

MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA GERAL DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA – MNPEF**

ISAIAS DO NASCIMENTO SILVA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA MODIFICAÇÃO DAS CONCEPÇÕES
ALTERNATIVAS SOBRE ABSORÇÃO, REFLEXÃO E REFRAÇÃO**

**TERESINA
2023**

ISAIAS DO NASCIMENTO SILVA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA MODIFICAÇÃO DAS CONCEPÇÕES
ALTERNATIVAS SOBRE ABSORÇÃO, REFLEXÃO E REFRAÇÃO**

Produto Educacional apresentado à
Coordenação do Curso de Mestrado
Nacional Profissional em Ensino de Física
MNPEF - Polo 26, da Universidade
Federal do Piauí (UFPI).

Linha de pesquisa: Sequência didática

Orientador(a): Prof. Dr. Micaías Andrade
Rodrigues

TERESINA

2023

SUMÁRIO

CARTA AO PROFESSOR	130
1. INTRODUÇÃO.....	132
2. PLANEJAMENTO DOS ENCONTROS	134
1º ESTÁGIOS – PROBLEMATIZAÇÃO.....	135
2º ESTÁGIOS – AVALIAÇÃO FORMATIVA.....	139
3º ESTÁGIOS – SIMULAÇÃO VIRTUAL.....	140
4º ESTÁGIOS – QUESTIONÁRIO FINAL.....	141
REFERÊNCIAS	142

CARTA AO PROFESSOR

É com grande entusiasmo que compartilhamos com você uma proposta educacional inovadora, baseada em uma dissertação que aborda a modificação das concepções alternativas sobre absorção, reflexão e refração na disciplina de Física. Esta proposta busca enriquecer a experiência de ensino e aprendizagem, proporcionando uma abordagem dinâmica e envolvente para auxiliar seus alunos a compreenderem esses conceitos de maneira significativa.

A compreensão dos conceitos científicos é crucial para a formação educacional dos jovens, e é necessário que a sociedade esteja ciente do nível de letramento científico de sua população estudantil. No entanto, as concepções alternativas formadas pelo pensamento intuitivo dos alunos podem dificultar a identificação e aplicação correta desses conceitos científicos. Tais concepções equivocadas prejudicam a assimilação de modelos reconhecidos pela ciência, resultando em um baixo nível de letramento científico.

A atual avaliação internacional de estudantes constatou que o Brasil está abaixo da média em compreensão de conceitos básicos de Ciências e Matemática, o que reflete a realidade do aprendizado em Física. Muitas vezes, os conceitos são trabalhados sem investigar o conhecimento prévio dos estudantes, que muitas vezes é baseado em ideias parcialmente consistentes, mas que podem ser conflitantes com os conceitos científicos. Reconhecendo que os alunos não são "tábuas rasas", a proposta educacional busca valorizar o conhecimento prévio dos alunos e construir sobre ele.

Essa sequência didática é projetada para abordar os conceitos fundamentais da óptica geométrica, incluindo o princípio retilíneo da luz, o fenômeno da reflexão, refração e absorção. Por meio de uma metodologia ativa, como a rotação por estação, os alunos serão incentivados a explorar esses conceitos de maneira interativa e contextualizada. O objetivo é não apenas fornecer informações, mas também modificar as concepções alternativas dos alunos, permitindo que eles construam um entendimento mais sólido e preciso.

Acreditamos que essa abordagem não apenas tornará suas aulas mais dinâmicas e atraentes, mas também promoverá uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos de absorção, reflexão e refração. A

flexibilidade é uma característica central dessa proposta, e encorajamos você a adaptar e personalizar os procedimentos de acordo com suas preferências e contexto escolar.

Esta proposta é baseada em uma estrutura sólida, que foi elaborada ao longo de uma dissertação. Ela foi pensada para proporcionar uma experiência de ensino enriquecedora e envolvente. Estamos à disposição para fornecer orientações, esclarecer dúvidas e auxiliar na implementação dessa abordagem inovadora.

1. INTRODUÇÃO

A construção do conhecimento científico é um dos pilares fundamentais da formação educacional, especialmente no contexto da disciplina de Física. No entanto, uma barreira persistente para o aprendizado eficaz é a presença de concepções alternativas, que muitas vezes se enraízam no pensamento intuitivo dos alunos. Essas concepções, embora não alinhadas com os princípios científicos estabelecidos, podem influenciar negativamente a compreensão dos fenômenos físicos e, por consequência, impactar o nível de letramento científico.

A interseção entre o conhecimento cotidiano e o conhecimento científico é um ponto crucial na educação. Muitas vezes, os alunos ingressam nas salas de aula com noções prévias baseadas em suas experiências do dia a dia. Essas noções, embora possam ser úteis para explicar fenômenos comuns, nem sempre estão alinhadas com as explicações científicas. As chamadas "concepções alternativas" são aquelas que divergem das teorias científicas aceitas, representando uma síntese de pensamento intuitivo e experiências pessoais.

