

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS “CIÊNCIA É 10!”

Daniela Vargas Guzzo

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E O ENSINO DE FÍSICA

Porto Alegre

2021

Daniela Vargas Guzzo

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E O ENSINO DE FÍSICA

Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização apresentado ao Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. José Vicente Lima Robaina.

Coorientadora: Prof^a Dra. Michele Pittol

Porto Alegre

2021

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E O ENSINO DE FÍSICA

PROBLEM-BASED LEARNING AND PHYSICS TEACHING

Daniela Vargas Guzzo¹, Michele Pittol², José Vicente Lima Robaina³

¹UFRGS- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ²UFRGS- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ³UFRGS- Universidade Federal do Rio Grande do Sul,

³joserobaina1326@gmail.com

RESUMO

A prática de ensino tradicional, que marcou o início da instituição escolar, ainda hoje muito utilizada, se distancia cada vez mais da realidade atual, pois a necessidade de mudanças nas metodologias de ensino tradicionais estão cada vez mais evidentes. Existe uma crescente insatisfação da sociedade com o modelo tradicional de ensino, que, para muitos, pouco contribui no processo de aprendizagem. Esse tipo de abordagem dá lugar as Metodologias Ativas de Ensino, cada vez mais utilizadas por professores que acreditam ser possível promover mudanças em suas práticas pedagógicas, buscando uma aprendizagem mais significativa para seus alunos. A Aprendizagem Baseada em Problemas surge neste cenário como um método transdisciplinar, uma metodologia voltada para a aquisição do conhecimento por meio da resolução de situações. A intenção é fazer com que o aprendizado seja mais dinâmico e ocorra de forma simultânea, fazendo com que o aluno tenha as bases teóricas e teste-as ao mesmo tempo. Aqui, o professor não é mais visto como um mestre que se posiciona em frente à classe e dá a sua aula. O professor atua como um guia que conduz os estudantes e caminha lado a lado a eles na busca pelo conhecimento. Logo, o presente trabalho de pesquisa tem como objetivo apresentar, abordar as principais características, vantagens, potencialidades e a relevância desta metodologia. O trabalho ocorreu sem a participação direta de alunos e a metodologia foi exemplificada através de uma proposta didática, onde foram abordados conceitos de Física trabalhados no 7º ano do Ensino Fundamental. Deseja-se que esta pesquisa venha colaborar e incentivar todos que trabalham com a Física a fazer uso deste tipo de prática em suas aulas de modo a despertar o interesse dos alunos, fazer da matéria o menos abstrata possível e aumentar significativamente o aprendizado dos alunos. Espera-se também, demonstrar como a metodologia da ABP é relevante para o desenvolvimento de conteúdos no ensino de Física, pois ela coloca o aluno como protagonista do seu processo de aprendizagem, trabalhando com eles situações reais, o envolvendo nas aulas e claro, quanto mais engajado o aluno está em seu processo de aprendizagem, maiores as chances de sucesso no processo.

Palavras-chave: Metodologias Ativas de Ensino; Aprendizagem Baseada em Problemas; Ensino de Física.

ABSTRACT

The practice of traditional teaching, which marked the beginning of the school institution, which is still widely used today, is increasingly distant from the current reality, as the need

for changes in traditional teaching methodologies is increasingly evident. There is a growing dissatisfaction in society with the traditional teaching model, which, for many, contributes little to the learning process. This type of approach gives rise to Active Teaching Methodologies, increasingly used by teachers who believe it is possible to promote changes in their pedagogical practices, seeking a more meaningful learning for their students. Problem-Based Learning appears in this scenario as a transdisciplinary method, a methodology aimed at acquiring knowledge through the resolution of situations. The intention is to make learning more dynamic and occur simultaneously, making the student have the theoretical foundations and test them at the same time. Here, the teacher is no longer seen as a teacher who stands in front of the class and gives his lecture. The teacher acts as a guide who leads the students and walks side by side with them in their quest for knowledge. Therefore, this research work aims to present, address the main characteristics, advantages, potential and relevance of this methodology. The work took place without the direct participation of students and the methodology was exemplified through a didactic proposal, where concepts of Physics worked on in the 7th year of Elementary School were addressed. It is hoped that this research will collaborate and encourage everyone who works with Physics to make use of this type of practice in their classes in order to awaken students' interest, make the subject as less abstract as possible and significantly increase student learning. It is also expected to demonstrate how the PBL methodology is relevant for the development of content in the teaching of Physics, as it places the student as the protagonist of their learning process, working with them in real situations, involving them in classes and, of course, how much the more engaged the student is in their learning process, the greater the chances of success in the process.

Keywords: *Active Teaching Methodologies; Problem-Based Learning; Teaching Physics.*

1 INTRODUÇÃO

Estamos presenciando uma época em que a educação, mediante os desafios impostos pelos tempos atuais, carece de inovações para responder às demandas da sociedade, que se caracteriza, dentre outras coisas, pela acessibilidade a um imenso universo de informações por meio da internet, da televisão, das revistas, do celular, etc. Sendo assim, aquela figura do professor como único detentor do conhecimento, que marcou o início da instituição escolar, se distancia cada vez mais da realidade atual. Esse é um dos fatores que explica a crescente insatisfação da sociedade com o modelo tradicional de ensino que, para muitos, pouco contribui para a aprendizagem dos alunos.

Quando o ensino é feito desta forma, o aluno pouco interage nas aulas, somente o professor fala tentando transmitir seu conhecimento, não promovendo o debate e a interação entre professor e aluno e até mesmo entre os colegas da turma. Isso é muito preocupante, pois nós, enquanto professores devemos nos interessar por buscar, juntamente com os alunos, uma

aprendizagem mais rica, eficiente e significativa, o que pode ser potencializado a partir do engajamento dos estudantes para argumentar em defesa das suas ideias.

Frente às mudanças atuais relacionadas com o acesso à informação, e no seu contínuo desafio de despertar nos alunos os mecanismos necessários para lidar com as informações disponíveis, levando-os à construção do conhecimento, é necessário que os professores estejam sempre se atualizando e se aperfeiçoando, a fim de melhorar suas práticas pedagógicas e promover o engajamento dos estudantes nas atividades de sua disciplina.

A necessidade de mudanças nas metodologias de ensino tradicionais ficou evidente com minha vivência na realidade de turmas do Ensino Fundamental e Médio em escolas da rede pública estadual de ensino por vários anos seguidos. Uma grande dificuldade dos alunos com os conteúdos de Física é entender seus efeitos e sua aplicabilidade no nosso dia a dia, não conseguindo relacioná-los com conceitos e teoremas que eles já conhecem. Desta forma, nós professores, precisamos dar oportunidade para que os estudantes dêem significado à aprendizagem de Física e, podemos fazer isso, utilizando metodologias ativas de ensino.

A metodologia ativa é um processo de ensino-aprendizagem no qual o aluno é colocado como protagonista e o professor assume um papel de suporte. Assim, a autonomia do aluno é estimulada de forma que ele seja capaz de construir o próprio conhecimento. Neste cenário, as metodologias ativas estão promovendo reflexões sobre o modelo tradicional de ensino, proporcionando reformulações, inovações no ensino e contribuindo cada vez mais com o processo de desenvolvimento e de aprendizagem dos alunos (PINTO, 2017).

Portanto, com este trabalho pretendemos contribuir tanto para o ensino na Educação Básica quanto na formação de professores, auxiliando professores e futuros professores a repensar suas práticas pedagógicas, bem como mostrando as características e potencialidades da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é um método de ensino que recomenda a realização de atividades guiadas, com o objetivo de preparar os alunos para resolverem questões do mundo real. A metodologia é fundamentada na resolução de problemas contextualizados, preferencialmente com o cotidiano dos estudantes, a fim de que sejam estimulados a se envolver no processo de investigação. Os problemas compõem um módulo (ou unidade temática) no qual se espera que os alunos aprendam determinados conteúdos de forma dirigida e orientada. Trata-se de uma metodologia formativa, centrada no aluno, que estimula a busca constante pelo conhecimento, ao contrário do ensino tradicional que é informativo (BERBEL, 1998; BORGES *et al.*, 2014).

