

ABP:

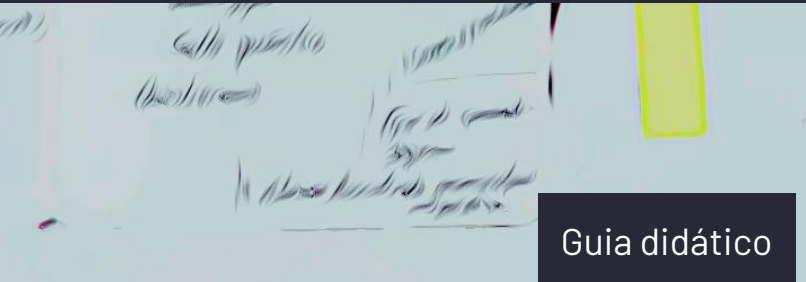
Ensino de Física Moderna

PBL: modern physics teaching

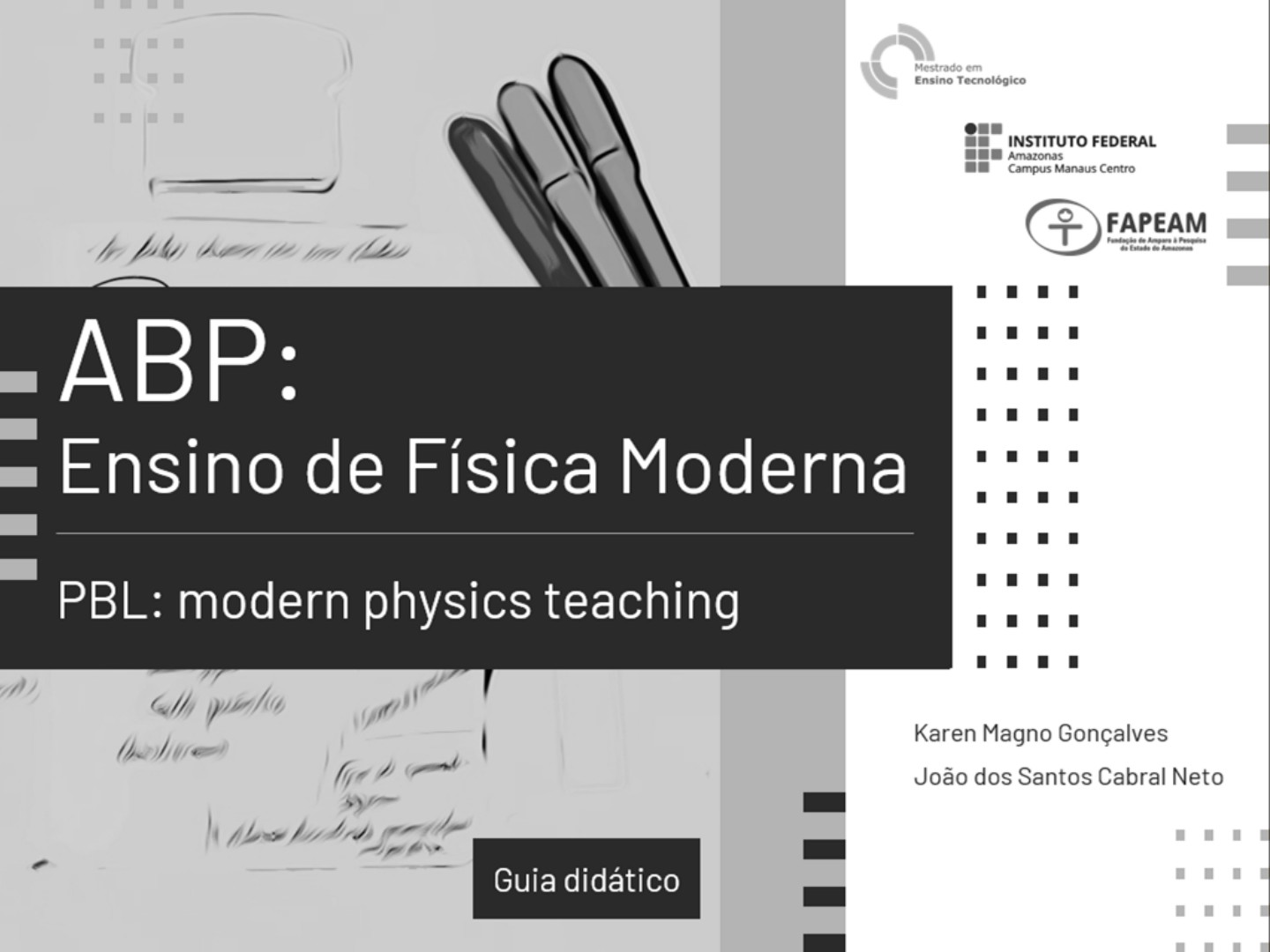


Karen Magno Gonçalves

João dos Santos Cabral Neto

A background image showing a close-up of a person's hand holding a yellow highlighter, with handwritten notes in blue ink on a piece of paper. The notes are partially obscured by the highlighter and the hand.

