

TRABALHANDO ÁREAS DE FIGURAS PLANAS MEDIANTE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Fred Augusto Pulz
Instituto Federal do Espírito Santo- Campus Vitória
fred.g.a@hotmail.com

Erika Isabel Flores
Instituto Federal do Espírito Santo- Campus Vitória
erik_flrs@hotmail.com

Cátia Aparecida Palmeira
Rede Estadual de Educação do ES
catia.palmeira@hotmail.com

Resumo:

O presente artigo relata a experiência de uma oficina realizada para três turmas de alunos de segundo ano do ensino médio de uma escola estadual. A mesma teve como objetivo reforçar o conteúdo de áreas de figuras planas que os alunos vinham tendo dificuldade. Assim o desenvolvimento da oficina implicou em duas partes: a primeira uma exposição resumida, feito pelos bolsistas do Pibid, de conceitos teóricos que os alunos já haviam visto, e classificação de poliedros, seguido da construção de sólidos geométricos com papel cartão e elásticos. A segunda parte implicou no cálculo da área total da superfície do sólido confeccionado. O uso de matérias manipuláveis adotada em nossa metodologia tem a finalidade de ser um meio no processo do aprendizado. As maiorias das avaliações qualitativas realizadas pelos alunos refletiram satisfação no desenvolvimento da oficina, caracterizando como uma nova didática de apresentar conteúdo de maneira enriquecedora.

Palavras-chave: área de figuras planas; sólidos geométricos; materiais manipuláveis.

1. Introdução

Em nossa vida cotidiana encontramos vários exemplos sobre o cálculo de área e perímetro de figuras planas. Esses conceitos costumam ser usados para saber quantos metros quadrados de cerâmica é preciso ao cobrir um determinado piso; calcular quantos metros de vidro será necessário para preencher as janelas de uma sala ou a quantidade de arame para cercar um terreno retangular.

Cabe destacar que os conceitos de área e perímetro são importantes para outros conteúdos da geometria que se estudam nos anos subsequentes, como por exemplo, a geometria espacial, onde se estuda o volume de sólidos geométricos como o cubo, o paralelepípedo, o cilindro, entre outros. Como se menciona nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998) o estudo da geometria plana e espacial é de suma

importância porque se faz presente no cotidiano e promove o raciocínio matemático nos alunos.

A geometria desempenha um papel fundamental no currículo, na medida em que possibilita ao aluno desenvolver um tipo de pensamento particular para compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. Também é fato que as questões geométricas costumam despertar o interesse dos adolescentes e jovens de modo natural e espontâneo. Além disso, é um campo fértil de situações-problema que favorece o desenvolvimento da capacidade para argumentar e construir demonstrações (BRASIL, 1998, p. 122).

Área e perímetro são conceitos geométricos que também mantêm relações com outras áreas da matemática como a aritmética, a álgebra e a trigonometria, contribuindo, portanto, na construção do conhecimento matemático do aluno. Os alunos começam a estudar os conceitos de área e perímetro, de maneira intuitiva ainda nos anos iniciais. Mas, a partir do terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental, ou seja, do 6º ao 9º ano, esses conceitos são apresentados utilizando equivalência, decomposição e composição de figuras ou estimativas. (BRASIL, 1998).

Em nossa experiência como bolsistas do Pibid Matemática¹ atuando em escolas de ensino médio, observamos que os alunos ingressam neste nível de ensino com uma base dos conceitos de área e perímetro, porém, quando esses assuntos são retomados surgem dúvidas e dificuldades nos cálculos e mesmo no entendimento do conceito.

Neste texto, apresentamos o relato de uma oficina realizada em uma escola de ensino médio, onde atuamos como bolsistas do PIBID – Matemática acompanhando a professora supervisora, do mesmo programa, em turmas de segundos anos e terceiros anos. A oficina foi desenvolvida com os alunos de três turmas de segundo ano, onde abordamos o cálculo da área de figuras planas a partir da construção de sólidos geométricos. Em nossos planejamentos com a professora, identificamos a necessidade de retomar o cálculo de área de figuras planas, de forma mais dinâmica para buscar sanar dúvidas de alunos com relação a esse tema. Além disso, introduziríamos algumas ideias relacionadas aos sólidos geométricos a serem estudados no ano seguinte. Destacamos a importância de relacionar diferentes conteúdos, principalmente no momento de revisões. Assim, os alunos conseguem ao mesmo tempo voltar a conceitos importantes e avançar no estudo de novos conceitos.

