

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



TRABALHANDO COM PRISMAS EM SUAS DIFERENTES ESFERAS DE PRÁTICA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO MÉDIO.

Caroline Miano Lima¹

Francisco José B. Bezerra²

Educação Matemática no Ensino Médio

Resumo: O presente relato tem por objetivo apresentar as análises e algumas conclusões de uma das atividades aplicadas aos segundos anos de uma Escola Estadual do município de Santo André - SP, no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID/UFABC. Após se dividirem em grupos e de posse dos materiais previamente preparados e planejados para esta atividade, os alunos tiveram a tarefa de construir diferentes prismas utilizando massa de modelar e canudinhos. Dessa forma, a visualização e o pensamento geométrico tridimensional puderam ser construídos pelos estudantes. Os grupos preencheram uma ficha com informações técnicas de cada prisma escolhido. Foi distribuído um conjunto de cinco cartas, quatro delas contendo figuras de possíveis aplicações e uma contendo uma lista de profissões em que eles deveriam relacionar cada figura a uma profissão listada, definindo, assim, as diferentes esferas de prática que abrangem a estrutura do sólido construído. Concluímos que a participação e o envolvimento dos alunos superou nossas expectativas nesta aula, e o uso de material concreto em 3D foi a ferramenta essencial na aquisição de novos conceitos quer em termos teóricos ou práticos.

Palavras Chaves: Prismas. Esferas de Prática. Construções Geométricas. Ensino Médio.

INTRODUÇÃO

A geometria, dentro da matemática, é uma área propícia para o desenvolvimento de atividades exploratórias e investigativas. Age de maneira lúdica e complementar ao ensino teórico principalmente através da manipulação de materiais, da descoberta, da resolução de problemas, da variedade de visualizações, representações e transformações geométricas. Na visão de Abrantes (1999) a ideia de aprender matemática é essencialmente *fazer* matemática, sublinhando que papel que as atividades de natureza exploratória e investigativa podem

¹ Aluna do cursop de Licenciatura em Matemática e bolsista do PIBID na Universidade Federal do ABC – UFABC, Carol_miano@hotmail.com

² Professor Doutor da Universidade Federal do ABC – UFABC e Coordenador do PIBID/UFABC na área de Matemática, francisco.bezerra@ufabc.edu.br

desempenhar nas aulas e no currículo de Matemática, qualquer que seja o nível de escolaridade.

O professor deve estar preparado para utilizar metodologias e procedimentos que sirvam aos seus propósitos, essencialmente aqueles que colocam os alunos em contato com atividades diferentes, levando-os a reconhecer que os conceitos matemáticos possuem múltiplas relações uns com os outros e com o mundo que os cerca. De acordo com os PCNs do Ensino Médio (2000) as habilidades de visualização, desenho, argumentação lógica e de aplicação na busca de soluções para problemas podem ser desenvolvidas com um trabalho adequado de Geometria, para que o aluno possa usar as formas e propriedades geométricas na representação e visualização de partes do mundo que o cerca.

A geometria ensinada precisa ser, de alguma forma, útil aos alunos e aplicável a situações reais. Afinal, esta surgiu de necessidades humanas, como na agricultura, tecelagem, construções. O professor precisa compreender que a visualização, a imaginação e o contato são algumas capacidades que seus alunos precisam desenvolver para que possam compreender e abstrair a realidade em que vivem, afirma Ripplinger e Bassoi (2010). Cabe ao professor, na visão de Vidaletti et. al (2010) querer fazer algo motivador, fazer da sala de aula um ambiente sem paredes, tendo em vista que a construção do conhecimento é uma reconstrução que leva em conta os conhecimentos prévios e a realidade diária.

Segundo Eves (2004), os estudiosos da época, tais como Platão, Demócrito e Arquimedes, apresentavam-se familiarizados com o volume do paralelepípedo reto retângulo e, também, do volume do prisma reto de base trapezoidal. Hoje a quantidade de embalagens produzidas no mercado nos possibilita explorar os mais diversos sólidos em sala de aula.