Guia didático



ABP:

Ensino de Física Moderna

PBL: modern physics teaching

Karen Magno Gonçalves
João dos Santos Cabral Neto

Guia didático

Guia didático – ABP:

Ensino de Física Moderna

AUTORA:

Karen Magno Gonçalves

Currículo Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/4195192446386741>

E-mail: goncalveskren@gmail.com

CO-AUTORIA E ORIENTAÇÃO:

Prof. Dr. João dos Santos Cabral Neto

Currículo Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/9340150562756599>

E-mail: joao.neto@ifam.edu.br

PROJETO GRÁFICO

Modelo de apresentação cedido gratuitamente por SlidesCarnival. Link:

<https://www.slidescarnival.com/pt-br/modelo-de-apresentacao-gratis-lodovico/9872>

Imagens

Acervo pessoal

APOIO



INSTITUTO FEDERAL
Amazonas
Campus Manaus Centro



FAPEAM
Fundação de Amparo à Pesquisa
do Estado do Amazonas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G635a Gonçalves, Karen Magno.

ABP: ensino de física moderna = PBL: modern physics teaching. / Karen Magno Gonçalves, João dos Santos Cabral Neto. – Manaus, 2020.

39 p. : il. color.

Produto Educacional proveniente da Dissertação – Uma proposta para o ensino de conceitos da física moderna por meio da aprendizagem baseada em problemas. (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro, 2020.

ISBN 978-65-88247-04-4

1. Ensino tecnológico. 2. Ensino de física. 3. Aprendizagem significativa. 4. Recursos educacionais. I. Cabral Neto, João dos Santos. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas III. Título.

CDD 371.33

Elaborada por Márcia Auzier CRB 11/59

DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO

Origem: Trabalho de Dissertação intitulado “UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CONCEITOS DA FÍSICA MODERNA POR MEIO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS”, desenvolvido no Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico do IFAM.

NÍVEL DE ENSINO A QUE SE DESTINA O PRODUTO:

Ensino Médio

ÁREA DE CONHECIMENTO:

Ensino

CATEGORIA DESSE PRODUTO:

Didática na sala de aula

FINALIDADE:

Auxiliar na abordagem do conteúdo de Física Moderna e engajar o aluno no processo de aprendizagem desse conteúdo.

ORGANIZAÇÃO DO PRODUTO:

Este produto é composto por três capítulos, o primeiro contém uma inserção a estratégia de ensino da ABP, o segundo aborda a construção de problemas e o terceiro expõem uma experiência do ensino de Física Moderna por meio da ABP.

REGISTRO DO PRODUTO:

Biblioteca Paulo Sarmento, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manaus Centro.

DISPONIBILIDADE IRRESTRITA:

Mantendo-se o respeito à autoria do produto, não sendo permitido uso comercial por terceiros.

DIVULGAÇÃO:

Via digital

INSTITUIÇÃO FINANCIADORA:

FAPEAM

MATERIAL DISPONÍVEL EM:

mpet.ifam.edu.br/

IDIOMA:

Português

PAÍS:

Brasil

CIDADE:

Manaus

ANO:

2020

Resumo

Como forma de auxiliar os professores de Física durante o ensino de Física Moderna nos terceiros anos do ensino médio, desenvolvemos esse guia didático que visa proporcionar aprendizagens mais significativas dos conceitos e fenômenos inseridos nessa temática. A quantização da energia, a natureza da luz e o modelo atômico de Bohr são os conceitos abordados em todos os livros didáticos observados, logo se fizeram o foco de aprendizagem. Além disso, este guia faz uso de “sete saltos” que correspondem a estratégia de ensino da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Apesar do guia ser, inicialmente, destinado ao ensino de Física Moderna, entendemos que este pode ser aplicável para outras temáticas ou para outras disciplinas que compõem as ciências e, até mesmo, para outras áreas de conhecimento.

Abstract

As trainers of assistant physics teachers during the teaching of modern physics in the last years of high school, we developed this didactic guide that aims to learn more about the concepts and experiences included in this theme. An energy quantization, a nature of light and Bohr's atomic model are the concepts covered in all observed textbooks, the logo if produced or the focus of learning. In addition, this guide makes use of “seven leaps” that adopt the teaching strategy of Problem Based Learning (PBL). Despite being a permitted guide for the teaching of Modern Physics, we understand that it can be applicable to other techniques or to other disciplines that make up science, and even to other areas of knowledge.

Apresentação

Visando a melhoria do ensino de conteúdos da Física Moderna (FM) em turmas do 3º ano do Ensino Médio, construímos este produto educacional denominado “Guia didático – ABP: Ensino de Física Moderna”. Este produto pretende apresenta-se no formato de um guia didático a fim de oportunizar aos alunos um material exigente cognitivamente e comunicacional, e que ao mesmo tempo favoreça uma aprendizagem mais significativa. Além disso, este guia contém todos os elementos necessários para que o professor possa aplicar a estratégia de ensino com seus alunos: planos de aula, problemas a serem utilizados na ABP, rubrica e modelo de escores para avaliação da aprendizagem.

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).

Por fim, queremos que você, professor, possa fazer uso deste guia com seus alunos, para que estes sejam capazes de apresentar um maior engajamento na realização das atividades desenvolvidas nas aulas de FM.

Os autores.

Quem somos?