Souza e Dourado (2015) definem, a partir da análise de vários referenciais teóricos, a ABP como:

(...) uma estratégia de método para aprendizagem, centrada no aluno e por meio da investigação, tendo em vista à produção de conhecimento individual e grupal, de forma cooperativa, e que utiliza técnicas de análise crítica, para a compreensão e resolução de problemas de forma significativa e em interação contínua com o professor tutor. (SOUZA; DOURADO, 2015).

Com tal pensamento em mente, veio à ideia de trabalhar com a Metodologia Ativa de Ensino conhecida como Aprendizagem Baseada em Problemas (do inglês PBL – Problem Based Learning), que é capaz de envolver os alunos em um processo ativo de reflexão e de construção de seu próprio conhecimento. Diante do exposto, a pergunta de pesquisa deste estudo é “Quais as potencialidades e a relevância da aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) para o desenvolvimento de conteúdos no ensino de Física no 7º ano do Ensino Fundamental?”.

No decorrer deste trabalho que tem então como objetivo geral, analisar as potencialidades da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa no ensino de Física no 7º Ano do Ensino Fundamental, descreveremos as características da ABP, critérios para implementação, vantagens e limitações da metodologia, verificaremos a relevância da ABP no Ensino de Física, analisaremos alguns artigos que relatam a aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) em trabalhos desenvolvidos por professores de Física em diferentes etapas da Educação Básica e, por fim, apresentaremos uma proposta didática para o ensino de Física utilizando a ABP.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO

As Metodologias Ativas de Ensino são aquelas em que o aluno é o personagem principal e o maior responsável pelo processo de aprendizagem. Sendo assim, o

objetivo desse modelo de ensino é incentivar que a comunidade acadêmica desenvolva a capacidade de absorção de conteúdos de maneira autônoma e participativa (PINTO, 2017).

A proposta é que o estudante esteja no centro do processo de aprendizagem, participando ativamente e sendo responsável pela construção de conhecimento. O protagonismo que no modelo tradicional se concentra no professor, passa a ser do aluno.

Uma metodologia ativa de aprendizagem é geralmente simples e se baseia na ideia de que, para aprender, não são necessárias aulas expositivas. Em seu lugar entram jogos, brincadeiras, debates, projetos e tarefas que busquem soluções de forma colaborativa para problemas e situações reais, estudos de caso e trabalhos práticos. Segundo Pinto (2017) é possível destacar a existência de vários benefícios tanto para a comunidade acadêmica quanto para a instituição de ensino com a utilização das metodologias ativas. Sendo que os alunos:

- adquirem maior autonomia;
- desenvolvem confiança;
- passam a enxergar o aprendizado como algo tranquilo;
- tornam-se aptos a resolver problemas;
- tornam-se profissionais mais qualificados e valorizados;
- tornam-se protagonistas do seu aprendizado.

Para a instituição de ensino, os benefícios se mostram principalmente com:

- maior satisfação dos alunos com o ambiente da sala de aula;
- melhora da percepção dos alunos com a instituição;
- aumento do reconhecimento no mercado;
- aumento da atração, captação e retenção de alunos. Logo, a aplicação destas metodologias vem para auxiliar e transformar a educação, que é um setor tão importante da nossa sociedade e por este motivo deve estar sempre em constante aprimoramento.

2.2 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP)

A Aprendizagem Baseada em Problemas, ou simplesmente conhecida como ABP, sigla oriunda do inglês *Problem Based Learning*, é uma metodologia voltada para a aquisição do conhecimento por meio da resolução de situações. Essa é uma inovação muito interessante e que vem sendo utilizada com bastante sucesso mundo afora.

Ribeiro (2008) diz que a ABP surgiu no final da década de 1960, na Faculdade de Medicina da Universidade de McMaster, Canadá, com o intuito de expor o futuro médico

(aluno) em contato com a prática médica desde cedo, não somente no final, como de costume. Sendo assim, essa metodologia foi desenvolvida com a intenção de superar a diferença entre o início e o final do curso de Medicina, diminuindo a distância entre esses dois momentos, ou seja, permitindo que o aluno se relacionasse com a prática, desde seu ingresso na universidade.

De acordo com Hadgraft e Holecek (1995) os objetivos educacionais vislumbrados com a aplicação da ABP são: aprendizagem ativa: ocorre através da colocação de questionamentos que instigam respostas por parte dos alunos; aprendizagem integrada: conhecimento dos sistemas que envolvem o tema central; aprendizagem cumulativa: colocação de problemas cada vez mais complexos, com aproximação real do mercado; aprendizagem para a compreensão: ao invés de retenção de informações, aloca-se tempo para a reflexão, *feedback* e oportunidades para praticar o que foi ensinado.

A ABP faz com que os alunos se tornem muito mais engajados, especialmente por dar vez a outros métodos de ensino que diferem bastante da educação engessada das salas de aula tradicionais. Isso cativa o interesse da turma e, simultaneamente, os ajuda a desenvolver seus conhecimentos de forma mais abrangente.

Toda a dinâmica da sala de aula é modificada quando utilizamos a metodologia ABP. Utilizando esta metodologia o professor atua como um guia que conduz os estudantes e caminha lado a lado a eles na busca pelo conhecimento. São apresentados problemas cotidianos e, a partir deles, as disciplinas são ensinadas simultaneamente. Por exemplo: um rio, em determinada cidade, encontra-se poluído. Como podemos solucionar esse problema?

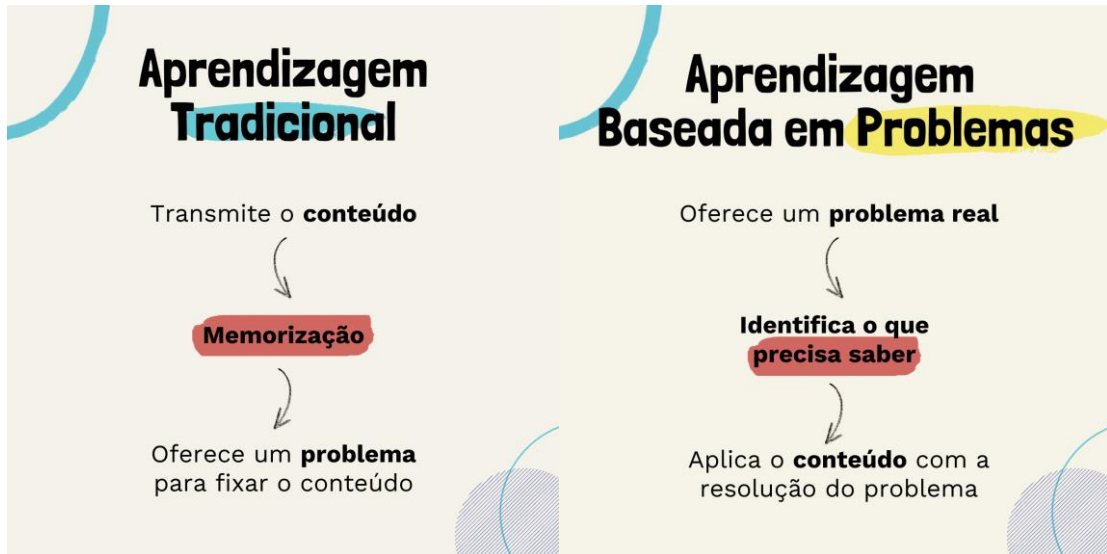
A partir daí várias questões são abordadas e, juntos, os alunos chegam a uma conclusão de como resolver esse problema. Esse tipo de abordagem pode ser feito pouco a pouco, fazendo com que os corpos docentes e discentes se habituem à nova realidade de maneira gradual.

