.*, 2024).

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual Calpúrnia Caldas de Amorin (EECAM), localizada em Caicó/RN, com uma turma do 3º Ano do Ensino Médio, no turno matutino. Foram desenvolvidas três unidades temáticas: circuitos elétricos, choques elétricos e fontes de energias renováveis e não-renováveis. Estes conteúdos foram escolhidos por serem tradicionalmente desafiadores para os alunos e por permitirem a aplicação prática da ABP, favorecendo a reflexão e a construção de conhecimento significativo.

O projeto foi conduzido em três encontros semanais, cada um composto por duas aulas de 45 minutos, realizadas no contraturno da turma. As atividades foram planejadas considerando a bagagem prévia dos alunos ao longo do Ensino Médio, permitindo a articulação de conceitos já conhecidos com novos conteúdos.

Para a coleta de dados, foram utilizados relatos de experiência, observações em sala de aula e registros reflexivos dos alunos e do professor. A análise dos dados seguiu uma abordagem qualitativa, realizada por meio da interpretação de registros e comparações com a literatura, buscando identificar aprendizagens emergentes, desafios enfrentados e estratégias bem-sucedidas. Os critérios de inclusão foram a participação regular nas atividades do projeto e registro reflexivo das experiências.

O Fluxograma 1 apresenta o esquema das unidades temáticas e seus respectivos objetivos, demonstrando de forma visual a sequência de desenvolvimento das atividades e os pontos de análise da aprendizagem dos estudantes.



Fluxograma 1 - Esquema das unidades temáticas e seus respectivos objetivos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

#### 4. Relatos e Discussões

Nesta seção de Resultados e Discussões, são apresentadas reflexões construídas a partir das experiências realizadas no Ensino Médio, organizadas em três unidades didáticas: circuitos elétricos, choques elétricos e energias renováveis e não renováveis. Cada experiência na unidade é descrita em detalhe, evidenciando como as atividades foram conduzidas em sala de aula e quais aprendizagens emergiram do processo. Além disso, os resultados são discutidos em diálogo com a literatura, de modo a relacionar as observações obtidas com contribuições de outros autores que investigaram práticas semelhantes.

##### 4.1. Unidade 1 – Circuitos Elétricos

Objetivou-se com a unidade 1 de tema “Circuitos elétricos” caracterizar os tipos de circuitos elétricos em termos do brilho dos LED's, a partir de uma prática investigativa, mediada por ideias de Thomas (2000).

Inicialmente, dividiu-se a turma em grupos de 3 componentes e foi entregue os circuitos construídos pelo docente, LED's e uma bateria por grupo. Os circuitos construídos foram do tipo em série, paralelo e misto. Primeiramente, os alunos tiraram conclusões sobre a investigação que estavam analisando, mediante as possibilidades de acender os LED's com o circuito de massinha condutiva.

Ao longo da prática investigativa, discutiu-se as características das associações de LED's em série e paralelo: o brilho e as características, no circuito, de cada componente. Além disso, dialogou-se sobre como aquele circuito era possível, discutindo o papel da massa condutora. Os alunos manipularam a massa, moldaram circuitos e manusearam os LED's buscando sistematizar o conhecimento sobre as diferentes associações de circuitos, conforme Figura 1 e Figura 2.



Figura 1 - Alunos manuseando e investigando o experimento sobre associação de LED's.  
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).



Figura 2 - Circuito elétrico montado, com associação em série, paralelo e misto.  
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Em seguida, para reforçar a aprendizagem, utilizou-se um simulador do PHET, com o auxílio do docente, para discussões de questões de acordo com as características de associação de cada circuito em série, paralelo e misto. Para o circuito em série realizou-se perguntas como: “O que vocês podem dizer sobre o brilho dos LED's?”, “Todos brilham igual?”, “Se retirarmos um LED o que acontece?”. Já, para o caso do circuito em paralelo, questionou-se: “O que vocês podem dizer sobre o brilho?”, “Os LED's brilham iguais?”, “Os LED's brilham mais ou menos que comparando com os do circuito em série? Por quê?”. Por fim, para o circuito misto, perguntou-se: “Quais brilham mais?”, “O que vocês acham que acontece?”.