Karen Gonçalves

Licenciada em Física pelo IFAM
Professora da Rede Estadual de Educação
(SEDUC-AM)



João dos Santos Cabral Neto

Doutor em Física pelas UFAM/UFSCar
Professor do Mestrado Profissional em Ensino
Tecnológico (MPET/IFAM)

Sumário

Apresentação | 06

1 ABP | 09

O que é a ABP?

Os sete saltos

2 Como construir um problema | 17

O que é um problema?

Tipos de problema

Passos na construção: problema estruturado

3 ABP no ensino de Física Moderna | 23

Uma experiência

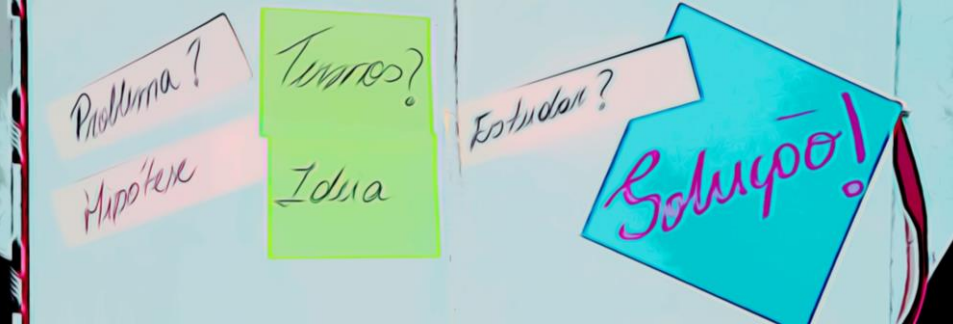
Implementação dos sete saltos

Avaliação

Duração das atividades

Referências | 37

Apêndices | 39



1 ABP

O que é?

Os sete saltos

Potencialidades da ABP

O que é a ABP?

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é uma estratégia de ensino utilizada a fim de proporcionar maior engajamento dos alunos no seu processo de aprendizagem e faz uso de problemas da vida real (reais ou simulados) para aguçar a curiosidade destes, focar e motivar a aprendizagem de teorias, habilidades e atitudes.

A ABP surgiu na escola de medicina da Universidade McMaster, Canadá, em meados dos anos 1960, com o intuito de proporcionar aos alunos a capacidade de utilizar e integrar conceitos específicos à prática cotidiana. Mas, apesar da ABP ter surgido para a formação em medicina, esta tem se ampliado para diversas áreas do conhecimento, como administração e engenharias. O uso dessa estratégia tem também se estendido a alunos do ensino médio.

Existem várias sequências de passos para se utilizar a ABP em sala de aula. Aqui vamos mostrar a sequência dos “sete saltos”.

A ABP pode proporcionar aos alunos diferentes funções daquelas encontradas em um ambiente tradicional de sala de aula, são elas:

- atuar como ativo solucionador de problemas;
- participar de forma ativa no ambiente;
- estar engajado na atividade de aprendizagem;
- construir de forma contínua novos significados a partir dos estudos desenvolvidos sobre o elevado volume de informações às quais tem acesso (MUNHOZ, 2016).

Os sete saltos

Os sete saltos é uma sequência de passos para uso da ABP que foi construída por Schmidt (1983). Com o passar dos anos foi implementada e aperfeiçoada por outros autores, como é o caso de Deelman e Hoeberigs (2016). Abaixo apresentamos esses passos reformulados.

1. Esclarecer frases e conceitos confusos na formulação do problema.
2. Definir o problema: descrever exatamente que fenômenos devem ser explicados e entendidos.
3. Chuva de ideias (Brainstorming): usar conhecimentos prévios e senso comum próprios. Tentar formular o máximo possível de explicações.
4. Detalhar as explicações propostas: tentar construir uma “teoria” pessoal, coerente e detalhada dos processos subjacentes aos fenômenos.
5. Propor temas para aprendizagem autodirigida.
6. Procurar preencher as lacunas do próprio conhecimento por meio do estudo individual.
7. Compartilhar as próprias conclusões com o grupo e procurar integrar os conhecimentos adquiridos em uma explicação adequada dos fenômenos. Comprovar se sabe o suficiente. Avaliar o processo de aquisição de conhecimentos.

Esses saltos não correspondem necessariamente a sete aulas (tempo de aula). Numa aula o professor pode trabalhar mais de um salto. Ou um salto pode durar mais de uma aula.

Salto 1

Esclarecer frases e conceitos confusos na formulação do problema.

O primeiro salto caracteriza-se pela construção do problema a ser solicitado que os alunos resolvam, este deve ser bem elaborado para que os resultados pretendidos da aprendizagem possam ser alcançados e os conceitos devem estar claros no problema, pois eles serão a chave para o segundo salto.

Para construir um problema é necessário:

- Definir o conteúdo;
- Definir os conceitos a serem aprendidos;
- Estipular os conhecimentos prévios dos alunos;
- Buscar uma situação comum ao aluno que contenha os conceitos.

Salto 2

Definir o problema: descrever exatamente que fenômenos devem ser explicados e entendidos.

O problema é passado para os alunos e a partir dele são determinados os fenômenos que devem ser explicados.

Você, professor, pode propor ao alunos a construção de um caderno de anotações para a realização das atividades na busca da solução do problema.

