



REMAT

Revista Eletrônica da Matemática

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul



Construindo poliedros e prismas com o apoio de softwares matemáticos

Naira Giroto

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil

nairaqt2012@gmail.com

Resumo

Este artigo desenvolve uma proposta didática com alunos de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Monte Alegre dos Campos-RS, tratando da aprendizagem do conceito de poliedros e prismas. Oportunizou-se ao aluno a construção tridimensional dos poliedros utilizando materiais concretos aliados a softwares matemáticos. Foram escolhidos os softwares de geometria denominados Poly¹ e o software Uma Pletora de Poliedros (Bortolossi, 2008). Os resultados obtidos durante o processo de construção dos sólidos e os resultados diante de questionamentos indicam que houve contribuições aos alunos na compreensão da estrutura dos poliedros e nas características dos prismas.

Palavras-chave: Geometria. Material Concreto. Tecnologia.

Abstract

This paper develops a didactic proposal with students from 6th grade and 7th grade of elementary education at a public school in Monte Alegre dos Campos -RS-Brazil, dealing with the learning of the concept of polyhedra and prisms. Providing opportunities for students to the three-dimensional construction of polyhedra using concrete materials coupled with mathematical software. The geometry software was chosen called Poly¹ and Uma Pletora de Poliedros (Bortolossi, 2008). The results obtained during the construction of the solid process and the results before questions indicate that there were contributions to the students to understand the structure of polyhedron and characteristics of prisms.

Keywords: Geometry. Concrete Material. Technology.

1. Introdução

A motivação em desenvolver este tema está ligada à dificuldade observada em anos anteriores quanto à construção de figuras tridimensionais com alunos de 6º e 7º anos. Os livros didáticos contemplam este assunto com representações visuais, planificações dos sólidos, explicações organizadas de figuras planas e não planas e representações de imagens tridimensionais. Muitas vezes as sugestões anexas nos livros didáticos, estão apresentadas a partir de planificações prontas, nas quais o educando só necessita montar o sólido. Para Becker (2009), os tipos de atividades propostas nos livros não permitem o desenvolvimento dessas habilidades por não oportunizarem aos alunos a experiência e a criação de suas próprias hipóteses.

¹ O Poly é um software desenvolvido pela Pedagoguery Software. Possui uma grande coleção de sólidos, platônicos e arquimedianos entre outros. Disponível em: <<http://www.peda.com/poly/>>. Acesso em: 06 nov. 2012.

Pretendeu-se com esse estudo utilizar uma sequência didática que contemplasse a visualização geométrica de poliedros e prismas para construção, utilizando como meio de pesquisa dois softwares matemáticos.

A intenção é proporcionar ao aluno uma postura ativa diante da construção do conhecimento, usando a tecnologia como um meio de visualizar as construções gerando iniciativas para construir estratégias em equipe.

2. Importância da geometria na sala de aula

Segundo Neves (2008, p. 60), “[...] para compreender a geometria como uma estrutura lógica, é preciso ter dominado alguns níveis da geometria como ciência do espaço”. Destaca-se assim a importância do trabalho desenvolvido com materiais concretos, em que haja interação, construção e registros como o desenho e maquetes.

Em relação à importância do ensino da geometria de forma a provocar o interesse para conduzir o aluno ao conhecimento, Gravina (2001, p. 3) destaca que

muito pouco tem feito a escola quanto ao aprendizado da geometria, ao não propiciar atitudes cognitivas voltadas à construção deste saber. Em geral, os livros didáticos tratam a geometria como um dicionário de definições, e esparsas propriedades geométricas são apresentadas como “fatos dados”. Os professores, desprovidos de estratégias pedagógicas que considerem as dificuldades enfrentadas pelos alunos quanto ao significado de produzirem uma demonstração, voltam-se a um trabalho superficial, não provocador quanto a argumentações dedutivas e, portanto, pouco significativo em termos de aprendizagem.

Em relação à importância do desenho no ensino e na aprendizagem da geometria, Neves (2008, p. 61) destaca que

quando se fala da importância da representação na formação de conceitos, deve-se considerar o desenho e seu papel na estrutura pedagógica vigente e os cuidados requeridos em seu uso. O desenho que o aluno vê no quadro de giz ou no livro representa um objeto geométrico, elaborado com base nas habilidades do professor ou dos recursos gráficos de uma editora, o que implica em possíveis problemas de perspectiva e traço. No contexto escolar, o desenho é utilizado em várias disciplinas, mas em geometria seu uso é mais efetivo. Ele ilustra noções abstratas e gerais, funcionando como “signo” auxiliar na compreensão dos objetos.

