

O ENSINO DE ÓPTICA GEOMÉTRICA A PARTIR DOS PROBLEMAS DA VISÃO: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR

The Teaching of Geometrical Optics through Vision-Related Problems: a Proposal for an Interdisciplinary Didactic Sequence

Antônio Araújo da Silva [antonio.silva40031@alunos.ufersa.edu.br]

Rafael Castelo Guedes Martins [rcastelo@ufersa.edu.br]

Erlania Lima Oliveira [erlania@ufersa.edu.br]

Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA

Av. Francisco Mota, 572 – Bairro Costa e Silva, Mossoró-RN, CEP 59.625-900

Recebido: 30/12/25

Aceito: 30/03/2026

Resumo

Este artigo apresenta uma proposta de sequência didática interdisciplinar para o ensino de óptica geométrica no Ensino Fundamental, estruturada a partir dos problemas da visão humana e do uso de modelos didáticos. A proposta surge como alternativa aos desafios recorrentes no ensino de Ciências, como a abstração conceitual, a fragmentação curricular e a escassez de recursos laboratoriais. Fundamentada na Teoria Sociocultural de Vygotsky, a sequência prioriza a aprendizagem mediada, a interação social e a contextualização dos conceitos científicos. Os conteúdos de óptica geométrica são abordados em articulação com conhecimentos de Biologia e Ciências da Saúde, tomando como eixo problematizador os defeitos da visão, tais como miopia, hipermetropia, presbiopia e astigmatismo. A organização didática privilegia situações-problema, atividades investigativas e o uso de modelos didáticos de baixo custo, favorecendo a visualização dos fenômenos ópticos e a construção de significados. O artigo descreve detalhadamente os fundamentos teóricos, a estrutura metodológica e as etapas da sequência didática, destacando seu potencial pedagógico e sua possibilidade de adaptação a diferentes contextos escolares.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Óptica Geométrica; Defeitos da Visão; Interdisciplinaridade; Modelos Didáticos.

Abstract

This article presents a proposal for an interdisciplinary didactic sequence for teaching geometrical optics in elementary education, structured around problems related to human vision and the use of didactic models. The proposal emerges as an alternative to recurrent challenges in science teaching, such as conceptual abstraction, curricular fragmentation, and the scarcity of laboratory resources. Grounded in Vygotsky's Sociocultural Theory, the sequence emphasizes mediated learning, social interaction, and the contextualization of scientific concepts. The contents of geometrical optics are addressed in articulation with knowledge from Biology and Health Sciences, using visual impairments—such as myopia, hyperopia, presbyopia, and astigmatism—as the central problematizing axis. The didactic organization prioritizes problem situations, investigative activities, and the use of low-cost didactic models, fostering the visualization of optical phenomena and the construction of meaning. The article provides a detailed description of the theoretical foundations, methodological structure, and stages of the didactic sequence, highlighting its pedagogical potential and its adaptability to different school contexts.

Keywords: Science Teaching; Geometrical Optics; Visual Impairments; Interdisciplinarity; Didactic Models.

1. Introdução

O ensino de Ciências no Ensino Fundamental enfrenta desafios históricos que têm comprometido a aprendizagem dos estudantes, entre os quais se destacam a excessiva abstração dos conteúdos, a fragmentação curricular e a insuficiência de recursos didáticos adequados (Silva, 2013). No ensino de Física, essas dificuldades se intensificam, uma vez que os conceitos abordados exigem elevado nível de abstração e, frequentemente, são apresentados de forma descontextualizada da realidade dos alunos. Compreender esse cenário é fundamental para a elaboração de estratégias pedagógicas mais eficazes. Nesse contexto, sobressaem como principais desafios a complexidade conceitual dos conteúdos, a carência de materiais didáticos apropriados, lacunas na formação docente e a ausência de práticas que favoreçam a contextualização do conhecimento científico.

Os conceitos científicos muitas vezes são abstratos e desafiadores para alunos em fase de formação intelectual. A complexidade pode resultar em desinteresse e dificuldade de assimilação. A falta de recursos didáticos apropriados é um obstáculo substancial. Livros desatualizados, falta de laboratórios e carência de materiais de apoio podem limitar a experiência prática dos alunos (SILVA, 2013).

As Orientações Curriculares Nacionais para a Educação Básica destacam a interdisciplinaridade e a contextualização como princípios fundamentais para a organização do ensino. A interdisciplinaridade é concebida como uma abordagem epistemológica que promove a articulação intencional entre diferentes áreas do conhecimento, permitindo que temas complexos sejam compreendidos de forma mais ampla e integrada (BRASIL, 2006).

A óptica geométrica constitui um exemplo emblemático desse cenário. Embora seus princípios estejam fortemente presentes no cotidiano, em fenômenos como a formação de imagens, o uso de espelhos, lentes e dispositivos ópticos, o ensino desse conteúdo, em geral, restringe-se à apresentação de definições e esquemas teóricos, dissociados da experiência concreta dos estudantes. Essa abordagem contribui para a percepção da Física como uma ciência distante e pouco significativa.