De acordo Weisstein (2009) um prisma pode ser definido como “um poliedro convexo que possui duas faces congruentes, chamadas de bases, e cujas faces restantes, chamadas faces laterais, são compostas por paralelogramos”. E completa a ideia dizendo que um *prisma reto* é aquele em que as arestas laterais são perpendiculares aos planos das bases. Num prisma reto, as faces laterais são formadas por retângulos. Um *prisma oblíquo* é aquele cujas arestas são oblíquas aos planos das bases. Um *prisma regular* é aquele cujas bases são polígonos regulares.

Neste trabalho, procuramos desenvolver o pensamento geométrico tridimensional dos alunos, bem como suas estratégias de construção. Nesse sentido fizemos uso do trabalho em

equipe, procurando relacionar este conhecimento com as diferentes esferas de prática³ que foram apresentadas.

COMO A EXPERIÊNCIA FOI DESENVOLVIDA

A experiência foi elaborada e aplicada no âmbito do PIBID de Matemática da Universidade Federal do ABC ao longo de quatro semanas. A aplicação se deu nos segundos anos do Ensino Médio, de uma Escola do município de Santo André/SP, no final de 2012. E realizada em cinco salas, com duração de uma aula de 50 minutos.

Antes de iniciar a atividade, separamos os alunos em grupos, com no máximo cinco alunos, e para cada grupo foi entregue vários cubinhos de massa de modelar, alguns canudinhos cortados ao meio e uma ficha em branco pautada.

Cada grupo sorteou um tipo de prisma entre as seguintes opções: prisma reto de base triangular, prisma reto de base hexagonal, prisma reto de base octogonal, prisma reto de base pentagonal, paralelepípedo e cubo. Nossa opção foi pelos prismas retos com o objetivo de facilitar a construção dos mesmos a partir do material que foi disponibilizado, pois os oblíquos poderiam não apresentar a forma desejada, dado que a massa de modelar é mais pesada que o canudinho, e os alunos não conseguiriam realizar a montagem. Fizemos alguns testes antes da aplicação, e verificamos esta impossibilidade.

1ª Parte

Na primeira parte da atividade, cada grupo montou o prisma escolhido com auxílio dos canudinhos e da massa de modelar. Após a construção de cada figura geométrica, disponibilizamos uma ficha, e solicitamos que os grupos preenchessem a ficha com as informações sobre os sólidos que escolheram, tais como: nome do sólido, número de faces, número de arestas, quantidade de vértices, o volume, a medida da altura, cálculo da área lateral, área da base.

Ao término da montagem do poliedro, os alunos puderam visualizar as três dimensões do objeto. Aquilo que antes só era possível ver nos livros, a ideia de 3D sob a forma de uma fotografia, pode ser visualizada de modo real. O livro didático adotado pela escola não traz uma atividade interativa sobre este tema, ficando a cargo do professor a idealização da mesma. Com a utilização dessas estratégias em sala, tornou-se mais fácil visualizar tanto os componentes de cada sólido (vértices e arestas), como também o número de faces e a

³ Esferas de práticas são ambientes e/ou contextos nos quais um determinado conceito assume um significado específico. As entrevistas com diferentes profissionais foram necessárias para apresentar as diferentes esferas de prática aos alunos da visão de cada profissão, esperando obter termos próprios e conhecimentos específicos, às vezes desconhecidos para quem não atua na área.

congruência das duas bases. A experimentação no Ensino Médio teve caráter pedagógico, e foi o que procuramos com a aplicação dessa atividade: um modo diferenciado de ênfase nos conceitos geométricos tridimensionais.

Após a montagem (construção) dos sólidos pelos grupos, e do levantamento de todas as suas características, passamos para a segunda parte da nossa atividade⁴.

Figura 1 – Imagens da turma realizando as atividades – 2º. Ano do Ensino Médio, turma C.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

2ª Parte

Para essa atividade confeccionamos diversas cartas que contemplassem a todos os grupos participantes da escola, respeitando as formas trabalhadas, de modo que: para cada poliedro (prisma reto de base triangular, prisma reto de base hexagonal, prisma reto de base octogonal, prisma reto de base pentagonal, paralelepípedo e cubo) haviam quatro cartas com diferentes utilizações dessa forma geométrica (como em aquários, caixas de som, vidros de perfume, geladeiras, prédios, parafusos, etc.), e uma carta com uma lista de profissões.