Esta metodologia é muito importante por três motivos:

- Aumenta a independência ao aluno;
- Aumenta o engajamento nas aulas;
- Melhora o trabalho em equipe.

Logo, na figura abaixo observa-se a grande diferença entre uma metodologia tradicional de ensino e a metodologia ativa ABP (Figura 1).

Figura 1 - Metodologia tradicional de ensino versus a metodologia ativa ABP.



Fonte: TUTORMUNDI, 2020.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho de pesquisa se deu sem a participação direta de alunos. O trabalho seguiu as etapas da metodologia da pesquisa descritas no Quadro 1 e foi dividido em quatro momentos. No primeiro momento apresentamos a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no contexto das metodologias ativas para o processo de ensino-aprendizagem, onde destacamos as características da metodologia, seus pontos importantes e como aplicá-la. Em um segundo momento, abordamos a relevância da ABP com foco no Ensino de Física.

No momento seguinte, analisamos artigos previamente selecionados que relatam a aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas por professores de Física em diferentes etapas da Educação Básica. O quarto e último momento aborda uma proposta para que os professores possam fazer uso da Aprendizagem Baseada em Problemas, onde exemplificamos a metodologia com a elaboração de uma proposta didática, fazendo uso da ABP para trabalhar conceitos de Física no 7º ano do Ensino Fundamental. Logo, ao concluir todas estas etapas, podemos então apontar o potencial desta metodologia para o processo de ensino-aprendizagem.

Quadro 1- Metodologia da Pesquisa.

Tipo de pesquisa	Natureza da pesquisa	Objetivos da pesquisa	Procedimentos	Técnica de coleta de dados	Técnica de análise de dados
Qualitativa	Aplicada	Exploratória	Pesquisa Bibliográfica Pesquisa Documental Análise Narrativa	Aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas – ABP (Metodologia Ativa) com diferentes problematizações.	Análise Documental Triangulação
A qualitativa corresponde a um procedimento mais intuitivo, maleável e adaptável a índices não previstos, ou à evolução das hipóteses. (BARDIN, 2006, p. 145).	Objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. “Envolve verdades e interesses locais.” (GERHARDT; SILVEIRA (2009, p.35).	Estudos exploratórios buscam descobrir ideias e intuições, na tentativa de adquirir maior familiaridade com o fenômeno pesquisado. (SELLTIZ <i>et al.</i> , 1965, apud OLIVEIRA, 2011, p.20).	O objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta. (FONSECA, 2002, p.32).	O Problem Based Learning (PBL), traduzido para língua portuguesa como Aprendizagem Baseada em Problema (ABP), iniciou no curso de medicina, 1969, na Universidade McMaster no Canadá. Um ano depois, foi a vez dos Estados Unidos da América (EUA) no curso de medicina da Universidade do Novo México e em 1980 no curso de medicina de Harvard. No Brasil, a implementação ocorreu na Faculdade de Medicina de Marília (1997) e na Universidade de Londrina (1998), ambos no curso de medicina (FREZATTI <i>et al.</i> , 2018).	A triangulação tem a finalidade de combinar métodos e/ou fontes de coleta de dados qualitativos e quantitativos (como por exemplo: entrevistas, questionários, observação e notas de campo, documentos,além de outras), assim como diferentes métodos de análise dos dados:análise de conteúdo, análise de discurso, métodos e técnicas estatísticas descritivas e/ou inferenciais, entre outros (AZEVEDO <i>et al.</i> , 2013).

Fonte: Guzzo, 2021, adaptado de Robaina, (2021, p. 117).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção apresentamos o resultados da nossa pesquisa que contemplam os objetivos específicos do nosso estudo. Abordamos as características gerais da ABP, as diferenças da metodologia em relação ao ensino tradicional, as vantagens e limitações desta metodologia. Abordamos também a relevância desta metodologia no ensino de Física, analisamos alguns artigos sobre o tema e, por fim, apresentamos uma proposta didática utilizando a metodologia da ABP, destinada ao 7º ano do ensino fundamental para trabalhar os conteúdos de Termologia.

4.1 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP) X ENSINO TRADICIONAL

A ABP funciona de uma forma bastante diferente da metodologia tradicional. Em primeiro lugar, ela derruba as barreiras entre as diversas disciplinas curriculares e utiliza as contribuições das diversas áreas do conhecimento para propor e solucionar problemas. Um grupo pequeno de alunos se reúne, com a orientação do educador, para analisar e resolver um problema selecionado ou elaborado especialmente para a conquista de certos objetivos de aprendizagem.

A ABP tem como objetivo estimular os alunos a busca de soluções para os problemas apresentados, os alunos acabam motivados a assumir mais responsabilidade pela própria aprendizagem, pois “os modelos curriculares da ABP são largamente transdisciplinares e construtivistas na sua natureza, pois é dada a oportunidade aos alunos de construir o conhecimento” (CARVALHO, 2009, p.35). Por outro lado, como os professores são vistos não como fontes de respostas, mas como facilitadores da solução de problemas, os estudantes tendem a se tornar mais competentes na busca de informações (ALBANESE; MITCHEL, 1993; BARELL, 2007; BARRETT; MOORE, 2011).

O currículo centrado na ABP muda o foco do ensino para a aprendizagem; do professor para o aluno como centro do processo de ensino e aprendizagem o qual compreende que aprender não é apenas aquisição de informações, mas o ato de processar as informações para transformá-las em conhecimentos (MORIN, 1996).

A ABP é uma metodologia que tem como um dos pontos importantes da sua prática a relação entre professor, aluno e o conteúdo a ser estudado e aprendido. Nesta relação o professor se posiciona como um mediador, um guia que estimula os alunos a descobrir, a interpretar e a aprender, o que torna o professor tutor um criador de situações de

aprendizagem (O'GRADY *et al.*, 2012). Logo, bem diferente da metodologia tradicional de ensino, onde o professor é considerado figura central e único detentor do conhecimento, que é repassado aos alunos, normalmente, por meio de aula expositiva.

Segundo Beck (2017), durante o processo de interação dos alunos para entender e resolver o problema se consegue, além da aprendizagem do conhecimento do conteúdo, que possam elaborar um diagnóstico de suas próprias necessidades de aprendizagem. Os alunos irão trabalhar colaborativamente, desenvolver habilidades de análise e síntese de informação, e comprometer-se com o processo de aprendizagem individual e coletivo.

A Aprendizagem Baseada em Problemas se sustenta em 3 princípios básicos:

- O entendimento com respeito a uma situação da realidade surge das interações entre os alunos.
- O conflito cognitivo ao enfrentar cada nova situação estimula a aprendizagem.
- O conhecimento se desenvolve mediante o reconhecimento e aceitação dos processos sociais e da avaliação das diferentes interpretações individuais do mesmo fenômeno.

A fim de melhor destacar os fundamentos da ABP discutidos e deixar ainda mais claro as diferenças entre este tipo de metodologia e a metodologia usada no ensino tradicional, apresentaremos um quadro que traz uma síntese das principais características dessa metodologia quanto ao papel do estudante, do professor, do foco cognitivo e de outros aspectos importantes (Quadro 2).

Quadro 2- Síntese das Características da aprendizagem Baseada em Problemas.