Compreender a origem e a influência dessas concepções alternativas é essencial para os educadores. Quando não reconhecidas, essas concepções podem se transformar em obstáculos persistentes para a aprendizagem significativa. Tornar-se consciente das ideias prévias dos alunos e empregar estratégias para abordar essas concepções errôneas pode ser um passo significativo em direção a uma educação mais eficaz e engajadora.

Neste contexto, esta proposta busca explorar o impacto de uma sequência didática baseada na teoria da aprendizagem significativa na modificação das concepções alternativas relacionadas aos fenômenos de absorção, reflexão e refração. O objetivo é não apenas fornecer informações corretas, mas também facilitar uma reestruturação conceitual que permita aos alunos uma compreensão mais precisa e alinhada com o conhecimento científico estabelecido.

Ao compreender e abordar as concepções alternativas dos alunos de maneira estratégica e envolvente, podemos construir uma base sólida para a aprendizagem dos conceitos ópticos. Através dessa abordagem, buscamos não apenas transmitir informações, mas também nutrir a capacidade dos alunos de

avaliar criticamente suas próprias percepções e concepções, preparando-os para uma compreensão mais profunda e bem informada da Física e do mundo ao seu redor.

2. PLANEJAMENTO DOS ENCONTROS

Nesta sequência didática, abordaremos o tema da absorção, reflexão e refração da luz, com o objetivo de identificar e modificar concepções alternativas que os alunos possam ter sobre esses fenômenos.

Utilizaremos atividades práticas e interativas para promover uma compreensão mais precisa e científica dos processos de interação da luz com diferentes materiais. Cada encontro será estruturado para introduzir, explorar e consolidar conceitos, proporcionando uma experiência de aprendizado significativa. Seguindo o cronograma presente na tabela abaixo:

Tabela 1 – Cronograma dos Encontros

Instrumentos	Descrição	Tempo de aplicação (aulas)
Problematização com experimentos	Composto pelo jogo RGB e dois experimentos de refração da luz, desempenham juntos o papel de organizadores prévios, baseado assim na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) para externalização dos conhecimentos prévios, bem como das concepções alternativas.	2
Questionário inicial (pré-teste)	Empregado como ferramenta para obtenção das concepções alternativas sobre os fenômenos de absorção, reflexão e refração, instigados anteriormente pelos organizadores prévios.	2
Mapas conceituais	Desempenhará o papel de avaliação formativa, averiguando o possível desenvolvimento cognitivo do discente.	8

Simulação virtual	Instrumento de mediação de aprendizagem por investigação.	2
Questionário Final (pós-teste)	Operado como ferramenta de avaliação conclusiva da sequência didática, para verificação da possível aprendizagem significativa.	1

Fonte: Próprio autor

1º ESTÁGIOS - PROBLEMATIZAÇÃO

Tema: Apresentação da sequência didática e aplicação dos experimentos: Jogo RGB e Visibilidade da Moeda, juntamente com o Questionário Inicial (QI) para identificar as concepções alternativas dos alunos sobre os conceitos de absorção, reflexão e refração.

Objetivos:

- Introduzir a sequência didática e seus objetivos.
- Identificar as concepções alternativas dos alunos em relação a absorção, reflexão e refração.

Período estimado: 2 aulas de 50 minutos cada.

Material: Apresentação de slides, Datashow, questionários impressos para cada aluno, Jogo RGB, Béquer, Moeda, Água.

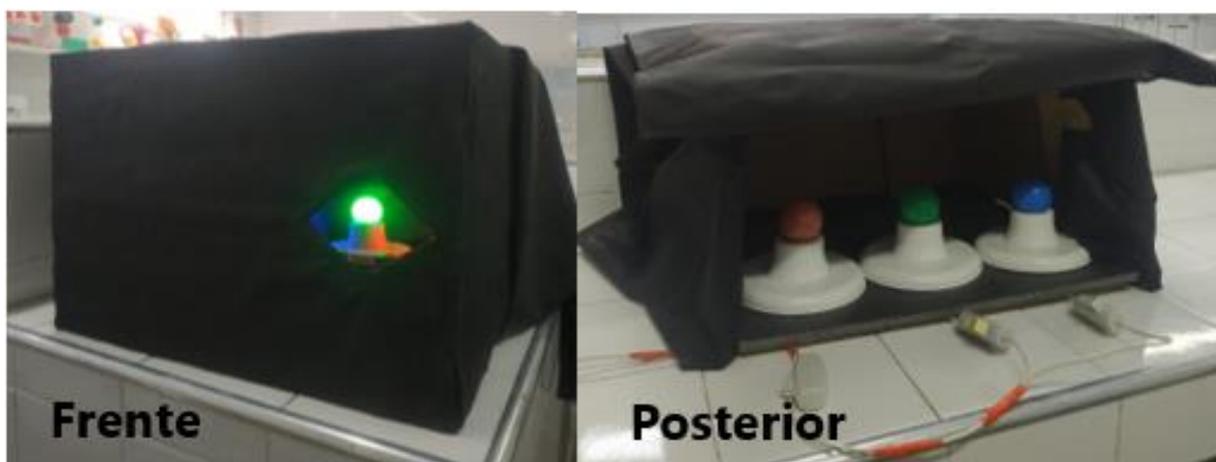
Descrição:

