



## Caixa-Explosão: Um Material Didático Inovador para o Ensino da Visão Humana

Kelle Barros Cunha (PG), Gilmene Bianco\* (PQ), Ana Nery Furlan Mendes (PQ)

(*Universidade Federal do Espírito Santo, estudante de pós graduação. Universidade Federal do Espírito Santo, professoras titulares da graduação e pós graduação - Campus São Mateus*)

**Resumo:** O ensino de Ciências tem assumido um papel fundamental na formação de cidadãos críticos, éticos e capazes de interpretar o mundo ao seu redor. Nesse contexto, a organização de aulas significativas, que contribuam para a construção de conhecimentos relevantes para os estudantes, torna-se uma necessidade concreta para o professor. Isso o leva a refletir sobre estratégias e materiais didáticos que possibilitem, sobretudo, a visualização prática dos conteúdos teóricos abordados, promovendo sua articulação com o cotidiano dos discentes. Nessa perspectiva, foi desenvolvido um material didático para a disciplina de *Artefatos*, do Programa de Pós-Graduação em Ensino e Educação Básica da Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), com o objetivo de atender à demanda por métodos e recursos que contribuam para o processo de aprendizagem dos alunos. A principal finalidade do material é conceituar, de forma clara e objetiva, os órgãos que compõem o sistema da visão humana.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências, experiência cognitiva, ludicidade.

### Introdução

A organização de aulas relevantes, capazes de contribuir para a construção de conhecimentos significativos pelos alunos, constitui uma necessidade real para o professor. Isso o leva a refletir sobre estratégias e materiais didáticos que possibilitem, sobretudo, a visualização prática dos conteúdos teóricos abordados, promovendo sua articulação com o cotidiano discente.

Tais estratégias permitem ao docente abandonar o papel de mero transmissor do conhecimento para atuar também como mediador do processo de aprendizagem, construindo uma via de mão dupla, onde se aprende enquanto se ensina, estimulando a autonomia dos alunos.

Nesse sentido, os jogos educativos com finalidade pedagógica revelam sua relevância, pois promovem situações de ensino-aprendizagem e favorecem a construção do saber (Fialho, 2008). Além disso, contribuem não apenas para o processo cognitivo, mas também para o desenvolvimento de novas habilidades, como concentração, raciocínio lógico, tomada de decisões e trabalho em equipe, elementos fundamentais para o desenvolvimento intelectual.

Nessa perspectiva, foi desenvolvido um material didático com o objetivo de atender à demanda por recursos que contribuam para a aprendizagem dos alunos, tendo como

finalidade conceituar, de forma clara e objetiva, os órgãos que compõem o sistema visual humano.

Trata-se de um recurso de baixo custo, que pode ser reproduzido pelos próprios alunos. O material é uma caixa-explosão — uma caixa composta por outras caixas internas, que se abrem em compartimentos ao se remover a tampa. Em seu interior, estão representadas figuras dos órgãos da visão (cones, bastonetes, íris, córnea, pupila, cristalino e nervo óptico). No verso dessas figuras, há compartimentos onde os alunos devem inserir cartas com informações correspondentes aos órgãos representados, promovendo a fixação do conteúdo de maneira lúdica e interativa.

## **Metodologia**

A pesquisa é de natureza qualitativa, caracterizando-se pela busca de compreensão aprofundada de fenômenos em contextos específicos, sem a preocupação com a representatividade numérica. Seu objetivo é oferecer maior familiaridade com o problema, torná-lo mais explícito e, eventualmente, permitir a formulação de hipóteses. Na abordagem qualitativa, o pesquisador é simultaneamente sujeito e objeto de investigação. O desenvolvimento da pesquisa ocorre de forma dinâmica e imprevisível, e o conhecimento gerado é parcial e situado (Deslauriers, 1991). A amostra tem como propósito fornecer informações ricas e ilustrativas, independentemente de seu tamanho.

