

**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](mailto:professormurilosantos@hotmail.com)*

*LACERDA, Renata Caldas; Núcleo de Pesquisa em Física e Ensino de Ciências  
(NPFEC)/MNPEF do IFFluminense;  
[renata.caldas@iff.edu.br](mailto: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
<b>ABP - Etapa 1 - (Observação da realidade social):</b> uso incorreto de adaptadores "T"			
1º  (2h/aulas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Leitura e discussão da reportagem</b> sobre acidente no "Centro de Treinamento do Flamengo - George Helal- "Ninho do Urubu"</li> <li>✓ <b>Questionário</b> para verificar conhecimentos prévios.</li> <li>✓ <b>Mapa conceitual</b> (apresentação e treino para elaboração).</li> <li>✓ <b>Separação dos grupos</b> (cada grupo de quatro a cinco alunos).</li> </ul>	<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"> <li>✓ Revisão de conceitos de eletricidade</li> <li>✓ Conceito de Mapa conceitual</li> </ul>
<b>ABP - Etapa 2: (Problema: Pontos –chaves)</b> (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"> <li>✓ <b>Apresentação do vídeo 1:</b> história da eletricidade: &lt;<a href="https://www.youtube.com/watch?v=1CKY7LG7Jvo">https://www.youtube.com/watch?v=1CKY7LG7Jvo</a>&gt;.</li> <li>✓ <b>Apresentação do vídeo 2:</b> mau uso dos adaptadores "T": &lt;<a href="https://www.youtube.com/watch?v=oqwKbP4BfTk">https://www.youtube.com/watch?v=oqwKbP4BfTk</a>&gt;.</li> <li>✓ <b>Aula expositiva</b> (slides PowerPoint): carga; corrente elétrica</li> <li>✓ <b>Mapa conceitual</b> (Grupos): sobre questão focal: "O uso de adaptadores "T" (benjamins) começaram a facilitar nossa vida?"</li> <li>✓ <b>Grupos apresentam seus mapas</b></li> </ul>	<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"> <li>✓ História da Eletricidade;</li> <li>✓ Carga e corrente elétrica;</li> <li>✓ Intensidade e sentido da Corrente elétrica</li> <li>✓ Uso dos adaptadores "T" (benjamim) no dia a dia.</li> </ul>

<b>ABP - Etapa 3: (Teorização):</b> 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"> <li>✓ <b>Texto: “A casa que incendiou”</b> (utilização indevida de “benjamim” causando sobrecarga e curto-circuito em residências);</li> <li>✓ <b>Apresentação do vídeo 3:</b> Causa/consequência do acidente no CT do Flamengo: &lt;(<a href="https://www.youtube.com/watch?v=DiJxUx7mxhI">https://www.youtube.com/watch?v=DiJxUx7mxhI</a>)&gt;.</li> </ul>	<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"> <li>✓ Tensão elétrica (ddp)</li> <li>✓ Potência e amperagem</li> <li>✓ Superaquecimento de adaptadores “T” (benjamim)</li> </ul>
4º  (2h/aulas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Experimento 1: “Polaridade em alimentos”</b> (roteiro)</li> <li>✓ <b>Aula expositiva</b> (slides PowerPoint): potência e potencial elétrico</li> </ul>	<i>Qual a função de alguns alimentos (batata, limão, etc..) nas ligações apresentadas? Justifique.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Potência elétrica (1ª Lei de Ohm)</li> <li>✓ Diferença de potencial (ddp)</li> <li>✓ Voltagem elétrica</li> </ul>
5º  (2h/aulas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Experimento 2: “Efeito Joule”</b> (roteiro)</li> <li>✓ <b>Apresentação do vídeo 4:</b> Corrente Elétrica; Lei de Ohm; Efeito Joule &lt;(<a href="https://www.youtube.com/watch?v=v0IcxwNj7qs">https://www.youtube.com/watch?v=v0IcxwNj7qs</a>)&gt;.</li> <li>✓ <b>Jogo “Mito ou Verdade”</b> (com premiação)</li> </ul>	<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"> <li>✓ Efeito Joule</li> <li>✓ Segunda Lei de Ohm: resistividade</li> </ul>
6º  (2h/aulas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Experimento 3:</b> Curto-circuito: "Circuito em série e em Paralelo";</li> <li>✓ <b>Jogo “Passa ou Repassa”</b> (com premiação).</li> </ul>	<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"> <li>✓ Circuitos elétricos: elementos de um circuito elétrico</li> <li>✓ Resistores e Associação de resistores</li> </ul>

7º  (2h/aulas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Experimento 4 (virtual):</b></li> <li><b>Simulador:</b> "Phet Colorado: Curto-circuito; circuito de corrente AC e DC.</li> </ul>	<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"> <li>✓ Conceito de corrente contínua (CC)</li> <li>✓ Corrente Alternada (CA)</li> <li>✓ Tensão elétrica</li> </ul>
<p><b>ABP - Etapa 4: (Hipótese de Solução)</b></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><b>Etapas do CANVAS de projeto:</b> Alunos, divididos em grupo, elaboram o CANVAS de projeto.</p>			
8º  (1h/aula)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>CANVAS de projeto: estratégias de gestão</b></li> <li>- Como fazer? O que fazer? Para quem fazer?</li> <li>- Planejamento: materiais necessários, metas, produto final construído;</li> <li>- Elaboração/preenchimento do CANVAS de Projeto (quadro disponibilizado pelo professor).</li> </ul>	<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"> <li>✓ Capacidades, tipos e amperagem dos adaptadores "T"</li> <li>✓ Consumo de energia</li> </ul>
<p><b>ABP - Etapa 5: (Aplicação à Realidade/Prática)</b></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"> <li>✓ <b>Definição e confecção de projetos:</b> profº disponibiliza 2 opções de projetos para diminuir uso excessivo de T's.</li> <li>❖ <b>Grupo 1:</b> Estação para recarga de celular com bateria 9v;</li> <li>❖ <b>Grupo 2:</b> Produção de protótipo capaz de carregar celulares por meio da energia solar (fotovoltaica)</li> </ul>	<p><i>Para quê e como (quais etapas) construir uma estação de recarga de celulares?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisão dos conceitos da eletrodinâmica</li> <li>✓ Noções de empreendedorismo e gestão</li> </ul>
10º  (2h/aulas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Mapa conceitual</b> (individual) para responder a questão focal (problemática inicial);</li> <li>✓ <b>Questionário online:</b> opinião sobre o uso da nova metodologia de ensino;</li> <li>✓ <b>Exposição dos projetos construídos!</b></li> </ul>	<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"> <li>✓ Noções de gerenciamento;</li> <li>✓ Todos os conceitos trabalhados no bimestre</li> </ul>

---

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.