O que deve ser feito nessa aula:

- Leia o problema com os alunos e/ou comente o vídeo que aborda o problema;
- Solicite que estes anotem os termos conhecidos e desconhecidos;
- Solicite que estes declarem o que sabem sobre os termos conhecidos.



Salto 3

Chuva de ideias (Brainstorming): usar conhecimentos prévios e senso comum próprios. Tentar formular o máximo possível de explicações.

No terceiro salto é quando acontece a dinâmica em grupo do *Brainstorming*, em que os alunos expõem e discutem em grupos suas ideias. Para esta discussão os alunos utilizam os conhecimentos prévios já existentes na estrutura cognitiva na busca da solução do problema. Importante destacar que nenhuma ideia é descartada neste momento.

Deixe os alunos livres para dialogarem, questione quando necessário, mas NUNCA dê as respostas.

É importante que o aluno busque a solução do problema autonomamente. Esse processo é necessário para o melhor engajamento do aluno na busca por uma aprendizagem mais significativa.

Seja orientador!



Salto 4

Detalhar as explicações propostas: tentar construir uma “teoria” pessoal, coerente e detalhada dos processos subjacentes aos fenômenos.

No quarto salto, os alunos são solicitados a construir uma “teoria” pessoal para solução do problema sugerido e apresentar o maior número de informações possíveis a respeito do problema.

Esse salto é muito importante para que você, professor, possa avaliar no fim do salto 7 o progresso do aluno na aprendizagem do conteúdo definido. Além disso, é a partir dessa “teoria” pessoal que o aluno identificará os termos que precisam ser estudados sob sua orientação.

Salto 5

Propor temas para aprendizagem autodirigida.

É a partir do quinto salto que o aluno ganha mais autonomia para a construção de seu próprio conhecimento. Nesse salto é apontado pelo professor os termos declarados como desconhecidos, para realização do estudo individual.

Salto 6

Procurar preencher as lacunas do próprio conhecimento por meio do estudo individual.



Os termos são o norte para o estudo individual realizado nesse sexto salto. As referências bibliográficas para o estudo podem ser sugeridas pelo próprio professor ou este pode solicitar que os alunos busquem suas próprias referências, devendo estas passarem por uma análise de qualidade de informações posteriormente.

Esse salto pode ser dividido em duas etapas, para que você possa orientar os alunos no processo das diferenciações progressivas acerca dos conceitos estudados autonomamente.

1. Alunos realizam suas pesquisas e anotações no caderno (essa atividade deve ocorrer fora de sala de aula, o aluno pode levar o caderno para casa);
2. Os alunos levam as anotações para sala de aula e são orientados pelo professor para que busquem explicações para os termos que ainda não conseguem ser explicados;
3. Aluno retorno para realização de novas pesquisas.



Salto 7

Compartilhar as próprias conclusões com o grupo e procurar integrar os conhecimentos adquiridos em uma explicação adequada dos fenômenos. Comprovar se sabe o suficiente. Avaliar o processo de aquisição de conhecimentos.



No último salto ocorre a discussão em grupo da solução do problema, em que são expostos os fenômenos estudados e as lacunas que foram preenchidas desde o primeiro contato com o problema.

Após a apresentação da solução do problema, realize uma avaliação que contenha o conteúdo e os conceitos estudados durante a implementação dos 7 saltos.

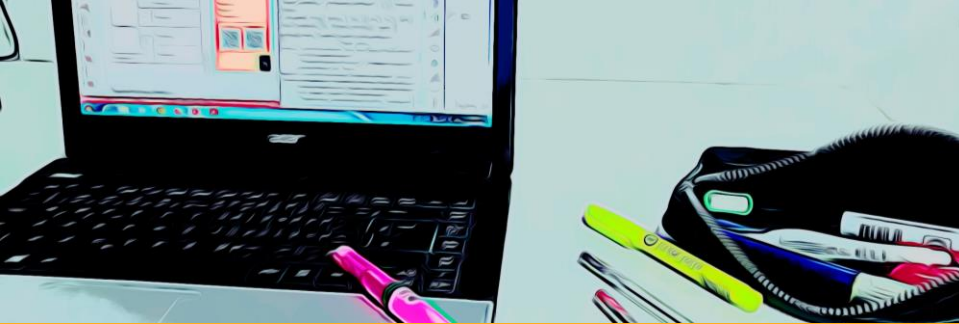
O uso de nota para avaliar aprendizagem do aluno deve levar em conta **todo o processo**, desde o salto 1. Para isso você pode avaliar pelas anotações no caderno, apresentação do problema e avaliação final.

A solução para um problema de aprendizagem, as vezes, pode ser um problema!



Potencialidades da ABP





2 Como construir um problema

O que é um problema?

Tipos de problema

Passos na construção: problema estruturado

O que é um problema?

Um problema ou uma situação problema trata-se de um questionamento sem solução evidente. É quando necessita-se de informações que vão além de nossos conhecimentos prévios. Sendo assim, para responder esse questionamento deve-se pesquisar, analisar e refletir a respeito dos termos nele envolvidos.

O problema difere de um exercício pelo aspecto da sua significância para o aluno. No problema, que geralmente descreve uma situação oriunda da observação ou de dados, os conhecimentos para a sua solução são prévios (requisitos básicos) à aprendizagem, e a busca pela solução gera novo conhecimento.

