

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E CANVAS DE PROJETO:
ENSINO HÍBRIDO NO ESTUDO DA ELETRICIDADE**

*SANTOS, Murilo de Almeida; Mestrando do Programa de Pós-Graduação Nacional e
Profissional em Ensino de Física do IFFluminense;
professormurilosantos@hotmail.com*

*LACERDA, Renata Caldas; Núcleo de Pesquisa em Física e Ensino de Ciências
(NPFEC)/MNPEF do IFFluminense;
renata.caldas@iff.edu.br*

Palavras-chave: Eletricidade; Método Ativo de Ensino; CANVAS de Projeto.

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Este artigo é um recorte de pesquisa de mestrado com enfoque qualitativo e trata de proposta didática (PD) pautada em ensino híbrido sobre temas da Eletricidade, motivado pelo cenário COVID-19. Abordando a temática “*O bom uso de adaptadores “T” (benjamins)*” pela metodologia de ensino Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), a pesquisa apoia-se no modelo de planejamento CANVAS de Projeto, desenvolvido a partir do *Business Model Canvas* de Alex Osterwalder, para buscar soluções às problemáticas levantadas. Diante do alto índice de reprovação e desinteresse pelo estudo da física, foram elaboradas situações-problemas relacionadas à temática, as quais amparam o estudo da eletricidade, tratados na maioria das vezes, de forma tradicional. Com foco na solução, os alunos podem planejar ações que viabilizem possíveis soluções e conseqüentemente associar conteúdos correlatos, assimilando-os de forma mais significativa em sua estrutura cognitiva.

2. OBJETIVO

Apresentar proposta de sequência didática pautada no método ABP, com apoio do CANVAS de Projeto para uma aprendizagem mais significativa sobre Eletricidade em nível fundamental.

3. METODOLOGIA

A Proposta didática (PD) da enfoque à solução de uma problemática cotidiana na escola dos investigados. Será aplicada no ensino fundamental, com a turma dividida em grupos, para a apresentação da pergunta-problema, fase I da proposta ABP. A fase seguinte será a organização, por meio dos alunos, das palavras-chave de possíveis causas que motivaram a problemática. A teorização das ideias se dará com a apresentação dos conceitos científicos pelo professor/pesquisador, momento no qual os alunos irão apontar uma possível solução para o problema levantado inicialmente (BERBEL, 1998; SOUZA; DOURADO, 2015). De posse da solução apontada pelos alunos à pergunta inicial da ABP, o modelo de planejamento CANVAS de Projeto servirá de apoio para o planejamento empreendedor do projeto solucionador. Finalmente os alunos devem apontar soluções, apresentando seus produtos finais. Em todo o processo os alunos serão avaliados quanto à assimilação dos conteúdos associados às fases desenvolvidas na pesquisa, bem como no que se refere à criticidade, proatividade, interação e ao comportamento empreendedor.

Quadro 1 – Modelo para a elaboração do CANVAS de Projeto pelos alunos.

Título do Projeto	
1-Problemática (Pergunta investigativa da ABP)	5-Duração
2-Equipe	6-Motivadores para ações
3-Objetivos a serem alcançados	7-Principais ações
4-Conteúdo abordado no estudo	8-Produto final a ser alcançado
9-Avaliação do produto final	

Fonte: adaptado do *Business Model Canvas para o planejamento CANVAS de Projeto*.

A análise dos dados buscará indícios que apontem para uma aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003), por meio de categorização proposta pelo método de análise de Bardin (2004).

