

A LUZ QUE ENGANA E ENSINA: ILUSÕES ÓPTICAS COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NO ENSINO DE ÓPTICA GEOMÉTRICA

Bruno Silvestre da Silva¹
Emanuel Freitas de Almeida²

RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta de sequência didática voltada ao ensino de óptica geométrica no ensino médio, utilizando ilusões ópticas como recurso pedagógico para tornar o conteúdo mais acessível, atrativo e significativo aos estudantes. A motivação da pesquisa surgiu da constatação de que muitos alunos consideram a óptica um tema abstrato e difícil, especialmente quando abordado apenas por meio de exposições teóricas. Com o objetivo de contribuir para a superação dessas dificuldades, foi desenvolvida uma proposta fundamentada em metodologias ativas, com destaque para a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e a Aprendizagem por Investigação (ABI). O estudo possui caráter qualitativo e bibliográfico e parte do princípio de que o envolvimento dos alunos com fenômenos visuais que desafiam a percepção pode facilitar a compreensão dos conceitos físicos. A sequência didática proposta prioriza o uso de materiais simples e acessíveis, permitindo sua aplicação mesmo em escolas com infraestrutura limitada. Além disso, incentiva a participação ativa dos estudantes por meio da observação, experimentação, resolução de problemas e discussão em grupo. Os resultados apontam que o uso de ilusões ópticas pode favorecer a construção do conhecimento ao integrar elementos do cotidiano dos alunos com os conteúdos curriculares de Física, promovendo um ambiente de aprendizagem investigativo, contextualizado e colaborativo. A proposta ainda não foi aplicada em sala de aula, mas demonstra potencial para enriquecer as práticas pedagógicas e fortalecer a formação do professor. Conclui-se que estratégias didáticas baseadas em elementos visuais, aliadas a metodologias investigativas, podem contribuir para uma abordagem mais eficaz do ensino de óptica geométrica, estimulando o interesse, a curiosidade científica e o protagonismo dos alunos no processo de aprendizagem.

¹ Graduando do Curso de Física e bolsista do PIBID do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, brunnosilvestre1@gmail.com

² Professor orientador: Mestre, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, emanuel.almeida@ifrn.edu.br;

Palavras-chave: Ensino de Física, intervenção pedagógica, metodologias ativas, percepção visual, aprendizagem significativa.

INTRODUÇÃO

A óptica geométrica, embora faça parte do currículo de Física do ensino médio, ainda é vista por muitos estudantes como um conteúdo abstrato e de difícil assimilação. Segundo Barroso et al. (2018), essa dificuldade está relacionada à maneira como o tema costuma ser abordado em sala de aula, frequentemente de forma teórica e descontextualizada. Essa realidade contribui para a desmotivação e o baixo rendimento nas aulas, tornando evidente a necessidade de práticas pedagógicas que tornem o ensino mais atrativo, conectado ao cotidiano e aos interesses dos estudantes.

Nesse cenário, o uso de ilusões ópticas desponta como uma alternativa criativa e acessível para enriquecer o ensino de óptica. Esse efeitos visuais, que desafiam nossa percepção e instigam a curiosidade, podem servir como ponto de partida para a exploração de fenômenos físicos como a reflexão, a refração e a formação de imagens. Ao envolver os alunos por meio da surpresa e da investigação, as ilusões ópticas contribuem para tornar o conteúdo mais compreensível e atrativo.

Diante disso, este artigo tem como objetivo principal propor uma sequência didática baseada no uso de ilusões ópticas, com a intenção de tornar a aprendizagem da óptica geométrica mais lúdica e eficaz para estudantes do ensino médio. Para atingir esse fim, propõe-se: investigar os conceitos físicos envolvidos nesses efeitos visuais; analisar propostas pedagógicas que já utilizam ilusões ópticas no ensino de Física; discutir o potencial dessas ferramentas na promoção do interesse e da compreensão dos conteúdos; e elaborar sugestões de atividades didáticas voltadas a esse público.

A importância desta proposta está na possibilidade de renovar o modo tradicional como a óptica é ensinada, valorizando métodos que estejam mais próximos da realidade dos estudantes e dos recursos que as escolas realmente possuem. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca que o ensino de Ciências da Natureza no Ensino Médio deve privilegiar situações que façam sentido para os alunos, ligando o conteúdo científico ao seu

cotidiano e interesses, além de incentivar práticas de investigação e o uso de variadas formas de comunicação e tecnologias BRASIL (2018).