No exercício os conhecimentos estão na condição de aprendidos e apreendidos, são aplicados na busca da solução de um situação apresentada e pode não ser significativo para o aluno ao ponto de refletir sobre o fenômeno físico envolvido.

Nos livros didáticos de Física, por exemplo, é evidente que são utilizados exercícios envolvendo quase que exclusivamente substituição de valores em equações matemáticas, poucos são aqueles que propõem situações problemas relacionados com fatos do dia a dia dos estudantes.

Problema X Exercício

A fim de tornar mais evidente “o que é um problema?”, vamos observar dois exemplos.

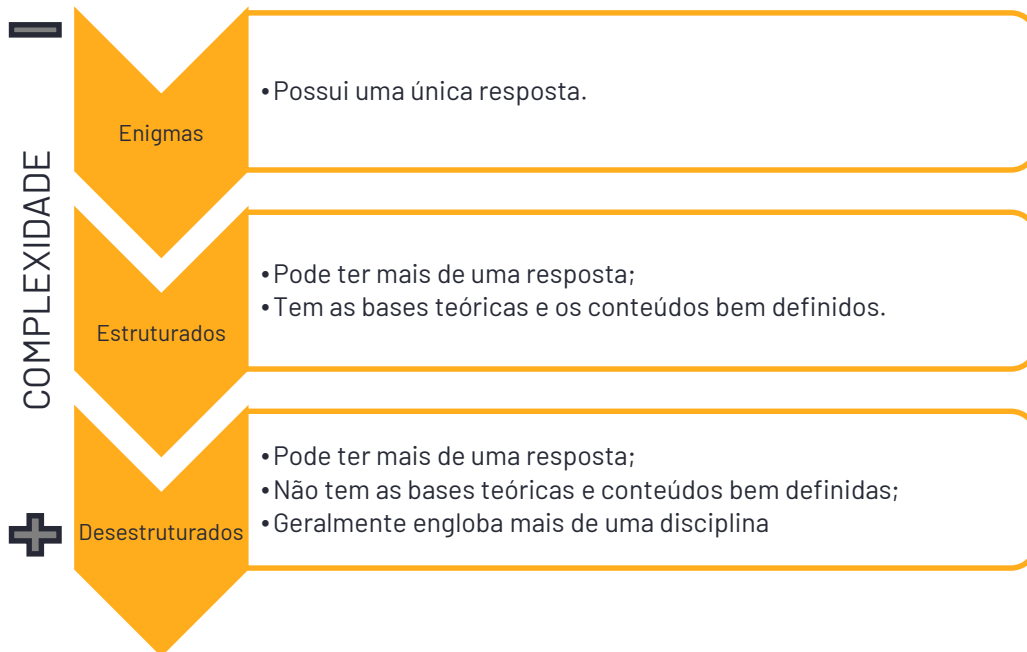
Questão	Aluno do 2º ano – Ensino Médio
Um estudante sai de sua casa, caminhando, às 12 horas e chega ao seu destino, distante 2,5 Km, às 12 horas e 30 minutos. Qual a velocidade média do estudante?	EXERCÍCIO
Um grupo de mergulhadores pretende fazer um mergulho em um lugar desconhecido mas não sabe qual a profundidade do local. Sabendo que o equipamento de mergulho utilizado por esse grupo só suporta uma profundidade de 150 metros, como os mergulhadores podem descobrir a profundidade no local a fim de não correrem riscos?	PROBLEMA

Na primeira questão temos uma situação em que todos os dados necessários para sua resolução estão contidos ao longo do texto, por esse motivo acaba se tornando um exercício para um aluno que já estudou velocidade média (aluno do 2º ano). Já a questão 2, não foi construída baseada exclusivamente na fornecimento de dados, mas apresenta uma situação problema a ser enfrentada.

Sendo assim, o professor então deve planejar e construir as situações problemas de acordo com o grau de entendimento dos alunos sobre o conteúdo a ser trabalhado (ECHEVERRÍA; POZO, 1998).

Tipos de problema

Existem, de acordo com Aquilante et al (2011), três tipos de problemas. São eles:



Passos na construção: problema estruturado

Você aprenderá agora os detalhes de cada passo para a construção de um problema. Importante destacar que estes passos não se aplicam apenas aos conteúdos da Física.

1. Defina o conteúdo

Neste passo, você deve escolher o conteúdo que irá ensinar por meio da ABP.

Você pode, por exemplo, escolher um capítulo inteiro de um livro didático, mas lembre-se que quanto mais extenso for o assunto, mais elaborado deve ser o problema e, consequentemente, mais tempo levará para os alunos atingirem uma solução aceitável.

Exemplo: Hidrostática.

2. Defina os conceitos a serem aprendidos

Você deve averiguar quais os conceitos são necessários que os alunos aprendam e que englobam o conteúdo escolhido.

Exemplo: pressão, densidade.

3. Estipulação dos conhecimentos prévios dos alunos

Provavelmente você está à procura de uma estratégia de ensino para utilizar com seus alunos. Isso pode significar que você, na construção do plano de aula, observou quais conhecimentos prévios são necessários para iniciar o processo ensino e aprendizagem. Caso contrário, é necessário que você, na observação do plano de aula, faça estipulação dos conhecimentos prévios que os alunos devem ter antes de entrar em contato com o problema.