Diante desse contexto, torna-se necessário propor estratégias pedagógicas que favoreçam a contextualização, a interdisciplinaridade e a mediação ativa do conhecimento. Os problemas da visão humana configuram-se como um eixo temático potente para essa finalidade, uma vez que articulam conceitos de óptica geométrica com conhecimentos de Biologia e Ciências da Saúde, além de fazerem parte da vivência cotidiana de grande parte dos estudantes.

Sem desconsiderar as demais teorias da aprendizagem, este trabalho é apoiado, principalmente, na Teoria Sociocultural de Vygotsky, a qual enfatiza a importância de criar situações de aprendizagem que permitam aos alunos explorar conceitos científicos de forma colaborativa. Pois, a partir dos problemas da visão, uma situação comum no dia a dia dos alunos será desenvolvida uma sequência didática multidisciplinar, que integra diferentes áreas das ciências. Os alunos têm a oportunidade de ver como os conceitos científicos se relacionam entre si e com o mundo ao seu redor. Bem como a aplicação de conhecimentos de física, particularmente a óptica geométrica, química, biologia e outras disciplinas no contexto apresentado, enriquecendo assim sua compreensão e apreciação da ciência de forma interdisciplinar.

Este artigo tem como objetivo apresentar uma proposta de sequência didática interdisciplinar para o ensino de óptica geométrica no Ensino Fundamental, estruturada a partir dos defeitos da visão e do uso de modelos didáticos. Diferentemente de estudos avaliativos, o foco deste trabalho recai sobre a descrição e fundamentação da proposta pedagógica, discutindo seus princípios teóricos, sua organização metodológica e suas possibilidades de aplicação em contextos escolares diversos.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Teoria Sociocultural de Vygotsky e o Ensino de Ciências

A Teoria Sociocultural de Vygotsky compreende o desenvolvimento humano como um processo histórico e social, mediado pela linguagem e pelas interações culturais (VYGOTSKY, 1978). Vygotsky acreditava que os aspectos sociais eram cruciais para o crescimento intelectual da criança. Para ele, ao longo da história o pensamento dos indivíduos modifica-se e essas mudanças encontram suas raízes na sociedade e na cultura. Ele procurou compreender de que maneira se dá o reflexo do mundo externo no mundo interno, ou seja, a natureza sociocultural das pessoas se torna igualmente sua natureza psicológica. A partir da abordagem histórico-social, que o orienta analisar a construção do conhecimento ou do pensamento na criança estabelecendo a unidade dinâmica da relação pensamento/linguagem e a evolução do homem tanto por sua gênese quanto por sua evolução como o todo.

Para Vygotsky (1987) citado por Souza e Kramer (1991) a função primordial da fala, tanto em crianças como nos adultos, é a comunicação, o contato social. Ele afirma que qualquer fala é em sua essência, socializada. Rego (2001) reitera que são os instrumentos técnicos e os sistemas de signos, desenvolvidos ao longo da história, que medeiam as relações dos seres humanos entre si e com o mundo. A linguagem, em particular, é considerada um mediador primordial, carregando consigo os conceitos abstratos e refinados pela cultura.

Um dos conceitos centrais dessa teoria é a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), entendida como a distância entre aquilo que o estudante é capaz de realizar de forma autônoma e aquilo que consegue realizar com a mediação de um professor ou de pares mais experientes (VYGOTSKY, 1978). Essa noção desloca o foco do ensino da simples transmissão de conteúdos para a criação de situações didáticas que promovam desafios cognitivos e favoreçam a construção ativa do conhecimento.

Rego (2001) destaca que, nessa abordagem, o papel do professor é o de mediador do processo de aprendizagem, responsável por organizar situações didáticas que favoreçam o diálogo, a problematização e a construção coletiva do conhecimento. No ensino de Ciências, essa mediação é fundamental para auxiliar os estudantes na compreensão de conceitos abstratos e na articulação entre teoria e prática.

2.2 Interdisciplinaridade e Contextualização no Ensino de Ciências

A interdisciplinaridade constitui uma estratégia essencial para o ensino de Ciências, pois possibilita a integração de diferentes áreas do conhecimento em torno de problemas significativos (HERNÁNDEZ; VENTURA, 1998). Ao superar a fragmentação curricular, essa abordagem favorece uma compreensão mais ampla e contextualizada dos fenômenos naturais.

A contextualização, por sua vez, busca estabelecer conexões entre os conteúdos científicos e a realidade vivida pelos estudantes, valorizando seus conhecimentos prévios e suas experiências cotidianas (BRASIL, 2006). Segundo Coutinho e Miranda (2019), práticas pedagógicas contextualizadas contribuem para aumentar o engajamento dos alunos e para promover uma aprendizagem mais significativa.

A abordagem interdisciplinar e contextualizada adotada nesta proposta toma os problemas da visão como eixo integrador, articulando conceitos de óptica geométrica com conhecimentos de Física, Biologia, Ciências da Saúde. Essa escolha permite explorar fenômenos ópticos a partir de situações concretas, favorecendo a compreensão e a construção de significados.

