

Ensino e aprendizagem de Geometria Espacial: uso de material manipulável e *software* no desenvolvimento da habilidade de visualização espacial

Carla Antunes Fontes^{*}, Carina da Silva Gomes^{}, Karine Gomes Barreto^{**}**

carlafontes@globocom.com, carina-sg@hotmail.com, karine-ak@hotmail.com

Resumo

Neste minicurso serão propostas atividades que facilitem o ensino e a aprendizagem de Geometria Espacial, promovendo o desenvolvimento da habilidade de visualização espacial. Para este fim, serão utilizados materiais concretos e o *software Wingeom*. Segundo Kaleff (2003), a habilidade de visualização espacial é imprescindível para o entendimento dos conceitos de Geometria Espacial, tanto para o professor quanto para o aluno. Por outro lado, Lima (2001) afirma que, nos livros didáticos, a Geometria Espacial é tratada de modo insatisfatório, sendo o estudo de áreas e volumes predominantemente aritmético. Há, então, uma lacuna entre a habilidade de visualização espacial e a construção de conceitos em Geometria Espacial que precisa ser preenchida.

Palavras-chave: Geometria Espacial. Educação Matemática. Habilidade de visualização espacial. Material concreto. Educação e tecnologia.

Teaching and learning spatial geometry: using handling materials and software in the development of the spatial visualization ability

Abstract

This course will propose activities that may aid the teaching and learning of Spatial Geometry by promoting the development of visual spatial ability. For this purpose, Wingeom software and concrete materials will be used. According to Kaleff (2003), spatial ability is vital to the comprehension of Spatial Geometry concepts, not only to teachers, but to students as well. On the other hand, Lima (2001) affirms that Spatial Geometry is poorly treated in textbooks, as the study of areas and volumes is preponderantly arithmetic. Therefore, there is a gap between spatial ability and the construction of Spatial Geometry concepts that needs to be fulfilled.

Key words: *Spatial Geometry. Mathematics Education. Spatial Ability. Concrete Material. Education and Technology.*

1. Relevância do tema

^{*} Mestre em Matemática Aplicada (UFRJ), professora do IF Fluminense

^{**} Licencianda em Matemática IF Fluminense

"Eu não tenho visão espacial." Esta afirmativa certamente já foi ouvida, pelo menos uma vez, por quem estudou ou lecionou Geometria Espacial. Pode ter partido de um aluno, de um licenciando ou, para a surpresa de alguns, de um professor de Matemática.

Segundo Velasco (2006), a visualização espacial é uma habilidade, podendo, portanto, ser desenvolvida através de exercícios específicos. Não é apenas um dom.

Lean (1981) *apud* Eliot (1987, p.129) coloca que:

A evidência ... indica que estas variadas capacidades espaciais são treináveis se forem dadas as experiências apropriadas. Um treinamento rápido com materiais pictóricos é suficiente para induzir a percepção pictórica de profundidade; uma prática relativamente rápida é suficiente para desenvolver o desempenho nos itens dos testes espaciais; o ensino das variadas convenções espaciais e exercícios com diagramas ajuda a desenvolver o desempenho geométrico e uma suficientemente longa experiência parece melhorar o desempenho em testes espaciais similares aos dados nos cursos de desenho... Os estudos em treinamento mais bem sucedidos foram aqueles que foram feitos com crianças ..., enquanto os feitos com pessoas mais velhas tiveram menos sucesso.

Apesar deste "insucesso" com as pessoas mais velhas, relatado por Lean, Sherman revela uma posição com a qual se concorda neste trabalho:

A pesquisa deve se direcionar para fatores que afetam o desenvolvimento das habilidades espaciais não só nos primeiros anos, mas também na idade adulta. Nós não consideramos que um analfabeto não possa aprender, também não podemos pensar que adultos não possam melhorar sua habilidade espacial. Métodos de ensino ... precisam ser encontrados e sua viabilidade e conveniência avaliada ... (SHERMAN, 1979 *apud* ELLIOT, 1987, p.130).

Muitas outras pesquisas vêm tentando verificar que atividades podem ser propostas tanto na educação formal como na informal, em todas as faixas etárias, objetivando a eficiência no desenvolvimento das habilidades espaciais de maneira a subsidiar principalmente o planejamento do ensino, com a inclusão de variadas metodologias, processos de ensino-aprendizagem e atividades extracurriculares viáveis de serem executadas. (p.16-17).

Na apresentação de seu livro "Vendo e entendendo poliedros" (KALLEF, 2003), a autora relata os esforços feitos na última década para promover, entre licenciandos e professores de Matemática do Ensino Básico, o desenvolvimento da visualização geométrica. Comenta, ainda, alguns resultados de tais esforços:

[...] Lamentavelmente, no decorrer dos cursos ministrados observamos dificuldades apresentadas pelos cursistas no modo de visualizar e de interpretar informações gráficas, principalmente quando utilizadas para introduzir conceitos geométricos. Por exemplo, observamos que alguns professores apresentavam dificuldades em relacionar modelos concretos de sólidos geométricos com representações gráficas dos mesmos. (p.13).

Mais adiante, justificando a preferência dada, em seu livro, a métodos didáticos que privilegiem a visualização geométrica, afirma:

Segundo van Hiele, a visualização, a análise e a organização informal (síntese) das propriedades geométricas relativas a um conceito geométrico são passos preparatórios para o entendimento da formalização do conceito. Como, por outro lado, grande parte dos livros-texto para o ensino da Matemática adotados nos cursos de formação de professores apresenta os conceitos geométricos da maneira formal,

identificou-se no incentivo à visualização aquele fator que supriria uma deficiência no ensino convencional ao mesmo tempo em que complementar, por antecipação, o quadro de um aprendizado de outra forma incompleto. (p.14).

