

O VELHO E O NOVO EM AULAS: SECCIONANDO UM CUBO COM DIFERENTES RECURSOS E DESENVOLVENDO O PENSAMENTO GEOMÉTRICO

*Marcelo Almeida Bairral
UFRRJ/PPGEduc
mabairral@hotmail.com*

*Felipe de Jesus Ribeiro Marques
UFRRJ/Bolsista IC/CNPq
Felipe.ribeiromarques@ig.com.br*

*Thaís Fernanda de Oliveira Settimy
UFRRJ/Bolsista IC/CNPq
thaisinha_keyblade@hotmail.com*

*Vinícius dos Santos Honorato
UFRRJ/Bolsista IC/Faperj
honoratovinicius@hotmail.com*

Resumo:

A visualização é um processo importante na compreensão e na representação em geometria. Esse minicurso é um dos frutos de uma pesquisa que tem como objetivo elaborar e implementar situações para a melhoria do aprendizado de geometria na Educação Básica. Serão implementadas situações de aprendizagem com recursos convencionais (usando papel e lápis) e com os softwares *Google SketchUp* e o *GeoGebra*. As atividades explorarão seções no cubo, um sólido geométrico bastante conhecido dos professores. Mostraremos que um objeto simples como o cubo pode proporcionar o desenvolvimento de situações mais complexas e que enriquecem o pensamento geométrico. Alguns dos resultados que serão discutidos são de implementações com docentes e futuros professores de matemática. Verificamos que os sujeitos tiveram dificuldades de visualizar e representar algumas seções planas. Com o minicurso objetivamos também despertar o cursista para a percepção de que cada recurso didático apresenta singularidades na construção dos conceitos em exploração.

Palavras-chave: Seções no cubo; Recursos convencionais; *Google SketchUp*; *GeoGebra*.

1. Introdução

Apesar do avanço dos recursos tecnológicos o ensino da Geometria ainda tem sido desenvolvido de forma convencional, ou seja, com papel e lápis. Pesquisas em educação matemática ressaltam que, a construção do pensamento geométrico implica manipulação, simulação, descrição e uso de diferentes representações (LEMOS e BAIRRAL, 2010). Nesses processos, a visualização assume grande importância.

Existem diversos *softwares* que se tornam ferramentas poderosas para o processo de aprendizagem da Matemática. Esses programas apresentam recursos que provocam, de forma muito natural, os usuários a pensarem matematicamente, ou seja, fazem experimentos, testam hipóteses e criam meios de resolver problemas. E, ao mesmo tempo, proporcionam novos modos de visualizar um objeto, o que muitas vezes enriquece o aprendizado e, em outras, se complexifica. As dificuldades referentes à visualização são um fato que tornam o ensino e a aprendizagem da geometria cada vez mais desafiadores e acreditamos que a utilização das diferentes recursos pode auxiliar docentes e discentes nesse processo.

O ensino de geometria ainda prioriza o espaço plano, principalmente, abordando as figuras planas e os polígonos mais conhecidos. Segundo Kaleff (1998), no trabalho com geometria na escola, é interessante que o aluno tenha em mãos exemplos de diversos sólidos para que possa observar e desenvolver a habilidade de visualização. Desta forma, ele se tornará mais apto para representar os sólidos já que está desenvolvendo sua capacidade de percepção tridimensional e com isso perceberá com maior facilidade as partes não-visíveis dos sólidos. Sendo assim, em sintonia com Kaleff (*op. cit.*), nesse minicurso promoveremos uma reflexão de como podemos realizar implementações que utilizem recursos convencionais e os *softwares* como potencializadores de diferentes aspectos conceituais ao realizarmos seções planas em um cubo.

2. Objetivos da oficina

- Mostrar possibilidades de inovação em aulas de geometria com um objeto bastante conhecido dos professores: o cubo.
- Realizar atividades de geometria utilizando dois *softwares* (SketchUp e GeoGebra) e papel e lápis.
- Refletir sobre o aprendizado geométrico em cada situação e recurso vivenciado.