4. RESULTADOS ESPERADOS E DISCUSSÕES

Tabela 1: Tabela Resumida da Sequência Didática

Momento	Atividade	Questão problematizadora	Conteúdo
ABP - Etapa 1 - (Observação da realidade social): uso incorreto de adaptadores "T"			
1º (2h/aulas)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Leitura e discussão da reportagem sobre acidente no "Centro de Treinamento do Flamengo - George Helal- "Ninho do Urubu" ✓ Questionário para verificar conhecimentos prévios. ✓ Mapa conceitual (apresentação e treino para elaboração). ✓ Separação dos grupos (cada grupo de quatro a cinco alunos). 	<p><i>O uso de adaptadores "T" (benjamins) é uma solução boa ou ruim? Justifique sua resposta"</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisão de conceitos de eletricidade ✓ Conceito de Mapa conceitual
ABP - Etapa 2: (Problema: Pontos –chaves) (junto ao problema identificado e já definido, os alunos refletem sobre o motivo causador dessa situação social).			
2º (2h/aulas)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apresentação do vídeo 1: história da eletricidade: <https://www.youtube.com/watch?v=1CKY7LG7Jvo>. ✓ Apresentação do vídeo 2: mau uso dos adaptadores "T": <https://www.youtube.com/watch?v=oqwKbP4BfTk>. ✓ Aula expositiva (slides PowerPoint): carga; corrente elétrica ✓ Mapa conceitual (Grupos): sobre questão focal: "O uso de adaptadores "T" (benjamins) começaram a facilitar nossa vida?" ✓ Grupos apresentam seus mapas 	<p><i>Em que momento da história da eletricidade, os adaptadores "T" (benjamim) foram desenvolvidos?</i></p> <p><i>O mau uso pode ocasionar acidentes de diferentes proporções? Justifique.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ História da Eletricidade; ✓ Carga e corrente elétrica; ✓ Intensidade e sentido da Corrente elétrica ✓ Uso dos adaptadores "T" (benjamim) no dia a dia.

ABP - Etapa 3: (Teorização): subsídios teóricos para a solução <i>(Grupos buscam fontes profundas em referenciais para entender os pontos-chaves desencadeados no problema. Momento de investigação científica do grupo em bibliotecas, internet e profissionais da área).</i>			
3º (2h/aulas)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Texto: “A casa que incendiou” (utilização indevida de “benjamim” causando sobrecarga e curto-circuito em residências); ✓ Apresentação do vídeo 3: Causa/consequência do acidente no CT do Flamengo: <(https://www.youtube.com/watch?v=DiJxUx7mxhI)>. 	<i>Qual a amperagem correta, capaz de facilitar a ligação de diferentes pontos de energia? Justifique sua resposta.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tensão elétrica (ddp) ✓ Potência e amperagem ✓ Superaquecimento de adaptadores “T” (benjamim)
4º (2h/aulas)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimento 1: “Polaridade em alimentos” (roteiro) ✓ Aula expositiva (slides PowerPoint): potência e potencial elétrico 	<i>Qual a função de alguns alimentos (batata, limão, etc..) nas ligações apresentadas? Justifique.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Potência elétrica (1ª Lei de Ohm) ✓ Diferença de potencial (ddp) ✓ Voltagem elétrica
5º (2h/aulas)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimento 2: “Efeito Joule” (roteiro) ✓ Apresentação do vídeo 4: Corrente Elétrica; Lei de Ohm; Efeito Joule <(https://www.youtube.com/watch?v=v0IcxwNj7qs)>. ✓ Jogo “Mito ou Verdade” (com premiação) 	<i>Quais fenômenos físicos podem ser observados quando se conectam vários aparelhos elétricos em um único adaptador “T”? Justifique.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Efeito Joule ✓ Segunda Lei de Ohm: resistividade
6º (2h/aulas)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimento 3: Curto-circuito: "Circuito em série e em Paralelo"; ✓ Jogo “Passa ou Repassa” (com premiação). 	<i>Baseado no experimento, como explicar o acidente ocorrido no Centro de Treinamento (CT) do Flamengo - George Helal, mais conhecido como “Ninho do Urubu”?</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Circuitos elétricos: elementos de um circuito elétrico ✓ Resistores e Associação de resistores