Durante as discussões, os alunos demonstraram interesse e fizeram comentários reveladores sobre seu entendimento. Um estudante observou: “Achei que todos os LEDs brilhariam igual, mas percebi que no paralelo eles brilham mais.” Outro comentou: “Se retirarmos um LED em série, os outros apagam, isso é interessante!” Essas falas ilustram como os alunos construíram conhecimento a partir da prática investigativa e do diálogo em grupo, evidenciando a aprendizagem colaborativa proposta pela ABP.

Depois de toda a análise, tanto com o experimento, quanto com o uso do simulador e, a partir das perguntas realizadas aos alunos, concluiu-se sobre os tipos de circuitos mediante a associação em série, paralela e mista, e seus respectivos funcionamentos.

Em termos avaliativos, deu-se de forma contínua, mediante a participação dos alunos nas discussões durante à prática experimental. Além da manipulação do experimento, em busca da produção de hipóteses. A própria interação social em grupo também foi avaliada conforme proposta por Vigotsky (2007) e Piaget (1970), mediante as discussões e busca por respostas em conjunto.

#### 4.2. Unidade 2 – Choque Elétrico

Objetivou-se com a unidade 2, partindo das concepções de Thomas (2000) conscientizar e entender como ocorre o choque elétrico. Além de discutir sobre os cuidados que devemos ter e ainda sobre como uma pessoa que se acidentou desta forma deve ser reanimada a partir de equipamentos tecnológicos.

Inicialmente, dialogou-se sobre diferença de potencial (DDP) a partir do seguinte questionamento: “Por que o pássaro não leva choque ao pousar em um fio de alta tensão?”. A partir do que os alunos responderam, direcionou-se as respostas para que chegarmos ao conceito de DDP.

Em seguida, perguntou-se aos alunos o que acontece com o nosso corpo se levarmos um choque. Ao ouvir as opiniões dos alunos, dialogou-se sobre o que o choque provoca nos nossos músculos e aproveitou-se para falar sobre as queimaduras causadas por ele. Alguns alunos comentaram: “Achei interessante que o choque depende de onde ele percorre no corpo” e “Nunca tinha pensado que um fio de alta tensão pode ser perigoso mesmo sem encostar diretamente nele.” Essas falas evidenciam a percepção inicial dos estudantes sobre os efeitos do choque elétrico e demonstram como a discussão guiada pelo docente favoreceu a construção coletiva do conhecimento. Discutiu-se que a intensidade do choque elétrico depende do local da descarga e também que o sentido que ela percorre no corpo influencia nos danos que o choque causará. O Quadro 1 a seguir, ilustra os fatores discutidos com os alunos, os quais determinam a gravidade do choque, mediante a intensidade da corrente elétrica.

Quadro 1 – Fatores que determinam a gravidade do choque. Caicó/RN (2025).

Gravidade do choque	Intensidade da corrente elétrica	Efeitos
I	Até 10 mA	Dor e contração muscular
II	De 10 mA até 20 mA	Aumento das contrações musculares.
III	De 20 mA até 100 mA	Parada respiratória.

IV	De 100 mA até 3 A	Fibrilação ventricular que pode ser fatal.
V	Acima de 3 A	Parada cardíaca, queimaduras graves.

Fonte: Engehall (2024).

Por conseguinte, discutiu-se sobre como reanimar uma pessoa que sofreu uma parada cardíaca após um choque elétrico. Para isso, falou-se sobre o aparelho chamado “Desfibrilador” que é um aparelho capaz de gerar energia elétrica de tensão regulável, capaz de estimular o coração.

