



XXXI Congresso de
Iniciação Científica
Unicamp

2023



O ENSINO DE GEOMETRIA ATRAVÉS DO MÉTODO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Flávia Estefani Ribeiro Mendonça
Orientador: Marcos Benevenuto Jardim

1 Resumo

A pesquisa foca no ensino de geometria através do método de resolução de problemas. A partir de exercícios de diferentes níveis e origens, o objetivo da pesquisa é avaliar os conhecimentos necessários para sua solução e estabelecer uma conexão lógica entre eles, além de instigar a investigação por parte dos alunos e propor diferentes caminhos para o aprendizado. Parte do projeto envolveu avaliação teórica de exercícios provenientes de olimpíadas, avaliações estaduais e avaliações nacionais. O propósito final consistiu em avaliar de maneira prática a eficiência do ensino de geometria através do método de resolução de problemas.

Palavras-chave: Matemática; Geometria; Ensino; Investigação; Resolução de Problemas.

2 Objetivos

O objetivo principal é avaliar exercícios de diferentes níveis com foco em geometrias (plana e espacial), priorizando questões multidisciplinares, organizar os conhecimentos necessários em uma sequência adequada e propor, através desse "conjunto de saberes" um início para o ensino através da resolução de

problemas. Em seguida, o foco é a organização desses mesmos exercícios em uma sequência de exercícios com aumento gradual de dificuldade para aplicação prática e avaliação dos resultados.

Ao decorrer do ano de pesquisa, ergueu-se um novo objetivo: unir as teorias em relação ao ensino e à resolução de problemas com o Terceiro Problema de Hilbert, com a intenção de relacionar os dois projetos de Iniciação Científica realizados pela dupla de orientanda e orientador e, em seguida, desenvolver material físico que possa servir de suporte para compreensão do problema mencionado.

Ao ensinar matemática através da resolução de problemas, essa de problemas passa a ser pensada como uma metodologia de ensino, como um ponto de partida e um meio de se ensinar matemática. O problema é olhado como um elemento que pode disparar um processo de conhecimento. Sob esse enfoque, problemas são propostos ou formulados de modo a contribuir para a formação dos conceitos antes mesmo de sua apresentação em linguagem matemática formal. O foco está na ação por parte do aluno (SILVA, FILHO, 2004).

3 Metodologia e desenvolvimento

O projeto iniciou-se com pesquisa bibliográfica e aprofundamento nos métodos de resolução de problemas, sempre com foco na teoria de George Pólya e Luiz Roberto Dante.

Os primeiros problemas tratados tinham relação com o senso espacial e com empacotamento, com a intenção de aproximar da realidade do aluno os problemas geométricos. Após a primeira sequência de exercícios, iniciou-se o plano de unir a resolução de problemas com o Terceiro Problema de Hilbert.

O problema consiste em realizar cortes em um hexaedro regular de volume 1, de modo a remontá-lo com a forma de um tetraedro regular com o mesmo volume. É importante mencionar que não é possível realizar esses cortes; isso já foi demonstrado por Max Dehn por meio de invariantes. Após apresentar o problema inicial a um aluno de escola pública, foi proposto o desafio de remontar uma embalagem cúbica em uma piramidal seguindo essa mesma ideia.



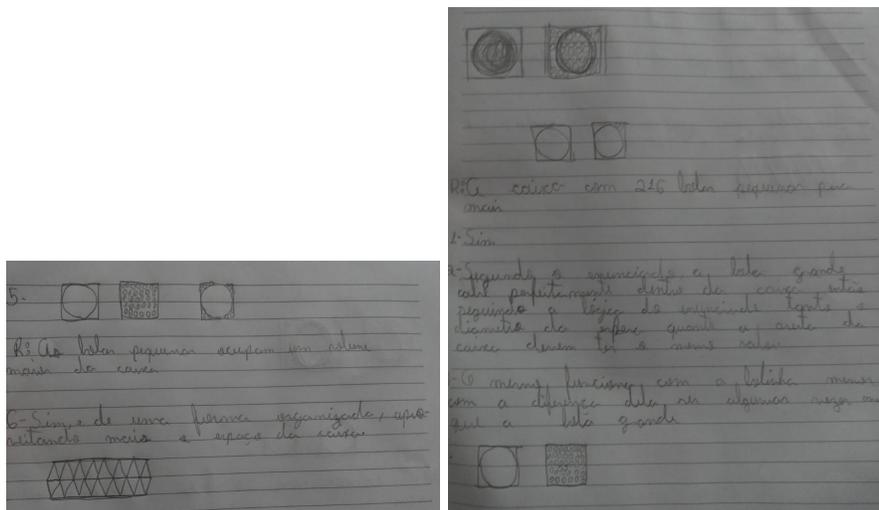
Tentativas de recorte em caixa de chá e tentativas de recorte em arestas usando lápis.

Em sequência, alguns exercícios de geometria plana e espacial foram selecionados em uma lista que seria aplicada para alunos do terceiro ano do Ensino Médio, em um grupo de estudos de pré-vestibular realizado durante as férias de Julho/23. Essa lista e a coleta dos dados é a etapa final da pesquisa, pensada para avaliar na prática o método de resolução de problemas e a escalada de dificuldades. A intenção é que, após completá-la, os alunos possam inferir o terceiro problema de Hilbert e problemas correlatos a partir dessa sequência de exercícios. Um exemplo de problema contido na lista (e o último antes da introdução do problema de Hilbert) é:

Um fabricante produz bolas maciças em dois tamanhos, mas dispõe de um único modelo de caixa para transportá-las. Felizmente, essa caixa acondiciona perfeitamente uma bola grande, ou 216 pequenas. Sabendo que, independente do tamanho, as bolas são feitas do mesmo material, qual a caixa de bolas que pesará mais? É sempre possível resolver o problema ou o enunciado ter sentido se trocarmos o número 216 por outro número qualquer? Qual a relação que deve existir entre as medidas da aresta da caixa cúbica e do diâmetro da bola (esfera) grande para que o enunciado tenha sentido e então o problema tenha solução? E entre a medida da aresta da caixa cúbica e a do diâmetro da bolinha? E entre a medida do diâmetro da bola grande e o da bolinha?

De modo geral, para o enunciado ter sentido e o problema ter solução, questiona-se:

Qual deve ser a medida da aresta da caixa se a medida do diâmetro da bolinha for tomada como unidade de comprimento? Quantas bolinhas podem ser acondicionadas perfeitamente nessa caixa? Como se pode dar uma formulação genérica para esse problema? A partir disso, é possível realizar o mesmo procedimento com pequenos tetraedros no lugar de esferas? Se sim, como? Qual a relação entre o volume dos tetraedros e o da caixa?



Exemplos de respostas para problemas selecionados

4 Referências

BRASIL, Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais (Matemática). Brasília: A Secretaria, 1998.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org.). Pesquisas em educação matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. (Seminários e Debates).

BOGDAN, Roberto; BIKLEN, Sari. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Maurinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

DA SILVA, Francisca Lúcia Quitéria; FILHO, José Aires de Castro. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA PARA APRENDER MATEMÁTICA. VIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, RECIFE-PE, jul. 2004.

DANTE, L.R. Didática da Resolução de Problemas de Matemática. 2aed. São Paulo: Ática, 1998.

POLYA, G. A. A arte de Resolver Problemas. Tradução: Heitor Lisboa de Araújo. Interciência, 1978.

REDLING, JULYETTE PRISCILA. A METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL. A METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, 2011.

RODRIGUES, ADRIANO; MAGALHAES, SHIRLEI CRISTINA. A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA: diagnosticando a prática pedagógica, 2012.