

Sólidos Geométricos: uma investigação prática das transformações geométricas nos Poliedros de Platão, Arquimedes e Catalão

Resumo:

O minicurso propõe uma abordagem investigativa sobre os poliedros de Platão, Arquimedes e Catalão, utilizando modelos físicos e o *software Poly* para explorar suas características, propriedades e transformações. Esta proposta se alinha às diretrizes da BNCC, que enfatiza o desenvolvimento do pensamento geométrico na Educação Básica, ao explorar a capacidade de imaginar rotações, translações, reflexões e outras transformações geométricas, além de incentivar a formulação de hipóteses, numa abordagem ativa e investigativa. O curso é voltado para professores e estudantes de Matemática, dividido em quatro momentos: (1) exploração dos poliedros platônicos, (2) investigação das operações de transformação, quais sejam, truncamento, expansão e snubificação que originam os poliedros arquimedianos, com o uso de espuma floral para construção dos poliedros, (3) estudo dos poliedros de Catalão e suas classificações, e (4) discussão final sobre as descobertas realizadas. Serão utilizados diversos materiais e a avaliação ocorrerá por meio de discussões, questionamentos e de uma tarefa investigativa que envolverá a construção e análise de modelos geométricos.


Palavras-chaves: Poliedros regulares. Poliedros semirregulares. Poliedros duais dos sólidos arquimedianos. Transformações Geométricas. Investigação Matemática.

Ementa

Este minicurso tem como objetivo proporcionar uma experiência de prática e investigação sobre os poliedros de Platão, Arquimedianos e Catalão. Os participantes poderão investigar as propriedades, semelhanças, diferenças, características e transformações presentes em cada família de poliedro por meio da exploração no aplicativo *software Poly* e da construção e manipulação de modelos físicos utilizando diferentes materiais. Esta proposta amplia o repertório, pois oferece oportunidade de conhecimento e trabalho com sólidos geométricos que vão além dos poliedros de Platão, pode enriquecer o ensino de geometria e proporcionar uma compreensão mais concreta da estrutura geométrica desses poliedros, desenvolvendo a percepção espacial e a ligação com conceitos matemáticos fundamentais.


Évelyn Raiane Oliveira Pires

Universidade Estadual de Feira de Santana
Feira de Santana, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0006-7870-6048>
✉ evelynropires@gmail.com

Rebeca Rios Santos

Universidade Estadual de Feira de Santana
Feira de Santana, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0007-7643-199X>
✉ rebeca.rebecarios@hotmail.com

Rosemeire de Fatima Batistela

Universidade Estadual de Feira de Santana
Feira de Santana, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0000-0003-2779-7251>
✉ rosebatistela@uefs.br

Wériton de Souza Lôbo

Universidade Estadual de Feira de Santana
Feira de Santana, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0000-0002-0243-8319>
✉ wslobo@uefs.br

Recebido • 04/04/2025
Aprovado • 05/06/2025
Publicado • 08/08/2025

Minicurso

Justificativa

Ao analisar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), (Brasil, 2018), observa-se que os conteúdos geométricos estão organizados na unidade temática Geometria. Dessa forma, a recomendação para sua inserção na Educação Básica pode ser abordada por meio do estudo de um conjunto de conceitos e procedimentos utilizados na resolução de problemas do mundo físico e de outras áreas do conhecimento.

Diante disso, evidencia-se a necessidade de um estudo que promova o desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos, servindo como base para a investigação de propriedades, formulação de conjecturas e construção de argumentos geométricos consistentes. Além disso, espera-se que o ensino da Geometria transcenda a mera aplicação de fórmulas e teoremas conforme destacados pela BNCC (Brasil, 2018). Embora seja mais comum o ensino dos poliedros de Platão, devido à maior acessibilidade em comparação a outros poliedros, conforme destaca (Freitas, 2020), é possível e relevante ampliar essa abordagem incluindo o estudo dos poliedros de Arquimedes na Educação Básica.