2.3 Modelos Didáticos no Ensino de Ciências

Os modelos didáticos desempenham papel fundamental no ensino de Ciências, atuando como mediadores entre o conhecimento científico e a realidade observável. De acordo com Bunge (1974), os modelos são representações simplificadas da realidade, construídas a partir de referenciais teóricos.

No contexto educacional, os modelos didáticos possibilitam a visualização e a manipulação de estruturas e fenômenos, favorecendo a compreensão conceitual, especialmente em conteúdos abstratos (ORLANDO et al., 2009). Martinand (1996) destaca que a atividade de modelização é central no ensino de Ciências, pois promove a transição entre o concreto e o abstrato, articulando observação, teoria e experimentação.

No ensino de óptica geométrica, os modelos do olho humano e de sistemas ópticos permitem representar a propagação da luz, a formação de imagens e os mecanismos de correção dos defeitos visuais, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa.

3. A Óptica Geométrica no Contexto da Visão Humana

3.1 Anatomia e Biofísica do Olho Humano

O olho humano pode ser compreendido como um sistema óptico natural, cuja estrutura possibilita a captação, a refração e a focalização da luz. Elementos como a córnea e o cristalino atuam de forma análoga a lentes convergentes, enquanto a retina funciona como uma superfície sensível à formação da imagem (HENEINE, 2006). A compreensão da anatomia e da biofísica do olho humano constitui um ponto de partida relevante para o ensino de óptica geométrica, pois permite relacionar conceitos físicos a estruturas biológicas concretas (Figura 1).

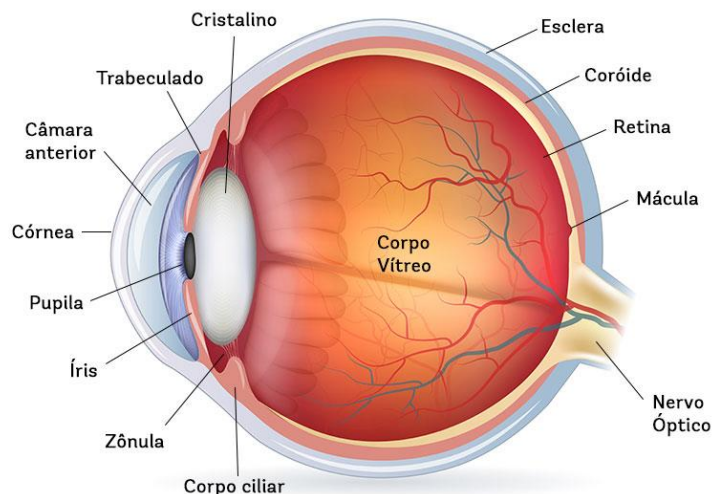


Figura 1 - Corte medial do olho destacando suas principais estruturas (plano sagital). Fonte: Souza, 2023.

A estrutura do olho humano é composta por diferentes elementos anatômicos que atuam de forma integrada para garantir a proteção, a focalização da luz e a formação das imagens. A esclerótica confere forma, resistência e proteção ao globo ocular, enquanto a córnea, situada na porção anterior do olho, atua como a principal superfície refratora, sendo fundamental para a focalização da luz sobre a retina. Essas estruturas desempenham funções complementares tanto na proteção quanto na adaptação do olho às condições ambientais.

Internamente, o globo ocular é organizado em duas câmaras principais: a câmara anterior, preenchida pelo humor aquoso, e a câmara posterior, ocupada pelo humor vítreo (HENEINE, 2006). O humor aquoso é responsável pela nutrição das estruturas avasculares e pela manutenção da pressão intraocular, enquanto o humor vítreo garante suporte estrutural, preserva a forma esférica do olho e mantém a retina em contato com a coróide. O equilíbrio entre a produção e a drenagem desses fluidos é essencial para a saúde ocular e para o adequado funcionamento do sistema visual.

A íris atua como um diafragma biológico, regulando a quantidade de luz que penetra no olho por meio da variação do diâmetro da pupila, processo controlado por músculos lisos responsáveis pela miose e pela midríase. O cristalino, por sua vez, é uma lente transparente e biconvexa cuja função principal é ajustar o foco visual por meio do mecanismo de acomodação, alterando sua curvatura para permitir a visão nítida de objetos a diferentes distâncias.

A retina constitui a estrutura sensorial do olho, sendo formada por fotorreceptores especializados — cones e bastonetes — responsáveis pela conversão da luz em sinais nervosos. Os cones, concentrados na mácula lútea e especialmente na fóvea central, possibilitam a visão de cores e alta acuidade visual, enquanto os bastonetes são responsáveis pela visão periférica e em condições de baixa luminosidade. O disco óptico, local de emergência do nervo óptico, não possui fotorreceptores e corresponde ao ponto cego do olho, cuja ausência perceptiva é compensada pelo processamento cerebral.

Sob o ponto de vista biofísico, a visão humana resulta da interação entre a luz e os sistemas biológicos do olho. A luz, entendida como uma onda eletromagnética, situa-se no espectro visível (Figura 2) entre frequências da ordem de 4×10^{14} Hz e 7×10^{14} Hz (violeta), sendo essa faixa a única perceptível ao sistema visual humano (GARCIA, 2002).