Nesse sentido, utilizar ilusões ópticas como recurso pedagógico surge como uma alternativa criativa e acessível, capaz de despertar a curiosidade dos estudantes e facilitar o entendimento dos fenômenos ópticos. Além disso, a proposta visa trabalhar com materiais simples e reutilizáveis favorecendo sua aplicação em escolas com infraestrutura limitada, promovendo uma aprendizagem acessível a todos.

Esta iniciativa também dialoga com algumas competências previstas na BNCC, como a valorização do conhecimento para compreender o mundo e a capacidade de analisar fenômenos físicos por meio de conceitos científicos. Portanto, a pesquisa contribui para um ensino de Física que seja mais envolvente, participativo e conectado à percepção dos estudantes, alinhando-se às orientações oficiais para a educação básica no Brasil.

METODOLOGIA

A pesquisa apresentada neste artigo é de natureza qualitativa, com enfoque bibliográfico e caráter propositivo. Seu objetivo principal é desenvolver uma sequência didática que utilize ilusões ópticas como recurso pedagógico no ensino da óptica geométrica para turmas do ensino médio. A escolha pela abordagem qualitativa está relacionada ao interesse em compreender e refletir sobre como determinados estímulos visuais podem contribuir para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais atrativo, acessível e conectado à realidade dos alunos.

Inicialmente, foi realizada uma investigação teórica com base em artigos científicos, dissertações e outras produções acadêmicas disponíveis em plataformas digitais nacionais. Essa etapa teve como finalidade compreender de que forma as ilusões ópticas vêm sendo utilizadas no ensino de Física e, mais especificamente, dentro dos conteúdos de óptica geométrica. A partir dessa análise, foi possível identificar contribuições relevantes, lacunas presentes na literatura e o potencial pedagógico desses recursos visuais, subsidiando, assim, a construção de uma proposta fundamentada em bases atualizadas e coerentes com os objetivos de aprendizagem.

A sequência didática elaborada está organizada de maneira a favorecer a mediação ativa do professor e a participação investigativa dos estudantes. Adota-se, inicialmente, uma abordagem baseada em investigação (ABI), que estimula a formulação de hipóteses a partir da observação de imagens e fenômenos visuais. Posteriormente, com a introdução de uma tarefa prática, a proposta se aproxima da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), ao convidar os estudantes a resolverem um problema concreto: construir uma ilusão óptica utilizando conceitos da óptica geométrica.

A proposta foi pensada para ser aplicada em contextos escolares diversos, considerando diferentes níveis de infraestrutura. Valoriza-se o uso de materiais simples e de fácil acesso, bem como a criação de ambientes de aprendizagem que despertem a curiosidade e incentivem a construção colaborativa do conhecimento. Ao longo das etapas, são priorizados princípios da aprendizagem significativa, com foco na relação entre teoria e prática, na valorização das experiências dos estudantes e na promoção do pensamento crítico.

A seguir, será apresentada a sequência didática estruturada em duas etapas: a primeira voltada à exploração teórica dos conceitos por meio de ilusões ópticas, e a segunda à realização de uma atividade prática em grupo. Ambas as etapas estão detalhadas de forma a permitir sua reprodução por outros professores em sala de aula, com clareza nos objetivos, orientações metodológicas e sugestões de materiais.

ETAPA 1 – INVESTIGAÇÃO INICIAL: EXPLORANDO AS ILUSÕES ÓPTICAS E CONCEITOS DE ÓPTICA GEOMÉTRICA (ABI)

A primeira aula da sequência didática está fundamentada na metodologia de Aprendizagem Baseada em Investigação (ABI), priorizando a exploração de fenômenos e a construção de hipóteses pelos alunos. A aula inicia-se com a apresentação de uma problemática instigante: “Você já viu alguma imagem que enganou os olhos?”, “Por que enxergamos algo que na realidade não está ali?”. Esse momento tem o objetivo de ativar os conhecimentos prévios e despertar a curiosidade.

O professor, então, apresenta de três a cinco imagens de ilusões ópticas conhecidas, como a ilusão de Müller-Lyer, as figuras de Zöllner, o vaso de Rubin ou o pato-coelho. É importante não explicar de imediato os efeitos presentes nas imagens, permitindo que os

alunos observem, registrem suas percepções e formulem hipóteses. Posteriormente, em grupos, os estudantes discutem suas impressões e selecionam uma das ilusões para compartilhar com a turma, iniciando um debate coletivo mediado pelo professor.

