



Aprendizagem Baseada em Problemas e Canvas de Projeto: ensino híbrido no estudo da eletricidade

M.A. Santos^{1*}, R.L. Caldas²

¹Mestrando do Programa de Pós-Graduação Nacional e Profissional em Ensino de Física do IFFluminense;

²Núcleo de Pesquisa em Física e Ensino de Ciências (NPFEC)/MNPEF do IFFluminense.

*professormurilosantos@hotmail.com

Resumo

São enfoques da BNCC um ensino problematizador e o empreendedorismo. Partindo desse pressuposto e no contexto do ensino de física, o presente trabalho, de natureza qualitativa, traz um recorte da pesquisa de mestrado em desenvolvimento, que objetiva analisar contribuições advindas do método de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), auxiliado pela ferramenta de planejamento CANVA de Projeto, para a aprendizagem significativa sobre eletricidade. Foi elaborada uma sequência didática (SD) para nível fundamental, que aborda em 10 encontros no formato de ensino híbrido a temática “*O bom uso de adaptadores “T” (benjamins)*”. Em cada encontro, problemáticas relacionadas ao tema incentivam a busca de soluções que culminarão na construção de dois protótipos para cargas em celulares. Tais soluções objetivam trazer a reflexão sobre maneiras de diminuir o excessivo uso dos adaptadores. São instrumentos de coleta de dados: questionários discursivos, mapas conceituais, roteiros experimentais, jogos lúdicos, tabelas de planejamentos. A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e o método de análise de Bardin sustentarão a análise dos resultados. Espera-se ao final da aplicação, que os alunos apresentem indícios que apontem para uma aprendizagem mais significativa sobre o conteúdo abordado, bem como senso crítico e proatividade para tomada de decisão diante de problemáticas cotidianas.

Palavras-chave: ABP. Aprendizagem Significativa. CANVAS. Eletricidade.

1. Introdução

A *práxis* pedagógica atual está imersa num período complexo motivado pós COVID-19. Esta situação estimulou reflexão e tomada de decisão por parte de professores e sistemas de ensino. Nasce uma nova alternativa baseada em um ensino híbrido^[1].

Além disso, para Sasseron^[2], o ensino de ciências em tempos de aulas remotas precisa também ser repensado. Uma forma de estimular mudança com essa realidade é a promoção de aulas contextualizadas por meio de ferramentas tecnológicas e inovadoras de ensino, de forma que a ciência esteja conexa à realidade do aluno, tendo significado e utilidade.

Segundo Moreira^[3], a aprendizagem deve ser significativa e para que isso aconteça sugere que se faça uso de métodos ativos, como a ABP^[4]. Trata-se de um ensino a partir da problematização. E no contexto da física, a finalidade seria relacionar os conteúdos e fenômenos com a realidade dos alunos, por meio de questões problematizadoras. Essa contextualização deve partir de uma situação-problema.

A problematização induz uma busca de soluções planejadas. O modelo de planejamento CANVAS de Projeto, desenvolvido a partir do *Business Model Canvas* de Alex Osterwalder^[5], apresenta um passo a passo para ações que culminarão em possíveis soluções.

Refletir, planejar e elaborar soluções são ações que estão em consonância com o que preconiza a BNCC^[6].

2. Materiais e Métodos

A pesquisa de cunho qualitativo dá enfoque à solução de uma problemática cotidiana na escola dos investigados. A SD planejada na forma de ensino híbrido^[1] será aplicada em 10 encontros em turma de 8º ano, que dividida em grupos participarão de cada uma das etapas da ABP^[4] discriminadas a seguir:

- a) Etapa 1: apresentação da pergunta-problema (observação da realidade social).



- b) Etapa 2: organização das palavras-chave sobre as possíveis causas que motivaram a problemática.
- c) Etapa 3: teorização das ideias que 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.
- d) Etapa 4: hipótese de solução apontada pelos alunos à pergunta inicial. Nesse momento os alunos preenchem a primeira versão da tabela CANVAS de Projeto (Quadro 1), a qual servirá de apoio para o planejamento da solução.
- e) Etapa 5: com uma visão empreendedora os alunos devem procurar solucionar à problemática que se aplica a realidade, 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^[7], por meio de categorização proposta pelo método de análise de Bardin^[8].

3. Resultados Esperados e Discussão

O Quadro 2 apresenta de forma resumida a SD elaborada, discriminada cada uma das atividades, questões problematizadoras e conteúdo abordado durante a reflexão das problematizações.

