

LACUNAS NO ENSINO DA GEOMETRIA EUCLIDIANA

*Antônio Carlos Marangoni
Antônio César Geron
Lucinda M. de F. Rodrigues Coelho*

INTRODUÇÃO

É de interesse para o profissional da educação, identificar os problemas pertinentes ao ensino e aprendizado da Matemática em específico da Geometria.

Nesse sentido, esta pesquisa aborda algumas questões a esse respeito, considerando-se as variáveis que interferem na compreensão de alguns conceitos geométricos.

OBJETIVOS

Esta pesquisa teve como objetivo identificar e analisar, através de uma avaliação individual, a existência ou não de pré-requisitos necessários para que os professores desenvolvam e ensinem adequadamente aos seus alunos conteúdos e conceitos da Geometria Euclidiana.

METODOLOGIA

Por meio de uma avaliação individual de verificação de conteúdos e conceitos geométricos, procurou-se identificar através da resolução de algumas situações-problema de Geometria, quais seriam as deficiências conceituais de alguns professores nesta área do conhecimento. Nesse sentido, foi selecionada uma amostra aleatória composta de 14 professores em efetivo exercício de magistério, que lecionam da 5ª série do Ensino Fundamental à 3ª série do Ensino Médio em escolas da rede pública e particular de ensino da cidade de Franca/SP e região.

A coleta de dados foi realizada por meio de observações, registros, apontamentos e resolução de sete situações-problema de Geometria cujos conteúdos enfatizaram conhecimentos básicos de Geometria Euclidiana tais como: conceitos de quadrilátero, ângulo, diagonal de polígonos, altura relativa de um triângulo qualquer. Os conhecimentos que tratam dos conceitos de simetria,

quantificação de unidades cúbicas justapostas e área de figura plana também foram abordados nesta pesquisa.

RESULTADOS

No intuito de melhor verificar os conhecimentos básicos e os pré-requisitos de alguns conteúdos e conceitos geométricos, foram apresentados aos professores sete situações-problema fundamentadas em conceitos de quadrilátero, ângulo, diagonal de polígonos e altura de um triângulo qualquer. Também constaram desta pesquisa os conceitos de simetria, quantificação de unidades cúbicas justapostas e área de figuras planas.

Os resultados desta verificação e identificação de conhecimentos e de pré-requisitos geométricos básicos comprovaram que:

- 24% dos professores possuem dificuldades em identificar o exterior e o interior de um ângulo. Não percebem que as semi-retas (lados do ângulo) são infinitas e que incluem em seu interior os pontos B e C como na figura abaixo. Não concebem um ângulo como sendo uma figura formada por duas semi-retas não colineares que partem do mesmo ponto denominado vértice. Desconhecem também, que os pontos interiores a um ângulo são todos os infinitos pontos internos ao ângulo, e que as semi-retas possuem origem, são orientadas e infinitas.

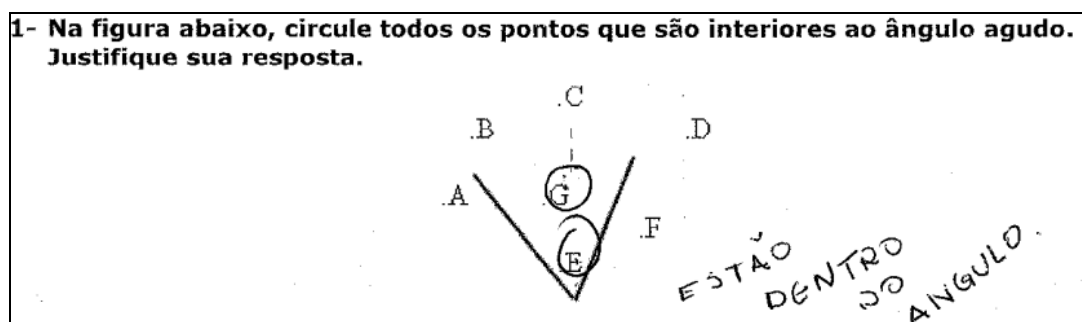


Figura 1 – resolução da situação-problema 1.

- 94% dos professores traçaram incorretamente as diagonais de um polígono não convexo a partir do vértice A como pode ser observado na situação-problema 2 abaixo. Esses professores não concebem diagonais externas em

polígonos não convexos. São influenciados pelas figuras e desconsideram o conceito de que a diagonal é um segmento de reta com uma extremidade em um vértice e a outra extremidade em um vértice não consecutivo. Observa-se que os professores tendem a negligenciar o conceito formal de diagonal em detrimento de argumentos visuais da figura. Utilizam propriedades geométricas imprecisas, recorrendo freqüentemente a protótipos visuais das diagonais de polígonos convexos como quadrados e retângulos, por exemplo.

