



## SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVO PARA APRESENTAÇÃO DOS ELEMENTOS DOS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS: FACE, ARESTA E VÉRTICES

Ana Carla Avelar Monteiro  
Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF),  
Universidade Federal do Pará (UFPA),  
aavelar691@gmail.com

Bruno Sebastião Rodrigues da Costa  
IFPA - Instituto Federal do Pará  
Paragominas – Pará  
bruno.rodrigues@ifpa.edu.br

José Ricardo da Silva Alencar  
Doutor em Educação pela UNESP  
Professor do MNPEF/UFPA.  
jrsalencar@gmail.com

**RESUMO:** Este trabalho apresenta uma proposta pedagógica fundamentada em Sequências de Ensino Investigativo (SEI) aplicadas ao ensino de Geometria, com ênfase na identificação e compreensão dos elementos constitutivos dos sólidos geométricos: faces, arestas e vértices. A intervenção foi realizada em uma escola do município de Santa Bárbara (PA) e seguiu o modelo de ensino por investigação de Carvalho (2017). Nesse sentido, a proposta articulou etapas de problematização, experimentação e sistematização conceitual, integrando manipulação de sólidos, construção de poliedros e formulação de hipóteses. Nessa perspectiva, o processo formativo favoreceu a aprendizagem ativa e a ampliação da percepção espacial. Além disso, utilizou-se um questionário estruturado e registros observacionais como instrumentos avaliativos. Concluímos que a SEI demonstra potencial para fortalecer habilidades investigativas, promover a compreensão significativa dos conceitos geométricos e aproximar a aprendizagem matemática dos contextos reais vivenciados pelos discentes.

**Palavras-chave:** sólidos geométricos; ensino de Geometria; ensino por investigação.

### 1. INTRODUÇÃO

A pesquisa baseia-se em uma Sequência de Ensino Investigativo destinada ao ensino de construção e análise de sólidos geométricos. A proposta fundamenta-se no modelo de ensino por investigação formulado por Carvalho (2017), o qual dialoga com referenciais



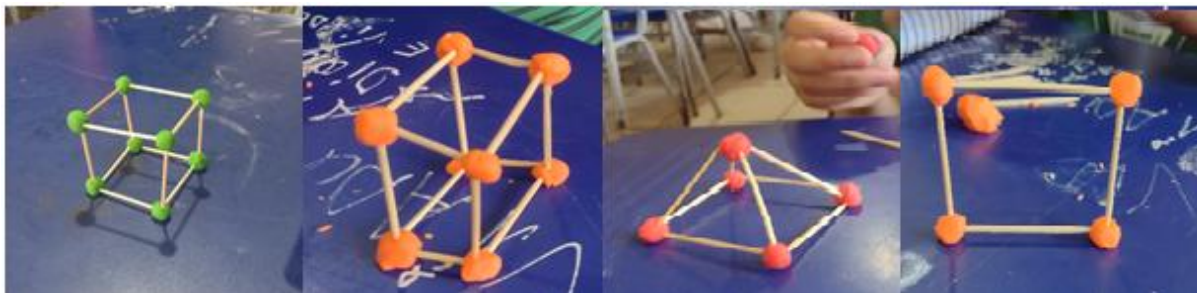
epistemológicos de Piaget, Vygotsky e Bachelard. Nesse sentido, compreendemos que a aprendizagem dos conceitos geométricos ocorre de modo mais consistente quando os alunos manipulam objetos, estabelecem relações e constroem modelos que ampliam a percepção espacial. Adotamos também as contribuições de Lorenzato (2008), que destaca o papel dos materiais concretos na formação do pensamento geométrico, uma vez que permitem ao aluno observar, comparar e abstrair propriedades tridimensionais de forma contextualizada.

A pesquisa possui natureza qualitativa e busca compreender os processos de aprendizagem decorrentes da implementação da sequência investigativa. Recorremos à triangulação metodológica (Denzin e Lincoln, 2018), articulando observação participante, registros audiovisuais e instrumentos escritos de coleta de dados. Além disso, as interações discursivas foram analisadas a partir da Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2016), possibilitando a identificação de movimentos cognitivos e transformações conceituais do percurso formativo. Nessa esteira, concluímos que o conjunto de procedimentos adotados assegura um rigor interpretativo, permite captar evidências de aprendizagem significativa e sustenta a análise da evolução conceitual apresentada pelos discentes ao longo da intervenção.

## **2. ESTRUTURA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA SEQUÊNCIA INVESTIGATIVA**

A Sequência de Ensino Investigativo foi estruturada em cinco etapas articuladas, fundamentadas no modelo proposto por Carvalho (2017). A primeira etapa consistiu na Problematização Inicial, em que os discentes analisaram objetos tridimensionais e identificaram sólidos geométricos presentes no cotidiano, mobilizando conhecimentos prévios e gerando desequilíbrio cognitivo. A segunda etapa, dedicada ao Levantamento de Hipóteses, organizou a classificação dos sólidos com base no número de faces, permitindo o registro preliminar de faces, arestas e vértices. A etapa de Experimentação contemplou a construção de poliedros com massa de modelar e palitos de dente (FIGURA 01), o que possibilitou a exploração tátil e visual das estruturas e favoreceu a elaboração de justificativas informais.

