

Seções de prismas: descobertas com o auxílio de tecnologias digitais

Heloiza R. da Silva^{*}, Paula Eveline da S. dos Santos^{**}
Josie P. de V. Souza^{***}, Gilmara T. Barcelos^{****}

helorangel@hotmail.com, paulaess@gmail.com, josievasconcellos@hotmail.com, gilmarab@iff.edu.br

Resumo

A Geometria pode ser considerada como uma ferramenta para compreender, descrever e interagir com o espaço em que vivemos. Sendo assim, este minicurso busca contribuir para a aprendizagem da Geometria numa perspectiva visual. Logo, devido a sua ampla exigência da capacidade de visualização, o tema em questão é seções planas de prismas. Serão propostas atividades para serem resolvidas com o auxílio de alguns recursos pedagógicos (material concreto, *applets* e *sites*). Estas auxiliarão a visualização e a construção de conhecimentos do tema matemático citado. Neste resumo expandido, destaca-se a importância da geometria e das tecnologias digitais e, finalizando, descrevem-se as atividades que serão realizadas no minicurso.

Palavras-chave: Geometria. Seções de prismas. *Applets*.

Sections of the prism: discovery with the aid of digital technologies

Abstract

Geometry can be considered as a tool to understand, describe, and interact with the space in which we live. Thus, this mini-course aims to contribute to the learning of Geometry in a visual approach. Because it requires great visualization ability, the topic of the course is flat sections of prisms. Activities proposed in the course will be done with the help of learning resources (concrete material, applets and websites). These will aid the visualization and construction of mathematical knowledge of the topic above mentioned. In this extended abstract, we highlight the importance of geometry and digital technologies, and describe the activities to be conducted in the seminar.

Key words: *Geometry. Sections of prisms. Applets.*

1. Introdução

Lorenzato e Fainguelernt (1995) afirmam que sem o estudo de Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações do dia-a-dia que forem geometrizadas. Além disso, também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas do conhecimento humano. Complementando, os referidos autores destacam que, sem conhecer Geometria, a leitura

^{*} Licencianda em Matemática do IF Fluminense

^{**} Professora do Colégio Estadual José Francisco de Salles

^{***} Professora do Colégio Estadual Raimundo de Magalhães

^{****} Professora do Colégio Estadual Raimundo de Magalhães

interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida (LORENZATO; FAINGUELERNT, 1995).

Frant *et al.* (1999) afirmam que os pesquisadores estão em comum acordo quanto à importância da visualização¹ em Matemática. Porém é sabido que a dificuldade de visualização é um dos fatores que interferem no bom desempenho dos alunos no estudo da Geometria.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), as habilidades de visualização podem ser desenvolvidas por meio do estudo de Geometria, para que assim o aluno possa usar as formas e propriedades geométricas na representação e visualização de partes do mundo que o cerca (BRASIL, 2000).

O advento do computador e sua inserção nas escolas oferecem aos alunos a possibilidade de aprimorar seus conhecimentos geométricos usando ambientes de geometria dinâmica² (BRAVIANO; RODRIGUES, 2002). Gravina e Santarosa (1998) assim como Alves e Soares (2003) afirmam que o computador pode ser visto como um material concreto, pois permite ao estudante explorar objetos na tela que podem ser manipulados, junto com relações mentais, chegando-se à abstração de forma mais natural.

Nesta perspectiva, é importante que o professor esteja apto a incorporar em sua prática as inovações e as ferramentas produzidas a partir do uso das tecnologias digitais, a fim de enriquecer seus saberes docentes (SANTOS; PAIXÃO; PEREIRA, 2007).

Diante do contexto descrito, este minicurso busca contribuir para a aprendizagem da Geometria, em particular para o estudo de seções planas de prismas. A escolha desse tema foi decorrente da possibilidade de ele contribuir para o desenvolvimento da visualização, aspecto importante para estudo de Geometria. Os objetivos específicos deste minicurso são: i) estimular o uso das tecnologias digitais, de forma interativa, no processo de ensino e aprendizagem Matemática; ii) mostrar a contribuição da utilização de materiais concretos para o desenvolvimento da capacidade de visualização; iii) visualizar e identificar seções planas do cubo, do paralelepípedo retângulo e do prisma hexagonal; iv) relacionar o estudo de seções com áreas de polígonos e volume de sólidos.

As atividades do minicurso serão resolvidas com o auxílio de material concreto, de *applets* gerados em ambientes de Geometria Dinâmica (Régua e Compasso e GeoGebra) e do *site* “Uma Pletora de Poliedros”. Os recursos citados auxiliarão a visualização e a construção de conhecimentos do tema seções de prismas. As referidas atividades destinam-se a alunos do Ensino Médio.