O uso da tecnologia nas aulas de matemática contribui para uma boa representação de objetos geométricos. Há uma variedade de softwares matemáticos que podem auxiliar o professor a apresentar desenhos de qualidade. Dependendo do assunto estudado, rapidamente podem ser feitas comparações e variações que, quando elaboradas no quadro negro, demonstram imperfeições, ou até mesmo deixam de ser exploradas.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), um dos itens que devem ser contemplados no Ensino Fundamental em matemática é a “identificação de diferentes planificações de alguns poliedros” (BRASIL, 1998, p. 73). A maioria dos livros didáticos apresenta planificações em seus anexos, neles encontramos moldes prontos para serem recortados e

montados. Para essas construções podemos utilizar material concreto e explorar o laboratório de informática.

3. Uso de tecnologias em sala de aula

Para o bom uso do computador em sala de aula é importante a escolha de um bom software que contemple os objetivos que se pretende atingir. Utilizar tecnologia nas aulas auxilia positivamente o trabalho do professor, pois o mesmo consegue valer-se de ferramentas que vão além do quadro negro e giz, sendo estas ferramentas indispensáveis. Mas o uso de tecnologias aliadas a elas geram novas possibilidades de aprendizagem aos educandos. Nessa linha, destaca-se a afirmação de Santos (2008, p. 39), em que a disponibilidade de recursos como internet e softwares educacionais geram possibilidades didáticas que precisam ser divulgadas:

As tecnologias disponíveis na área da matemática precisam cada vez mais, serem divulgadas e utilizadas durante as aulas, pois proporcionam uma visualização e interação interessante e necessária em matemática, auxiliando o educando na compreensão do que está sendo desenvolvido. Representações de processos matemáticos no meio digital, e aliado às explorações e manipulações dos estudantes, desencadeiam um real aprendizado que dificilmente pode ser obtido com textos e figuras estáticos. O emprego de softwares gráficos na Educação Matemática aumenta as capacidades natas de exploração, gerando introspecção de conceitos matemáticos envolvidos nas construções de sala de aula.

Para esta investigação foram escolhidos dois softwares de Geometria, um denominado Poly, que permite uma boa visualização de poliedros e suas respectivas planificações, juntamente com movimento, e o software Uma Pletora de Poliedros, que possui comandos semelhantes ao Poly, mas com ele é possível identificar arestas, faces e vértices dos poliedros de uma maneira interessante.

4. Experiência didática

A experiência didática foi uma pesquisa-ação, voltada a compreender se de fato o uso de tecnologia contribui com o entendimento do educando. As atividades foram desenvolvidas em uma escola da rede pública do município de Monte Alegre dos Campos, onde foram realizados três encontros, sendo o primeiro de 2 horas e 30 minutos, o segundo de 1 hora e 30 minutos e o terceiro de 1 hora. Todos eles ocorreram no laboratório de informática da escola, com um grupo composto por sete alunos: dois do 6º ano e cinco do 7º ano do Ensino Fundamental. Para realização das atividades, os alunos foram organizados em duas duplas e um trio.

Baseado nas visualizações e explorações dos softwares, teoria e materiais concretos, os estudantes seriam capazes de construir sólidos geométricos, sendo que um deles atendesse as características de um poliedro e outro as características de um prisma.

A realização das tarefas foi acompanhada pelo professor pesquisador em dois aspectos. Um deles, com respaldo matemático e didático necessário para um clima que proporcionasse

construção de conceitos. E outro, com coleta de dados, observações, questionário, vídeos e registros utilizados na análise dos resultados.

5. Análise dos dados

Esta etapa contempla as observações, comentários e análises feitas durante as atividades do grupo e individualmente. Para preservar os estudantes envolvidos e facilitar a identificação do pesquisador, os mesmos serão designados por letras de A a G.

Iniciou-se o estudo com algumas questões, que envolviam polígono, poliedro, a diferença entre uma figura geométrica plana (bidimensional) e uma espacial (tridimensional). A intenção era fazê-los refletir sobre o assunto que seria trabalhado. No primeiro momento, explicaram que não tinham conhecimento do assunto e solicitou-se que redigissem o que entendiam dos elementos presentes nas questões. Sobre os polígonos, muitos deles escreveram que eram formas geométricas; o aluno F citou que era uma forma geométrica com cinco lados com medidas diferentes; aluno B, forma geométrica com quatro lados; aluno C comparou o polígono a uma pirâmide. O poliedro foi identificado como uma forma geométrica. Observa-se nos relatos que os alunos queriam encontrar uma única forma de representar um polígono.