Tipo de Instrução	Papel do Professor	Papel do Estudante	Foco Cognitivo	Foco Metacognitivo	Papel do Estudante no Problema	Problema	Informação
ABP	Orientador, apresenta a situação problema, modela, orienta, envolve-se no processo como parceiro de investigação e avalia a aprendizagem.	Participante. Trabalha ativamente com a complexidade da situação ponto investiga e resolve os problemas como parte envolvida.	Estudantes sintetizam e constroem o conhecimento para chegar a solução dos problemas de forma a ir ao encontro das condições que eles próprios estabeleceram.	Os professores orientam/guiam necessário. Estudantes desenvolvem estratégias para possibilitar redirecionar aprendizagem.	Parte interessada/ envolvida. São imersos na situação que reflete a realidade. Argumentam e guiam seus estudos em busca de soluções.	"Mal-estruturado". Apresentado como uma situação dentro da qual um problema latente ainda está por ser definido.	Pouco é apresentado pelo professor que não seja identificado pelos estudantes como algo de que necessitam aprender mais. A maior parte é coletada e analisada pelos próprios estudantes.
Ensino Tradicional	Direciona o ensinamento. Detém o conhecimento. Avalia o Estudante.	Receptor. Passivo. Ouvinte Atento.	Estudantes aplicam o conhecimento recebido em situações de prova.	Nenhum: Estudar é a responsabilidade do estudante.	Aprendem sobre coisas que, muitas vezes, não estão relacionadas com a sua experiência pessoal.	"Bem-estruturado". Apresentado geralmente como um desafio à memória.	Organizada e apresentada pelo professor.

Fonte: Lopes, Filho e Alves (2019, p. 68).

Apesar dos benefícios que a ABP proporciona para a aprendizagem, a metodologia não é garantia de um ambiente satisfatório para todos os alunos e professores. É sabido que alunos têm diferentes estilos de aprendizagem e que alguns podem não se adaptar a um ambiente de aprendizagem auto dirigida e colaborativa. Sabe-se também que a maioria dos alunos que conseguem chegar às universidades vem diretamente de modelos educacionais que promovem a recepção passiva de conhecimentos, estão acostumados a depender do professor como fonte de conceitos teóricos fixos e acabados (ESCRIVÃO FILHO; RIVEIRO, 2008).

Além disso, devido ao método tradicional de ensino estar arraigado na prática docente, ainda é um grande desafio para os educadores a elaboração e a aplicação permanente de ações educativas que privilegiem os conhecimentos prévios dos estudantes, que promovam a pesquisa em grupo e que forjem um ambiente investigativo de aprendizagem, através do surgimento de dúvidas, construção de hipóteses e experimentações (LOPES *et al.*, 2011).

Contudo, os defensores da ABP atribuem uma série de vantagens a este modelo, dentre estas vantagens podemos citar as seguintes:

- Provoca a motivação;
 - Promove o conhecimento de novas áreas do saber;
 - Estimula a criatividade;
 - Impulsiona o pensamento crítico;
 - Fomenta as capacidades de análise e decisão;
 - Desenvolve as capacidades e competências de trabalhar em grupo e de gestão de *stress*.
- Trabalha com habilidades de ordem superior, tais como: análise, julgamento, justificativa, previsão de resultados e argumentação.

Porém, como em qualquer outro tipo de metodologia e também como já citado acima, a ABP também pode apresentar algumas limitações, como por exemplo, a resistência de alguns alunos que quando colocados em uma situação que requer mais atividade cognitiva, as reações vão desde a rejeição à proposta até o fato de simplesmente não saberem o que fazer, a resistência de alguns professores que tem receio em relação ao novo, ao fato de não conhecerem plenamente seu funcionamento e possíveis resultados, a necessidade de capacitação dos docentes, pois a maior parte deles não se sente preparada para lidar com essa situação.

4.2 ETAPAS E CRITÉRIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO

Segundo Dutra (2020) O método é formado por três grandes etapas. São elas:

- **Entendimento do problema:** o entendimento do problema surge através da interação dos alunos;
- **Conflito cognitivo:** o conflito cognitivo deve existir, pois é ele que estimula a aprendizagem;
- **Resolução do problema:** o conhecimento ocorre com o reconhecimento e aceitação da interpretação de vários atores sobre o mesmo fenômeno.

A metodologia da aprendizagem baseada em problemas incentiva o trabalho em equipe e a interação entre os envolvidos ao simular situações do cotidiano.

Para a aplicação da metodologia é preciso, então, que os professores apresentem aos alunos situações problemas que fazem parte do dia a dia e que podem ser resolvidas através do entendimento de conceitos teóricos que já foram, ou que serão, estudados.

Vamos a um exemplo. Durante as aulas de geografia, química e biologia, os professores podem questionar o que deve ser feito para solucionar o problema de poluição do ar de uma determinada cidade, incentivando os alunos a pensarem sobre outros problemas decorrentes deste fato, além das possíveis soluções.

Ao preparar a aula utilizando a metodologia da ABP, deve-se atentar para as seguintes etapas:

- **Preparar a Aula:** A aprendizagem baseada em problemas requer preparação e planejamento antes da execução da atividade proposta. É preciso, portanto, delimitar conhecimentos prévios necessários para resolver o problema.
- **Definir o Problema:** Nesse passo o professor **contextualiza** o problema aos alunos. Essa fase precisa ser envolvente para que os alunos queiram participar.
- **Analisar o Problema:** Nessa etapa, o professor ajuda os participantes a identificar o que sabem, o que precisam saber e a definir quais são suas ideias sobre o tema.
- **Declarar o Problema:** Essa etapa é o momento em que os alunos **identificam** o **problema** a partir da **perspectiva** do seu **papel**. Para isso, o professor deve incentivar todos os alunos, em suas diferentes funções em relação ao problema, a elaborar perguntas que serão futuramente discutidas pelo grupo.

- **Pesquisar e Compartilhar:** Os alunos são participantes ativos no processo de resolução de problemas. Nessa fase, a turma é dividida em grupos e cada membro deve ter uma tarefa.

Os membros dos grupos pesquisam soluções para o problema e compartilham o resultado uns com os outros. Essa é a parte mais longa e o professor deve agir como um facilitador do processo e não como uma autoridade.

- **Gerar Soluções:** Nessa etapa, os participantes dentro dos seus grupos reúnem o máximo de soluções que conseguirem encontrar para o problema. Quando todos terminarem o processo, é hora de compartilhar as soluções com a turma toda.

- **Determinar a melhor solução:** Uma vez que todas as soluções tenham sido compartilhadas e entendidas, é hora de determinar a solução que melhor se encaixa para resolver o problema apresentado.

- **Preparar e apresentar a solução:** Os alunos precisam sentir que seus esforços vão provocar uma mudança. Eles precisam de tempo para preparar e apresentar as suas soluções através de painéis de discussão, apresentações multimídia, vídeos, etc.

Esse é um componente importante da aprendizagem baseada em problemas, em que todos podem apresentar suas soluções a um tomador de solução, que pode ser indicado pelo professor.

- **Discutir o processo:** Os participantes precisam fazer uma crítica ao processo que passaram. Isso os ajuda a pensar sobre o que funcionou bem e o que poderia ser melhorado para a próxima atividade.

Além disso, desenvolve a autocrítica, fazendo o aluno pensar nas suas ações e atitudes em relação ao problema proposto.

4.3 RELEVÂNCIAS DA ABP NO ENSINO DE FÍSICA

Quem nunca ouviu as famosas frases... “- Porque estudar isso professora? Quando eu vou usar isso na minha vida? Física é muito difícil!”. De uma forma geral estas frases demonstram que os alunos são pouco motivados a estudar Física e sempre a consideram como uma disciplina difícil e desinteressante. Há uma série de fatores que podem desestimular os alunos em seu processo de aprendizagem, entre eles uma imagem prévia negativa da Física, alimentada por influência da mídia, de amigos ou mesmo da família. Os alunos têm grandes

dificuldades de entender a aplicabilidade da Física no nosso dia a dia, não conseguindo relacioná-la com conceitos e teoremas que eles já conhecem.

Por muitas vezes o processo de ensino aprendizagem é ineficiente quando a metodologia empregada pelo professor é pouco estimulante. Desta forma, nós professores, precisamos envolver nossos estudantes de forma participativa e reflexiva nas aulas, dar oportunidade para que os estudantes dêem significado à aprendizagem de Física, ou seja, são indispensáveis, portanto, alternativas metodológicas que coloquem a escola em consonância com as características e necessidades da sociedade atual, sociedade esta que cada vez mais demonstra insatisfação com as metodologias tradicionais de ensino.