[...]

Nas duas últimas décadas, diversas pesquisas em Educação Matemática apontaram para a importância de se incentivar nos meios educacionais o desenvolvimento pelo educando da habilidade de visualizar tanto objetos do mundo real, quanto, em nível mais avançado, conceitos, processos e fenômenos matemáticos. Para alguns pesquisadores, esta habilidade é tão ou mais importante do que a de calcular numericamente e a de simbolizar algebricamente. [...]

Como em nossas escolas elementares e universidades, os aspectos ligados à visualização têm sido pouco enfatizados, buscamos, neste trabalho, contribuir para sua valorização, enfatizando a visualização geométrica, as representações gráficas e suas interpretações. (p.15).

Pode-se citar também a conclusão de Elon (2001), acerca do tratamento dado pelo "livro-texto genérico" de Matemática de Ensino Médio à Geometria Espacial:

A Geometria é tratada de modo insatisfatório no livro genérico. [...]

Em todo o livro genérico, seus autores mostram muito pouca familiaridade com a Geometria e com o método dedutivo em geral. Há uma grande pressa de passar do desordenado tratamento da geometria da posição para o estudo de áreas e volumes, predominantemente aritmético.

O volume de um sólido nunca é definido, nem sequer intuitivamente. A fórmula do volume do bloco retangular é "deduzida" a partir de um exemplo particular onde as arestas têm medidas inteiras. As demais baseiam-se em argumentos mal explicados e omissões de pontos essenciais. (p.466).

Tudo o que foi exposto não só aponta, como também incentiva, a criação de atividades que desenvolvam a habilidade de visualização espacial tanto em professores quanto em alunos, já que tal habilidade é reconhecidamente essencial à compreensão dos conceitos da Geometria Espacial. Este minicurso se propõe a dar uma pequena contribuição neste sentido.

2. Objetivos das atividades

Estas atividades foram elaboradas e aplicadas como requisito parcial à conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática do IF Fluminense, *campus* Campos-Centro.

Foram destacados três aspectos da habilidade de visualização espacial: capacidade de rotação mental, capacidade de corte mental e de desdobramento (planificação) de sólidos geométricos. Manipulando tanto materiais concretos quanto animações preparadas no *software Wingeom*, espera-se que os participantes desenvolvam algum destes aspectos de sua habilidade de visualização espacial, ou que ao menos sintam-se motivados a participar de outras atividades de mesmo cunho.

Um objetivo mais amplo e a médio ou longo prazo é, por meio do desenvolvimento da habilidade de visualização espacial, facilitar o processo de ensino e aprendizagem de Geometria Espacial.

3. Metodologia

3.1. Teste de Sondagem (tempo estimado: quinze minutos)

Cada participante responde a um teste de seis questões, para identificação de possíveis dificuldades de visualização espacial já existentes.

3.2. Explicações sem uso de material de apoio (tempo estimado: quinze minutos)

Os ministrantes explicarão, utilizando apenas representações bidimensionais estáticas e o projetor multimídia, os conceitos de faces opostas, seção plana, planificação e vistas (superior, frontal e lateral).

3.3. Lista 1 (tempo estimado: quarenta e cinco minutos)

Cada participante responde às seis questões da Lista 1, sem utilizar qualquer material de apoio.

3.4. Explicações com uso de material de apoio (tempo estimado: quinze minutos)

Os ministrantes explicarão, desta vez utilizando material de apoio, os conceitos de faces opostas, seção plana, planificação e vistas (superior, frontal e lateral). Será também apresentado o *software Wingeom* e algumas explicações serão dadas sobre sua utilização.

3.5. Lista 2 (tempo estimado: trinta minutos)

Cada participante responde às cinco questões da Lista 2, utilizando material concreto e as animações do *Wingeom*.

3.6. Correção comentada (tempo estimado: quarenta e cinco minutos)

Interagindo com os participantes e utilizando material de apoio e projetor multimídia, serão corrigidas e comentadas as questões das Listas 1 e 2.

3.7. Lista 3 (tempo estimado: quinze minutos)

Cada participante responde às seis questões da Lista 3, sem utilizar qualquer material de apoio.

3.8. Contribuições

Disponibilizar, em meio eletrônico, todo o material utilizado, exceto o concreto.

Caso haja tempo, pedir para que os participantes expressem suas opiniões sobre o curso, dando sugestões e destacando pontos positivos e negativos. O ideal é que esta parte seja feita por escrito.

Referências

LIMA, Elon Lages. *Exame de textos: análise de livros de matemática para o Ensino Médio*. Rio de Janeiro: SBM, 2001.

KALEFF, Ana Maria. *Vendo e entendendo poliedros: do desenho ao cálculo do volume através de quebra-cabeças e outros materiais concretos*. 2.ed. Niterói: EDUFF, 2003.

VELASCO, Ângela Dias; KAWANO, Alexandre. *A aptidão espacial é um dom?* Teia do Saber 2006: metodologias de ensino da matemática. Guaratinguetá: UNESP, 2006. Disponível em: <<http://www.feg.unesp.br/extensao/teia/aulas/AulasModulo03-pdf/AptidaoEspacial.PDF>>. Acesso em: 25 mar. 2010.