Exemplo: força, área, massa e volume.

4. Buscar uma situação comum ao aluno que contenha os conceitos

Exemplo: Elevador hidráulico

Possível problema!

Um automóvel tem massa variando, geralmente, entre 900 kg e 2.000 kg, sendo este último em caso de grandes SUVs. Muitas vezes, quando estes veículos tem algum tipo de problema, é necessário que o mecânico faça manuseio de ferramentas e de peças na parte inferior do veículo. Todavia, a realização do conserto pode ser impossibilitada por falta de espaço para o mecânico realizar os movimentos necessários estando entre o veículo e o chão. É simples! Basta levantar o veículo, mas como? Para levantar essa massa é necessário muita força. E agora? O que podemos fazer?

Neste problema, do tipo estruturado, os conceitos estão implícitos e com isso qual o grau de complexidade é maior do que num problema do tipo enigma, o que encaminha o aluno para reflexão e pesquisa.

Construa seu problema!

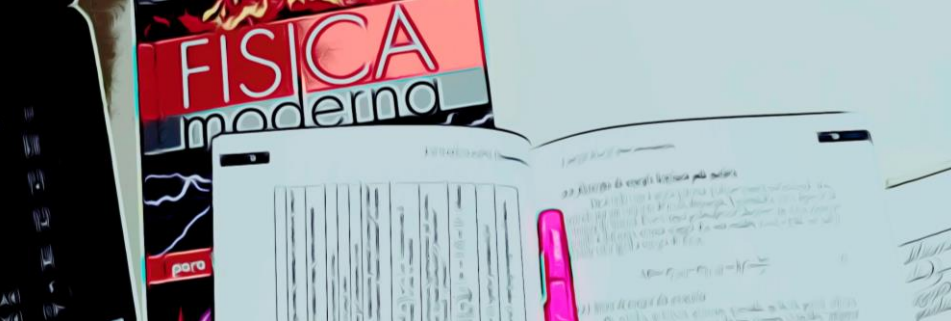
■ Conteúdo:

■ Conceitos a serem aprendidos:

■ Conhecimentos prévios dos alunos:

■ Situação comum ao aluno que contenha esses conceitos:

Pronto, agora é necessário que você contextualize o problema de forma que os conceitos estejam nele contidos, de maneira implícita ou explícita. Mas lembre-se que o problema não deve ser de fácil solução.



3 ABP no ensino de Física Moderna

Uma experiência

Implementação dos sete saltos

Avaliação

Duração das atividades

Uma experiência

Para exemplificar como os sete saltos da ABP podem ser implementados em sala de aula, iremos agora lhe mostrar uma experiência que ocorreu em uma turma de 3º ano do ensino médio.

O objetivo dessa implementação foi proporcionar aprendizagens mais significativas de conceitos da Física Moderna.

Características da experiência:

- Local: Instituto Federal do Amazonas (IFAM) –Campus Manaus Centro (CMC)
- Número de alunos participantes: 25
- Materiais utilizados durante a pesquisa: livros, vídeos, cadernos de anotações, apostilas etc.
- Materiais utilizados para as apresentações: projetor de imagem e vídeo, caixa de som e materiais de baixo custo.





Implementação dos sete saltos

Vamos agora relatar como ocorreu a experiência com a ABP para o ensino de Física Moderna, os materiais utilizados e algumas sugestões essenciais para sua futura implementação.



Salto 1

Para construção do problema utilizado, a fim de promover aprendizagem de conteúdos, seguimos os passos para construção de um problema.

- Conteúdo: Física Moderna.
- Conceitos/fenômenos: natureza da luz, quantização da energia e salto quântico (modelo atômico de Bohr).
- Contexto: emissão de luz pelos vagalumes.
- Tipo de problema: estruturado.

Como os vagalumes emitem luz?

Vídeo



Texto



Organizando ideias!

A fim de inserir os alunos na temática que será norteada pelo problema, sugerimos que ocorra um momento de organização de ideias.

Sendo assim, utilizamos um aula introdutória que retratou o contexto histórico da ciência – Física, no final do século XIX.

Lembrando que, nesta aula não foram explicados conceitos e fenômenos, também não houve nenhum comentário que contivesse os conceitos e fenômenos que seriam explicados no problema. Nessa aula você deve expor ideias, conceitos e fenômenos estudados anteriormente pelos alunos.

Não dê respostas dos questionamentos feitos durante a aula, do tipo: “a luz se comporta como?”, “quem tá certo, Hygens ou Newton?” e “o que é corpo negro?”. Deixe os alunos refletirem.

Conhecimentos prévios:

Você pode também, aplicar um pré-teste para averiguar os conhecimentos prévios dos alunos. Os conceitos básicos do pré-teste são: energia, onda e luz, e todos no contexto da mecânica clássica.