Estudar a Física de maneira contextualizada é uma das tendências para o ensino moderno. Fazer com que o aluno seja capaz de identificar situações cotidianas em que possam usar diretamente os conhecimentos adquiridos em sala de aula é uma possibilidade que deve ser largamente utilizada. Segundo Carvalho (2010), o ensino de Física ainda é carente dessa contextualização:

[...] Tradicionalmente, o ensino de Física é voltado para o acúmulo de informações e o desenvolvimento de habilidades estritamente operacionais, em que, muitas vezes, o formalismo matemático e outros modos simbólicos (como gráficos, diagramas e tabelas) carecem de contextualização. (CARVALHO, 2010, p.57)

A escola e o professor devem buscar propostas pedagógicas conectadas à realidade do aprendiz, para que o mesmo não atue como indivíduo passivo no processo de aprendizagem, mas que faça parte de um diálogo (FREIRE, 2017).

Nos últimos anos tem se desenvolvido metodologias específicas para promover a aprendizagem ativa e que tem se logrado resultados positivos e significativos na aprendizagem dos estudantes, quando comparados com os alcançados por meio de métodos tradicionais centrados no professor e nos conteúdos (REDISH, 2003). Dentre estas metodologias está a ABP. A ABP faz com que os alunos se tornem muito mais engajados, especialmente por dar vez a outros métodos de ensino que diferem bastante da educação engessada das salas de aula tradicionais. Isso cativa o interesse da turma e, simultaneamente, os ajuda a desenvolver seus conhecimentos de forma mais abrangente.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), entender o mundo de modo organizado e racional só é possível quando adquiridas as competências que vêm com o conhecimento das Ciências da Natureza, e que dão ao aprendiz a capacidade de representar/comunicar, investigar/compreender e contextualizar socialmente (BRASIL, 2006).

Para Moreira, Caballero e Rodriguez (1997) é necessário que o ensino de Física, assim como as demais componentes curriculares do núcleo de Ciências da Natureza, esteja relacionado com a investigação. Se o estudante está habilitado para a pesquisa, ele é capaz de implementar estratégias na procura de respostas, estabelecer conexões entre os conhecimentos prévios e os novos conceitos, desenvolver uma atitude reflexiva e autocrítica diante dos erros que inevitavelmente ocorrerão.

Logo, a aprendizagem baseada em problemas (ABP) é o método ideal para realmente aprender Física de forma sólida, pois estimula o raciocínio do aluno, construindo o conhecimento em conjunto com ele e de forma orientada, a partir da resolução de situações problema. Dessa forma, além de conhecer aplicações práticas dos conteúdos estudados, eles desenvolvem um olhar crítico diante de problemas e conceitos, conseguindo conectar diferentes áreas do conhecimento e construir, de forma independente, caminhos alternativos para a resolução dos problemas em questão.

4.4 ESTUDOS ANTERIORES

No Brasil, a ABP passou a ser discutida há pouco mais de duas décadas. Alguns de seus conceitos já permeavam os Parâmetros Curriculares Nacionais publicados em 1997. Eles também foram utilizados para nortear exames oficiais como o ENEM (WAKKE, 2018).

Porém, não se pode afirmar que a ABP é, de fato, aplicada no dia a dia da maioria das instituições de ensino. Apesar disso, ela tem conquistado cada vez mais espaço em escolas inovadoras e criativas e muitos estudos com o objetivo de tornar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos mais profícuos estão sendo realizados nos últimos anos. Para desenvolver este trabalho, alguns desses estudos nos serviram como motivação, nos dando embasamento teórico e enriquecendo nosso trabalho, nos trazendo ideias e relatos de experiências. Organizamos no Quadro 3 uma síntese dos artigos sobre a ABP aplicada no Ensino de Física nos últimos anos, selecionados e analisados no decorrer do nosso trabalho.

Quadro 3- Estudos anteriores envolvendo a ABP e o Ensino de Física

Título da Publicação	Autores	Ano da Publicação	Objetivo do Trabalho	Metodologia	Considerações dos Autores	Disponível em
Avaliação do uso da metodologia PBL para a disciplina de Física (eletromagnetismo e ondas) num curso de engenharia.	Rodrigo Cutri, Demétrio Elie Baracat, Luiz Roberto Marim e Francisco Mauro Witkowski	2014	Permitir que os alunos tenham uma melhor compreensão do fenômeno físico, aliado ao pensamento científico para uma adequada modelagem, simulação e análise, sem se prenderem inicialmente unicamente as contas e deduções. Apresentar a avaliação do projeto aplicado junto aos alunos analisando sua aplicabilidade e	As atividades foram propostas por meio de roteiros encadeados por uma história comum que permitisse explorar alguns conceitos físicos. A cada semestre os alunos recebiam 04 roteiros. Ao longo do semestre deveriam realizar a atividade extra-sala contando com o apoio dos professores de laboratório (durante as aulas regulares) e de alunos monitores (fora do horário das aulas regulares). Ao final do semestre cada equipe apresentava o seu portfólio com as atividades desenvolvidas e realizava uma apresentação em powerpoint, contendo o resultado e análises das atividades propostas.	Os autores consideram que a utilização de metodologias de aprendizagem ativa apresentou resultados muito positivos com um melhor entendimento dos alunos das relações entre os conceitos físicos e as aplicações práticas da Engenharia. Os alunos, desde que entendam a filosofia da proposta que é fazê-los pensar, passar a ter maior comprometimento com a ideia tornando-a bastante proveitosa academicamente. A utilização de uma proposta que visa promover a reflexão e o pensamento crítico que possa ser trabalhada continuamente ao longo do ano letivo se mostrou eficaz.	http://docplayer.com.br/10503182-Avaliacao-do-uso-da-metodologia-pbl-para-a-disciplina-de-fisica-eletromagnetismo-e-ondas-num-curso-de-engenharia.html

			resultados.			
Implementação de metodologias ativas de ensino em uma turma de física básica: um estudo de caso.	Bruna Schons Ribeiro, Leticia Tasca Pigosso e Dioni Paulo Pastorio.	2019	Tornar os alunos ativos com relação à sua aprendizagem, estimular que eles desenvolvessem criticidade frente aos conteúdos trabalhados e também fomentar a criação de um ritmo de estudo constante.	Estudo de caso aplicado na turma de Física Geral I, destinada aos alunos de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, utilizando dois modelos de metodologias ativas de ensino combinados: o Just-In-Time Teaching e a Resolução de Problemas.	Os autores consideraram, após aplicação das atividades que a turma evoluiu e se mostrou interessada nas atividades propostas, além de terem visto com um olhar diferente a avaliação feita em aula. Por isso, esse trabalho pode ser importante no papel de incentivar outros professores ao uso de metodologias ativas, principalmente a importância de aplicá-las no ambiente acadêmico, onde a receptividade da comunidade de uma forma geral, é maior.	https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/26954/28602
A ABP como estratégia didática e a astronomia como contexto no ensino da quantidade de movimento	Magna Coeli Soares Rodrigues	2019	Abordar problemas baseados em situações do mundo real, abrangentes e atuais, envolvendo a Astronomia.	Este trabalho é um produto educacional, resultado de uma pesquisa realizada no programa de Pós-Graduação profissional em Ensino de Física da Universidade Federal de Sergipe. Foi desenvolvida uma sequência didática para a aprendizagem do conceito de Momento Linear em contextos da Astronomia, através da	Ao final da pesquisa, o produto foi aplicado e com a aplicação foi possível perceber que com a metodologia foi possível compartilhar conhecimentos, desenvolver novos conceitos e propor soluções para situações-problemas.	https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/12499/2/MAGNA_COELI_SOARES_RODRIGUES-Produto_Educacional.pdf