Em síntese, foram trabalhados os conteúdos de choque elétrico, em que mostrou-se alguns vídeos que tinham exemplos de choque elétrico e DDP, conforme Figura 3. Os alunos mostraram interesse nos vídeos e gostaram bastante, alguns deram exemplos de familiares que já haviam levado choque, favorecendo a relação professor-aluno, destacada por Silva *et al.* (2024).



Figura 3 - Docente utilizando vídeos para explicar o fenômeno para os alunos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Em seguida, mostrou-se alguns cuidados que deveríamos ter para evitar de levar um choque. Foram mostradas doze imagens em slides, uma por vez e os alunos tinham que explicar oralmente o que a imagem representava, sendo uma forma de desenvolver o diálogo em conjunto. O Quadro 2 a seguir, apresenta-se o diagrama conceitual com as dozes medidas preventivas trabalhadas em forma de dinâmica.

Quadro 2 – Medidas preventivas de choques elétricos. Caicó/RN (2025).

Imagens	Medida preventiva
	<p>Não mude a chave liga/desliga e verão/inverno com o chuveiro ligado, pois dá choque e pode ser fatal.</p>
	<p>Antes de trocar uma lâmpada, desligue o interruptor. Não toque na parte metálica do local nem na rosca. Segure a lâmpada pelo vidro (bulbo).</p>
	<p>Queimadas perto das redes de distribuição são proibidas. O fogo ou mesmo o excesso de calor danificam os cabos e as estruturas, causando curtos-circuitos e interrompem o fornecimento de energia elétrica.</p>
	<p>Não solte pipas perto de fios da rede elétrica, pois pode provocar graves acidentes. Escolha lugares como campos de futebol, praias, parques, entre outros.</p>
	<p>Instale os protetores de plástico que só poderão ser retirados quando a tomada for utilizada.</p>

	<p>Durante as tempestades, desligue os eletrodomésticos da tomada.</p>
	<p>Não mexa com eletrodomésticos em locais com água ou umidade, nem com as mãos ou pés molhados.</p>
	<p>Cuidado com os fios caídos, eles podem estar ligados. Sinalize o local com galhos ou cordas e chame a concessionária.</p>
	<p>Não coloque facas ou outros objetivos metálicos dentro de aparelhos ligados, pois pode levar choque.</p>
	<p>Ao limpar aparelhos elétricos, desligue-os e retire o plug da tomada.</p>
	<p>Ao desligar um aparelho da tomada, puxe pelo plug e nunca pelo fio.</p>
	<p>Ao instalar antenas de TV, tome cuidado para não encostar na rede elétrica.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Por conseguinte, dialogou-se sobre medidas de primeiros socorros que se devem adotar para uma pessoa que levou um choque elétrico como por exemplo: Quando uma pessoa toma um choque, corte ou desligue a fonte de energia, mas, sem encostar na vítima. Outra medida preventiva foi afastar a pessoa da fonte elétrica que estava provocando o choque, usando materiais não condutores como madeira, plástico, panos grossos ou borracha. Também foi lembrado o número de emergência 192 da ambulância para esses casos. Além da própria observação se a vítima está consciente e respirando, entre outras.

Os alunos foram avaliados a partir das demonstrações do conteúdo durante a discussão do choque elétrico, a capacidade de entender de como se dá o processo físico do choque elétrico. Além da própria participação nos questionamentos propostos, mediante entendimento sobre como reanimar uma pessoa que sofre o choque.

### 4.3. Unidade 3 – Energias Renováveis e Não Renováveis

Na unidade 3 buscou conhecer os tipos de energia, além de entender como ocorre o processo de geração de energia. Além disso, discutir sobre os tipos de energia renováveis e não renováveis associando aos tipos de energia. Além de compreender os conhecimentos do eletromagnetismo associado. E por fim, compreender as relações socioeconômicas das usinas, seguindo o que Thomas (2000) propõe.