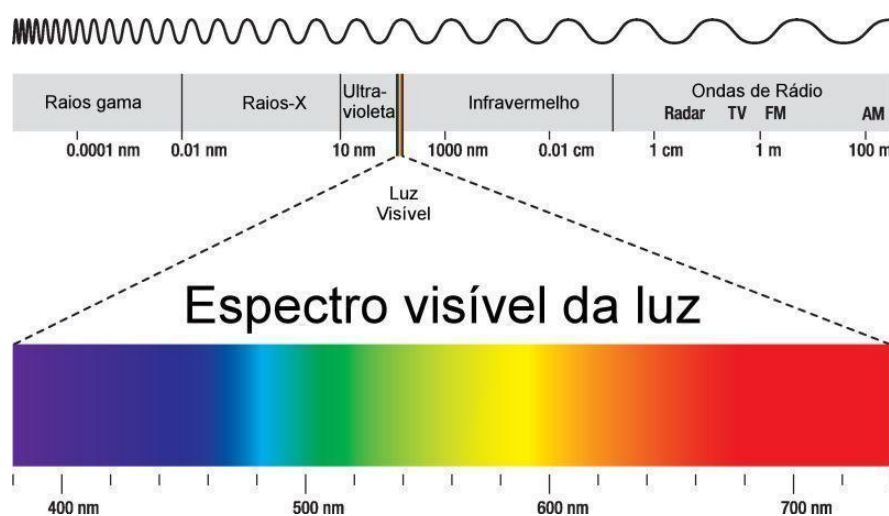


Figura 2 – Espectro Eletromagnético e Espectro de Luz Visível. Fonte: <https://cienciahoje.org.br/privado/radiacao-eletromagnetica-vila-ou-mocinha/>. Acesso em 29/12/2025.

Paralelamente, sua natureza corpuscular manifesta-se na absorção de fótons pelos fotorreceptores da retina, desencadeando processos bioquímicos que culminam na geração de impulsos elétricos enviados ao cérebro (HENEINE, 2006). Assim, a visão humana evidencia a complexa integração entre os aspectos ondulatórios e corpusculares da luz, constituindo um campo privilegiado para abordagens interdisciplinares no ensino da óptica geométrica.

3.2 Princípios de Óptica Geométrica e os Defeitos da Visão como Situação-Problema

A proposta aborda princípios fundamentais da óptica geométrica, tais como a propagação retilínea da luz, a reflexão, a refração e a formação de imagens por lentes. Esses conceitos são explorados de forma integrada, sempre associados ao funcionamento do sistema visual humano. Os defeitos da visão (miopia, hipermetropia, presbiopia e astigmatismo) são utilizados como situações-problema que orientam a sequência didática. Cada um desses casos permite discutir a formação de imagens, a convergência e divergência dos raios luminosos e os mecanismos de correção óptica por meio de lentes. Esses defeitos decorrem, em sua maioria, de alterações na forma do globo ocular ou na potência refrativa de seus componentes ópticos, comprometendo a correta focalização da luz sobre a retina (Figura 3).

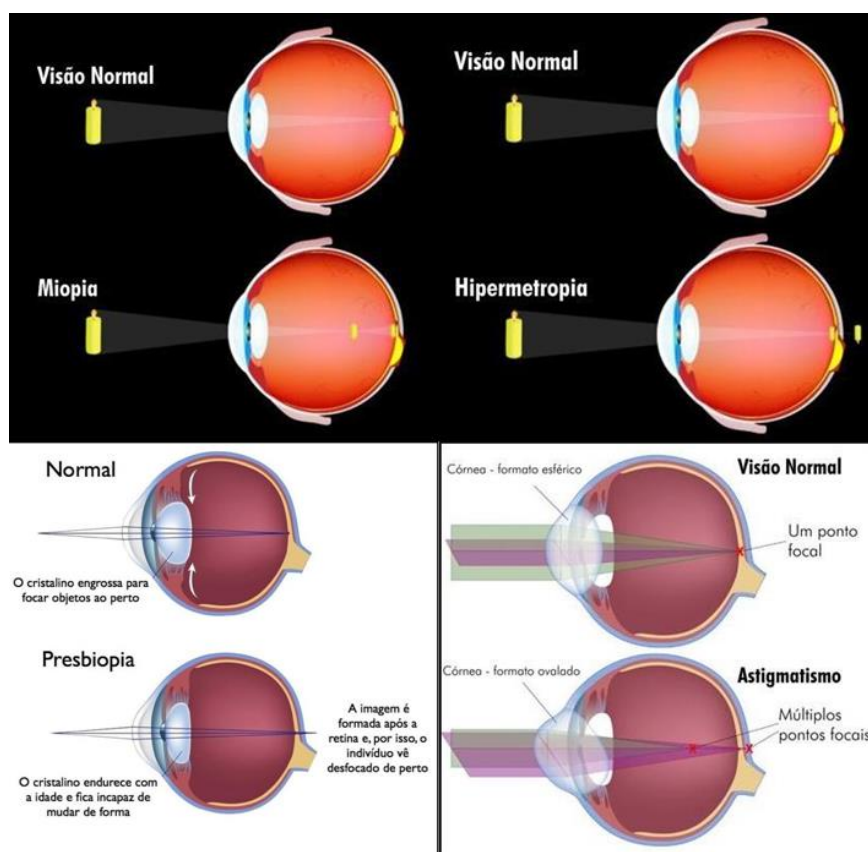


Figura 3 - Diagramas representando a miopia, hipermetropia, presbiopia e astigmatismo. Fonte: <https://www.drmarciooftalmo.com.br/ametropias>. Acesso em: 24 de outubro de 2025.