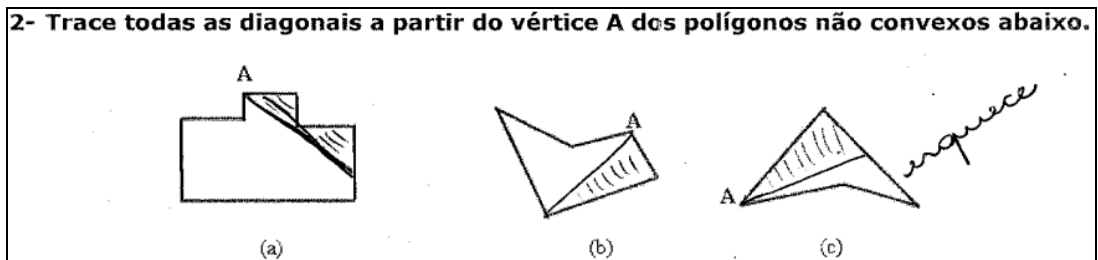


Figura 2 – resolução da situação-problema 2.

➤ Aproximadamente 30% dos professores não conseguiram determinar a altura relativa ao lado a dos triângulos da situação-problema 3 e classificá-los quanto aos seus ângulos. Esses professores não concebem triângulos com alturas externas e confundem classificação de triângulos quanto aos lados e ângulos. Desconhecem também, o fato dos triângulos serem classificados em acutângulo (possui três ângulos agudos), obtusângulo (possui um ângulo obtuso) e retângulo (possui um ângulo reto) como pode ser observado na figura 3.

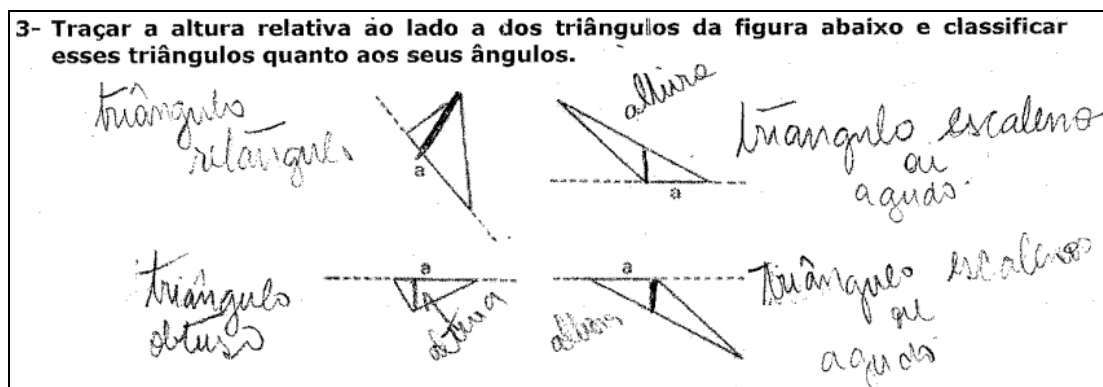


Figura 3 – resolução da situação-problema 3.

➤ Na situação-problema 4 foi solicitado assinalar o(s) polígono(s) que não são quadriláteros. Constatou-se que 30% dos professores erraram ao responder essa questão o que evidencia a possível falta de atenção na leitura ou a influência da componente figural sobre a componente conceitual de uma figura geométrica. Os resultados obtidos evidenciam que esses professores não concebem um simples quadrilátero como uma figura plana de quatro lados. Conclui-se também, que a leitura atenciosa e a interpretação do texto têm sido negligenciadas pelos professores e alunos na resolução de problemas geométricos.

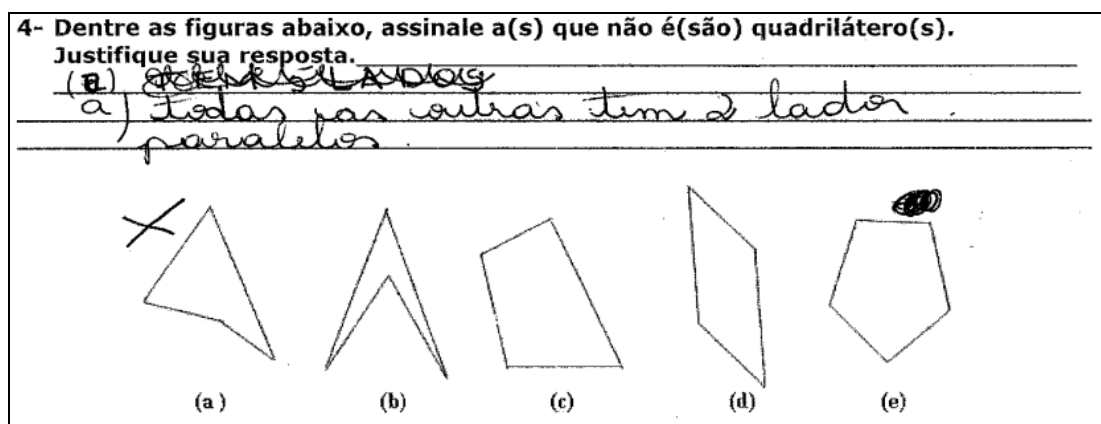


Figura 4 – resolução da situação-problema 4.

