



Câmara Escura com Ciência e Arte: Uma atividade para o ensino médio baseada na aprendizagem significativa

PENHA, Gabrielle Vasconcelos de Mendonça ¹
SABINO, Pedro Soares ²
SANTOS, Almir Guedes dos ³
SOARES, Vitorvani ⁴

RESUMO: A abordagem de conceitos de óptica no ensino médio frequentemente apresenta dificuldades quando desvinculada de contextos significativos para os estudantes. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo promover a aprendizagem de conceitos de óptica geométrica, como propagação retilínea da luz e formação de imagens, por meio de uma atividade interdisciplinar envolvendo Ciência e Arte com o uso da câmara escura. A metodologia adotada consistiu na construção de uma câmara escura com materiais de baixo custo, aliada à discussão de conceitos físicos e à análise de obras artísticas, sendo desenvolvida com estudantes do ensino médio no contexto do PIBID. Durante a atividade, os alunos participaram ativamente do processo de construção do dispositivo e da observação da formação de imagens, relacionando os fenômenos observados com os conceitos teóricos abordados em sala. Observou-se que a proposta favoreceu o engajamento dos estudantes, possibilitou a articulação entre conhecimentos prévios e novos conteúdos e contribuiu para a compreensão dos princípios da óptica geométrica. Além disso, a integração entre Ciência e Arte ampliou as formas de percepção e interpretação dos fenômenos estudados. Os resultados indicam que o uso de atividades experimentais de baixo custo, associado a abordagens interdisciplinares, constitui uma estratégia eficaz para promover a aprendizagem significativa, tornando o ensino de Física mais contextualizado, dinâmico e acessível aos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: óptica geométrica; Ausubel; instrumentos ópticos; ensino de física; interdisciplinaridade.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Física no ensino médio ainda enfrenta desafios relacionados à abstração dos conceitos e à dificuldade dos estudantes em estabelecer conexões entre teoria e fenômenos do cotidiano. No caso da óptica geométrica (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2013; HECHT, 2017), conteúdos como propagação da luz e

¹ Graduando em Licenciatura em Física, Bolsista PIBID Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro, *Campus* Cidade Universitária (Fundão), gabriellepenha@ufrj.br

² Graduando em Licenciatura em Física, Bolsista PIBID Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro, *Campus* Cidade Universitária (Fundão), psoaressabino@gmail.com

³ Supervisor PIBID, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Nilópolis, almir.santos@ifrj.edu.br

⁴ Coordenador PIBID, Universidade Federal do Rio de Janeiro, *Campus* Cidade Universitária (Fundão), vsoares@if.ufrj.br



formação de imagens são, muitas vezes, apresentados de forma descontextualizada, o que pode comprometer a aprendizagem.

Nesse contexto, a utilização de metodologias que promovam a aprendizagem significativa, conforme proposto por Ausubel (AUSUBEL, 2003), torna-se fundamental, pois permite a articulação entre os conhecimentos prévios dos estudantes e os novos conteúdos científicos. Além disso, abordagens interdisciplinares, especialmente aquelas que integram Ciência e Arte, ampliam as possibilidades didáticas ao favorecer diferentes formas de percepção e interpretação dos fenômenos.

A câmara escura, um dos instrumentos ópticos mais antigos (LINDBERG, 1976), constitui um recurso didático acessível e potente para o ensino de óptica, pois permite a observação direta da formação de imagens e da propagação retilínea da luz. Ademais, sua relação histórica com as artes visuais evidencia seu potencial interdisciplinar, conectando conhecimentos científicos e práticas artísticas.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo apresentar uma atividade desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), que utiliza a construção e exploração da câmara escura como estratégia para promover a aprendizagem significativa de conceitos de óptica geométrica no ensino médio, articulando Ciência e Arte.

2 METODOLOGIA

A atividade foi desenvolvida no contexto do PIBID com estudantes do ensino médio integrado ao ensino técnico de uma escola pública na Baixada Fluminense, no estado do Rio de Janeiro. A proposta caracteriza-se como uma prática de ensino de natureza qualitativa, com foco na observação do processo de aprendizagem dos estudantes durante a realização da atividade.

Inicialmente, foi realizada uma sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos acerca da luz, formação de imagens e instrumentos ópticos, por meio de perguntas orientadoras e discussões em grupo. Em seguida, foi proposta a construção de uma câmara escura (Figura 01) utilizando materiais de baixo custo (SILVA et al., 2016), como caixas de papelão, papel vegetal, fita adesiva e lente convergente.