Todas as etapas da pesquisa buscaram aprofundar e contextualizar a aprendizagem sobre os órgãos que compõem a visão humana, bem como as lentes utilizadas para correção de distúrbios visuais que afetam seu funcionamento adequado.

## **Construção do material didático**

A construção da caixa-explosão seguiu os seguintes passos:

1. Realizar as medições no papel-cartão: 30 cm de largura e 30 cm de comprimento;
2. Dividir a folha em nove partes de 10 cm cada e recortar os quatro quadrantes das extremidades, formando uma cruz;
3. Dobrar as partes centrais, vincando-as para facilitar a dobra;
4. Reservar o modelo base e, em seguida, medir e montar a tampa (15,2 cm de largura/comprimento; 2,5 cm nas quinas), dobrando suas extremidades para formar encaixes triangulares que permitam sua montagem;
5. Colar todas as caixas e montar a tampa, conforme os modelos disponíveis nos anexos.

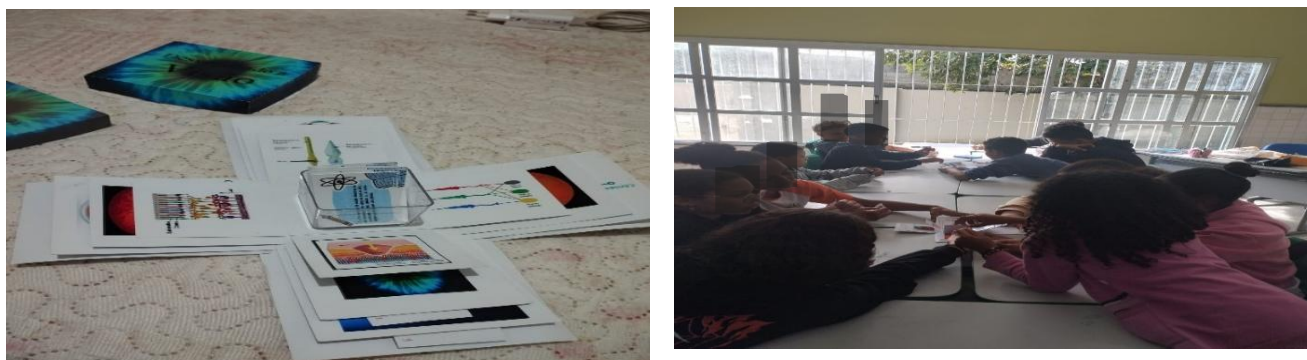
O modelo foi inspirado em referências retiradas da internet, adaptado de acordo com as necessidades do projeto. Após a montagem da estrutura principal, foram coladas as figuras representando os órgãos visuais e organizados os compartimentos para inserção das informações correspondentes.

**Figura I e II:** Etapa de colagem das caixas.



Fonte: Da autora

**Figura III:** Caixa finalizada e aplicação com a turma de 6º ano



Fonte: Da autora

### ***Regras para uso do material didático***

As regras de uso são simples:

1. O aluno remove a tampa da caixa, abrindo automaticamente seus compartimentos;
2. Observa as figuras dos órgãos da visão humana;
3. Organiza as cartas com as características correspondentes nos compartimentos adequados.

### ***Materiais utilizados e custos para a produção***

Papel-cartão (caixa maior: 30x30 cm; tampa: 15,2x15,2 cm);

Régua, cola de isopor e tesoura;

Papel A4 para impressão das figuras (sete de 11,5 x 10,5 cm e seis de 9,5 x 8,5 cm).

Custo do protótipo: R\$ 50,00 (materiais).

Custo da versão final: R\$ 100,00 (incluindo mão de obra de ateliê).