A **miopia** caracteriza-se pela dificuldade em enxergar objetos distantes, enquanto a visão de objetos próximos permanece preservada. Essa condição resulta, geralmente, do aumento do comprimento axial do globo ocular ou da excessiva curvatura da córnea e do cristalino, fazendo com que a imagem se forme antes da retina. Do ponto de vista físico, trata-se de um erro refrativo causado pela convergência excessiva dos raios luminosos, o que provoca o desfoque de objetos distantes (Garcia, 2002).

A **hipermetropia** apresenta efeito oposto, sendo caracterizada pela dificuldade de focalizar objetos próximos. Nesse caso, o globo ocular possui comprimento axial reduzido ou potência refrativa insuficiente, levando à formação virtual da imagem atrás da retina. A correção é realizada por meio

de lentes convergentes, que ajustam a trajetória dos raios de luz para que o foco se forme adequadamente sobre a retina (Garcia, 2002).

A presbiopia, embora apresente sintomas semelhantes aos da hipermetropia, tem origem distinta, estando relacionada ao envelhecimento natural do sistema visual. Com o passar dos anos, ocorre redução da elasticidade do cristalino e enfraquecimento dos músculos ciliares, comprometendo o processo de acomodação e afastando o ponto próximo da visão. Assim como na hipermetropia, a correção é feita com lentes convergentes, geralmente bifocais ou multifocais, sendo uma condição comum em adultos e idosos (Garcia, 2002).

O astigmatismo decorre de irregularidades na curvatura da córnea ou do cristalino, fazendo com que os raios de luz não converjam para um único ponto focal. Essa assimetria provoca distorção ou embaçamento da visão, tanto para objetos próximos quanto distantes. Por não ser compensado pelo mecanismo de acomodação do olho, o astigmatismo é corrigido com lentes cilíndricas, que ajustam a refração nos diferentes meridianos oculares (Guyton; Hall, 2006).

Esses defeitos visuais, quando não identificados e corrigidos, podem impactar significativamente o desempenho escolar dos estudantes, especialmente no Ensino Fundamental, reforçando a importância de sua abordagem no contexto do ensino de Ciências.

4. Metodologia e Caracterização da Proposta Didática

A proposta apresentada caracteriza-se como um estudo de natureza qualitativa e descritiva, com enfoque propositivo. Trata-se de uma sequência didática interdisciplinar, concebida como produto educacional voltado ao Ensino Fundamental II. A metodologia privilegia a aprendizagem colaborativa, a mediação docente e o uso de modelos didáticos, alinhando-se aos pressupostos da Teoria Sociocultural de Vygotsky. As atividades são organizadas de modo a estimular a participação ativa dos estudantes e a construção coletiva do conhecimento.

4.1 Modelos didáticos

Após o estudo do funcionamento do olho humano, o docente estará preparado para construir e utilizar os modelos didáticos de forma contextualizada. Utilizaram-se na proposta dois modelos didáticos complementares:

1. Modelo anatômico (estrutural) – enfatiza a morfologia e a relação estrutura–função;
2. Modelo fisiológico (funcional) – evidencia a formação da imagem, a refração e as ametropias, incluindo suas correções por lentes.

A lógica é progressiva: o modelo anatômico fornece a base conceitual, enquanto o modelo fisiológico explicita os mecanismos ópticos. Juntos, mediam a passagem da anatomia para a óptica geométrica aplicada, alinhando-se à abordagem interacionista e interdisciplinar. Mais detalhes sobre a construção dos modelos didáticos podem ser encontrados em Silva (2025) disponível na página <https://repositorio.ufersa.edu.br/home>.

4.1.1 Modelo anatômico

A atividade tem como objetivo possibilitar que os estudantes identifiquem as principais estruturas do olho humano e compreendam suas funções no processo de captação e focalização da

luz, estabelecendo relações entre anatomia e formação da imagem. A construção de um modelo didático, utilizando materiais simples e de baixo custo, configura-se como alternativa viável à ausência de modelos anatômicos comerciais e favorece a visualização dos fenômenos ópticos. Ao envolver os alunos em um processo colaborativo de construção, a proposta estimula a participação ativa, o trabalho em equipe e o pensamento crítico, contribuindo para o engajamento e para a aprendizagem significativa, em consonância com a perspectiva sociocultural de Vygotsky (apud Souza; Kramer, 1991). O modelo anatômico construído está representado na Figura 4.