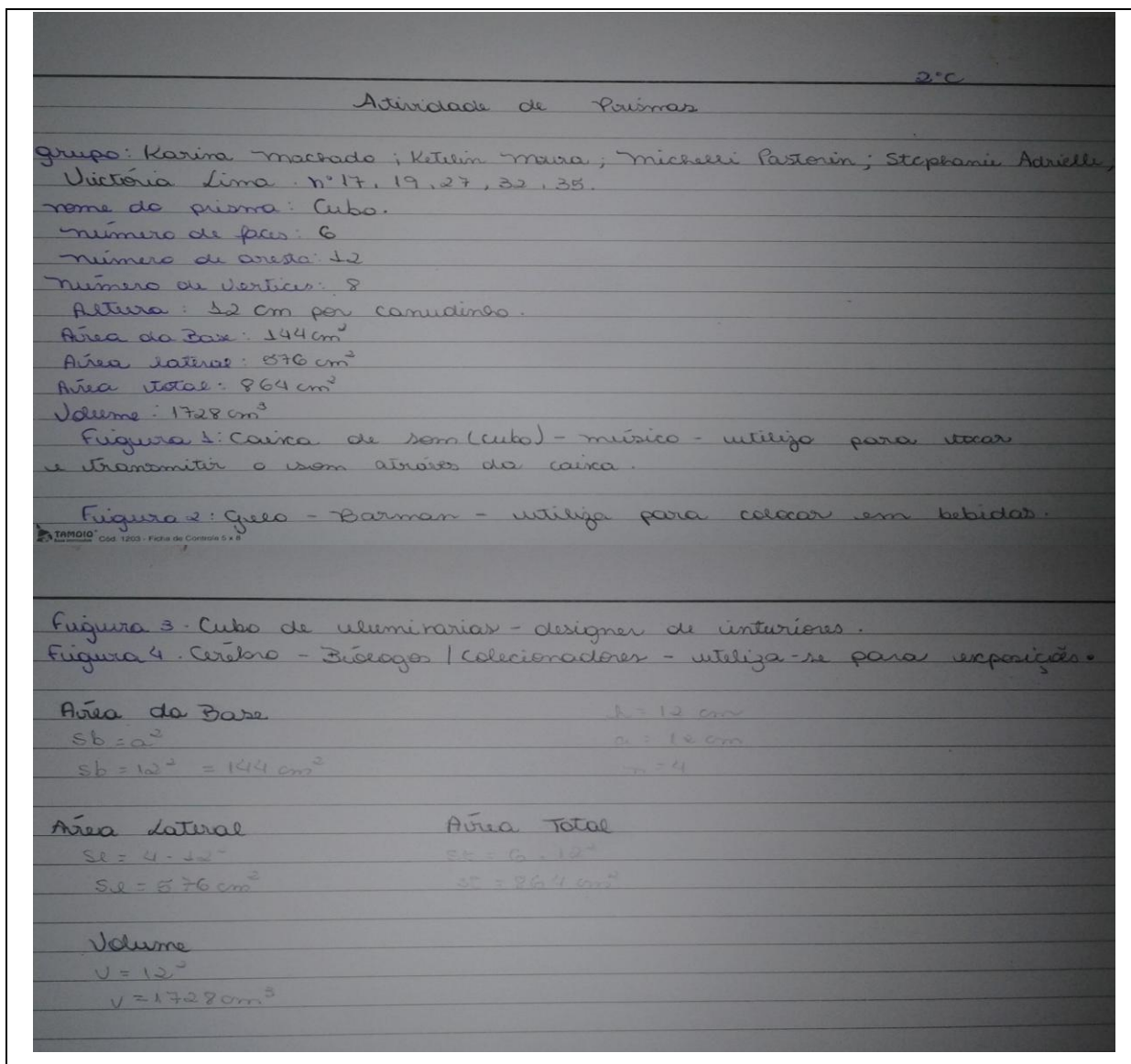
Iniciamos a atividade distribuindo cinco cartas para cada grupo. Quatro cartas com figuras de aplicações da forma geométrica construída pelos alunos na primeira parte da atividade. A quinta carta, elencamos uma lista com as mais diversas profissões elencadas a

⁴ As fotos apresentadas foram gentilmente autorizadas e cedidas pelos alunos participantes.

seguir: fabricante de embalagens, engenheiro civil, lutador, músico, montador de móveis, arquiteto, físico, pesquisador, professor de escola básica, pedagogo, *barman*, estudante, dançarino, pedreiro, arquiteto, paisagista, químico, biólogo, *motoboy*, atendente de loja de presentes, designer de interiores, colecionador, executiva, secretária, dono de padaria, pescador. De posse dessas cinco cartas e do sólido por eles construído, iniciamos a atividade.