Os poliedros arquimedianos são compostos por 13 poliedros semirregulares construídos a partir das operações de truncamento, expansão e snubificação aplicadas aos poliedros de Platão. A análise dessas operações matemáticas permite desenvolver o pensamento geométrico, uma vez que os alunos podem utilizar conhecimentos prévios para compreender as transformações e relações entre os sólidos, ampliando sua capacidade de visualização e raciocínio espacial.

Diante disso, este minicurso se mostra relevante ao proporcionar a futuros professores em formação ou já atuantes (na Educação Básica ou no Ensino Superior) a oportunidade de conhecer uma nova perspectiva de aprendizagem, podem vivenciar uma possibilidade de trabalho com famílias de outros poliedros além dos platônicos por meio de uma abordagem investigativa e construtiva que preza pela dinamicidade, incentiva a autonomia e criatividade. A viabilidade dessa abordagem é comprovada pela experiência já realizada com duas turmas da disciplina EXA 381 Instrumentalização para o Ensino de Matemática IV - M do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Feira de Santana, que integra teoria e prática de forma reflexiva, visando desenvolver a criticidade dos licenciandos por meio da análise e produção de atividades para a Educação Básica. Esta proposta foi gestada no âmbito da referida disciplina pelas estudantes e pela professora, as primeiras três autoras elencadas na autoria deste minicurso, e desenvolvida com as turmas dos semestres 2024.1 e 2025.1 da componente.

A fundamentação teórica da proposta deste minicurso está alicerçada na integração entre investigações matemáticas (Ponte, 2003) e o uso de tecnologias digitais, com ênfase na quarta fase (Borba; Silva; Gadanidis, 2015), marcada pela incorporação de recursos como internet rápida, *softwares* dinâmicos e plataformas colaborativas, que ampliam a democratização da produção e do compartilhamento de conteúdos digitais. Esse cenário exploratório, próprio dessa fase, favorece a realização de investigações e pesquisas, destacando-se pela maneira como a investigação matemática

assume novos contornos e pode transformar as dinâmicas de ensino e aprendizagem, abrindo caminhos para práticas pedagógicas diversas e em certo sentido mais eficazes.

Público

Professores da Educação Básica e do Ensino Superior, estudantes da graduação em Matemática e demais interessados.

Conteúdo programático

1. Poliedros de Platão;
2. Poliedros de Arquimedes;
3. Operações truncamento, expansão e snubificação realizadas por Arquimedes e aplicadas nos poliedros de Platão;
4. Construção de alguns sólidos com espuma floral, papelão, palitos e barbante;
5. Poliedros de Catalão;
6. Discussão e sistematização acerca do realizado.

Metodologia

Planejamos realizar esse minicurso em quatro momentos.

1º MOMENTO – Poliedros de Platão

O primeiro momento do minicurso será iniciado com uma discussão coletiva, na qual os ministrantes e os cursistas irão explorar os poliedros platônicos, observando-os de diversas perspectivas por meio do software Poly. Durante essa atividade, os participantes, em conjunto com os ministrantes, identificarão e destacarão as características e semelhanças de cada poliedro. Paralelamente, será entregue uma tarefa investigativa impressa, que deverá ser preenchida preferencialmente em duplas, com o objetivo de coletar dados ao longo do minicurso.

2º MOMENTO – Poliedros de Arquimedes

Introdução do segundo momento

No segundo momento, o minicurso terá como foco a exploração dos poliedros de Arquimedes no software Poly, com o objetivo de reconhecer e estabelecer semelhanças entre os poliedros de Platão e os de Arquimedes. Em particular, os participantes investigarão quais operações geométricas (como truncamento, expansão e snubificação) foram aplicadas aos poliedros de Platão para gerar os poliedros de Arquimedes. Para estimular a reflexão, serão propostos questionamentos como:

Vocês acham possível fazer cortes nos poliedros de Platão que estão em suas mãos para obter os poliedros vistos no Poly?

Como deveríamos cortar o tetraedro? E o cubo? E o octaedro? Eles podem ser cortados de formas diferentes?

