

ANEXO I

RESUMO EXPANDIDO

O PRÍNCÍPIO DA PROPORCIONALIDADE PARA O ESTUDO DE OBJETOS MATEMÁTICOS

Deivianny Coelho dos Santos¹

Arielly Eloá Ferreira da Silva²

Tania Madeleine Begazo Valdivia³

Gleison De Jesus Marinho Sodré⁴

RESUMO

Este estudo objetivou analisar o papel da câmara escura como instrumento didático para a compreensão de tópicos da matemática escolar no ensino fundamental. Para isso, foi proposta uma sequência didática fundamentada nos três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. A pesquisa consistiu em uma intervenção realizada com alunos do oitavo ano do ensino fundamental. Durante a intervenção, foram estudados objetos matemáticos como semelhança de triângulos, regra de três e proporcionalidade, a partir da contextualização do uso da câmara escura. Além disso, os alunos participaram da construção do instrumento com materiais de baixo custo em sala de aula. Os resultados evidenciaram que o processo de ensino-aprendizagem ocorreu de forma lúdica, favorecendo o desenvolvimento de habilidades científicas, como argumentação e observação, e demonstrando a eficácia da articulação entre o estudo da câmara escura e os objetos matemáticos abordados. Conclui-se que o estudo se mostrou relevante para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos no que se refere aos objetos da matemática escolar no ensino fundamental.

Palavras-chave: Ensino da matemática; Câmara escura; Momentos pedagógicos; Tópicos de proporcionalidade.

INTRODUÇÃO

A Câmara Escura (ou câmera obscura, do latim) é um dispositivo óptico que projeta, em seu interior, uma imagem invertida do objeto tomado como referência. É composta por uma caixa fechada e escura, com um pequeno orifício em uma de suas faces e uma tela interna onde a imagem é formada.

1 Graduada do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Pará – UFPA. E-mail: deivianny.santos@icen.ufpa.br;

2 Graduada do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Pará – UFPA. E-mail: arielly.silva@icen.ufpa.br;

3 Professora Doutora do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Pará. E-mail: taniambv@ufpa.br;

4 Professor Doutor da Escola de Aplicação da Universidade Federal do Pará. E-mail gleisonsodre@ufpa.br.



Quando o objeto é iluminado, a luz refletida por ele atravessa o orifício e projeta, na tela interna da câmara, uma imagem invertida. Esse fenômeno ocorre devido à propagação retilínea da luz, que permite a formação da imagem no interior do dispositivo.

O funcionamento da câmara escura pode ser explicado sob diferentes perspectivas e áreas do conhecimento, como a Física, por meio do estudo da propagação retilínea da luz; a Matemática, a partir dos tópicos de regra de três simples, proporcionalidade e semelhança de triângulos; e a Biologia, ao abordar a fisiologia do olho humano.

Dessa forma, o objetivo desta pesquisa é analisar o papel da câmara escura como instrumento didático para a compreensão de tópicos da matemática escolar no ensino fundamental.

METODOLOGIA

A atividade foi desenvolvida por meio de uma sequência didática (SD), aplicada em duas turmas do 8º ano do ensino fundamental. Os objetivos consistiram em possibilitar que os alunos compreendessem o funcionamento da câmara escura, relacionassem os conceitos matemáticos estudados ao objeto em análise e desenvolvessem habilidades de argumentação, observação e experimentação científica.

A aplicação da SD fundamentou-se nos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), a saber:

1. Problematização inicial: apresentação de situações-problema próximas à realidade dos alunos, com a finalidade de identificar seus conhecimentos prévios e despertar a curiosidade acerca do tema.
2. Organização do conhecimento: sistematização dos conteúdos necessários à compreensão da situação-problema inicial, estabelecendo relações entre o objeto de estudo e o cotidiano dos alunos.
3. Aplicação/Articulação do conhecimento: utilização dos conhecimentos construídos para a resolução da situação-problema apresentada, estimulando o desenvolvimento do raciocínio e a formulação de novas soluções para problemas relacionados.

No primeiro momento pedagógico, foram realizadas perguntas norteadoras com o objetivo de mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos e suscitar questionamentos sobre o tema. As questões propostas foram: “Por que conseguimos ver?”, “O que torna isso possível?”, “A imagem que o nosso olho vê é exatamente como ela é?” e “O que acontece com a luz ao passar por um orifício?”.

No segundo momento, foram ministradas aulas expositivas com o uso de slides e quadro branco, com ênfase nos objetos matemáticos, regra de três e proporcionalidade, nos aspectos físicos relacionados à propagação retilínea da luz e nos aspectos biológicos referentes à fisiologia do olho humano. Cada conteúdo abordado foi articulado ao funcionamento da câmara escura.