3. Alguns aspectos teóricos

Ao contrário de cálculos, uso de fórmulas e demonstrações, os professores de matemática não dão o verdadeiro valor a visualização com um processo importante no desenvolvimento do pensamento matemático e científico. Veloso *apud* Bairral (2009), destaca que visualizar não é somente o ato de ver um objeto, como se não existisse nesse momento nenhum tipo de raciocínio ou cognição. Em sintonia com Veloso, Bairral (*op. cit.*) sublinha que quando percebemos visualmente um objeto, estamos desempenhando uma importante atividade cognitiva. Assim, é necessário tomar alguns cuidados no momento em que se constroem animações. Para isso, devemos trabalhar com diferentes pontos de vista do objeto como, por exemplo, a vista superior e a vista em perspectiva.

O cubo é uma figura do espaço tridimensional muito comum. Desde pequeno temos contato com um cubo muito conhecido: o dado. Além dessa familiaridade, podemos encontrar relações matemáticas importantes no cubo e precisamos desenvolvê-las em nossas aulas. Assim, nesse minicurso exploraremos alguns elementos conceituais (seções planas, distâncias, diferentes vistas e representações) envolvidos no cubo (o hexaedro regular), um dos cinco poliedros regulares. Optamos por ilustrar que um simples objeto geométrico pode desenvolver relações complexas (e em diferentes ciclos/séries) e promover o aprendizado de diferentes modos. Assim, promoveremos essa reflexão mediante atividades com papel e lápis juntamente com os *softwares* Google SketchUp e o GeoGebra

4. Planejamento da oficina e descrição sucinta das atividades

A oficina está planejada para 3h e organizada em quatro momentos, a saber:

Tabela 1: Plano de execução da oficina

Momento	Descrição da atividade	Tempo previsto
1º	Atividades de seccionar o cubo com papel e lápis	30 minutos
2º	Trabalho no Google SketchUp	70 minutos
3º	Trabalho no GeoGebra	50 minutos
4º	Apresentação de resultados prévios da pesquisa e discussão final da oficina	30 minutos

Na oficina exploraremos seções em um cubo de acordo com pontos dados (visíveis e invisíveis). Iniciaremos com atividades com papel e lápis (retiradas de Alonso e Salar, 1992), conforme duas ilustradas a seguir.

Cortando o cubo utilizando papel e lápis

1. Trace a figura que é obtida quando cortamos cada cubo abaixo pelos pontos indicados.

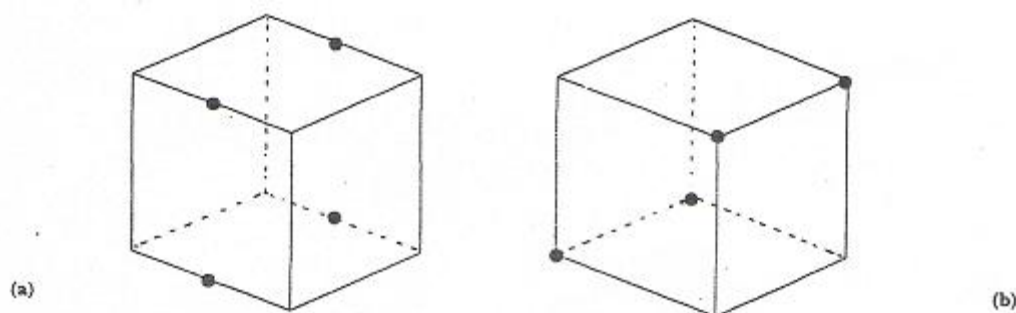


Figura 1: Seccionando com 4 pontos visíveis

2. E agora, que figura você traçaria em cada caso?

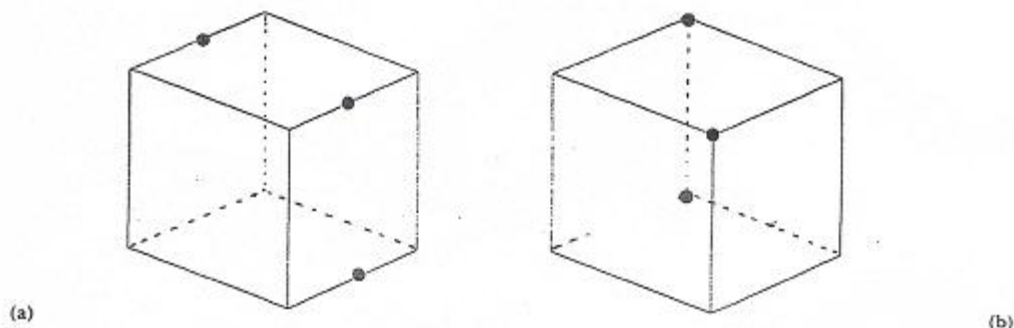


Figura 2: Seccionando com 3 pontos visíveis

A partir do que você realizou nas atividades anteriores o que você observa? Por exemplo, em qual(is) situação(ões) você ficou com mais dificuldade para identificar a figura que seria a traçada? Por quê? Você deve ter percebido que em alguns casos só houve uma possibilidade. Qual seria a razão para este fato? Qual o número mínimo de pontos necessários para que você tenha segurança de que a seção de corte será apenas uma?