Nessa unidade, abordou-se sobre os tipos de energias (Eólica, solar, termoelétrica, hidrelétrica, nuclear) e suas respectivas usinas geradoras destas energias. Além disso, a partir da distinção entre energias renováveis e não renováveis, abordou-se com relação aos impactos socioeconômicos e ambientais, provenientes da atuação e utilização destas energias. Também, dialogou-se sobre as formas de como a energia elétrica é gerada a partir dos recursos naturais utilizados em cada usina citada, conforme a Figura 4 mediante a exposição do conteúdo e a curiosidade dos alunos.



Figura 4 - Docente realizando a exposição do conteúdo e despertando a curiosidade dos alunos. Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Mediante isto, utilizou-se como elementos demonstrativos das usinas e parte funcional diversificada, os seguintes materiais: maquete, simulador, secador e bem como slides. Ao longo da prática educativa, ambos os alunos foram discutindo sobre o

conteúdo exposto e mantendo uma forte curiosidade e entretenimento com as discussões que eram surgidas. Durante as discussões, alguns estudantes comentaram: “Não sabia que a energia eólica depende tanto do vento e que nem sempre é constante” e “Achei interessante que a energia solar pode ser mais cara inicialmente, mas é melhor para o meio ambiente”. Essas falas ilustram como os alunos refletiram sobre as vantagens e desvantagens de cada tipo de energia e demonstram engajamento com a aprendizagem significativa, promovida pelo diálogo e pela análise crítica das informações apresentadas. Além de todo enfoque dos alunos centrados para o funcionamento e ferramentas elementares de geração de cada tipo de energia, proveniente de suas respectivas usinas.

Vale mencionar que foi intercalada as questões das vantagens e desvantagens das energias trabalhadas, tanto na questão ambiental no cotidiano, como também, de fatores econômicos e característicos. Em suma, para sistematizar os conteúdos de energia trabalhados, os alunos junto com o docente, construíram um quadro comparativo apresentando as vantagens e desvantagens das energias trabalhadas, conforme a Figura 5 apresenta o início da atividade. E o Quadro 3 apresenta a dinâmica realizada.



Figura 5 - Alunos durante a explicação e utilização do quadro como ferramenta metodológica explicativa do conteúdo exposto. Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Quadro 3 – Vantagens e desvantagens das energias. Caicó/RN (2025).

<b>Energia</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Eólica	Fonte inesgotável, segura e renovável, não emite poluentes, uma das formas de energia mais barata do mercado.	Poluição sonora, impactos visuais, dependência de ventos, impactos das aves locais, interferências eletromagnéticas.
Hidrelétrica	É renovável, não emite poluentes, preço de combustível (água) é zero, preço da energia relativamente barata comparada com outras.	Impactos em áreas territoriais com alagamentos, destruição de florestas e mudanças de moradores em locais de construção das usinas.
Solar	Auto suficiente, renovável, não há ruídos, não há poluição, facilidade de instalação, baixo custo de manutenção, vida útil e retorno do investimento.	Custo da solução fotovoltaica, geração intermitente e dependência da concessionária e das condições climáticas.

Nuclear	Não contribui para o efeito estufa, não polui o ar com gases de enxofre, nitrogênio, entre outros. Não utiliza grandes áreas de terreno, grande disponibilidade de combustível.	Grandes riscos de acidentes na central Nuclear, os resíduos nucleares tem de ser armazenados em locais isolados e protegidos, grande risco de acidentes na central nuclear, maior custo de produção em comparação com outras fontes, impactos ambientais na biosfera, possíveis alvos para ataques.
Termoelétrica	Processo de construção rápido, instalação em locais próximos a regiões de consumo, alternativa para países que não possuem uma variedade de escolha de fontes de energia disponíveis, não dependem da quantidade de precipitação, nem necessitam de cursos de água quando comparado com as hidrelétricas.	Não renovável, elevadas temperaturas no aquecimento, causa a poluição térmica, destruição de ecossistemas e interferência no equilíbrio ecológico, liberação de poluentes na atmosfera, colabora com o efeito estufa e com o aquecimento global.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Os alunos foram avaliados a partir da compreensão sobre os impactos ambientais e socioeconômicos. Também, da compreensão da diferença entre energias renováveis e não renováveis, além de relacionar a aprendizagem física da geração da energia elétrica a partir dos recursos naturais. Por fim, a partir das informações apresentadas no quadro comparativo.