Aula introdutória



Pré-teste

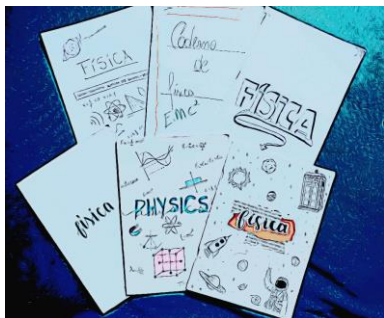


Salto 2

Nesse salto, antes de qualquer atividade realizada em sala, deve ser explicado como ocorrerá o processo de avaliação dos alunos.

Em nossa experiência fizemos uso de uma rubrica para avaliar o processo de construção da solução do problema. Nessa você pode avaliar o desempenho do aluno na realização de uma determinada atividade. Esse pode ir de 1 a 4, sendo 1 o nível mais baixo e 4 o nível mais alto, seguindo os critérios apresentados na rubrica.

E, para a apresentação da solução do problema, alinhado com a rubrica, utilizamos também um escore.



Importante:

Você pode mostrar os critérios que serão avaliados pela rubrica, até mesmo um exemplo dos desempenhos. Mas não mostre o escore, este vai servir para sua análise da apresentação.

A rubrica será usada na análise das anotações realizadas pelos alunos. Desta forma, você pode solicitar que os alunos construam um caderno de anotações.

Rubrica



Escore



Agora sim!

Você pode discutir o problema com os alunos.

Pode seguir as orientações apresentadas no salto 2 do primeiro capítulo.



Salto 3



Nesse salto os alunos ficam livres para discutir o problema. A chuva de ideias permite que os alunos troquem ideias e conhecimentos prévios a fim de obter uma hipótese mais adequada para início da solução do problema.

É importante que você caminhe entre os alunos fazendo questionamentos e despertando a curiosidade destes. Lembre-se de nunca orientar demais, pois pode acabar entregando as respostas.

Em nossa experiência, sugerimos que os alunos fizessem desenhos e esquemas nos caderno de anotações.



Salto 4



Agora os alunos estão prontos para elaborar sua “teoria” pessoal.

Sugerimos que os alunos construíssem hipóteses de como o problema poderia ser solucionado. Sempre que possível, lembrávamos que deveriam usar seus conhecimentos prévios para construir essa teoria.

Alguns alunos sentiram dificuldades na escrita de sua teoria. Por isso, sugerimos que fizessem esquemas e desenhos. Como resultado tivemos desenhos de vagalumes e dos modelos atômicos.

Deixe-os mais livres nesse salto!

Exemplo de caderno de anotações



Salto 5

Nesse salto os alunos, junto com a orientação do professor, devem propor os temas que necessitam de estudos autônomos.

Por meio do problema “como os vagalumes emitem luz?”, os alunos foram capazes de selecionar temas como:

- Modelo atômico;
- Natureza da luz;
- Cor relacionada a frequência.

Na primeira orientação, alguns alunos não foram capazes de escolher todos os temas que necessitavam de estudo autônomo. Mas não se preocupe, conforme os estudos forem acontecendo, os temas começam a surgir. Em alguns casos, quando não surgiam, orientávamos para o caminho em que estes se encontravam.

Salto 6

Os alunos estão prontos para a realização do estudo autônomo.

Tendo os temas que precisam ser estudados, estes vão em busca de conhecimento para solucionar o problema.

Para a realização desse estudo, sugerimos vários materiais didáticos que poderiam ser utilizados na pesquisa. Entretanto, não delimitamos o uso apenas destes. Os alunos estavam livres para escolha de seu próprio material.

Observação: Sempre lembrar os alunos da necessidade de se certificar da qualidade da informação/conhecimento obtidos.

Materiais sugeridos



Ciclo entre os saltos 5 e 6

Na ABP ocorrem os processos de diferenciação progressiva e reconciliação integradora. Na diferenciação progressiva, quando os conceitos interagem com os novos conteúdos, estes servem de base para atribuição de novos conhecimentos que também sofrem modificações, tornando assim o conceito mais elaborado, capaz de servir de âncora para aquisição de novos conhecimentos. E na reconciliação integrativa o aluno deve criar e recriar relações conceituais, de forma que as diferenciações tornem-se mais elaboradas.



Na ABP, a realização dos estudos individuais permite ao aluno realizar as diferenciações progressivas de acordo com o nível de complexidade exigido do estudo em questão. A reconciliação integrativa também aparece na ABP, pois o aluno discute com o professor os conceitos e fenômenos que ainda não estão diferenciados e com isso há um retorno aos estudos individuais para reconciliação integrativa, a fim de que se obtenha uma APS.

Salto 7

Planejamento das apresentações

Antes da apresentação das soluções do problema, os alunos devem ser também orientados acerca de como serão realizadas as apresentações.

É importante deixá-los livres para escolher o tipo de apresentação, de forma que se sintam confiantes nesse momento. Em nossa experiência sugerimos:

- Apresentações com slides;
- Vídeos;
- Experimentos;
- Peças teatrais;
- Apresentação dialogada;
- Outros: algum que os alunos conhecessem.

Você deve permitir que os alunos tenham independência na hora de organizar suas apresentações. É importante para o engajamento do aluno, no processo de aprendizagem, que este perceba o resultado de suas ações.

Apresentações acerca da solução do problema

Para responder ao problema “Como os vagalumes emitem luz?”, os alunos se dividiram em 8 grupos.