Terminada a realização e a discussão das atividades anteriores com o mesmo intuito exploraremos seções no SketchUp e no GeoGebra. Ilustraremos sucintamente o uso que

será feito em cada programa, porém no minicurso será oportunizado o tempo adequado para a construção (em laboratório de informática) de cada situação proposta no programa.

Google SketchUp

O *software* Google SketchUp (GS) é programa gratuito desenvolvido pela Google. É uma ferramenta capaz de esboçar modelos tridimensionais (daí o nome “Sketch”, que significa esboço em inglês). O seu uso em atividades de ensino de matemática ainda é escasso. Portanto, esse é um caráter inovador de nossa pesquisa. A versão que utilizaremos será a Google SketcuUp 8. Ela pode ser obtida em:

<http://www.baixaki.com.br/download/google-sketchup-free.htm>

A seguir ilustramos algumas seções construídas e visualizadas com esse *software*.

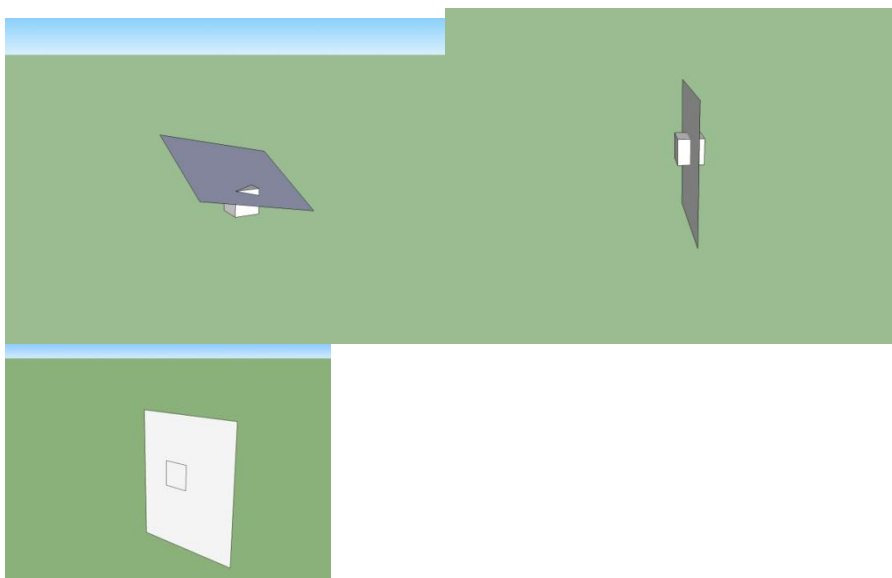


Figura 3: Exemplos de construção no SketchUp

O GeoGebra

É um *software* dinâmico e também gratuito. O programa reúne recursos de Geometria, Álgebra e Cálculo, dentre outros. Foi criado em 2001 por Markus Hohenwarter e tem sido utilizado como mais uma ferramenta no ensino da matemática. O site oficial do GeoGebra é: <http://www.geogebra.org/cms/>

A seguir ilustramos uma seção do cubo elaborada na GeoGebra (NÉRI, 2012; REIS e CORDEIRO, 2012) e que será construída e explorada no minicurso.