Quando relacionado à terceira questão, o aluno B descreveu que plana é reta (com dois lados) e a espacial é que “fica voando” (com três lados). Na sua forma de explicar oralmente, o educando apresentou coerência. Em relação à compreensão e escrita, os alunos do sexto ano não conseguiram formular respostas, assim como não se manifestaram oralmente.

5.1 Poliedros

Os PCNs contribuem para reflexão a respeito de como ensinar, destacando os conteúdos propostos para ensino de matemática no quarto ciclo:

Análise de poliedros, da posição relativa de duas arestas (paralelas, perpendiculares, reversas) e de duas faces (paralelas e perpendiculares). Representação de diferentes vistas (lateral, frontal e superior) de figuras tridimensionais e reconhecimento da figura representada por diferentes vistas. (BRASIL, 1998, p. 88)

Tendo isso em vista, partiu-se para a exploração do material que foi organizado por Guder (2010) no artigo Estudando Geometria de Maneira mais Significativa. Este material traz informações quanto a figuras planas: polígonos, não polígonos e polígonos regulares, e figuras espaciais: poliedros e prismas.

Atividade 1: No laboratório de informática utilizando o software Poly, que permite a visualização, rotação e planificação dos poliedros convexos. Pesquise alguns poliedros e observe sua planificação.

Os alunos não conheciam o software Poly, mas, após orientações de seus comandos, ficaram encantados com a variedade de poliedros, suas possibilidades de movimento e

planificação. A ferramenta permite a visualização do sólido “fechado”, sendo gradativamente “aberto” até obter a planificação, e vice-versa. A interatividade auxilia na compreensão da construção dos sólidos.

Atividade 2: Criar um poliedro diferente. Para isso desenhe e recorte alguns polígonos regulares, no papel cartão. Posteriormente você deverá juntar os polígonos dois a dois com fita adesiva. Observação: as medidas dos lados devem ter o mesmo tamanho.

O grupo composto pelos alunos C, D e E, iniciou fazendo um esboço do poliedro que queriam construir. A intenção do grupo era construir um poliedro composto de polígonos triangulares. Muitas ideias foram trocadas, pois entenderam o que deveriam fazer, mas não conseguiam representar através de desenho, para entrar em um acordo. Não convencidos de que os desenhos que construíram geraria um poliedro, buscaram auxílio do software e, após contemplarem algumas das possibilidades de movimentos, optaram por construir o cubo; manipulando algumas vezes o software, partiram para a construção.

O grupo dos alunos A e B construiu uma planificação com polígonos triangulares. Ao montar o poliedro, surpreenderam-se com o surgimento de sobreposições. Depois de tentativas, buscaram ajuda no software, repetiram algumas vezes a sequência de montagem, imitando os movimentos. Ao finalizar demonstraram euforia em cumprir a atividade.

O grupo dos alunos F e G desenhou um quadrado e traçou suas diagonais, formando assim quatro triângulos isósceles; recortaram e uniram exatamente os mesmos lados que haviam recortado. Questionados quanto à condição de que após a montagem a construção se tornaria um poliedro, responderam negativamente. Para concluir a montagem, perceberam que deveriam retirar um dos triângulos, e desenhar outro triângulo com medidas diferentes dos triângulos anteriores.

5.2 Prismas

Os PCNs destacam as habilidades que devem ser consideradas no terceiro e quarto ciclos: “classificar e construir figuras geométricas bidimensionais e tridimensionais, utilizando as noções geométricas como ângulos, paralelismo, perpendicularismo, estabelecendo relações e identificando propriedades” (BRASIL, 1998, p. 88).

Com isso em vista, foi disponibilizado um material impresso, assim como o material concreto dos sólidos geométricos existentes na escola, para que os alunos pudessem identificar a partir de suas características, quais poliedros eram prismas.

Atividade 1: Utilizando o software Uma Pletora de Poliedros, solicitar que os alunos manipulem os prismas, as suas montagens, identifiquem os vértices, faces e arestas. Registrem suas descobertas.