Destes, surgiram diferentes apresentações:

- 3 grupos fizeram uso de quadro e pincel;
- 5 grupos fizeram uso de slides, 1 destes ainda fez uso de duas práticas experimentais para explicar o problema.

Exemplo de apresentação de slides



Avaliação final

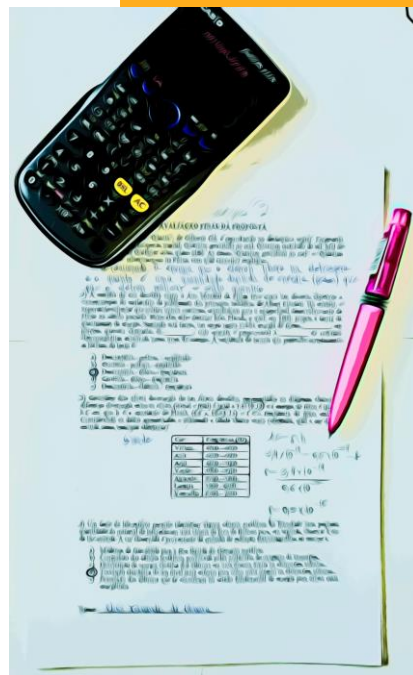
Ao término das apresentações foi realizada a implementação de um teste avaliativo. Esse teste serviu para averiguar se os alunos eram capazes de aplicar os conceitos e fenômenos estudados em outras situações.

Avaliação final



IMPORTANTE!

Lembre-se que, se você for atribuir uma nota para o aluno, esta deve ser referente a todo o processo de aprendizagem (os sete saltos). A avaliação final não deve, individualmente, corresponder a nota de desempenho do aluno.



Avaliação

O desempenho dos alunos, no processo de aprendizagem dos conceitos e fenômenos da Física Moderna, pode ser observado pelos gráficos construídos de acordo com a análise pela rubrica.

Pois, como retratado anteriormente, a avaliação deve ser de todo o processo dos sete saltos.

Observe os gráficos de acordo com o nível de desempenho da rubrica:

- Nível 1: aluno não é capaz de desenvolver as atividades
- Nível 2: aluno é capaz de desenvolver algumas atividades, mas não apresenta clareza e coerência nas respostas.
- Nível 3: aluno é capaz de desenvolver algumas atividades, apresenta clareza e coerência nas respostas.
- Nível 4: aluno é capaz de desenvolver todas as atividades, apresenta clareza e coerência nas respostas.

Perceba o progresso dos alunos, dos níveis 1 e 2, para os níveis 3 e 4.

O aumento de nível mostra o engajamento do aluno no seu processo de aprendizagem.

Duração das atividades

Ação	Salto	Tempo (1 aula = 50 minutos)
Planejamento	1	Depende do tempo disponível do professor e da habilidade em construir problemas.
Implementação	2	1 hora/aula
	3	1 hora/aula
	4	
	5	2 horas/aula
	6	
	7	3 horas/aula
Avaliação		

Conhecimento dos alunos!

Caso a implementação dos sete saltos (1) não seja com seus alunos, ou (2) seja sua primeira aula com os alunos, ou (3) você não saiba estilo de aprendizagem dos alunos, você pode fazer uso de um teste para descobrir como os alunos aprendem.

A aplicação desse teste deve ocorrer antes do salto 2.

- Auditivo
- Visual
- Cinestésico

Teste



Apresentação



Apêndices



Plano de atividades



Exemplos de apresentação de slides dos alunos



Exemplos de caderno de anotações dos alunos



Referências

AQUILANTE, A. G.; SILVA, R. F. D.; AVÓ, L. R. D. S. D., GONÇALVES, F. G. P.; SOUZA, M. B. B. D.. Situações-problema simuladas: uma análise do processo de construção. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 35, n. 2, p. 147-156, 2011.

DEELMAN, A.; HOEBERIGS, B.. A ABP no contexto da Universidade de Maastricht. In: ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G.. **Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior**. São Paulo: Summus, 2016.

ECHEVERRÍA, M. P. P.; POZO, J. I.. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, J. I.. **A solução de problemas**. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 13-43, 1998.

SCHMIDT, H. G.. Problem-based learning: rationale and description. **Medical education**, v. 17, n. 1, p. 11-16, 1983.

Agradecimentos



Agradeço, primeiramente a Deus, por me permitir a realização dessa caminhada.

A todos que estiveram, direta ou indiretamente, ao meu lado durante os meus melhores e piores momentos.

Aos meus professores, em especial ao meu orientador que me auxiliou em cada passo dessa pesquisa e me ensinou a encarar os problemas com mais leveza.

Agradecimentos especiais a todas as pessoas que criaram e liberaram esses recursos impressionantes de graça (Modelo de apresentação por SlidesCarnival).





Esse guia foi construído usando a família tipográfica Barlow.






“

Esse material “Guia didático – ABP: ensino de Física Moderna” é fruto de uma pesquisa de mestrado do Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas e tem como finalidade mostrar que um problema de aprendizagem dos alunos pode ser resolvido com o uso de um problema. Usa-se como estratégia de ensino a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como norteador do processo de ensino e aprendizagem e com isso, demonstramos uma experiência no ensino de Física Moderna.