Como se fora um jogo, e de forma bastante lúdica, solicitamos aos alunos que relacionassem, o sólido, com uma das quatro cartas contendo objetos semelhantes ou não com a forma escolhida, e por último estabelecer a relação entre esses dois primeiros, com a última carta que continha uma das profissões descritas. Solicitamos que eles descrevem o motivo da sua escolha, e justificassem o porquê dessa relação entre esses três elementos. A seguir ilustramos a atividade com as respostas de um grupo do 2º. Ano C.

Figura 2 – Imagem da atividade respondida por um dos grupos do 2º. Ano do Ensino Médio – turma C.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

ALGUMAS REFLEXÕES TEÓRICAS

Segundo Matos (2005) aprender matemática deveria ser visto como um resíduo das práticas que envolvam o aluno, de forma que haja a necessidade da percepção. O autor afirma que é preciso trabalhar de forma lúdica facilitando o aprendizado e exercitando o planejamento estratégico. Concordamos, pois o aspecto lúdico da atividade proporcionou a motivação para que os alunos realizassem a atividade com dedicação e participassem até o último minuto da aula, e ainda disseram: “Nossa professora! Como passou rápido essa aula!”.

A formação das ideias geométricas se dá por meio da visualização e do reconhecimento das formas. Os jogos, materiais concretos ou lúdicos, segundo Kaleff et. al (2010) possuem a finalidade didática de desenvolver o pensamento geométrico dos alunos e suas habilidades nas resoluções de problemas. Abrantes (2000) afirma que é através da manipulação de materiais que a geometria torna-se um campo de ensino muito mais propício à descoberta e à resolução de problemas, através da variedade de visualizações e de representações, a partir de suas formas e dimensões. Por outro lado, Matos (2005) diz que é importante, mas não é suficiente que o material de ensino matemático seja manipulável, o ideal é que proporcione o aprendizado ao aluno de forma prazerosa, pois a aprendizagem só ocorre quando os alunos estão envolvidos em alguma forma de participação prática. Nossa prática confirma os argumentos desses pesquisadores.

Dessa forma, ao despertar o interesse do aluno, fica muito simples dar ênfase aos conceitos mais importantes dentro de cada assunto matemático, que antes eram ensinados apenas teoricamente ou com exemplos mais conceituais, ora com o livro didático, ora com exemplos apenas verbais.

ANÁLISE DOS RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Decidiu-se por utilizar instrumentos familiares aos alunos para a construção dos sólidos geométricos. Assim, eles ficariam mais confortáveis na montagem e mais próximos de alguns conceitos que pareciam complicados ao serem analisados a partir de desenhos, como a contagem de vértices, arestas, número de faces etc.. Após se dividirem em grupos e sortearem o prisma que deveriam construir, os alunos dividiram entre si as tarefas: a de planejar a construção do objeto proposto e a de refletir sobre os elementos apresentados. O trabalho em equipe foi muito importante para o sucesso da montagem, e eles puderam observar que sozinhos não teriam a habilidade e a segurança necessária para concluir a tarefa.

Os grupos que planejaram uma estratégia obtiveram um poliedro mais firme. Algumas estratégias de montagem chamaram, de fato, a nossa atenção: um dos grupos colocou um

canudinho dentro do outro, para que as arestas ficassem mais firmes. Outro grupo percebeu que seu prisma não ficava reto porque os vértices estavam com massas diferentes, e recomeçou a construção, dividindo a massinha de modelar de modo igual. Observamos que essa atividade permitiu-lhes uma nova ação após a reflexão da tarefa.