Atividade 2: Material: linha, agulha, papel cartão e canudos plásticos. Criar um prisma. Cortar dois polígonos iguais em papel cartão. Conte quantos lados (ou vértices) cada polígono

tem, e separe o mesmo número de canudos plásticos. Os canudos serão as arestas laterais do prisma; sua montagem será com agulha e linha, passando em cada vértice do polígono, perfurando o canudo e ligando até o vértice do outro polígono. A figura obtida não é rígida, sendo possível sua manipulação. Após a montagem, responder as questões:

- a) Com as mãos, segure os canudos de modo que fiquem perpendiculares aos dois polígonos. Neste caso, aparecerão retângulos laterais, formados pelos canudos e pelas arestas correspondentes dos dois polígonos iniciais. Se recortasse em cartolina e colasse retângulos entre dois canudos, teria as faces de um poliedro. Esse poliedro é um prisma reto. Os dois polígonos iniciais são chamados de bases do prisma, você concorda que a figura que construiu satisfaz as condições de prisma?
- b) Posição dos canudos verticais e perpendiculares ao plano das bases, com uma das bases apoiadas sobre um plano horizontal. Sem torcer os canudos, deslize a base inferior para uma posição mais lateral, deixando a superior onde está. Que forma terão as faces laterais? Você concorda que essa figura deformada ainda satisfaz as condições de ser prisma? Será um prisma reto?
- c) Volte a posição dos canudos verticais e perpendiculares ao plano das bases, com uma das bases apoiada sobre um plano horizontal. Agora gire uma das bases, sem tirá-la do plano onde está. Os canudos ficam torcidos, será que preenchendo as faces, a figura ainda é um prisma ou um poliedro?

As atividades da sequência didática foram realizadas, utilizamos o software Uma Pletora de Poliedros que possui comandos semelhantes ao software Poly, como planificação e movimento, mas permite a interatividade ao ocultar arestas, vértices e faces dos poliedros, diferenças estas que auxiliaram os alunos no manuseio do material concreto, pois as arestas laterais dos prismas construídos seriam compostas por canudos, assim os alunos compreenderiam que ali poderiam formar faces laterais retangulares ou em forma de paralelogramos.

Na construção dos prismas foram utilizados canudos nas arestas laterais e, no momento da resolução das atividades, foi possível comprovar que a construção satisfazia a condição de prisma, pois mantendo os canudos perpendiculares aos dois polígonos (bases do prisma), o poliedro seria um prisma reto, com faces laterais retangulares. Deslizando uma das bases para uma posição mais lateral, as faces laterais assumem a forma de paralelogramo, que também satisfaz a condição de prisma. E na terceira questão em que uma das bases deveria ser girada, os alunos identificaram que preenchendo as faces a figura não atendia a condição de prisma, porém ainda assim era considerado um poliedro.

6. Considerações finais

Analisando as construções realizadas ao longo das atividades, foi possível observar que houve contribuição na aprendizagem matemática. Quanto ao conhecimento geométrico, diferenciaram-se polígonos e poliedros, assim como as características dos prismas. Conjuntamente, este estudo contemplou as noções geométricas como ângulos, paralelismo, perpendicularismo, resgatando noções que os educandos haviam estudado no decorrer do ano.

O uso das tecnologias contribuiu significativamente no entendimento das construções, com a possibilidade de movimentação dos poliedros; observou-se ainda que os alunos buscavam auxílio para desenhar suas planificações, montá-las e para criar as representações tridimensionais.

Observou-se que no momento em que relatavam suas construções ou durante a resolução das questões havia uma concentração ao dar respostas para diferenciar polígono e poliedro, ao passo que no último encontro quando surgiam questões relacionadas ao poliedro e às características do prisma observavam-se mais entendimento e convicção nas respostas. A atividade em grupo foi produtivo, pois foi constante a análise entre os integrantes e o propósito em melhorar o trabalho ou compreendê-lo, o que gera autonomia aos estudantes.

Referências

BECKER, Marcelo. **Uma alternativa para o ensino de geometria**: visualização geométrica e representações de sólidos no plano. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/17161>>. Acesso em: 11 set. 2012.

BORTOLOSSI, H. J. **Uma Pletora de Poliedros**. 2008. Disponível em: <<http://www.uff.br/cdme/pdp/>>. Acesso em: 06 nov. 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclo do Ensino Fundamental, Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

GRAVINA, Maria Alice. **Os ambientes da geometria dinâmica e o pensamento hipotético-dedutivo**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/2545>>. Acesso em: 23 out. 2012.

GUDER, Deise. **Estudando geometria de maneira mais significativa**. Especialização, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/31588>>. Acesso em: 23 out. 2012.

NEVES, Regina da Silva Pina. **Aprender e ensinar geometria**: um desafio permanente. Programa Gestão da Aprendizagem Escolar-Gestar II. Matemática: TP3: matemática nas formas geométricas e na ecologia. p. 55-63, Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2008.

SANTOS, Ricardo de Souza. **Tecnologias digitais na sala de aula para aprendizagem de conceitos de geometria analítica: manipulações no software Grafeq**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/15880>>. Acesso em: 11 set. 2012.