No terceiro momento pedagógico, os alunos observaram objetos de referência por meio das câmaras escuras previamente construídas por eles, bem como por dispositivos confeccionados pelas pibidianas P1 e P2 e por um estagiário do professor responsável. Com o apoio de um pibidiano de Física, a relação da câmara escura com a Física e a

Biologia foi aprofundada em aula expositiva com uso de slides. Em seguida, foi aplicado um quiz como instrumento de revisão dos conteúdos trabalhados. As questões propostas foram: “A formação da imagem na câmara escura segue um modelo geométrico, qual seria esse modelo?”, “Por que utilizamos a regra de três simples e não a composta?” e “Qual é o processo que ocorre para que a imagem seja projetada de forma invertida?”. O detalhamento dessas questões será apresentado na seção de análise dos resultados.

ANÁLISES DE RESULTADOS

Os principais resultados observados durante as atividades tiveram início na etapa de construção e testagem da câmara escura, fundamentada nos princípios da semelhança de triângulos, conforme ilustrado na Figura 1.

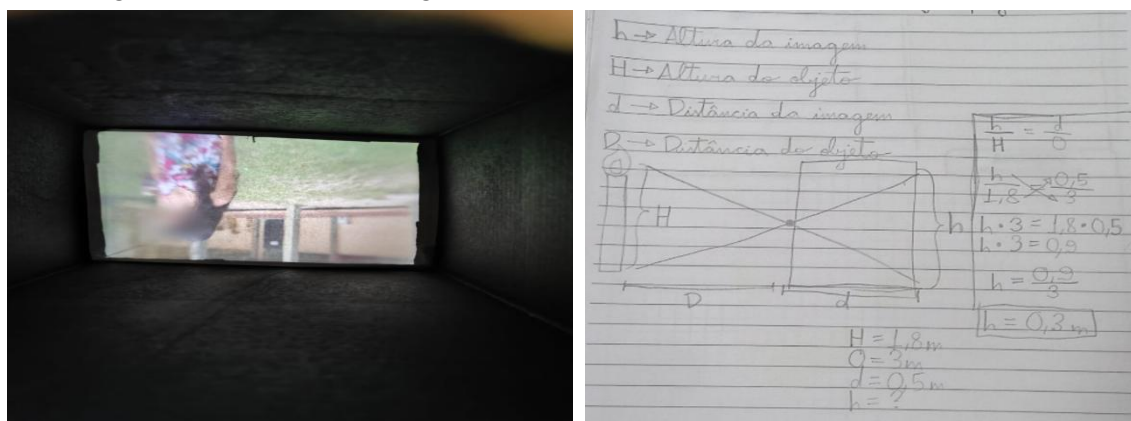
Figura 1 - Construção e experimentações do funcionamento da câmara escura



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Essa fase mostrou-se relevante para o processo de aprendizagem devido ao envolvimento dos alunos, desde a construção do instrumento até a verificação de sua funcionalidade por meio da projeção de imagens invertidas. Além disso, foi mobilizado o modelo matemático algébrico para a formalização da situação com base na semelhança de triângulos, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Formação da imagem invertida e do estudo de situação com matemática



Fonte: Acervo da pesquisa (2025)



Na resolução do problema proposto, a partir dos dados conhecidos, os alunos aplicaram noções de proporcionalidade decorrentes das figuras semelhantes. A articulação entre os modelos algébrico e geométrico permitiu orientar o encaminhamento da solução numérica. Destaca-se que a utilização da regra de três, enquanto procedimento técnico, possibilitou a obtenção de resultados que foram posteriormente confrontados com as projeções observadas nas câmaras escuras construídas, validando o modelo matemático empregado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta atividade, orientada pelos momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), o objetivo consistiu em analisar o papel da câmara escura como instrumento didático para a compreensão de tópicos da matemática escolar no ensino fundamental, especialmente por meio das noções de proporcionalidade e da regra de três como fundamento para a variação entre grandezas envolvidas na projeção de imagens, bem como para a introdução de outros modelos matemáticos, como as funções polinomiais.

As atividades desenvolvidas pelos alunos evidenciaram a mobilização de diferentes tópicos da matemática escolar. A utilização da regra de três, interpretada à luz do princípio da proporcionalidade, possibilitou a análise de distintas situações matemáticas associadas ao modelo construído.

Desse modo, as tarefas proporcionaram o envolvimento dos alunos em um processo lúdico de construção da câmara escura, favorecendo o desenvolvimento de habilidades científicas, como argumentação, observação e validação do instrumento a partir dos dados coletados em sala de aula.



REFERÊNCIAS

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências:** fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.