1º Momento: Aplicação dos experimentos de problematização;

- Inicie a aula apresentando sobre a aplicação da sequência didática, em seguida conduza os alunos para o jogo RGB.
- Explique aos alunos que: Este experimento foi projetado com a finalidade de simular um jogo, que tem o objetivo de identificar a tinta guache de cor

preta, aplicando os fenômenos da absorção e reflexão da luz. Para esse propósito, são dispostos tubos de tinta guache das cores: vermelho, verde, azul, preto e branco dentro da cabine.

Figura 1: Cabine do jogo RGB com a vista da frente na imagem da esquerda e a direita com a vista posterior.



Fonte: Próprio autor

O jogo funciona da seguinte maneira: o aluno aproxima-se da cabine com as luzes apagadas, o professor orienta-o a observar pelo orifício da cabine, e identificar o único tubo de tinta preta que há dentre os cinco tubos, o professor aciona apenas uma lâmpada de cada vez, o aluno pode observar a existência de mais de um tubo de tinta de cor preta, porém apenas um é o verdadeiro.

E está observando naquele instante, para isso será disposto ao estudante no momento do jogo lápis de cor em diversas cores. Ao término da atividade ele deve concluir qual o número referente a posição do tubo de tinta preta, baseado na posição de cada lacuna pintada na cor preto. O gabarito está de acordo com a figura 2 logo abaixo:

Figura 2 - Gabarito do jogo RGB



Fonte: Próprio autor

Explique por que é importante corrigir concepções alternativas e como isso pode melhorar sua compreensão geral dos fenômenos físicos.

- Em seguida, aplicar o experimento de “Visibilidade da moeda” Colocar uma moeda no fundo de um recipiente opaco, e posicionar sua visão, na parte superior diametralmente oposta ao recipiente de maneira que não seja possível enxergar a moeda como ilustrado na figura 3.

Figura 3 – Experimento de Visibilidade da moeda



Fonte: Próprio autor

2º Momento: Aplicação do Questionário Inicial (QI)

- Distribua os questionários impressos para cada aluno, o questionário inicial está disponível no apêndice C deste PE. Os questionários contêm perguntas relacionadas aos fenômenos da absorção, reflexão e refração da luz trabalhados com os experimentos: jogo RGB e visibilidade da moeda.
- Peça aos alunos para responderem às perguntas com base em suas concepções sobre os experimentos. Explique que não há respostas certas ou erradas neste momento, pois o objetivo é entender as suas concepções iniciais.
- Recolha os questionários após serem preenchidos.

2º ESTÁGIO – AVALIAÇÃO FORMATIVA

Tema: Aulas interativas de exploração dos conceitos de absorção, reflexão e refração da luz.

Objetivos:

- Introdução dos conceitos iniciais sobre os fenômenos de absorção, reflexão e refração da luz;
- Construção dos mapas conceituais;
- Realizar a avaliação formativa com os mapas conceituais.

Período estimado: 8 aulas de 50 minutos cada.

Material: Slides, pincel, apagador, laboratório de informática.

Descrição:

- Inicie a aula lembrando brevemente o encontro anterior, onde os alunos responderam ao Questionário Inicial (QI).
- Retome as concepções alternativas mais comuns identificadas nos questionários. Isso servirá como ponto de partida para a exploração prática dos conceitos.
- Ministre as 6 primeiras aulas usando os Slides disponíveis no *link* do apêndice F, procure desenvolver as aulas de modo que eles recordem sempre das práticas experimentais (Jogo RGB e visualização da moeda).
- Modifique os slides da forma que se adequem a realidade das concepções alternativas identificadas através do QI.
- Promova uma compreensão mais precisa e científica desses conceitos por meio de aulas interativas.
- Após as aulas de introdução ao conteúdo, leve os alunos para o laboratório de informática e diga para eles abrirem o site *Lucidchart*.
- Oriente-os a produzirem os mapas conceituais como resumo das aulas ministradas.
- Monitore os participantes para que eles introduzam informações apenas

do que aprenderam com as aulas ou pelo que foi anotado por eles durante as aulas. Isso permitirá que os mapas se tornem ferramentas de monitoramento da aprendizagem.