A construção de sólidos permite aos alunos identificar os polígonos que os constituem e, além disso, compreender a nomenclatura e propriedades de prismas e pirâmides com

¹ Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – Pibid - IFES – Campus- Vitória/ES.

facilidade, por exemplo, um prisma que tem como base um triângulo se chama: prisma triangular e está constituído por três retângulos e um triângulo. Kaleff (2003) destaca que podemos utilizar diferentes materiais para a construção de modelos de sólidos geométricos, ela separa os modelos em tipo esqueleto, quando só tem as arestas e vértices e tipo casca quando são construídas as faces dos sólidos. Como na nossa oficina queríamos destacar o cálculo de área da superfície escolhemos criar os modelos tipo cascas de sólidos.

Segundo Vale (2002) o uso de materiais manipuláveis contribui para um envolvimento dos alunos e para uma discussão sobre o assunto. Além disso, o fato de implicar materiais manipuláveis na metodologia permite as seguintes vantagens indicadas por Nunes e Silva (2011), baseando-se em Matos e Serrazina

- a) A possibilidade de o aluno construir relações com a Matemática;
- b) A interação com o material possibilita ao aluno momentos de reflexão, procura por respostas, formulação de soluções e criação de novos questionamentos;
- c) Um objeto pode ser utilizado para introduzir um conceito ou uma noção, servindo como ponto de apoio para as intervenções do professor;
- d) A manipulação e a reflexão sobre este materiais podem ajudar os alunos na percepção de seus atributos e no teste de algumas propriedades;
- e) Os materiais manipuláveis proporcionam situações mais próximas da realidade, permitindo uma melhor compreensão dos problemas e facilitando a busca de soluções. (NUNES; SILVA, 2011, p. 3).

Assim, defendemos que o cálculo da área total da superfície do sólido permite retomar o cálculo da área dos polígonos que o constituem e no caso das pirâmides e prismas de base triangular, lembrar inclusive o Teorema de Pitágoras. Necessário para determinar a altura do triângulo, e conseqüentemente, sua área.

2. Planejamento e Metodologia da Oficina

Iniciamos o planejamento da oficina no mês de setembro e esta foi realizada com os alunos nos dias 5 e 6 de outubro de 2015. Para a preparação da oficina fizemos varias reuniões, entre os dois primeiros autores a professora supervisora. Discutimos informações e conceitos, para que pudéssemos realizar uma oficina de forma a aprimorar conhecimentos dos alunos, bem como, atrair a atenção e envolve-los na atividade.

As primeiras reuniões foram para determinar a atividade a ser realizada com os alunos e o tempo necessário para o desenvolvimento da oficina. Definimos o tempo de duas aulas (55 minutos cada) para cada turma por acreditarmos que era o suficiente para iniciar com uma apresentação em slides dos conceitos já trabalhados com a professora supervisora e relaciona-

los com os sólidos geométricos. A introdução levaria os primeiros 20 minutos da primeira aula, o restante do tempo daríamos início a organização dos alunos em grupos para a construção de dois sólidos geométricos. Na segunda aula os alunos concluiriam as construções e fariam o cálculo da área total dos sólidos apresentando oralmente os resultados obtidos. No final desta aula faríamos uma avaliação qualitativa da atividade, onde os alunos expressariam suas opiniões e impressões sobre a oficina. Tivemos a vantagem, que os horários das aulas de matemática permitiam que a oficina se realizasse em dois dias seguidos da semana, isto ajudou os alunos recordarem com mais facilidade o que foi discutido na primeira aula.

No primeiro momento, pensamos na construção de alguns sólidos de revolução e poliedros, com o objetivo de estimular o cálculo de áreas de figuras planas como o círculo, o triângulo, o quadrado e o retângulo. Devido às dificuldades encontradas nas planificações de sólidos de revolução, utilizando o material escolhido (papel cartão e elásticos), optamos pela construção apenas de poliedros. Nas reuniões seguintes construímos prismas de base quadrada (cubos) e base triangular e pirâmides de base triangular, quadrangular, pentagonal e hexagonal para ser utilizados no momento da oficina como modelos para os alunos (Figura 1).