Atividade prática com espuma floral

Após identificar as operações geométricas envolvidas, os participantes receberão “modelos físicos de poliedros de Platão” (um tetraedro, um octaedro e dois hexaedros) feitos em espuma floral. A tarefa será realizar os cortes necessários para aplicar as operações geométricas discutidas. Para isso, utilizarão régua e estilete.

A régua servirá para orientar a posição dos cortes, garantindo que sejam feitos com precisão nos locais corretos de cada poliedro.

O estilete será usado para cortar a espuma floral de forma precisa, permitindo que os participantes visualizem as transformações geométricas de maneira concreta.

Exploração de sólidos obtidos por expansão

Em seguida, a atividade se concentrará na busca dos poliedros de Arquimedes chamados “rombicuboctaedro” e “snub cuboctaedro” no software Poly. Esses poliedros são obtidos por meio da operação de expansão, diferentemente dos poliedros explorados anteriormente com a espuma floral. Os ministrantes conduzirão uma discussão para investigar as relações entre os poliedros de Platão e os poliedros de Arquimedes, focando em como as operações geométricas aplicadas ao cubo resultam no rombicuboctaedro e no snub cuboctaedro. Para guiar a reflexão, serão feitos questionamentos como:

É possível perceber como é feita a transição do cubo para esses poliedros?

Qual a diferença entre os dois poliedros arquimedianos?

Construção dos poliedros com papelão

Após concluir a discussão sobre as transformações geométricas, os participantes receberão materiais para a “construção física dos poliedros: 12 quadrados de papelão (representando as faces do cubo), 3 palitos de sorvete e um pedaço de barbante. Com esses materiais, eles realizarão os movimentos necessários para montar o “rombicuboctaedro” e o “snub cuboctaedro”, aplicando na prática os conceitos discutidos.

3º MOMENTO – Poliedros de Catalão

No terceiro momento, os participantes serão orientados a localizar os poliedros de Catalão no software Poly. Em seguida, eles preencherão uma tabela presente na tarefa entregue, que tem como objetivo categorizar esses sólidos de acordo com suas nomenclaturas específicas. Após a categorização, será promovida uma discussão sobre como cada uma dessas categorias foi criada, explorando as relações matemáticas e geométricas que deram origem aos poliedros de Catalão.

4º MOMENTO – Conclusão

Esse último momento será dedicado à discussão das conclusões obtidas ao longo do minicurso. Os participantes deverão registrar essas conclusões na tarefa solicitada, consolidando suas descobertas e reflexões sobre os poliedros de Platão, de Arquimedes e de Catalão, bem como sobre as transformações geométricas exploradas. Essa etapa final visa reforçar o aprendizado e permitir que os participantes articulem suas compreensões sobre os conceitos estudados.

Recursos

Laboratório de informática com o *software Poly* instalado, datashow, quadro, piloto, papel, lápis, espuma floral, estilete, régua, cola quente, papelão, barbantes e palitos de picolé.

Avaliação

A aprendizagem dos participantes será promovida de forma colaborativa, com discussões, questionamentos e atividades práticas que incentivem a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento. A tarefa investigativa, realizada durante o minicurso, servirá como um espaço para reflexão e aplicação dos conceitos estudados. Ao final, os participantes terão a oportunidade de compartilhar suas descobertas e receber feedback dos ministrantes e colegas, consolidando o aprendizado de maneira significativa.

Referências

BORBA, M. C; SILVA, R. S. R; GADANIDIS, G. Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 mar. 2025.

FREITAS, P. B. O. Sólidos arquimedianos: uma abordagem construtiva e investigativa em oficina presencial e uma exploração de classes de sólidos via software Poly em oficina remota com uma proposta de uso no ensino médio. 2020. 69 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/0b459b48-fed1-46cf-81c8-c22ae8a70da6>. Acesso em: 20 mar. 2025.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. Investigações Matemáticas na Sala de Aula. Belo Horizonte: Autêntica. 2003.