➤ Na situação-problema 5 observa-se que os professores reconhecem facilmente os eixos de simetria de figuras mais simples como nos itens (a) e (c). No entanto, quando as figuras possuem mais que um eixo de simetria a dificuldade de identificação desses eixos aumenta consideravelmente. Nos itens (b) e (d), constatou-se que 64% dos professores erraram ao traçar os eixos de simetria das figuras. Isso evidencia o desconhecimento de que simetria é uma correspondência em tamanho, forma ou arranjo, de partes em lados opostos de um plano, de uma reta ou ponto, tendo cada parte em um lado a sua contraparte, em ordem reversa, no outro lado. Desconhecem também que, o eixo de simetria divide a figura em duas partes que coincidem exatamente por superposição.

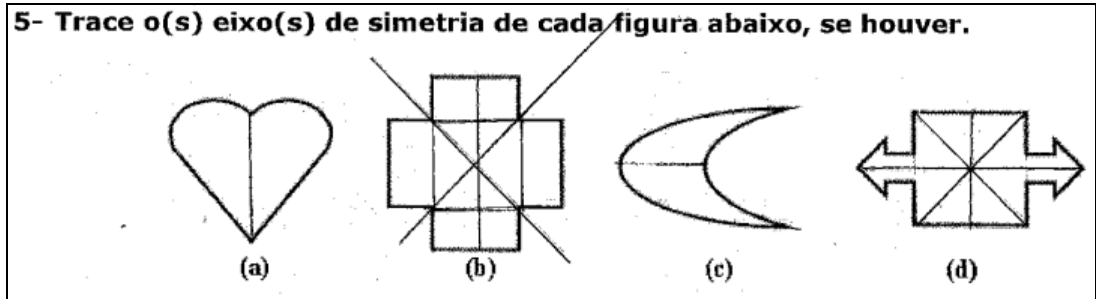


Figura 5 – resolução da situação-problema 5.

➤ Na situação-problema 6 solicitou-se que calculassem a área da região sombreada de acordo com o enunciado da figura 6. Constatou-se nesta situação-problema que 42% dos professores pesquisados não obtiveram êxito na resolução. Fatos como estes evidenciam que muitos professores desconhecem que, em um movimento de rotação cada ponto distinto do ponto sobre o qual se realiza a rotação descreve uma trajetória que é um arco de circunferência com a mesma amplitude. Sendo assim, as rotações não alteram as medidas das distâncias entre dois pontos quaisquer, nem alteram as amplitudes dos ângulos das figuras. Constata-se também, que tentar utilizar recursos algébricos ou aritméticos para resolver problemas geométricos.

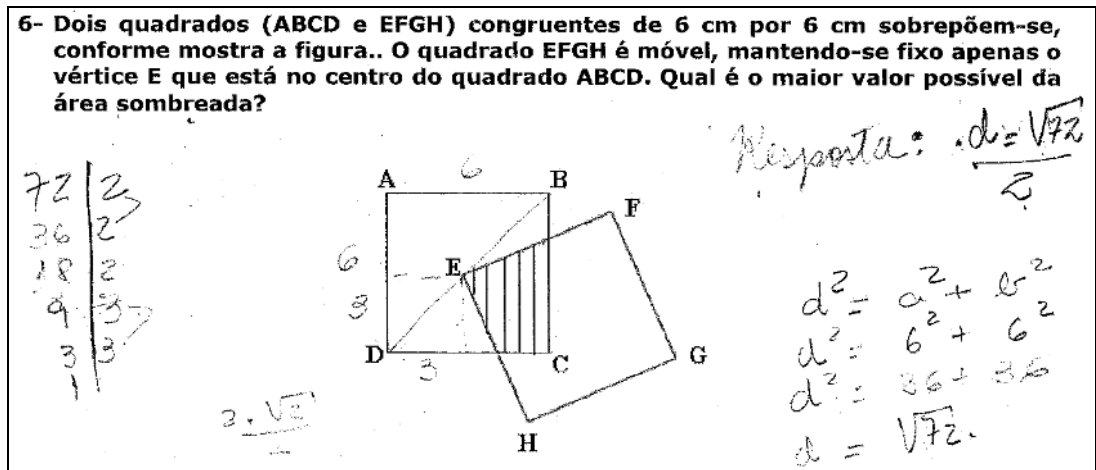


Figura 6 – resolução da situação-problema 6.