Figura 4 - Modelos didáticos a serem produzidos. Fonte: Próprio autor.

4.1.2 Modelo fisiológico do olho humano

Considerando que nesta etapa o aluno conhece as estruturas do olho humano e suas funções, este modelo visa representar em 2D o funcionamento do olho humano e tem como finalidade demonstrar como a luz é refratada no olho normal e como desvios na curvatura ou no poder de acomodação deslocam o foco nas ametropias (miopia, hipermetropia/presbiopia e astigmatismo). Ele também permite simular a correção com lentes convergentes/divergentes.

Na parte central do disco, instala-se o laser ou LED, que representa a entrada dos raios luminosos no olho humano. Essa luz é o ponto de partida para demonstrar o trajeto dos feixes luminosos e a formação da imagem na retina.

Sobre a superfície do disco, são colados os quatro quadrantes impressos, cada um ilustrando uma condição visual distinta:

1. Olho normal – imagem formada sobre a retina;
2. Olho míope – foco projetado antes da retina;
3. Olho hipermetrópe/presbíope – foco formado além da retina ou redução da acomodação;
4. Olho com astigmatismo – formação de múltiplos focos devido à curvatura irregular da córnea ou do cristalino.

Esses quadrantes devem ser impressos em quatro vias e justapostos sobre o disco circular, conforme mostrado na Figura 5. Como há apenas uma fonte de luz central, o disco é girado de modo que cada quadrante fique alinhado à luz, simulando o comportamento dos raios luminosos em cada tipo de visão. Assim, é possível observar e comparar como o foco da imagem se desloca nas diferentes ametropias e como o uso de lentes corretivas (convergentes ou divergentes) reestabelece a nitidez visual ao projetar a imagem sobre a retina.

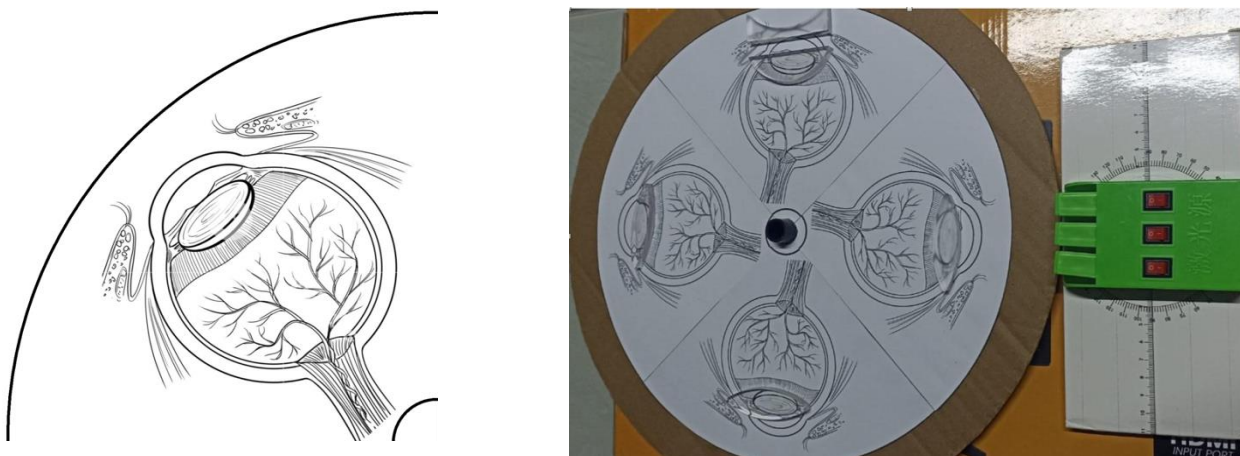


Figura 5 - Foto do modelo fisiológico do olho humano. Fonte: http://www.cienciaprimeira.com.br/produtos_anatomia.html. Acesso: 10 de outubro 2025.

Para sistematizar as observações realizadas com o modelo fisiológico e reforçar a compreensão dos fenômenos ópticos envolvidos, o Quadro 1 apresenta um resumo comparativo entre os principais defeitos visuais (ametropias), o local de formação da imagem, suas causas ópticas, o tipo de lente corretiva e o efeito produzido no foco da visão.

Quadro 1 – Relação entre defeitos visuais, formação da imagem e correção óptica

Ametropia	Local de formação da imagem	Causa óptica principal	Tipo de lente corretiva	Efeito óptico da correção
-----------	-----------------------------	------------------------	-------------------------	---------------------------

Miopia	Antes da retina	Globo ocular alongado ou cristalino muito convergente	Lente divergente (côncava/bicôncava)	Afasta o foco, fazendo a imagem coincidir com a retina.
Hipermetropia	Após a retina	Globo ocular encurtado ou cristalino pouco convergente	Lente convergente (convexa/biconvexa)	Aproxima o foco, projetando a imagem sobre a retina.
Presbiopia	Após a retina (semelhante à hipermetropia)	Perda de elasticidade do cristalino com o envelhecimento da visão.	Lente convergente (convexa/biconvexa)	Compensa a perda da acomodação, permitindo visão nítida de objetos próximos.
Astigmatismo	Em múltiplos planos (foco irregular)	Curvatura desigual da córnea ou do cristalino	Lente cilíndrica/tórica	Corrige a assimetria da curvatura, unificando o foco sobre a retina.