## Resultados e Discussão

Após a construção do protótipo, o material foi apresentado aos colegas da disciplina de Artefatos, do Programa de Pós-Graduação em Ensino e Educação Básica da Universidade Federal do Espírito Santo (PPGEEB), para validação com base na escala de Likert, onde as perguntas podem ser aplicadas em diferentes formatos:

1) *Escala Likert (1 a 5): Para avaliar o grau de concordância com cada questão (ex.: "1 - Discordo totalmente" a "5 - Concordo totalmente").*

2) *Perguntas abertas: Para capturar feedback mais detalhado e qualitativo (ex.: "Quais sugestões você daria para melhorar a clareza das instruções no jogo?").*

A aplicação de questionários com base nesses critérios permite que os pares (professores e especialistas) ofereçam uma avaliação detalhada e estruturada do jogo didático, considerando tanto aspectos técnicos quanto pedagógicos.

### **Validação do material didático – caixa explosão**

Quadro 01 – Síntese da análise qualitativa das dimensões avaliadas

<b>Dimensão</b>	<b>Achados principais</b>	<b>Interpretação</b>
Interatividade e engajamento	Ausência de discordâncias; predominância de concordância parcial e total.	Material engaja e promove participação, mas há espaço para aperfeiçoamento.
Design instrucional	Respostas concentradas em concordância parcial e total; nenhuma discordância.	Estrutura e organização adequadas, com possibilidade de refinamento.
Usabilidade	Predomínio de concordância total.	Material intuitivo, claro e de fácil utilização; ponto forte do recurso.
Aprendizagem, autonomia e desafio	Unanimidade em concordância total.	Evidencia promoção de aprendizagem significativa, autonomia e desafios adequados.
Acessibilidade e inclusão	Presença de discordâncias; maioria em concordância parcial.	Dimensão mais frágil, requer melhorias para ampliar inclusão e acessibilidade.
Clareza e linguagem	Predominância de concordância total, poucas respostas parciais.	Linguagem clara, objetiva e adequada à proposta pedagógica.

Fonte: A autora

De forma geral, a avaliação demonstra que o recurso apresenta qualidades significativas em termos de design, usabilidade, aprendizagem e clareza, com destaque para sua efetividade em promover engajamento e autonomia. Entretanto, a análise também aponta para a necessidade de aperfeiçoamentos no campo da acessibilidade e inclusão, a fim de que o material alcance um nível mais abrangente e equitativo em sua aplicação.

## **Considerações Finais**

Durante a pesquisa e elaboração do material didático, não foram encontrados registros em bases científicas que descrevessem um recurso semelhante à caixa-explosão, o que reforça seu caráter inovador e de baixo custo. O recurso foi testado com êxito em uma aula prática sobre o sistema visual, após explanação teórica.

Os resultados superaram as expectativas: os alunos obtiveram cerca de 80% de acerto na associação das informações aos órgãos representados. Além disso, demonstraram entusiasmo com a atividade, destacando o caráter lúdico e visual do material, o que reforça a importância do aprendizado por meio do jogo.

## **Agradecimentos**

Agradeço à professora Ana Nery Furtado, pelos ensinamentos transmitidos ao longo da disciplina Artefatos. À minha orientadora, Gilmene Bianco, por seu constante apoio, confiança e dedicação ao longo do mestrado. Agradeço também à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), pelo suporte financeiro por meio da bolsa de pesquisa, reafirmando o compromisso das instituições brasileiras com o avanço científico no país.

## **Referências**

DESLAURIERS, J. P. & KÉRISIT, M. *O delineamento de pesquisa qualitativa*. In: **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Vozes, [p. 127-150]. 1991.

FIALHO, Neusa Nogueira. **Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino**. In: Congresso nacional de educação — Educere, 8., 2008, Curitiba. Anais [...]. Curitiba: PUCPR / Champagnat, 2008. p. 12298-12306. Disponível em: [http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/293\\_114.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/293_114.pdf). Acesso em: 16 maio 2019.

LIKERT, Rensis. *A technique for the measurement of attitudes*. Archives of Psychology, v. 140, p. 1-55, 1932.