➤ Na situação-problema 7 constatou-se que, 71% dos professores consultados erraram quando foi solicitado que identificassem a quantidade de cubos possíveis de serem observados nas figuras 1, 2 e 3 do item (a). No item (b), considerando-se um cubo como unidade de volume, foi solicitado que

calculassem o volume de cada um dos sólidos. Constatou-se que o percentual de acerto para essa questão foi de 80%. Observa-se nesta situação-problema a falta de atenção e a dificuldade de interpretação do enunciado de alguns professores pesquisados.

7- As figuras desenhadas abaixo representam sólidos compostos por cubos empilhados de mesmo comprimento de aresta. Admitindo-se que não haja espaços vazios no interior dos sólidos, responda:

a) quantos cubinhos você pode ver em cada figura?
 Figura 1 18 Figura 2 5 Figura 3 17

b) Se um cubinho fosse a unidade de volume, qual seria o volume de cada um dos sólidos desenhados?
 Figura 1 $18u^3$ Figura 2 $5u^3$ Figura 3 $17u^3$

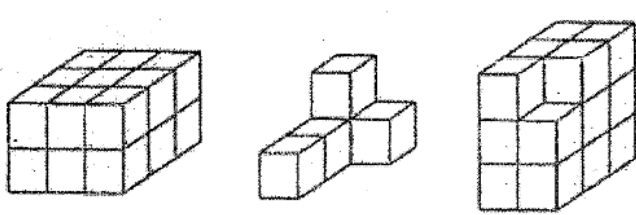


FIGURA 1 FIGURA 2 FIGURA 3

Handwritten notes:
 To the left of Figura 1: $l. h. p. 3 \cdot 2 \cdot 3 = 18$
 To the right of Figura 3: $l. h. p. 2 \cdot 3 \cdot 3 = 18 - 1 = 17$

Figura 7 – resolução da situação-problema 7.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesta pesquisa indicam que a aprendizagem de conteúdos e conceitos geométricos deve merecer uma maior atenção nos cursos de formação e especialização de professores e que alguns objetivos devem ser atingidos:

- Dar maior ênfase ao ensino de conteúdos e conceitos geométricos no decorrer de toda a formação acadêmica;
- Priorizar a leitura de textos matemáticos e a interpretação adequada e atenta de situações-problema relacionadas ao ensino e aprendizado de conceitos geométricos.
- Tornar a Geometria um campo de estudo mais contextualizado;

Assim, para reverter esse quadro, é preciso que os professores formadores tomem para si a responsabilidade de identificar e suprir as eventuais deficiências de aprendizado geométrico de seus alunos e que interfiram adequadamente de modo a evitar conseqüências mais graves no futuro, quando esses alunos estiverem cursando outras séries ou exercendo o magistério.

¹ *Professor do Centro Universitário de Franca*

² *Professor da Universidade de Franca*

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. 174p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148p.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Ática, 88p, 1990.

GRAVINA, Maria Alice. **Geometria Dinâmica. Uma nova abordagem para o aprendizado da Geometria**. In: Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, nov. 1996.

LINDQUIST, Mary M., SHULTE, Albert P. (Org.) **Aprendendo e Ensinando Geometria**. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

LOPES, Maria Laura L.; NASSER, Lilian. **Geometria na era da imagem e do movimento** (Coord.). Rio de Janeiro: UFRJ, 1996.

LORENZATO, Sérgio. **Por quê não ensinar Geometria?** In: Educação Matemática em Revista, SBEM, nº 4, 1º semestre, 1995.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

PAVANELLO, Regina Maria, ANDRADE, Roseli N.G. **Formar professores para ensinar Geometria: um desafio para as licenciaturas em Matemática**. In: Educação Matemática em Revista, Edição Especial, ano 9, nº 11 A. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, São Paulo, 2002.

PAVANELLO, Regina Maria. **O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e conseqüências**. Revista Zetetiké, Campinas, SP. v. 01, p.7-17, março, 1993.

PONTE, João Pedro. **Da formação ao desenvolvimento profissional**. In: Actas do Encontro Nacional de Professores de Matemática - ProfMat 98, Guimarães. Lisboa: APM, 1998, p.27-44.

VELOSO, Eduardo; FONSECA, H.; PONTE, João P & ABRANTES, Paulo. (Org). **Ensino de Geometria no Virar do Milênio: Investigações em Geometria na sala de aula**. Lisboa: DEFCUL, 1999.