<p>Ensino de Eletrostática Utilizando Aprendizagem Baseada em Problemas</p>	<p>Jardel Francisco Bonfim Chagas e Emanuel Freitas de Almeida.</p>	<p>2019</p>	<p>Propor uma unidade didática, voltada a estudantes de Ensino Médio, utilizando situações-problema para concluir o estudo da eletrostática, aproximando a teoria e os conhecimentos científicos ao cotidiano dos alunos.</p>	<p>metodologia da ABP, A proposta foi criada para ser aplicada com alunos do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN, campus João Câmara, No primeiro momento, a ideia é dividir a turma em grupos de aproximadamente 6 alunos. Cada aluno deve receber uma atividade, contendo 3 (três) recortes de reportagens e dez (10) questões envolvendo a temática abordada. Após o recebimento das atividades, os alunos serão orientados a utilizarem a área externa da sala de aula para, com o auxílio de seus celulares conectados a internet realizarem a leitura em grupo e discussão de seu texto. Cada grupo sairá de sala com a missão de responder dois questionamentos referentes a uma das reportagens e, ao final, apresentar a toda a turma suas conclusões. As reportagens apresentam problemas de segurança relacionados ao uso da Eletricidade</p>	<p>Os autores construíram uma unidade didática utilizando a ABP para realizar o estudo da eletrostática e aplicar a unidade didática, para em breve, relatar os resultados para a comunidade acadêmica.</p>	<p>http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2019/TRABALHO_EV126_MD4_SA2_ID1506_010_82019174824.pdf</p>
-----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Aprendizagem baseada em problemas como estratégia à sala de aula invertida: uma proposta para ensino de física</p>	<p>Janaína Guedes da Silva e Ana Raquel Pereira de Ataíde.</p>	<p>2019</p>	<p>Oportunizar um ensino da Física voltado para participação ativa dos estudantes na sala de aula, através da elaboração de uma proposta de intervenção fundamentada em duas metodologias ativas de ensino: a Sala de Aula Invertida (SAI) e a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que tem como objetivo de auxiliar os alunos na construção conceitual dos conteúdos da Física: energia cinética, potencial,</p>	<p>A ABP foi integrada ao modelo Sala de Aula Invertida. Nesse sentido, foi desenvolvida uma proposta de ensino para ser aplicada em quatro aulas presenciais, bem como em momentos que intercalam essas aulas. Para tanto, foi elaborado um problema em ABP e selecionados uma série de vídeos disponíveis na plataforma YouTube que subsidiam a solução desse problema. A sequência de atividades sugeridas, bem como o problema em ABP, encontra-se disponível aos professores que se interessarem em aplicar o modelo invertido subsidiado pela solução de problemas.</p>	<p>As autoras destacam que a proposta de ensino foi elaborada para um público alvo específico, no entanto ela pode ser modificada e adaptada para cada realidade escolar, levando-se em consideração o contexto e outras situações que apresentem propósitos diferentes.</p>	<p>https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/59114</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------	-------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			mecânica e conversão de energia.			
ABP: Ensino de Física Moderna	Karen Magno Gonçalves e João dos Santos Cabral Neto	2020	Auxiliar os professores de Física durante o ensino de Física Moderna nos terceiros anos do ensino médio,	<p>Este trabalho é resultado de uma pesquisa realizada no Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico (MPET) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM).</p> <p>Foi desenvolvido um guia didático que visa proporcionar aprendizagens mais significativas dos conceitos e fenômenos inseridos nessa temática.</p> <p>O guia faz uso de “sete saltos” que correspondem à estratégia de ensino da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).</p> <p>Apesar do guia ser, inicialmente, destinado ao ensino de Física Moderna, entende-se que este pode ser aplicável para outras temáticas ou para outras disciplinas que compõem as ciências e, até mesmo, para outras áreas de conhecimento.</p>	Os autores consideram que com a aplicação deste guia didático ocorra a melhoria do ensino de conteúdos da Física Moderna em turmas do 3º ano do Ensino Médio, favorecendo uma aprendizagem mais significativa.	http://repositorio.ifam.edu.br/jspui/handle/4321/485

<p>Aprendizagem Baseada em Problemas: um roteiro para o ensino de termodinâmica na educação básica</p>	<p>Barros, Bruno Arena</p>	<p>2020</p>	<p>Elaborar e aplicar um produto educacional baseado na metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL - Problem-based learning) para o Ensino de Física na Educação Básica.</p>	<p>O trabalho é resultado de uma dissertação de mestrado da Universidade Federal de São Carlos. A sequência didática foi criada a partir de uma das variações do método, conhecida como PBL Parcial. Foi desenvolvido um módulo composto por dois problemas para o ensino da Primeira lei da Termodinâmica, que foi aplicado em três turmas do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública regular do interior do estado de São Paulo. Além dos referencias teóricos da PBL, os autores apoiaram-se na teoria vigotiskiana para o processo de ensino aprendizagem, especificamente nas interações sociais por meio das quais ocorrem a construção de conceitos. Foi descrito o processo de desenvolvimento dos problemas e relatado a sua aplicação e a percepção da aprendizagem por parte dos alunos e do professor.</p>	<p>Segundo a autora, a partir dos relatos dos alunos, foi possível perceber que o produto foi bem aceito, que houve mudança nas interações entre professor e aluno e apropriação parcial, por parte dos alunos, dos conceitos físicos explorados no produto. A autora afirma em suas considerações que a partir da sua experiência foi possível corroborar as referências consultadas sobre as dificuldades de se aplicar o método PBL em escolas regulares e considera que a aplicabilidade desse produto educacional, embora possível em qualquer modelo de escola, possa ser mais proveitosa em escolas de tempo integral.</p>	<p>https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/13093?show=full</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------	-------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Guzzo, 2021.

4.5 PROPOSTA DIDÁTICA

Levando em conta a importância de se propor estratégias de ensino centradas no estudante, e considerando a escassez de propostas de intervenções no ensino de Física que possuam aporte nas metodologias ativas de ensino, especificamente na Aprendizagem Baseada em Problemas, elaboramos uma proposta didática para exemplificar a metodologia da ABP e que pode servir como auxílio a outros professores que podem adaptá-la de acordo com suas necessidades e sua realidade escolar. A proposta didática foi elaborada para trabalhar com o conteúdo Físico de Termologia, na disciplina de Ciências no 7º ano do ensino fundamental (QUADRO 4).

Quadro 4- Proposta Didática

Proposta Didática de Termologia**Turma: 7º Ano do Ensino Fundamental****Objetivo Geral:**

Esta proposta didática tem o objetivo de levar os estudantes a compreender os conceitos de calor, temperatura e sensação térmica, bem como reconhecer a distinção entre eles. Também deverão desenvolver a compreensão dos processos de propagação do calor. Para buscar estes objetivos, propõe-se aqui trabalhar com a metodologia da ABP.

Objetivos de aprendizagem:

- Diferenciar os conceitos de calor e temperatura.
- Diferenciar os conceitos termológicos (calor e temperatura) da noção fisiológica de sensação térmica.
- Compreender o equilíbrio térmico como consequência do trânsito do calor entre dois corpos com diferentes temperaturas.
- Identificar as formas por meio das quais o calor se propaga na matéria.
- Fomentar a curiosidade intelectual mediante elaboração de atividades práticas e investigativas.

- Primeira Aula:**Procedimentos:**

Dividir a aula em três momentos.

Primeiro Momento: Inicialmente conversar com a turma para expor o conteúdo com o qual trabalharemos, explicar que os conteúdos pertencem a uma área da Física denominada Termologia e que abordaremos os conceitos físicos de Calor, Temperatura, Sensação Térmica, Escalas Termométricas, Propagação de Calor. Em seguida, explicar a eles que utilizaremos uma metodologia diferenciada, denominada Aprendizagem Baseada em Problemas, também conhecida como ABP e explicar a eles como a metodologia funciona.