Em geral, todos os alunos conseguiram montar os prismas em menos tempo que o esperado. E foram muito bons os resultados obtidos por todos os grupos e em todas as turmas, principalmente pelo fato da atividade ter despertado o interesse até dos alunos que geralmente se encontram dispersos nas aulas.

No preenchimento da ficha técnica, foi possível perceber a relação que fizeram: os vértices representavam quantos cubinhos de massa de modelar foram utilizados na montagem, e as arestas estavam relacionadas a quantidade de canudinhos. Esse tipo de relação é importante na geometria, pois propicia a fixação do conceito que se quer trabalhar.

Outra surpresa que nos chamou a atenção foi que alguns alunos adotaram a unidade de medida “canudinhos”, o que consideramos um raciocínio bastante criativo. Outros grupos adotaram a medida de cada canudinho equivalente a sete centímetros, e fizeram os cálculos a partir disso.

Após distribuir para cada grupo as quatro cartas correspondentes a cada prisma, foi a vez de relacionar aquilo que era visto apenas nas apostilas de sala de aula com algumas aplicações. Cada carta continha uma figura de uma utilização do prisma que foi montado por eles. Os alunos não apresentaram dificuldades para relacionar as esferas de prática com os objetos por eles visualizados, nem tampouco para explicá-las. Eles se surpreenderam com a quantidade de diferentes realidades possíveis aquele conhecimento poderia ser utilizado.

“Os alunos alcançam o aprendizado em um processo complexo, de elaboração pessoal, para o qual o professor e a escola contribuem permitindo ao aluno se comunicar, situar-se em seu grupo, debater sua compreensão, aprender a respeitar e a fazer-se respeitar; dando ao aluno oportunidade de construir modelos explicativos, linhas de argumentação e instrumentos de verificação de contradições; criando situações em que o aluno é instigado ou desafiado a participar e questionar; valorizando as atividades coletivas que propiciem a discussão e a elaboração conjunta de ideias e de práticas; desenvolvendo atividades lúdicas, nos quais o aluno deve se sentir desafiado pelo jogo do conhecimento e não somente pelos outros participantes”. (BRASIL, 2000, p.52).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, Paulo. **Investigações em geometria na sala de aula**. In: E. Veloso, H. Fonseca, J. P. Ponte & P. Abrantes (Orgs.), *Ensino da geometria no virar do milênio*, Lisboa: DEFCUL, 1999. Disponível em: <<http://www.prof2000.pt/users/j.pinto/textos/texto1.PDF>>. Acesso em: 12 jun. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. Tradução: Higyno H. Domingues. Campinas, SP: UNICAMP, 2004.

KALEFF, Ana Maria M. R., VOTTO, Bárbara Gomes, ROSA, Fernanda M.C. da. Experimentos educacionais concretos e virtuais para o ensino de volumes e poliedros equivalentes in: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10, 2010, Salvador – BA. **Anais...** Sociedade Brasileira de Educação Matemática. – Ilhéus, BA: Via Litterarum, 2010. 1 CD-ROM.

MATOS, João Filipe. **Matemática, educação e desenvolvimento social: Questionando mitos que sustentam opções atuais em desenvolvimento curricular em Matemática**. In: SANTOS, A. P. C.; BROCARDO, J. (Eds). Educação matemática: Caminhos e encruzilhadas. (pp. 69-81). Lisboa: APM, 2005.

RIPPLINGER, Heliane M. G.& BASSOI, Tânia Stella. O ensino da geometria esférica no ensino médio: uma abordagem metodológica e teórica in: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10, 2010, Salvador – BA. **Anais...** Sociedade Brasileira de Educação Matemática. – Ilhéus, BA: Via Litterarum, 2010. 1 CD-ROM.

VIDALETTI, Vangiza B. B., DULLIUS, Maria Madalena, KONRAD, Odorico. Uso de embalagens para o ensino da geometria espacial in: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10, 2010, Salvador – BA. **Anais...** Sociedade Brasileira de Educação Matemática. – Ilhéus, BA: Via Litterarum, 2010. 1 CD-ROM.

WEISSTEIN, Eric W. **MathWorld–A Wolfram Web Resource**. Disponível em: <<http://mathworld.wolfram.com/>>, 2009. Acesso em: 30 maio 2013.