

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS: COMBO TRIPLO DE RELATOS DE EXPERIÊNCIA DE CIRCUITOS ELÉTRICOS, CHOQUES E ENERGIAS

PROJECT-BASED LEARNING: TRIPLE COMBO OF EXPERIENCE ACCOUNTS ON ELECTRICAL CIRCUITS, SHOCKS, AND ENERGIES

Álison Pereira da Silva¹

Resumo: Objetivou-se 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 de Física. Esta pesquisa foi construída a partir de resultados do projeto, aplicado na Escola Estadual Calpúrnia Caldas de Amorin (EECAM), localizada no município de Caicó/RN, em uma turma de alunos do 3º Ano de Ensino Médio, no turno matutino. Os temas trabalhados foram de Circuitos elétricos, Choques elétricos e Energias renováveis e não-renováveis. Os resultados favoreceram o diálogo entre as temáticas, aumento da motivação e autonomia dos alunos, mediante a construção do conhecimento científico a partir de práticas dialogadas, investigativas e interativas.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Projetos. Relatos de Experiência. Circuitos Elétricos. Choques Elétricos. Energias.

Abstract: The aim was to present a triple combination of experience reports from a Physics Project, highlighting the importance of Project-Based Learning (PBL) for the teaching and learning process, especially in Physics. This research was built upon the project's results, applied at Calpúrnia Caldas de Amorin State School (EECAM), located in the municipality of Caicó/RN, with a class of 3rd-year high school students in the morning shift. The topics addressed were Electrical Circuits, Electric Shocks, and Renewable and Non-renewable Energies. The results fostered dialogue among the themes, increased student motivation and autonomy through the construction of scientific knowledge from dialogical, investigative, and interactive practices.

Keywords: Project-Based Learning. Experience Reports. Electrical Circuits. Electric Shocks. Energies.

¹ Mestre em Física pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande, Paraíba, Brasil. Lattes <https://lattes.cnpq.br/9909203166046102>. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3378-7507>?lang=pt. E-mail: alisonpereira@alu.uern.br

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).

Partindo dessas concepções, esta pesquisa foi construída a partir de resultados de um Projeto de Física, aplicado em uma escola pública, em uma turma de 3º Ano do Ensino Médio, a partir de três temas: Circuitos elétricos, Choques elétricos e Energias renováveis e não-renováveis. Estes temas são trabalhados com alunos do último ano do Ensino Médio e muitos já podem trazer uma certa bagagem ao longo da caminhada acadêmico-social.

Portanto, este artigo tem 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 de Física.

Fundamentos teóricos

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.

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.

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).

Metodologia

Este conjunto de relatos de experiências foi desenvolvido por meio de um projeto de Física na Escola Estadual Calpúrnia Caldas de Amorin (EECAM), localizada no município de Caicó/RN. Foi aplicado em uma turma de alunos do 3º Ano de Ensino Médio, no turno matutino.

Em vista disso, foram desenvolvidas três unidades temáticas do projeto, aplicadas em três encontros semanais de duas aulas de 45 minutos cada, no contraturno da turma. Os conteúdos desenvolvidos foram da área da Física, voltados para temáticas de circuitos elétricos, choque elétrico e fontes de energias renováveis e não renováveis, focando-se nos aspectos físicos presentes. O Fluxograma 1 apresenta o esquema das unidades temáticas e seus respectivos objetivos.

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

Unidade temática 1	Unidade temática 2	Unidade temática 3
• Tema: Circuitos elétricos. • Objetivo: Caracterizar os tipos de circuitos elétricos em termos do brilho dos LED's, a partir de uma prática investigativa.	• Tema: Choque elétrico. • Objetivo: Conscientizar e entender como ocorre o choque elétrico. Falar sobre medidas preventivas de acidentes com choques elétricos.	• Energias renováveis e não renováveis. • Objetivo: Conhecer os tipos de energia, além da diferença entre fontes renováveis e não renováveis. Compreender os conhecimentos do eletromagnetismo associado. E por fim, Compreender as relações socioeconômicas das usinas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Relatos e discussões: Unidade 1 – Tema: 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.