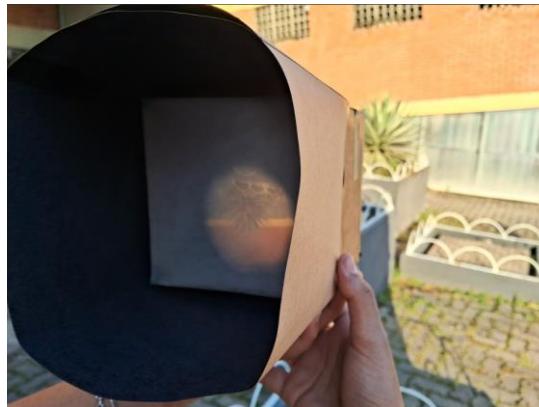
Figura 01. Câmara escura construída a partir do roteiro da atividade.



Fonte: Autoria própria.

Após a construção do dispositivo, os estudantes foram orientados a observar e descrever as imagens formadas no interior da câmara escura (Figura 02), analisando características como inversão da imagem, nitidez e intensidade luminosa. Paralelamente, foram discutidos os conceitos de propagação retilínea da luz e formação de imagens, estabelecendo relações entre a observação experimental e a teoria.

Figura 02. Observação da paisagem a partir da câmara escura.



Fonte: Autoria própria.

A atividade também incluiu a análise de obras de arte (Figura 03), especialmente do período do Renascimento e Barroco, discutindo a possível utilização da câmara escura por artistas e sua contribuição para a representação da perspectiva, luz e sombra (STEADMAN, 2002).

Figura 03. Trecho do roteiro dos alunos exemplificando obras de arte.



Ao observar essas pinturas, poderemos refletir sobre como o uso de um instrumento científico influenciou a estética artística de determinados períodos, especialmente durante o Renascimento e o Barroco.



Figura 3: A Leiteira².



Figura 4: A Vocação de São Mateus⁴.



Figura 5: A moça com o chapéu vermelho⁵.



Figura 6: The Grand Canal and the Church of the Salute⁶.

²Fonte: Imagem: Reprodução. A Leiteira (c. 1658–1660), Vermeer.

⁴Fonte: Imagem: Reprodução. A Vocação de São Mateus (1599–1600), Caravaggio.

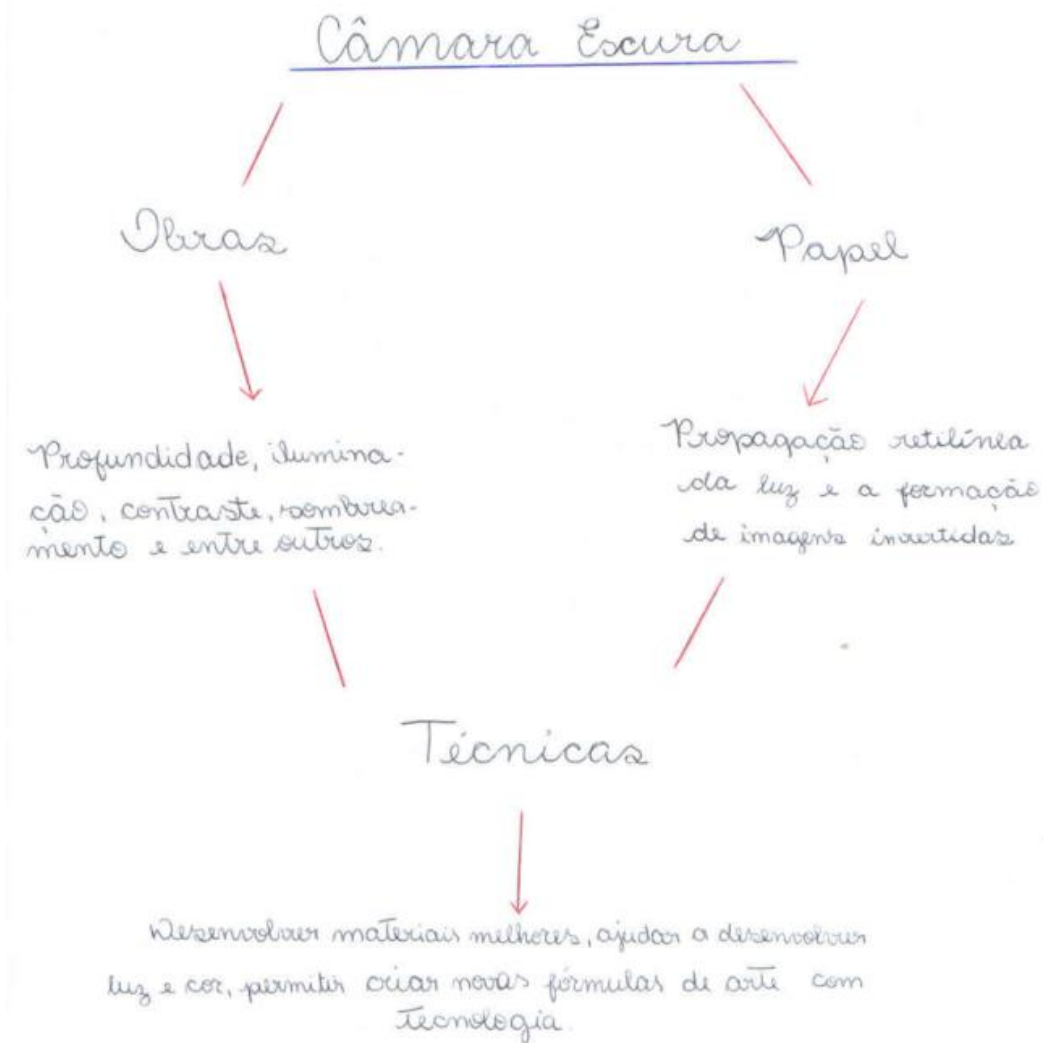
⁵Fonte: Imagem: Reprodução. A moça com o chapéu vermelho, Vermeer, c. 1669.