Fonte: BRASIL ESCOLA (2024), LENSSCOPE (2024) E MSD MANUALS (2024).

5. Descrição da Sequência Didática Interdisciplinar

A sequência didática é organizada em etapas progressivas, estruturadas a partir de situações-problema relacionadas à visão humana. Inicialmente, são exploradas as concepções prévias dos estudantes acerca da visão e do funcionamento do olho humano. Em seguida, são introduzidos os defeitos da visão como problemas investigativos, favorecendo a contextualização dos conceitos de óptica geométrica.

As etapas subsequentes abordam os fenômenos ópticos envolvidos na formação da imagem, utilizando modelos didáticos para representar a refração da luz e o papel das lentes. A correção dos defeitos visuais é discutida a partir do uso de lentes convergentes e divergentes, permitindo aos estudantes compreenderem a aplicação prática dos conceitos estudados.

A etapa final da sequência promove a integração interdisciplinar, articulando os conhecimentos construídos e incentivando a reflexão coletiva sobre a relação entre ciência, saúde e cotidiano.

A seguir a sequência didática composta de seis aulas com os principais elementos propostos para cada aula apresentando de forma integrada o planejamento pedagógico proposto.

Aula 1 – Anatomia do Olho Humano
Tema / Problematização: Anatomia do olho humano. Como o olho capta a luz e forma imagens? Síntese da Aula A primeira aula introduziu a estrutura do olho humano, destacando a relação entre cada componente anatômico e sua função na formação da imagem. A condução ocorreu por meio de exposição dialogada, manipulação de modelo anatômico e atividades de identificação e

desenho das partes do olho. A discussão final abordou o processo de visão e suas etapas fisiológicas básicas.

Recursos Utilizados

Modelo anatômico do olho, quadro e projetor.

Avaliação

Questão dissertativa solicitando identificação de três partes do olho, explicação de suas funções e análise de como a miopia altera a formação da imagem.

Aula 2 – Defeitos da Visão

Tema / Problematização: Defeitos da visão.

Por que algumas pessoas precisam de óculos?

Síntese da Aula

A segunda aula aprofundou a compreensão das principais alterações visuais: miopia, hipermetropia e astigmatismo. O debate inicial partiu das experiências pessoais dos estudantes, seguido de análise de diagramas e vídeos comparativos entre visão normal e visão com defeitos. O objetivo central foi relacionar anatomia ocular e dificuldades visuais de forma contextualizada.

Recursos Utilizados

Projetor, diagramas e modelos didáticos.

Avaliação

Explique sobre o modo como a miopia modifica a formação da imagem no olho.

Aula 3 – Fenômenos Ópticos e a Visão

Tema / Problematização: Fenômenos ópticos e a visão.

Que propriedades da luz explicam a visão?

Síntese da Aula

A terceira aula explorou fenômenos ópticos fundamentais: propagação, reflexão e refração e suas relações diretas com o funcionamento do olho humano. Os estudantes realizaram experimentos simples, desenharam esquemas no quadro e discutiram o percurso da luz até a retina, aprofundando o entendimento sobre o papel da óptica na visão.

Recursos Utilizados

Copos com água, lanterna, espelho e quadro.

Avaliação

Descreva um exemplo de refração e sua relação com o processo de visão.

Aula 4 – Formação da Imagem e Correção dos Defeitos Visuais

Tema / Problematização: Formação da imagem e correção dos defeitos visuais.

Como as lentes corrigem a visão?

Síntese da Aula

A aula abordou o uso de lentes convergentes e divergentes na correção dos defeitos visuais. Foram discutidos o princípio da refração, o funcionamento óptico das lentes e aspectos fisiológicos da visão, como a atuação dos cones, bastonetes e neurotransmissores na formação da imagem. Demonstrações com modelo fisiológico e lentes reforçaram a compreensão.

Recursos Utilizados

Modelo fisiológico do olho e lentes convergentes/divergentes.

Avaliação

Explique como uma lente convergente corrige a hipermetropia.

Aula 5 – Síntese e Experimentação

Tema / Problematização: Síntese e experimentação.

Por que os modelos ajudam a entender a visão?

Síntese da Aula

A quinta aula integrou os conteúdos abordados anteriormente, promovendo revisão participativa e experimentação com fenômenos ópticos. Os estudantes refletiram sobre o papel dos modelos na aprendizagem científica, identificando como a visualização e a manipulação de materiais facilitam a compreensão da visão humana.

Recursos Utilizados

Espelhos, copos, prismas, laser e modelos do olho.

Avaliação

Produção de cartaz ou mini-relatório: “Como enxergamos e como as lentes corrigem nossa visão”.

Aula 6 – Modelos Didáticos e Fenômenos Ópticos

Tema / Problematização: Modelos didáticos e fenômenos ópticos.

Como os modelos didáticos auxiliam na compreensão de fenômenos ópticos?