Nesse momento, os conceitos de óptica geométrica são introduzidos de forma contextualizada, relacionando os efeitos observados com fenômenos como reflexão, refração, formação de imagens e propagação retilínea da luz. Por exemplo, a distorção visual causada por um objeto parcialmente imerso na água pode ser usada para explicar a refração da luz.

Para finalizar a aula, os grupos registram uma síntese das discussões, relacionando a ilusão observada aos conceitos físicos abordados. Esse registro será utilizado na etapa seguinte.

ETAPA 2 – APLICAÇÃO PRÁTICA: CONSTRUÇÃO DE ILUSÕES ÓPTICAS COM MATERIAIS SIMPLES (ABP)

A segunda etapa da proposta didática é fundamentada na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Agora os alunos são desafiados a resolver um problema concreto: construir uma ilusão óptica que represente um ou mais conceitos da óptica geométrica, utilizando materiais acessíveis. A construção prática funciona como um meio para reforçar a teoria por meio da experimentação e da criatividade.

Organizados em grupos de três a cinco alunos, os estudantes escolhem uma ilusão óptica para reproduzir ou criar. Algumas sugestões de ilusões possíveis incluem:

- Colher torta no copo com água – refração;
- Imagem invertida com copo ou lupa – formação de imagens;
- Reflexões múltiplas com espelhos – reflexão;

- Ilusões em papel com linhas e perspectivas – propagação retilínea da luz e percepção visual.

O professor entrega uma folha-guia para cada grupo com os seguintes campos: nome da ilusão, materiais necessários, conceito físico envolvido e esboço da montagem. Com base nesse planejamento, os alunos constroem a ilusão com materiais simples como copos transparentes, água, espelhos, papel, lápis, lanternas, lupas, etc.

Durante a construção, o professor circula entre os grupos oferecendo apoio e promovendo a autonomia. Finalizada a atividade, cada grupo apresenta sua ilusão óptica para os colegas, explicando o funcionamento e o conceito de óptica geométrica envolvido. O professor pode intervir com perguntas como: “Por que a imagem está invertida?”, “O que aconteceria se trocássemos o espelho por outro tipo de superfície?”, promovendo o aprofundamento conceitual.

A aula se encerra com uma roda de conversa e uma escrita reflexiva individual, na qual cada aluno relata o que aprendeu e de que forma a atividade prática contribuiu para sua compreensão dos fenômenos da óptica geométrica.

REFERENCIAL TEÓRICO

Ensinar óptica geométrica no ensino médio ainda representa uma dificuldade para muitos professores de Física, pois os conteúdos costumam ser abstratos e pouco relacionados com a realidade visual dos alunos, o que atrapalha a aprendizagem como destaca Ribeiro e Verdeaux (2012).

A compreensão dos fenômenos da óptica geométrica apresenta um desafio significativo para muitos estudantes do ensino médio, principalmente quando o ensino é centrado em explicações teóricas e pouco conectadas à prática. Conforme apontam Barroso et al. (2018), essa abordagem tradicional pode tornar o conteúdo distante e difícil de ser assimilado. A falta de experiências que liguem o conhecimento à vivência dos alunos tende a

reduzir a motivação e o envolvimento durante as aulas. Por isso, torna-se fundamental a implementação de estratégias pedagógicas que integrem elementos visuais e experimentais, favorecendo a construção do conhecimento de forma mais ativa e significativa.

Para superar esses desafios, algumas pesquisas têm sugerido novas formas de ensino que envolvem o uso de recursos visuais e atividades práticas. Uma das propostas que vem ganhando espaço é o uso de ilusões ópticas como ferramenta educativa. Esses recursos despertam o interesse dos alunos, estimulam o pensamento crítico e ajudam a visualizar fenômenos ópticos como reflexão, refração e formação de imagens, facilitando a compreensão dos conteúdos como diz Brito, Lima e Silva (2016).

Conforme Coelho (2022), quando as atividades são bem-organizadas e relacionam os conteúdos escolares com situações do cotidiano dos estudantes, os alunos tendem a participar mais das aulas e a construir seu conhecimento de forma mais ativa. Nesse contexto, as ilusões ópticas podem funcionar como ponto de partida para reflexões mais profundas sobre os conceitos da óptica.

Uma das vantagens de trabalhar com ilusões ópticas é que muitas experiências podem ser feitas com materiais simples e reutilizáveis, o que facilita sua aplicação em escolas que têm poucos recursos. Além disso, segundo Lima et al. (2021), quando os professores usam jogos e desafios visuais, os estudantes ficam mais envolvidos e aprendem com mais facilidade.