⁶Fonte: Imagem: Reprodução. The Grand Canal and the Church of the Salute, Canaletto, c. 1730.

Fonte: Autoria própria.

Por fim, foi pedido para que os estudantes elaborassem um mapa conceitual (Figura 04), com o objetivo de organizar e relacionar os conceitos trabalhados durante a atividade.

Figura 04. Mapa conceitual elaborado por alunos.



Fonte: Autoria própria.

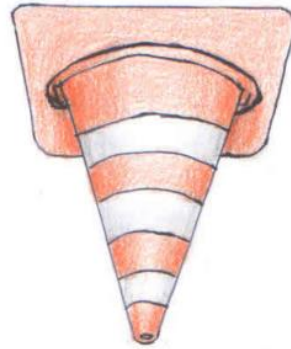
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização da atividade evidenciou um aumento significativo no engajamento dos estudantes, especialmente durante a etapa de construção da câmara escura e na observação das imagens formadas. A participação ativa dos alunos contribuiu para a criação de um ambiente investigativo, no qual puderam levantar hipóteses e testar suas ideias.

Observou-se que a visualização direta da imagem invertida no interior da câmara escura foi um elemento central para a compreensão dos conceitos de óptica geométrica, permitindo que os estudantes relacionassem a teoria com a experiência prática (Figura 05).



Figura 05. Representação da paisagem observada pela câmara escura feita por alunos.



Fonte: Autoria própria.

Além disso, a integração com a arte favoreceu uma abordagem mais ampla e contextualizada, despertando o interesse dos estudantes e possibilitando a compreensão de como conhecimentos científicos podem influenciar outras áreas do saber. A análise de obras artísticas contribuiu para enriquecer a discussão e ampliar a percepção dos alunos sobre a aplicação dos conceitos estudados.

Os resultados estão em consonância com estudos da literatura que apontam que atividades experimentais de baixo custo e abordagens interdisciplinares favorecem a aprendizagem significativa, ao promoverem a articulação entre teoria e prática e valorizarem os conhecimentos prévios dos estudantes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos indicam que a utilização da câmara escura como recurso didático constitui uma estratégia eficaz para o ensino de óptica geométrica no ensino médio. A atividade possibilitou a compreensão de conceitos fundamentais por meio da observação direta dos fenômenos, favorecendo a aprendizagem significativa.



Além disso, a integração entre Ciência e Arte mostrou-se uma abordagem potente para tornar o ensino mais contextualizado e atrativo, contribuindo para o engajamento dos estudantes e para a construção de conhecimentos mais sólidos e duradouros.

5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID).

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

HALLIDAY, David.; RESNICK, Robert.; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física**. 9º ed. Rio de Janeiro, Livros Técnico e Científico, LTC, 2013.volume 2.

HECHT, E. **Óptica**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2017.

LINDBERG, D. C. **Theories of vision**: from Al-Kindi to Kepler. Chicago: University of Chicago Press, 1976.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2022.

SILVA, M.; NASCIMENTO, J.; LIMA, A.; SOUTO, T. **Uma proposta de experiência demonstrativa sobre o ensino de propagação da luz e formação de imagens**. III CONEDU, 2016. Disponível em:
https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO_EV056_MD4_SA18_ID2821_27072016170252.pdf

STEADMAN, P. **Vermeer's camera: uncovering the truth behind the masterpieces**. Oxford: Oxford University Press, 2002.