## 5. Considerações Finais

O presente estudo teve como objetivo apresentar um combo triplo de relatos de experiência de um Projeto de Física, destacando a importância da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) para o processo de ensino e aprendizagem, especialmente no ensino de Física.

A análise das três unidades temáticas — circuitos elétricos, choques elétricos e energias renováveis e não renováveis — evidencia que a ABP contribui significativamente para a aprendizagem, ao aproximar os conteúdos do cotidiano dos alunos, promover o engajamento e fortalecer a autonomia e o pensamento investigativo. Na unidade de circuitos elétricos, os alunos puderam compreender as diferenças entre associações em série, paralelo e misto, realizando experimentos práticos e utilizando simuladores digitais para consolidar conceitos. Na unidade de choques elétricos, os estudantes refletiram sobre os efeitos físicos da eletricidade, medidas de segurança e primeiros socorros, relacionando conceitos de diferença de potencial com situações reais. Na unidade de **energias**, os alunos compreenderam a geração de energia elétrica, distinguindo fontes renováveis e não renováveis, e discutindo os impactos socioeconômicos e ambientais associados, consolidando a compreensão conceitual e prática.

Os resultados mostram que os objetivos do estudo foram plenamente atingidos: a ABP promoveu aprendizagem significativa, participação ativa e reflexão crítica, tirando

os alunos da zona de conforto e estimulando o diálogo colaborativo, conforme preconizam Thomas (2000), Silva et al. (2024) e Vigotsky (2007).

Como desdobramento futuro, sugere-se ampliar a investigação para outras turmas e escolas, incluindo séries iniciais do Ensino Médio, e incorporar instrumentos quantitativos de avaliação de aprendizagem, a fim de complementar as análises qualitativas e mensurar o impacto da ABP em diferentes contextos educacionais. Além disso, a integração com tecnologias digitais e recursos interativos pode ser explorada para potencializar ainda mais o engajamento e a compreensão conceitual dos alunos.

Em síntese, a ABP demonstrou ser uma abordagem eficaz para o ensino de Física, promovendo aprendizagem ativa, reflexão crítica e conexão entre teoria e prática, e este estudo contribui para a discussão sobre estratégias pedagógicas inovadoras no Ensino Médio.

## Referências

ENGENHALL. **Choque elétrico**. Disponível em:

<https://cursonr10.com/choque-eletrico-curso-nr10/>. Acesso em: 16 mar. 2024.

LINHARES, J. R.; LIMA, A. B. J. de.; FERNANDES, A. B. R.; SANTOS, R. N. de F.; PALHA, V. S. Metodologias ativas na educação: Desafios, práticas e impacto no ensino-aprendizagem. **Revista Amor Mundi**, v. 5, n. 2, p. 133–141. 2024. Doi: <https://doi.org/10.46550/amormundi.v5i2.408>.

MOREIRA, M. A. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, n. supl. 1, p. –, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0451>.

PIAGET, J. **Science of Education and the Psychology of the Child**. Orion Press, 1970.

SILVA, C. R. da.; REINOSO, L. F.; SILVA, M. I. da.; FREITAS, M. de L.; OLIVEIRA, D. M. P. de.; LUZ, M. J. da.; ROSADO, S. R. de L.; ANDRADE, N. M. 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, P. O. da.; KRAJEWSKI, L. L.; LOPES, H. S.; NASCIMENTO, D. O. Os Desafios No Ensino E Aprendizagem Da Física No Ensino Médio. **Revista Científica FAEMA**, v. 9, n. 2, p. 829–834, 2018. Doi: <http://dx.doi.org/10.31072/rcf.v9i2.593>.

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

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2007. 182 p.