**Figura 1** – Etapa da sistematização coletiva



Fonte: Foto do autor (2025).

Em seguida, a Sistematização Teórico-Conceitual, conduzida pelo professor, promoveu a construção coletiva dos conceitos e a compreensão da relação de Euler, articulando observações empíricas ao referencial geométrico formal. Finalmente, a etapa de Aplicação e Avaliação Investigativa envolveu a resolução de questões interpretativas fundamentadas na relação de Euler e na análise das produções dos discentes.

Além dessa estrutura, os procedimentos metodológicos foram definidos para apoiar a investigação, incluindo o uso de materiais manipuláveis, cuja relevância é destacada por Lorenzato (2008) ao evidenciar que recursos concretos favorecem a formação do pensamento geométrico. Nessa perspectiva, o objetivo geral consistiu em promover a identificação e análise dos sólidos geométricos, garantindo a compreensão de seus elementos estruturais em consonância com a habilidade EF06MA17 da BNCC. Os objetivos específicos contemplaram o reconhecimento de sólidos no cotidiano, a identificação de suas propriedades estruturais, a construção de representações tridimensionais, o estabelecimento de relações estruturais com base em Euler e a avaliação da aprendizagem por meio de registros investigativos. Concluímos, portanto, que a integração entre etapas, recursos e objetivos fortaleceu a coerência metodológica da proposta e ampliou as condições para uma aprendizagem significativa, consolidando os fundamentos essenciais da Geometria espacial.

### 3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos dados fundamentou-se na Análise Textual Discursiva (ATD), conforme delineado por Moraes e Galiazzi (2016), metodologia que possibilita interpretar significados produzidos em interações didáticas e compreender a evolução conceitual dos discentes. Nesse sentido, o corpus analítico foi composto por transcrições de áudio, registros escritos, questionários e notas de campo, permitindo uma leitura aprofundada dos processos de aprendizagem desencadeados ao longo da Sequência de Ensino Investigativo.



A primeira etapa da ATD, denominada Unitarização, consistiu na fragmentação dos registros em unidades de significado relevantes para a questão central da pesquisa. À vista disso, foi possível identificar expressões que evidenciaram aprendizagens relacionadas à identificação de sólidos geométricos e à compreensão de seus elementos estruturais. Na etapa seguinte, a Categorização, agrupamos as unidades por aproximação semântica, produzindo categorias emergentes capazes de revelar padrões de raciocínio, obstáculos conceituais e reorganizações cognitivas. Ademais, esse procedimento alinha-se às orientações de Bardin (2016), que ressalta a categorização como etapa fundamental para a sistematização interpretativa.

A terceira etapa consistiu na elaboração de metatextos interpretativos, que articularam os dados às referências teóricas e aos objetivos da investigação. Dessa forma, analisamos como os alunos mobilizaram conceitos relativos a faces, arestas e vértices, bem como a relação de Euler, identificando indícios de aprendizagem significativa. Os dados revelaram a convergência entre diferentes instrumentos de coleta, reforçando o rigor da triangulação metodológica.

Os resultados mostraram que os discentes demonstraram progressiva capacidade de identificar sólidos geométricos, comparar estruturas, justificar relações e aplicar a relação de Euler de modo fundamentado. A construção manual dos poliedros teve papel central no processo, pois possibilitou arranjos conceituais baseados em evidências manipuláveis. As interações discursivas evidenciaram avanços na percepção espacial, na formulação de hipóteses e na elaboração de argumentos matemáticos. Logo, a sistematização coletiva sagrou conhecimentos formais e articulou observações empíricas às estruturas teóricas da Geometria espacial. Dessa feita, concluímos que a integração entre a ATD e as etapas da SEI assegurou profundidade analítica e legitimação interpretativa dos resultados, demonstrando que a proposta investigativa favoreceu o desenvolvimento de habilidades cognitivas, investigativas e conceituais, alinhadas às competências previstas pela BNCC.

#### **4. POTENCIAL - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados obtidos com a aplicação da Sequência de Ensino Investigativo evidenciaram que os objetivos da pesquisa foram plenamente alcançados. Observou-se uma evolução epistemológica significativa na compreensão dos conceitos geométricos, uma vez que os discentes passaram a identificar, compreender, relacionar e representar de maneira estruturada os elementos dos sólidos geométricos. Nesse sentido, a proposta consolidou um processo de aprendizagem significativa, confirmado pela avaliação final, cujos participantes



demonstraram capacidade de elaborar uma modelagem matemática consistente para a relação de Euler. Logo, concluímos que a SEI constituiu um percurso eficaz, promovendo avanços conceituais e fortalecendo a autonomia investigativa dos alunos em Geometria espacial.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 12 nov. 2025.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning.

LORENZATO, Sergio. Educação infantil e percepção Matemática. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.