Segundo Momento: Considerando que as turmas possuem uma média de em torno de 30 alunos, dividir a turma em cinco grupos de seis alunos em cada, para que os grupos não fiquem muito grande e para que assim o trabalho de pesquisa contemple e envolva todos os alunos do grupo. Cada grupo receberá um tema (conceito) diferente para investigar.

Terceiro Momento: Com os grupos formados distribuir o tema/conceito com o qual cada grupo trabalhará e as questões-problema construídas para os mesmos, para que assim dêem início à atividade de pesquisa. Estipula-se então um prazo para que os grupos desenvolvam suas pesquisas, sejam elas qualitativas, bibliográficas, exploratórias, etc. As pesquisas são feitas em ambiente extraclasse e, nestes momentos, o professor atuará somente como orientador, guiando os alunos e tirando dúvidas quando surgirem. Após os prazos estipulados, em uma segunda aula, os alunos devem apresentar seus trabalhos aos colegas e debater os temas com a turma, a fim de que todos adquiram conhecimento sobre os cinco temas que serão abordados.

Grupo 1:	Grupo 2:	Grupo 3:	Grupo 4:	Grupo 5:
<p><u>Tema / Conceito:</u> Temperatura.</p> <p><u>Situação-problema:</u> Ao sofrer um acidente aquático, andando de barco, João cai em alto mar e se afoga e, ao ser socorrido algum tempo depois, encontra-se com a pele fria e pálida, tremores, dificuldade para respirar, movimentos lentos, confusão mental e diminuição da pulsação, o que faz os ocupantes do barco que o socorreram pensar que ele está com hipotermia, ou seja, a temperatura do corpo está muito baixa e esta é uma</p>	<p><u>Tema / Conceito:</u> Calor.</p> <p><u>Situação-problema:</u> Maria está preparando uma mamadeira de leite para sua filha antes de levá-la à creche, mas ao fazer a prova, percebe que o líquido está muito quente e que se der a mamadeira desta forma a sua filha, ela irá se queimar. Como Maria já está atrasada para ir ao trabalho, o que ela pode fazer para que o leite fique rapidamente no ponto certo para sua filha tomar? Porque as coisas esquentam ou esfriam?</p>	<p><u>Tema / Conceito:</u> Sensação Térmica.</p> <p><u>Situação-problema:</u> Ao ler uma reportagem Maria fica impressionada com a notícia: “<i>Urupema na serra de SC tem sensação térmica de -18° neste domingo</i>”. Porque o título da reportagem não é “<i>Urupema registra temperatura de -18 °C neste domingo</i>”?</p>	<p><u>Tema / Conceito:</u> Escalas Termométricas.</p> <p><u>Situação-problema:</u> Você e seu grupo estão em viagem para uma lua de Júpiter que há pouco tempo grandes companhias de exploração decidiram colonizar para extração de materiais metálicos. Você e seu grupo são técnicos, cientistas, programadores, mineradores...</p> <p>A viagem até Júpiter pode demorar cerca de 5 anos, portanto tudo deve ser pensado antes nos mínimos detalhes, pois como podem imaginar, não há um mercado próximo por lá, tanto menos uma loja de ferramentas... também não tem</p>	<p><u>Tema / Conceito:</u> Propagação de calor.</p> <p><u>Situação-problema:</u> Em regiões muito frias, no extremo norte do planeta, é possível encontrar construções de gelo denominadas iglus, típicas dos povos inuits¹. Os iglus apresentam uma parte superior de formato arredondado para que a neve, ao cair, escorregue e não cause o colapso da construção. Eles são construídos para servirem de abrigo aos habitantes contra o frio extremo da região. Como os blocos de gelo contribuem para o</p>

<p>situação muito perigosa e que pode levar a morte. O que estas pessoas podem fazer para que a temperatura do acidentado aumente? O que faz a temperatura dos corpos e objetos mudarem?</p>			<p>por lá nem Ifood ou Mercado Livre. E caso consigam comprar alguma coisa no mercado livre, o frete vai sair salgado e vai demorar no mínimo outros 5 anos para chegar até vocês e motoboy nenhum consegue sair da órbita terrestre usando uma moto para entregar uma pizza!</p> <p>No período em que estão em viagem, devem tentar resolver um problema que não foi resolvido na Terra a tempo, mas que seu chefe de missão disse que seriam capazes de resolver a bordo da espaçonave, mesmo com recursos limitados. O que ninguém poderia prever foi uma falha técnica na produção de alguns itens de um</p>	<p>isolamento térmico das pessoas no interior de um iglu? Se for feita uma fogueira dentro do iglu, como a forma arredondada da construção e as correntes de ar contribuem para o aquecimento das pessoas em seu interior?</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>composto polimérico parecido com borracha, produto que respeita todos os requisitos de segurança no que diz respeito a ácidos, mas que é problemático em temperatura acima de 333.15 K. Sua missão é explorar os arredores da região de aterrissagem de seu veículo buscando por fontes de minério, e para isso a missão dispõe de um super veículo com os melhores sensores disponíveis no mercado. Mas... adivinhem só? Os pneus deste super Rover e algumas de suas juntas e partes internas foram fabricados com este composto polimérico pouco resistente a altas temperaturas, sendo muito arriscado usar um equipamento</p>	
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

			<p>tão caro em um ambiente totalmente desconhecido. E agora o que deve ser feito? O que será que quer dizer 333.15 K(Kelvin)?</p>	
<p>- Segunda aula:</p> <p>Procedimentos:</p> <p>Nesta aula, seguindo uma sequência dos grupos (1, 2, 3, 4, e 5), cada grupo deverá apresentar à turma, qual era sua situação-problema e quais os resultados de suas pesquisas, ajudando os colegas a também formalizar o tema/conceito com o qual o grupo em questão trabalhou. Na medida em que o grupo vai apresentando, o professor pode ir fazendo alguns questionamentos que auxiliem no debate entre os alunos e na ampliação dos conhecimentos adquiridos.</p> <p>Para finalizar, após todos os grupos terem apresentado seus trabalhos, o professor pode fazer em aula com a turma alguns experimentos práticos envolvendo os conceitos estudados, bem como citar exemplos e situações do dia a dia que envolvam os temas abordados, para finalizar então o estudo em questão.</p>				

5. CONCLUSÕES / CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das disciplinas que apresenta maior nível de dificuldade para os alunos é a Física. Uma possível causa para que isso esteja ocorrendo se dá pelo fato deles considerarem ela muito abstrata, sendo assim precisamos motivá-los e despertar neles um interesse pelas aulas de Física, tornando-a menos abstrata e contribuindo assim diretamente em seus aprendizados, pois quando trabalham motivados e se interessam pela aula o aprendizado vem com maior facilidade, e como já dizia Albert Einstein “A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original”.

Nos últimos anos estão sendo realizados muitos estudos com o objetivo de tornar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos melhor e, quando falamos em melhorar a aprendizagem dos alunos, isso está relacionado diretamente a mudanças no método de ensino. Inovar e reformular metodologias de ensino são uma ótima ação para atrair a atenção dos alunos para as aulas e despertar o interesse por elas. As metodologias ativas de ensino estão dando certo e também tornando a aprendizagem cada vez mais eficaz e significativa pelo fato de estarem, cada vez mais, valorizando e engajando o aluno na construção de sua própria aprendizagem, tornando-o mais participativo e mais crítico dentro do processo ensino-aprendizagem.

Deseja-se que esta pesquisa venha colaborar e incentivar todos que trabalham com a Física a fazer uso deste tipo de prática em suas aulas de modo a despertar o interesse dos alunos por tal, fazer da matéria o menos abstrata possível e aumentar significativamente o aprendizado dos alunos.

Segundo a acepção de Ausubel, em palavras mais simples, a aprendizagem pode ser considerada significativa quando aquele aprendizado tem significado, tem sentido na vida do aluno, quando ele entende e é capaz de explicar o que aprendeu com suas próprias palavras.