Síntese da Aula

A última aula discutiu diretamente o papel dos modelos didáticos no ensino de Ciências, destacando sua importância para a visualização, representação e compreensão de fenômenos ópticos. Os estudantes analisaram modelos de refração e reflexão, realizaram experimentos simples e participaram de uma reflexão coletiva sobre o uso desses recursos na aprendizagem.

Recursos Utilizados

Modelos didáticos, espelhos, prismas, copos com água e quadro.

Avaliação

Reflexão escrita sobre como os modelos didáticos facilitaram a compreensão dos fenômenos ópticos estudados.

6. Considerações Finais

Este artigo apresentou uma proposta de sequência didática interdisciplinar para o ensino de óptica geométrica no Ensino Fundamental, estruturada a partir dos problemas da visão humana e do uso de modelos didáticos como elementos mediadores da aprendizagem. A proposta fundamenta-se na Teoria Sociocultural de Vygotsky, compreendendo o conhecimento científico como uma construção social, mediada pela interação, pela linguagem e por instrumentos culturais, em consonância com os pressupostos teóricos e metodológicos discutidos por Silva (2025).

Ao tomar os defeitos da visão como eixo problematizador, a sequência didática busca romper com abordagens tradicionais e excessivamente abstratas do ensino de óptica, promovendo a contextualização dos conceitos físicos e sua articulação com conhecimentos da Biologia e das Ciências da Saúde. Essa escolha temática permite aproximar o conteúdo escolar da realidade dos estudantes, favorecendo a atribuição de sentido aos conceitos científicos e ampliando as possibilidades de mediação pedagógica no processo de ensino e aprendizagem, conforme defendido na proposta original do produto educacional (SILVA, 2025).

A utilização de modelos didáticos, concebidos como representações mediadoras entre o abstrato e o concreto, constitui um elemento central da proposta. Tal estratégia contribui para a visualização dos fenômenos ópticos e para a compreensão do funcionamento do sistema visual humano, possibilitando a exploração ativa dos conceitos de óptica geométrica em contextos escolares que, muitas vezes, carecem de infraestrutura laboratorial adequada. Nesse sentido, a sequência didática apresenta-se como uma alternativa pedagógica viável, alinhada às demandas da escola pública e às orientações curriculares vigentes.

Outro aspecto relevante da proposta refere-se à sua flexibilidade didática. A organização em etapas progressivas e a centralidade da mediação docente permitem que a sequência seja adaptada a diferentes realidades escolares, níveis de ensino e condições materiais, sem comprometer seus fundamentos teóricos. Além disso, a abordagem interdisciplinar adotada favorece a ampliação da proposta para outros conteúdos da Física e das Ciências da Natureza, fortalecendo práticas pedagógicas integradoras e contextualizadas.

Dessa forma, ao privilegiar situações-problema próximas ao cotidiano dos estudantes, a interação social e o uso de modelos didáticos como instrumentos de mediação, a sequência didática proposta reafirma o potencial da óptica geométrica como campo fértil para a promoção de aprendizagens significativas no Ensino Fundamental. Conforme discutido por Silva (2025), propostas dessa natureza contribuem para ressignificar o ensino de Ciências, deslocando-o de uma lógica

meramente transmissiva para uma perspectiva formativa, dialógica e interdisciplinar, com potencial de replicação e ampliação em diferentes contextos educacionais.

7 Referências bibliográficas

- Brasil. Ministério da Educação. *Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília, DF: MEC, 2006.
- Bunge, Mario. *Teoria e realidade*. São Paulo: Perspectiva, 1974.
- Coutinho, Fábio Ângelo; Miranda, Paula Reis. Contextualização no ensino de Ciências: desafios e possibilidades. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências*, v. 14, n. 2, p. 45–60, 2019.
- Garcia, Eduardo. *Óptica geométrica*. São Paulo: Atual, 2002.
- Guyton, Arthur C.; HALL, John E. *Tratado de fisiologia médica*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- Heneine, Ibrahim F. *Biofísica básica*. São Paulo: Atheneu, 2006.
- Hernández, Fernando; Ventura, Montserrat. *A organização do currículo por projetos de trabalho*. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- Martinand, Jean-Louis. *La modélisation dans l'enseignement scientifique*. Paris: INRP, 1996.
- Orlando, T. C. et al. Utilização de modelos didáticos no ensino de Ciências. *Revista de Educação em Ciências*, v. 4, n. 1, p. 1–12, 2009.
- Rego, Teresa Cristina. *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.
- Silva, Antônio Araújo da. *O ensino da óptica geométrica no Ensino Fundamental por meio da modelagem didática do funcionamento do olho humano na perspectiva interacionista e interdisciplinar*. 2025. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2025.
- Silva, Wanderley Rodrigues da. *Desafios no ensino de Ciências no Ensino Fundamental*. 2013.
- Souza, Solange Jobim; Kramer, Sonia. *Educação ou tutela? A criança de 0 a 6 anos*. São Paulo: Loyola, 1991.
- Vygotsky, Lev Semenovich. *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press, 1978.