Ainda de acordo com Ribeiro e Verdeaux (2012), atividades experimentais são essenciais não só para reforçar o conteúdo teórico, mas também para desenvolver habilidades como observação, raciocínio e análise de resultados. Quando essas atividades envolvem fenômenos visuais surpreendentes, como as ilusões ópticas, o aprendizado se torna mais interessante e eficaz.

No contexto da busca por estratégias que tornem o ensino mais envolvente e significativo, duas metodologias se destacam: a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e a Aprendizagem por Investigação (ABI). A ABP, como discute Guzzo (2021), propõe que os estudantes aprendam a partir de situações-problema próximas de sua realidade, incentivando a reflexão, o trabalho em grupo e a construção ativa do conhecimento. Nessa abordagem, o professor atua como mediador, instigando os alunos a investigar, levantar hipóteses e buscar soluções por meio de pesquisa e argumentação. Já a ABI, segundo

Vanderley (2023), valoriza o processo investigativo como elemento central da aprendizagem, estimulando os alunos a partir de perguntas que surgem de fenômenos observáveis e do contato com atividades práticas experimentais. Essa metodologia amplia o protagonismo dos estudantes ao incentivá-los a pensar como cientistas, construindo explicações com base em evidências. Ambas as abordagens dialogam com os objetivos de uma proposta de ensino que pretende tornar os conteúdos de Física mais acessíveis e significativos, promovendo uma aprendizagem ativa, contextualizada e centrada no aluno.

Por isso, com base nas pesquisas analisadas, o uso de ilusões ópticas pode ser considerado uma alternativa válida para tornar o ensino de óptica geométrica mais acessível, atrativo e eficaz. Essa estratégia ajuda os alunos a entenderem melhor os conteúdos e oferece ao professor novas possibilidades de abordagem em sala de aula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sequência didática elaborada neste trabalho foi elaborada com o intuito de tornar o ensino da óptica geométrica mais acessível, envolvente e significativo para os estudantes do ensino médio. Ao utilizar ilusões ópticas como ponto de partida para a construção do conhecimento, espera-se promover uma aprendizagem mais ativa, na qual os alunos se sintam motivados a investigar os fenômenos físicos envolvidos nas imagens que desafiam a percepção visual.

Um dos principais ganhos potenciais da proposta está na aproximação entre os conteúdos abstratos da óptica e experiências visuais concretas e significativas para os estudantes, como os conceitos de refração, reflexão e formação de imagens, de situações do cotidiano dos alunos. Por meio da observação e da experimentação com ilusões ópticas, os estudantes não apenas visualizam os efeitos dos fenômenos ópticos, mas também têm a oportunidade de compreender os mecanismos físicos por trás dessas ilusões, o que tende a favorecer a construção de um conhecimento mais sólido e contextualizado.

Além disso, a proposta incentiva o trabalho em grupo, a troca de ideias e a argumentação entre os colegas, o que contribui para o desenvolvimento de habilidades importantes tanto para a formação científica quanto para a vivência escolar. A escolha por materiais simples e acessíveis reforça a viabilidade da aplicação em escolas com diferentes

níveis de infraestrutura, garantindo que o foco da atividade esteja na experimentação e na reflexão conceitual, e não na complexidade dos materiais.

Outro aspecto relevante diz respeito à valorização do papel do professor como mediador do processo de aprendizagem. Ao invés de apresentar os conceitos de forma direta e expositiva, o docente atua como guia, conduzindo os alunos por meio de perguntas, provocações e desafios investigativos. Essa abordagem permite que os estudantes assumam uma postura mais ativa diante do conhecimento, o que pode contribuir para uma maior retenção dos conteúdos e para o desenvolvimento de uma atitude mais crítica e investigativa frente aos fenômenos físicos.

Do ponto de vista formativo, a proposta também oferece benefícios ao professor em formação inicial, uma vez que o processo de elaboração da sequência exige planejamento, pesquisa e reflexão sobre as metodologias de ensino. Ao buscar formas de tornar a óptica geométrica mais acessível e interessante, o futuro docente amplia seu repertório didático e fortalece sua compreensão sobre como diferentes estratégias podem impactar positivamente a aprendizagem dos estudantes.