2. Descrição das atividades

As atividades que serão desenvolvidas neste minicurso buscam desenvolver o raciocínio, as capacidades de resolução de problemas e de comunicação, bem como o espírito crítico e criativo conforme orientações dos PCNs (BRASIL, 2000). Além disso, buscou-se elaborar atividades que utilizem tecnologias digitais, mas que não sejam apenas adaptações de aulas tradicionais com roteiros de atividades fechadas, sem espaço para explorações.

As atividades compõem a apostila denominada “Seções de Prismas”. Esta foi dividida em duas partes: Atividades investigativas e Exercícios de vestibular. As atividades investigativas utilizam recursos pedagógicos (material concreto, *applets* e *sites*). No decorrer da resolução destas atividades, é feita a socialização das respostas. Os exercícios de vestibular foram selecionados com o objetivo de que os alunos apliquem o que foi conjecturado e discutido durante a resolução das atividades investigativas. Vale ressaltar que a resolução desses exercícios será feita sem o auxílio de materiais concretos, *applets* ou *sites*. Nas

¹ Visualizar é formar ou conceber uma imagem visual de algo que não se tem ante os olhos no momento (ALVES; SOARES, 2003).

² Os ambientes de geometria dinâmica permitem a elaboração de construções eletrônicas, nas quais os elementos básicos podem ser movimentados na tela do computador, sem alterar as posições relativas entre estes elementos e os objetos construídos a partir deles (BRAVIANO; RODRIGUES, 2002).

subseções a seguir, apresentam-se as atividades, bem como o objetivo de cada uma delas. A primeira parte da apostila contém 10 atividades e a segunda contém seis exercícios de vestibulares.

2.1 Atividades de 1 a 4

Para a resolução destas quatro atividades são utilizados sólidos construídos com isopor. A atividade 1 tem por objetivo possibilitar a visualização e a identificação das seções planas do cubo, do paralelepípedo retângulo e do prisma hexagonal, a partir de diferentes cortes. Para tanto, será entregue aos participantes os referidos sólidos, para que sejam feitos os cortes. A seguir, deverá ser identificado o polígono obtido, e preenchido o quadro que está na apostila.

O objetivo das atividades 2 e 3 é mostrar que é possível obter diversos triângulos e diversos quadriláteros de acordo com a posição do corte feito no cubo. Para tanto, será solicitado que os participantes façam cortes no cubo de modo a obter um triângulo, atividade 2, como seção e, em seguida, os classifiquem quanto à medida de seus lados. A atividade 3 é semelhante, porém o corte feito deve resultar em um quadrilátero.

O objetivo da atividade 4 é relacionar o estudo de seções com áreas de polígonos e volume de sólidos. Nessa, serão distribuídos aos grupos três cubos de isopor com arestas medindo oito centímetros, previamente seccionados. O primeiro cubo será seccionado por um plano paralelo à base, passando pelos pontos médios das arestas; o segundo, por um plano que passa por duas diagonais que estão em faces opostas. O terceiro será seccionado por um plano que divide o cubo em dois sólidos, sendo que um destes é uma pirâmide (Figura 1). No primeiro item dessa atividade, será solicitado o cálculo da área da seção de cada cubo e no segundo item, o cálculo do volume dos sólidos obtidos a partir de cada corte.



Figura 1 - Cubos seccionados para a atividade 4

2.2 Atividades de 5 a 7

Para resolução dessas atividades, serão utilizados *applets*³, iniciando assim um processo de abstração, embora ainda seja possível a manipulação de pontos dos *applets*. O objetivo da atividade 5 é possibilitar a identificação de diversas seções do cubo a partir de movimentações de pontos. Assim, será solicitada a movimentação de pontos do *applet* e, a partir das observações, será solicitado o nome dos polígonos visualizados.

A atividade 6 é dividida em quatro itens: atividades 6.1, 6.2, 6.3 e 6.4, possibilitando o estudo das seções do cubo que são triângulos, quadriláteros, pentágonos e hexágonos, respectivamente. O objetivo da atividade 6.1 é identificar que as seções triangulares do cubo podem ser triângulos equiláteros, isósceles e escalenos (Figura 2). Nos dois últimos itens, a partir da seção, que é um triângulo equilátero, será solicitado que seja calculada a área da seção obtida e o volume dos dois sólidos resultantes. O objetivo da Atividade 6.2 é identificar as seções que sejam quadriláteros. As atividades 6.3 e 6.4 visam possibilitar a identificação de seções planas distintas das já abordadas nas atividades anteriores (pentagonais e hexagonais), por meio de movimentação de pontos dos *applets*.

³ Todos os *applets* utilizados nas atividades foram encontrados na *internet*, porém foram adaptados para o contexto deste trabalho.