Quadro 2: 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). 	<i>O uso de adaptadores “T” (benjamins) é uma solução boa ou ruim? Justifique sua resposta</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisão de conceitos de eletricidade; ✓ Conceito de Mapa conceitual
ABP - Etapa 2: (Problema: Pontos –chaves): “O que pode ocasionar o mau uso de adaptadores “T”?”			
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	<i>Em que momento da história da eletricidade, os adaptadores “T” (benjamim) foram desenvolvidos?</i> <i>O mau uso pode ocasionar</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ História da Eletricidade; ✓ Carga e corrente elétrica; ✓ Intensidade e sentido da Corrente elétrica



	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mapa conceitual (Grupos): sobre questão focal: "O uso de adaptadores "T" (benjamins) começaram a facilitar nossa vida?" ✓ Grupos apresentam seus mapas 	<i>acidentes de diferentes proporções? Justifique.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso dos adaptadores "T" (benjamim) no dia a dia.
ABP - Etapa 3: Teorização (online): Grupos buscam fontes profundas em referenciais para entender os pontos-chaves que desencadearam o problema inicial.			
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=voIcxwNj7qs; ✓ 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". 	<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. 	<i>Depois do que já estudamos como você explicaria que problemas podem ocorrer ao ligar vários equipamentos eletroeletrônicos, em um mesmo adaptador "T"?</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceito de corrente contínua (CC); ✓ Corrente Alternada (CA); ✓ Tensão elétrica
ABP - Etapa 4: (Hipótese de Solução): grupos reunidos chegarão a uma possível solução para o problema inicial e decisão final. Etapas do CANVAS de projeto: Alunos, divididos em grupo, elaboram o CANVAS de projeto (Momento de planejamento de propostas solucionadoras para a problemática levantada).			
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). 	<i>Que sugestão você daria para minimizar a utilização do adaptador "T", reduzindo riscos de acidentes?</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidades, tipos e amperagem dos adaptadores "T" ✓ Consumo de energia
ABP - Etapa 5: (Aplicação à Realidade/Prática): Projetos apontando as causas e possíveis soluções para o problema inicial			
9ª (2h/aulas)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Definição e confecção de projetos: profª 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). 	<i>Para quê e como (quais etapas) construir uma estação de recarga de celulares?</i>	<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! 	<i>O uso de adaptadores "T" (benjamins) é uma solução boa ou ruim? Justifique sua resposta.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Noções de gerenciamento; ✓ Todos os conceitos trabalhados no bimestre

Fonte: o autor, 2021.

Por meio de subsídios teóricos fornecidos pelo professor/pesquisador ao longo da aplicação da SD, 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 o método ABP^[4] ao modelo CANVAS^[5], pode-se ajudar esse aluno a desenvolver-se como um solucionador de problemas com visão empreendedora, gerando um produto que seja útil e funcional.

4. Conclusões

A presente pesquisa possui um ideário favorável a realidade e objetivos da educação básica, o que constitui uma alternativa interessante para ser utilizada em sala de aula como prática inovadora.

A sequência fornece subsídios para se ensinar física de forma interdisciplinar e colaborativa, 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-aprendizagem.

Agradecimentos

MNPEF/IFFluminense; CAPES.

Referências

- [1] BACICH, L. Ensino Híbrido: Proposta de formação de professores para uso integrado das tecnologias digitais nas ações de ensino e aprendizagem. In **Anais do Workshop de Informática na escola**, 2016. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/6875>>. Acesso em: 05 out. 2021.
- [2] SASSERON, L.H. **Alfabetização Científica no ensino Fundamental – Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**, tese apresentada à Faculdade de Educação da USP, 2008.
- [3] MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review*, Porto Alegre – RS: v. 1 (3), p. 25-46, 2011. Disponível em: <https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/pe_Goulart/Material_de_Apoio/Referencial%20Teorico%20-%20Artigos/Aprendizagem%20Significativa.pdf> Acesso em: 6 de out. de 2021.
- [4] BERBEL, N. A. N. Metodologia da Problematização no Ensino Superior e sua contribuição para o plano da práxis. *Semina* : v.17, n. esp., p.7-17, 1996.
- [5] OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business Model Generation** (John Wiley & sons, Eds.).p.278 p. New Jersey - USA, 2010.
- [6] BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- [7] AUSUBEL, David. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
- [8] BARDIN, L. (2004). **Análise de Conteúdo** (3ª ed.). Lisboa: Edições 70.