Portanto, embora não tenha sido aplicada em sala de aula, a sequência didática apresentada neste trabalho já demonstra, em sua concepção, um potencial significativo para enriquecer as práticas pedagógicas no ensino de Física. Sua estrutura flexível, o enfoque em fenômenos visuais instigantes e a valorização da participação ativa dos alunos apontam para uma proposta inovadora, capaz de tornar o ensino da óptica geométrica mais próximo da realidade dos estudantes e mais alinhado com os princípios de uma educação científica crítica e significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de sequência didática apresentada neste trabalho buscou demonstrar como as ilusões ópticas podem ser integradas de forma eficaz ao ensino de óptica geométrica no ensino médio, contribuindo para a construção de um aprendizado mais significativo, investigativo e conectado à realidade perceptiva dos estudantes. A pesquisa, de caráter qualitativo e bibliográfico, fundamentou-se nas metodologias da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e da Aprendizagem Baseada em Investigação (ABI), proporcionando uma

estrutura metodológica que valoriza tanto o questionamento quanto a resolução colaborativa de situações-problema.

Como principal conclusão, destaca-se que a abordagem adotada pode favorecer o engajamento dos alunos ao explorar fenômenos visuais que desafiam a percepção cotidiana, funcionando como ponto de partida para a compreensão dos conceitos físicos envolvidos. Além disso, a utilização de materiais acessíveis e de fácil manipulação torna a proposta viável para diferentes contextos escolares, incluindo aqueles com limitações de infraestrutura.

A sequência ainda não foi aplicada na prática, mas abre espaço para futuras investigações que avaliem sua eficácia em sala de aula, a partir da observação do desempenho e da percepção dos estudantes durante as atividades. Tais análises poderão contribuir para o aprimoramento da proposta e para a consolidação de práticas pedagógicas inovadoras no ensino de Física.

Nesse sentido, a continuidade desta pesquisa poderá envolver a aplicação prática da sequência em diferentes realidades escolares, bem como a análise de seus efeitos no desenvolvimento de competências científicas e investigativas dos alunos. Também se sugere o aprofundamento de estudos sobre a integração de recursos visuais e perceptivos no ensino de outros conteúdos da Física, ampliando o diálogo entre ciência, percepção e aprendizagem.

Como licenciando em Física, percebo que a elaboração de uma proposta didática, como a desenvolvida neste trabalho, tem um papel essencial na minha formação como futuro professor. A experiência de investigar teoricamente, planejar uma sequência de aulas e refletir sobre metodologias ativas ampliou minha compreensão sobre a importância de um ensino mais acessível e conectado à realidade dos estudantes. Essa vivência também fortaleceu minha percepção de que o processo formativo docente deve estar ancorado na prática crítica e na constante busca por estratégias que tornem o aprendizado mais envolvente e significativo.

REFERÊNCIAS

- BARROSO, M. F.; RUBINI, G.; SILVA, T. Dificuldades na aprendizagem de Física sob a ótica dos resultados do Enem. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/WgC3RNzBBDTDvdkrfYJfxHQ>. Acesso em: 7 jun. 2025.



BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. 2018. Disponível em:
<https://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 1 jun. 2025.

BRITO, I. R.; LIMA, D. S.; SILVA, A. L. S. Gestalt e óptica no ensino de Física: uma relação através de experimentos na Teoria da Forma e na ilusão de óptica, realizados em uma escola estadual de Bragança PA, Amazônia, Brasil. **Congresso Nacional De Pesquisa E Ensino Em Ciências**, 2016, Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/18039>. Acesso em: 5 jun. 2025.

COELHO, A. L. M. de B. O projeto “Óptica com Ciência”: da concepção à derradeira avaliação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 2022. Disponível em:
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/76115>. Acesso em: 18 jun. 2025.

GUZZO, D. V. Aprendizagem baseada em problemas e o ensino de Física. 2021. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/256895?show=full>. Acesso em: 2 jun. 2025.

LIMA, M. M.; BARBOZA, F. M.; SILVA, D. A.; LIMA, T. A. M. Uma sequência didática gamificada aplicada ao ensino de óptica geométrica. **Conexões – Ciência e Tecnologia**, 2021. Disponível em: https://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/2088?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 15 jun. 2025.

RIBEIRO, J. L. P.; VERDEAUX, M. F. S. Atividades experimentais no ensino de óptica: uma revisão. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 2012. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rbef/a/PSJ8nXFtMmmrpjNgFcnxgWp/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 2 jun. 2025.

VANDERLEY, J. S. O ensino de ciências nos anos iniciais e o livro didático: um olhar sobre as atividades práticas experimentais na perspectiva do ensino por investigação. 2023. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/30223?locale=pt_BR. Acesso em: 1 jul. 2025.