3º ESTÁGIO – SIMULAÇÃO VIRTUAL

Tema: Atividade com o simulador: Desvio da luz.

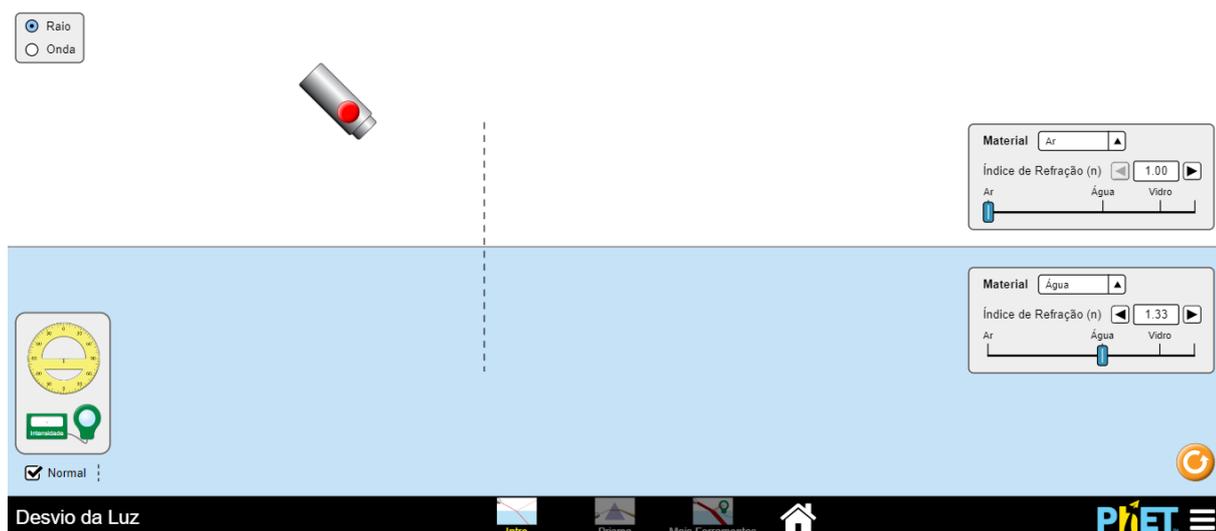
Objetivos:

- Atingir aprendizagem significativa através de simuladores virtuais.
- Observar o desenvolvimento dos alunos em relação a reflexão e refração da luz.

Descrição:

- Leve os alunos para o laboratório de informática, entregue a eles o roteiro e peça que sigam as instruções acessando o site *Phet Simulations* descrito no roteiro. Em seguida, procurar o simulador virtual “Desvio da Luz”, mostrado na figura 4.

Figura 4 – Simulador virtual: Desvio da luz.



Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_all.html?locale=pt_BR

- Oriente os alunos para que sigam as regras e respondam as perguntas que estão no roteiro.
- Procure deixar os alunos livres, afim de que eles mesmos descubram as funcionalidades do simulador de acordo com as perguntas.

Período estimado: 2 aulas de 50 minutos cada.

4º ESTÁGIO – QUESTIONÁRIO FINAL

Tema: Aplicação do questionário final

Objetivos:

- Aplicar o questionário final para obtenção dos dados sobre as possíveis concepções alternativas ainda existentes.

Descrição:

Antes de iniciar a aula, crie um grupo no whatsapp para enviar o link do questionário final pelo *Google* formulários.

Leve os alunos para o laboratório de informática, oriente eles a entrarem nos seus *gmail*, em seguida peça que eles acessem o link pelo whatsapp no computador.

Peça que eles respondam o questionário lembrando de tudo que foi trabalhando ao longo da sequência didática.

Período estimado: 1 aulas de 50 minutos.

REFERÊNCIAS

ALISON, Rosane Brum; LEITE, A. E. Possibilidades e dificuldades do uso da experimentação no ensino da física. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor-Caderno PDE (Versão online), v. 1, p. 1-29, 2016.

ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. Revista Brasileira de ensino de física, v. 25, p. 176-194, 200.

HERNANDES, Claudio Luiz. Atividades Experimentais no ensino da Física Moderna e a prática pedagógica de professores. Santa Maria/BRA: Programa de Pós-Graduação em Educação, Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria. (Dissertação de Mestrado), 2002.

MARTINS, Roberto de Andrade; SILVA, Cibelle Celestino. As pesquisas de Newton sobre a luz: Uma visão histórica. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 37, p. 4202-1-4202-32, 2015.

SILVA, José Nonailton Alves et al. A experimentação como ferramenta motivacional no ensino de física. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 12, p. 102473-102485, 2020.