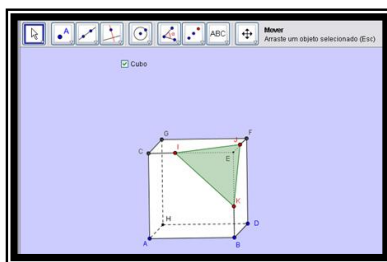


Figura 2 - Applet utilizado na atividade 6.1

A atividade 7 visa investigar se o aluno compreendeu a definição de seção. Para tanto, solicita-se a construção de seções do cubo que sejam triângulos, quadriláteros, pentágonos e hexágonos. Essa atividade proporciona ao aluno a autonomia para construir seus próprios modelos, tendo em vista o domínio dos conceitos relacionados à configuração geométrica necessários para sua construção (ALVES; SOARES, 2003).

2.3 Atividade 8

Diferente das atividades anteriores, nesta atividade os participantes não utilizarão material concreto nem *applets* para a resolução. O objetivo desta atividade é relacionar a posição do plano de corte com a seção obtida.

Essa atividade é composta por dois quadros: o primeiro apresenta os cubos seccionados por planos de corte e o segundo destaca as seções formadas a partir destes planos. Solicita-se, então, que relacionem os planos de corte com as suas respectivas seções.

2.4 Atividade 9 e 10

A atividade 9 é semelhante à atividade 6, porém o sólido apresentado é o paralelepípedo retângulo. Esta visa identificar as seções desse sólido, além de ressaltar que o cubo é um paralelepípedo. O objetivo da atividade 10 é identificar seções planas de prismas que não sejam cubos ou paralelepípedos retângulos. Para resolução desta atividade, será utilizado o *site* “Uma Pletora de Poliedros⁴”. Esse *site* permite, dentre outras ações, que prismas sejam seccionados e rotacionados. Antes da realização da atividade, será feita uma apresentação do *site*, exemplificando o funcionamento das ferramentas mais relevantes para o trabalho aqui descrito. Solicita-se, nos dois primeiros itens, a identificação de três seções diferentes do prisma hexagonal regular e três do prisma triangular regular. No terceiro item, solicita-se que seja escolhido outro prisma para ser seccionado, numa lista disponibilizada no *site*. Nesse prisma, também, devem ser identificadas três seções distintas.

A fim de formalizar as conjecturas estabelecidas por meio das atividades descritas, foi elaborada uma apostila contendo um resumo teórico sobre seções do cubo e do prisma hexagonal. Esse resumo teórico será entregue aos participantes do minicurso e o seu conteúdo será comentado e discutido com os mesmos.

Espera-se que com as atividades desenvolvidas neste minicurso estar contribuindo para a construção de conhecimento de seções de prismas. Além de semear ideias da importância da utilização de recursos pedagógicos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

⁴ Este *site* foi desenvolvido pelo professor Humberto Bortolossi, da Universidade Federal Fluminense. O endereço é: <<http://www.uff.br/cdme/pdp/pdp-html/pdp-br.html>>. No referido *site*, todos os prismas podem ser seccionados e rotacionados, além de outras ações.

Referências

ALVES, G.; SOARES, A. Geometria Dinâmica: um estudo de seus recursos, potencialidades e limitações através do *software* Tabulae. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 9., CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 23., Campinas, 2003. *Anais...* p. 275-286, 2003. Disponível em: <http://www.professores.uff.br/hjbortol/car/library/WIE_George_Adriana.pdf> Acesso em: 11 jun. 2010.

BRASIL. *PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais): Ensino Médio*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 2000.

BRAVIANO, R.; RODRIGUES M. H. W. L. Geometria Dinâmica: uma nova Geometria. *Revista do Professor de Matemática*, São Paulo: Sociedade Brasileira de Matemática, n. 49, p. 22-26, 2002.

FRANT, J.B; CASTRO, M.R.; ARAÚJO, J.C. Cabri: a formação e o desenvolvimento profissional de professores de matemática. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE CARI-GÉOMÈTRE, 1, 1999, São Paulo. *Anais...* São Paulo: PUC, 1999. Disponível em <http://www.cabri.com.br/pesquisas/c99_anais/cc/cc_frant.htm>. Acesso em: 05 jun. 2010.

GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. M. A aprendizagem de matemática em ambientes informatizados. In: CONGRESSO RIBIE, IV, 1998, Brasília, *Anais...* Disponível em: <http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/artigos/artigos_index.php>. Acesso em: 05 maio 2010.

LORENZATO, S. FAINGUELERNT, E. K. A omissão geométrica. *Educação Matemática em revista*. SBEM, v.31, n.4, 1º sem. 1995.

SANTOS, A. R. dos; PAIXÃO, V.; PEREIRA, V. M. C. Construindo nosso próprio Mathlet. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., Belo Horizonte, 2007. *Anais...* Minas Gerais, 2007. Disponível em: <www.sbem.com.br/files/ix_enem/Minicurso/Trabalhos/MC34908293791T.doc> Acesso em: 17 jun. 2010.