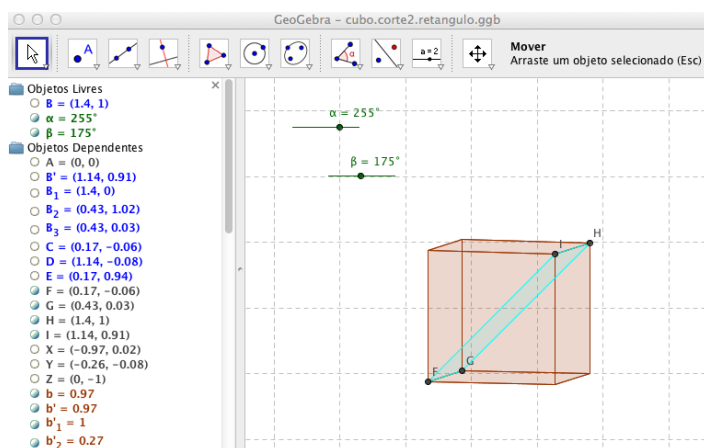


Figura 4: Exemplo de uma construção no GeoGebra

A partir do que você realizou no minicurso, faça uma observação sobre o que aprendeu com cada a(s) atividade(s) realizada(s).

Quadro 1: Instrumento de auto-avaliação e debate final sobre o aprendizado no minicurso

Cortando o cubo	Algo que você aprendeu
Com papel e lápis	
No SketchUp	
No GeoGebra	

A partir das respostas no Quadro 1 promoveremos um debate final e ilustraremos alguns dos resultados de nossa pesquisa (SETTIMY *et al.*, 2012).

5. Agradecimentos

Agradecemos aos auxílios e bolsas concedidos pelo CNPq (bolsas de IC) e pela Faperj (auxílio APQ1 e bolsas de IC) para a realização dessa pesquisa.

6. Considerações Finais

Ao contrário do GeoGebra, que tem uma variedade de usos e de pesquisas na educação matemática brasileira¹, o uso do SketchUp ainda é escasso no ensino de matemática. Até o presente momento localizamos o trabalho de Panorkou e Pratt (2011). A elaboração das atividades nesse programa leva um tempo considerável. Talvez seja essa uma restrição de uso do SketchUp em sala de aula.

Mesmo com suas limitações, cada *software* pode contribuir com a visualização de diferentes ângulos e formas de figuras geométricas e, no nosso caso, das formas das seções de corte. O mesmo pode acontecer quando analisamos seções cortando um cubo onde são dados pontos pelos quais devem passar o plano de corte (SETTIMY et al., 2012). Pretendemos despertar nos participantes a ideia de que explorar a visualização com a utilização de recursos variados pode diminuir dificuldades inerentes a compreensão e a representação de determinadas relações geométricas. Sendo assim, o velho (atividades com papel e lápis) e o novo (o uso de *softwares*) poderão compor o cenário das aulas de geometria. Com esse intuito, nossa proposição com esse minicurso será contribuir com a criação de uma arquitetura de aula (LEMOS e BAIRRAL, 2010) com diversos recursos e atividades que potencializem a capacidade visual e criativa dos aprendizes.

7. Referências

- ALONSO, P.; SALAR, A. *Visión espacial: cortando un cubo*. Barcelona: Graó, 1992.
- BAIRRAL, M. A. *Tecnologias da informação e comunicação na formação e Educação Matemática*. Rio de Janeiro: Edur, 2009.
- BRASIL: Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Capítulo 3: *Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias - Conhecimentos de Matemática*. (p. 87-90). MEC: SEB, 2006.
- KALEFF, A. M. M. R. *Vendo e entendendo Poliedros: do desenho ao cálculo do volume através de quebra-cabeças geométricos e outros materiais concretos*. Niterói: EdUFF, 1998.
- LEMOS, W. G.; BAIRRAL, M. A. *Poliedros estrelados no currículo do Ensino Médio*. Rio de Janeiro: Edur, 2010.
- NÉRI, I. C. *Simulando 3D no GeoGebra*. Disponível em www.geometriadinamica.kit.net Acesso 13/02/2013.
- PANORKOU, N.; PRATT, D. Using Google sketchup to research children's experience of dimension. In ... *Proceedings PME35*. Ankara, v. 3, p. 337-344, 2011.

¹ Por exemplo, veja os Anais da 1ª Conferência Latino-Americana do Geogebra em <http://www.pucsp.br/geogebra/proceedings.html>

REIS, I.; CORDEIRO, E. Construção das secções planas de um cubo e sua representação em ambiente 2D do GeoGebra. In ... *Anais do XXIII SIEM*, Coimbra, Portugal, 2012.

SETTIMY, T.; HONORATO, V.; BAIRRAL, M. Quando três pontos não determinam um plano. In ... *Anais da XXII Jornada de Iniciação Científica da UFRRJ*, 2012. Em CD-ROM.