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, me-

diante 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



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Figura 2. Circuito elétrico montado



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

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?”.

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 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 a prática experimental. Além da manipulação do experimento, em busca da produção de hipóteses. A própria interação social em grupo também foi avaliada, mediante as discussões e busca por respostas em conjunto.

Relatos e discussões: Unidade 2 – Tema: Choque elétrico.

Objetivou-se com a unidade 2, 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. 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

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). Disponível em: <https://www.cursonr10.com/choque-eletrico-curso-nr10/>.

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 bastante interesse nos vídeos e gostaram bastante, alguns deram exemplos de familiares que já haviam levado choque.

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



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

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

Imagens	Medida preventiva
	Não mude a chave liga/desliga e verão/inverno com o chuveiro ligado, pois dá choque e pode ser fatal.
	Antes de trocar uma lâmpada, desligue o interruptor. Não toque na parte metálica do local nem na rosca. Segure a lâmpada pelo vidro (bulbo).
	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.
	Não solte pipas perto de fios da rede elétrica, pois pode provocar graves acidentes. Escolha lugares como campos de futebol, praias, parques, entre outros.
	Instale os protetores de plástico que só poderão ser retirados quando a tomada for utilizada.
	Durante as tempestades, desligue os eletrodomésticos da tomada.
	Não mexa com eletrodomésticos em locais com água ou umidade, nem com as mãos ou pés molhados.

	Cuidado com os fios caídos, eles podem estar ligados. Sinalize o local com galhos ou cordas e chame a concessionária.
	Não coloque facas ou outros objetivos metálicos dentro de aparelhos ligados, pois pode levar choque.
	Ao limpar aparelhos elétricos, desligue-os e retire o plug da tomada.
	Ao desligar um aparelho da tomada, puxe pelo plug e nunca pelo fio.
	Ao instalar antenas de TV, tome cuidado para não encostar na rede elétrica.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

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.

Relatos e discussões: Unidade 3 – Tema: Energias renováveis e não renováveis.

A intervenção da 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.

Nessa unidade, abordou-se sobre os tipos de energias (Eólica, solar, termoeletrica, 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-o à curiosidade dos alunos



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

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, ambas os alunos foram discutindo sobre o conteúdo exposto e mantendo uma forte curiosidade e entretenimento com as discussões que eram surgidas. 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 (2024).

Quadro 3. Vantagens e desvantagens das energias

Energia	Vantagens	Desvantagens
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 (2024).

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.

Considerações finais

Esta pesquisa foi construída a partir de resultados de um Projeto de Física, aplicado em uma escola pública, em uma turma de 3º Ano do Ensino Médio, a partir de três temas: Circuitos elétricos, Choques elétricos e Energias renováveis e não-renováveis. Apresentando um combo triplo de relatos de experiência, destacando a importância da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) para o processo de ensino e aprendizagem, especialmente de Física.

O projeto de Física foi relevante perante o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que favoreceu o diálogo entre as temáticas, influência diretamente na motivação e autonomia dos alunos, mediante a construção do conhecimento científico a partir de práticas dialogadas, investigativas e interativas, as quais tiraram os alunos da zona de conforto.

Referências

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

LINHARES, José Rogério; LIMA, Andresson Batista Jacinto de; FERNANDES, Arlete Baudson Rodrigues; SANTOS, Rutte Nogueira de Freitas; PALHA, Verônica Sousa. 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>.

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

SILVA, Cristiane Rosana da; REINOSO, Luiz Fernando; SILVA, Marcondes Inácio da; FREITAS, Mikael de Lima; OLIVEIRA, Dione Maria Pereira de; LUZ, Maria Júlia da; ROSADO, Silmara Rodrigues de Lima; ANDRADE, Natália Matos. O papel das metodologias ativas de aprendizagem na educação contemporânea. **Revista Educação, Humanidades e Ciências Sociais**. v. 8, n. 15, p. 1-37, 2024.

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.

Recebido em 16 de março de 2024.

Aceito em 25 de março de 2025.