7º (2h/aulas)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Experimento 4 (virtual): Simulador: "Phet Colorado: Curto-circuito; circuito de corrente AC e DC. 	<p><i>Depois do que já estudamos como você explicaria que problemas podem ocorrer ao ligar vários equipamentos eletroeletrônicos, em um mesmo adaptador "T"?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceito de corrente contínua (CC) ✓ Corrente Alternada (CA) ✓ Tensão elétrica
<p>ABP - Etapa 4: (Hipótese de Solução)</p> <p><i>(levantamentos de perguntas ao problema. Questionamentos críticos e criativos são aparentes e são frutos de uma minuciosa e criteriosa investigação)</i></p> <p>Etapas do CANVAS de projeto: Alunos, divididos em grupo, elaboram o CANVAS de projeto.</p>			
8º (1h/aula)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ CANVAS de projeto: estratégias de gestão - Como fazer? O que fazer? Para quem fazer? - Planejamento: materiais necessários, metas, produto final construído; - Elaboração/preenchimento do CANVAS de Projeto (quadro disponibilizado pelo professor). 	<p><i>Que sugestão você daria para minimizar a utilização do adaptador "T", reduzindo riscos de acidentes?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidades, tipos e amperagem dos adaptadores "T" ✓ Consumo de energia
<p>ABP - Etapa 5: (Aplicação à Realidade/Prática)</p> <p><i>(Projetos apontando as causas e possíveis soluções para o problema inicial)</i></p>			
9ª (2h/aulas)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Definição e confecção de projetos: profº disponibiliza 2 opções de projetos para diminuir uso excessivo de T's. ❖ Grupo 1: Estação para recarga de celular com bateria 9v; ❖ Grupo 2: Produção de protótipo capaz de carregar celulares por meio da energia solar (fotovoltaica) 	<p><i>Para quê e como (quais etapas) construir uma estação de recarga de celulares?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisão dos conceitos da eletrodinâmica ✓ Noções de empreendedorismo e gestão
10º (2h/aulas)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mapa conceitual (individual) para responder a questão focal (problemática inicial); ✓ Questionário online: opinião sobre o uso da nova metodologia de ensino; ✓ Exposição dos projetos construídos! 	<p><i>O uso de adaptadores "T" (benjamins) é uma solução boa ou ruim? Justifique sua resposta"</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Noções de gerenciamento; ✓ Todos os conceitos trabalhados no bimestre

Por meio de subsídios teóricos fornecidos pelo professor/pesquisador ao longo da aplicação da Proposta Didática, pretende-se que os alunos desenvolvam habilidades para a construção de estações de recarga de celulares com materiais de baixo custo.

Tais estações poderão contribuir para a diminuição no uso de ligações com adaptadores. As possíveis linhas de solução da problemática seriam:

- 1) Estação para recarga de celular com bateria 9v;
- 2) Estação com energia solar (fotovoltaica).

Seguindo planejamento Canvas, os alunos constroem seus protótipos de estações para carregamento de celulares; realizam reuniões *online* até o momento final, quando apresentam seus produtos solucionadores.

Espera-se que a partir de uma pergunta investigativa os alunos busquem caminhos que apontem para a solução de uma problemática. Nesse processo de investigação os alunos devem organizar cada etapa, bem como ter uma visão geral de onde estão e onde querem chegar. Aliando a metodologia ABP ao modelo CANVAS, pode-se ajudar esse aluno a desenvolver-se como um solucionador de problemas, gerando ou não um produto, que seja útil e funcional.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência proposta visa fornecer subsídios para um ensino interdisciplinar e colaborativo da física, permitindo ao aluno intervir na realidade e alterá-la, tornando a aprendizagem com potencial significativo.

Tópicos da física são relacionados ao cotidiano do aluno e investigados por meio da problematização. O aluno é motivado à elaboração de hipóteses de trabalho, podendo se utilizar da ferramenta CANVAS de Projeto para organização de suas ideias.

Assim, o aprendiz é desafiado a buscar, de diferentes formas, com autonomia, uma solução possível para a resolução do problema, tornando-o ativo, crítico e investigativo em todo o processo de ensino e aprendizagem.

6. REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.

AUSUBEL, David. P. *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.

BARDIN, L. (2004). *Análise de Conteúdo (3ª ed.)*. Lisboa: Edições 70

BERBEL, N. A. N. *A problematização e a aprendizagem baseada em problemas*. Interface comun saúde educ, v. 2, n. 2, p. 139-154, 1998. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&q=diferentes+termos+ou+diferentes+caminhos%3F&btnG=&lr=>. Acesso em: 22 junho 2021.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. *Business Model Generation (John Wiley & sons, Eds.)*. p.278 p. New Jersey - USA, 2010.

SOUZA, S. C. AND DOURADO, L. "Aprendizagem baseada em problemas (abp): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo". HOLOS, 5(31):182–200, 2015.