Um ponto muito positivo da metodologia da ABP é o fato de que as situações-problema são elaboradas com fatos do nosso cotidiano, do cotidiano dos alunos. Isso chama bastante atenção deles, pois além de aprender o conceito, eles também podem perceber onde se aplica aquele conceito, ou seja, é algo que tem significado para eles, fatos que fazem parte de suas vidas. Utilizamos então ideias já presentes em suas estruturas cognitivas e os ajudamos a dar novos significados para essas ideias já existentes, diferenciando os conceitos progressivamente.

Enfim, ao realizar esta pesquisa espero contribuir no processo ensino-aprendizagem de Física e também mostrar que quanto mais engajado o aluno está em seu processo de aprendizagem, maiores as chances de sucesso no processo.

REFERÊNCIAS

- ALBANESE, M. A.; MITCHELL, S. **Problem-Based Learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues**. Academic Medicine, 68, p. 52-81, 1993.
- ARENA, B. B. **Aprendizagem Baseada em Problemas: um roteiro para o ensino de termodinâmica na educação básica**. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/13093?show=full>>. Acesso em: 20 Set. 2021.
- BARRETT, T.; MOORE, S. **New Approaches to Problem-Based Learning. Revitalising your practice in higher education**. New York: Routledge, 2011.
- BARELL, J. **Problem-Based Learning. An Inquiry Approach**. Thousand Oaks: Corwin Press. 2007.
- Beck, C. (2017). **Aprendizagem Baseada em Problemas**. Andragogia Brasil. Disponível em: <https://andragogiabrasil.com.br/aprendizagem-baseada-em-problemas/>
- BRASIL, Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da natureza e matemática e suas tecnologias. v. 2, Brasília: MEC, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf
- BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas. Interface (Botucatu), Botucatu , v. 2, n. 2, p. 139-154, fev. 1998 . Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1414-32831998000100008>>. Acesso em: 27 mai 2021.
- CARVALHO, C. J. A. **O Ensino e a Aprendizagem das Ciências Naturais através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: um estudo com alunos de 9º ano, centrado no tema Sistema Digestivo**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho, 2009.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa, et al. – **Ensino de Física: Ideias em Ação**. São Paulo. Cengage Learning, 2010.
- CHAGAS, J. F. B.; ALMEIDA, E. F.; **Ensino de Eletrostática Utilizando Aprendizagem Baseada em Problemas**. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2019/TRABALHO_EV126_MD4_SA2_ID1506_01082019174824.pdf>. Acesso em: 30 Ago.2021.
- CUTRI, R.; BARACAT, D. E.; MARIN, L. R.; WITCOWSKI, F. M. **Avaliação do uso da metodologia PBL para a disciplina de Física (eletromagnetismo e ondas) num curso de engenharia**. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/10503182-Avaliacao-do-uso-da-metodologia-pbl-para-a-disciplina-de-fisica-eletromagnetismo-e-ondas-num-curso-de-engenharia.html>>. Acesso em: 25 Ago. 2021.
- DUTRA, Rodrigo. Como trabalhar com aprendizagem baseada em problemas (ABP)? Disponível em: <<https://tutormundi.com/blog/aprendizagem-baseada-em-problemas>>. Acesso em: 25 mai 2021.
- ESCRIVÃO FILHO, Edmundo; RIBEIRO, Luís Roberto de Camargo. **Aprendendo com PBL: aprendizagem baseada em problemas: relato de uma experiência em cursos de engenharia da**

EESCUSP. Rev. Minerva, São Carlos, v. 6. n. 1, p. 23-30, jan./abr. 2009. Disponível em: . Acesso em: 19 jan. 2015.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da Pesquisa Científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Paz e Terra, 2017.

FREZATTI, Fábio; LOPES, Paulo Adeildo; MARTINS, Daiana Braguetto; MUCCI, Daniel Magalhães. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL):** uma solução para aprendizagem na área de negócios. 1.ed. São Paulo: Atlas, 2018.

GEHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Coordenado pela UAB/ UFRGS e pelo curso de graduação tecnológica – Planejamento e gestão para o desenvolvimento rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/52806>. Acesso em: Abr. / 2019.

GONÇALVES, K. M.; NETO, J. S. C. **ABP: Ensino de Física Moderna**. Disponível em: <<http://repositorio.ifam.edu.br/jspui/handle/4321/485>>. Acesso em: 05 Set. 2021.

HADGRAFT, R.; HOLECEK, D. Viewpoint: towards total quality using problem-based learning. *International Journal of Engineering Education*, v. 11, n. 1, p. 8-13, 1995.

LOPES, Renato Matos et al. Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino de química toxicológica. *Quím. Nova*, São Paulo, v. 34, n. 7, p. 1275-1280, 2011. Acesso em: 09 jan. 2015.

LOPES, R. M.; FILHO, M. V. S.; ALVES, N. G. **Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para e aplicação no ensino médio e na formação de professores**. Rio de Janeiro: Publiki, 2019. 198 p.; ebook. ISBN: 978-85-666-31-23-4.

MOREIRA, M. A.; CABALLERO, M. C.; RODRIGUEZ, M. L. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. In: *Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo: actas*. Burgos, España, 15-19 de sep., 1997.

MORIN, E; CIURANA, E; MOTTA, R. D. **Educar na era planetária. O pensamento complexo como método de aprendizagem pelo erro e incerteza humana**. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2007.

NOEMI, Débora. Entenda o que é aprendizagem baseada em problemas. Disponível em: <<https://escolasdisruptivas.com.br/metodologias-inovadoras/entenda-o-que-e-a-aprendizagem-baseada-em-problemas>>. Acesso em 31 mai 2021.

O'GRADY, G. *et al.* **One-day, One-problem. An approach to Problem-Based Learning**. Singapore: Springer, 2012.

OLIVEIRA, M. F. de. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração**/Maxwell Ferreira de Oliveira. -- Catalão: UFG, 2011. 72 p.
O que você precisa saber sobre aprendizagem baseada em problemas. **WAKKE**, 2018. Disponível em: <<https://wakke.co/o-que-voce-precisa-saber-sobre-aprendizagem-baseada-em-problemas/>>. Acesso em 13 Ago.2021.

PINTO, Diego O. Metodologias Ativas de Aprendizagem: o que são e como aplicá-las. 2017. Disponível em: <<https://blog.lyceum.com.br/metodologias-ativas-de-aprendizagem>>. Acesso em 13 abr2021.

REDISH, E. F. Teaching physics with the physics suite. Somerset, NJ: John Wiley&Sons, Inc. 2003.

RIBEIRO, B. S.; PIGOSSO, L. T.; PASTORIO, D. P. **Implementação de metodologias ativas de ensino em uma turma de física básica: um estudo de caso.** Disponível em: <<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/26954/28602>>. Acesso em: 20 Ago. 2021.

RIBEIRO, L. R. C. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): uma experiência no ensino superior. São Paulo: EdUFSCar, 2008.

ROBAINA, J.V.L. & cols. Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Pesquisa em Educação em Ciências. Vol 1. 1º ed. – Curitiba, PR: Bagai, 2021.

RODRIGUES, M. C. S. **A ABP como estratégia didática e a astronomia como contexto no ensino da quantidade de movimento.** Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/12499/2/MAGNA_COELI_SOARES_RODRIGUES-Produto_Educacional.pdf>. Acesso em: 11 Set. 2021.

SILVA, J.G.; ATAÍDE, A. R. P. **Aprendizagem baseada em problemas como estratégia à sala de aula invertida: uma proposta para ensino de física.** Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/59114>>. Acesso em: 30 Set. 2021.

SOUZA, S. C. DE; DOURADO, L. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. HOLOS, v. 5, p. 182, 1 out. 2015. ISSN 1807-1600. Disponível em: <<https://doi.org/10.15628/holos.2015.2880>>. Acesso em: 30 mai 2021.