Figura 1: Modelos de sólidos

Definimos a seguinte tabela para orientar os alunos sobre as medidas padrões a serem adotadas no momento da construção dos sólidos:

Tabela de Medidas

<i>Sólido Geométrico</i>	<i>Medida Aresta da base</i>	<i>Medida Aresta lateral</i>
<i>Prisma triangular</i>	<i>14 cm</i>	<i>16 cm</i>
<i>Prisma quadrangular</i>	<i>11 cm</i>	<i>16 cm</i>
<i>Pirâmide triangular</i>	<i>14 cm</i>	<i>17 cm</i>
<i>Pirâmide quadrangular</i>	<i>14 cm</i>	<i>18 cm</i>

Cabe destacar que os alunos seriam divididos em grupos de no máximo quatro pessoas para que todos pudessem participar. Os materiais como papel cartão, tesoura, elásticos e régua, necessários para a atividade, foram cedidos pela coordenação do Pibid.

Ressaltamos que, nas turmas onde realizamos o trabalho havia dois alunos com deficiência, sendo um com deficiência intelectual e outro visual (baixa visão).

Com o objetivo de incluir a aluna com deficiência intelectual, no momento da oficina, escolhemos um jogo didático (Figura 2) que estivesse relacionado com o tema de geometria. O mesmo foi cedido pelo laboratório de matemática do Ifes – Campus Vitória.



Figura 2: Jogo didático geoplano

Os conceitos apresentados nos slides além de ser concisos e concretos, incluíam muitas imagens para proporcionar uma maior compreensão da teoria e atenção dos alunos. Ao selecionar as imagens tivemos que ser cautelosos, pois uma figura apresentada de maneira errônea poderia ser adotada como correta pelos alunos e não conseguiriam compreender as propriedades geométricas da mesma. Nos slides foi preciso ter um formato adequado, tais

como: tamanho e cores das letras, estrutura e fundo dos slides, para que o aluno com deficiência visual pudesse acompanhar sem dificuldade.

A intenção de incluir uma apresentação multimídia em nossa oficina foi de ser um instrumento dinamizador da aula, já que este recurso permite criar um ambiente de participação ativa mediante perguntas, discussões e troca de ideias com os alunos. Desta maneira, na medida em que apresentávamos os temas, iniciávamos com perguntas abertas, tais como: o que significa área? E perímetro? Quais polígonos vocês lembram? Que características particulares definem os poliedros? E os prismas e pirâmides?

Para avaliar nossa oficina fizemos uma avaliação qualitativa (Figura 3). Consideramos que a opinião dos alunos é muito importante para sabermos o que podemos aprimorar nas futuras oficinas. Fizemos a ampliação de uma avaliação para que o aluno com deficiência visual pudesse enxergar sem problemas.

Datas: 05 e 06 de Outubro de 2015.
Nome: _____ turma: _____
Avaliação da atividade polígonos do corpo geométrico.

1. Qual foi a parte mais interessante da oficina? E a parte menos interessante?

2. O que essa oficina acrescentou nos seus conhecimentos? Escreva exemplos:

3. Marque "X" em uma das alternativas.

Matérias utilizados	Excelente	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Apresentação do conteúdo	Excelente	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Oficina em geral	Excelente	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Local da oficina	Excelente	Bom	Regular	Ruim	Péssimo

Figura 3: Avaliação qualitativa

3. Desenvolvimento da Oficina

Para dar conforto aos alunos e termos espaço fizemos a reserva de uma sala climatizada da escola, destinada a atividades diferenciadas (Figuras 4 e 5), já que a sala de aula era insuficiente em espaço e condições para a instalação dos equipamentos para projeção dos slides.

No primeiro dia da oficina, antes dos alunos chegarem, organizamos as cadeiras de quatro em quatro, para evitar desordem e perda de tempo na acomodação dos alunos. Antes de finalizar a primeira aula perguntamos aos alunos se estavam de acordo em trabalhar no chão para a segunda aula, informando que deixaríamos o chão em condições para evitar que eles se sujasse e, eles aceitaram.

Antes de começar, definimos as tarefas de cada um de nós, autores do trabalho, no desenvolvimento da oficina. Assim um tinha o dever da apresentação dos slides e outro em realizar observações e tirar fotos de situações consideradas relevantes. Ressaltamos que em toda nossa oficina além da presença da professora supervisora tivemos a presença de outros dois bolsistas, no qual contribuíram e facilitaram nas observações.



Figura 4: Sala organizada para o 1º dia



Figura 5: Sala organizada para o 2º dia

Na primeira aula foi previsto realizar a apresentação dos slides e iniciar com a construção dos sólidos, mas a apresentação teórica tomou toda a primeira aula, devido à participação ativa dos alunos, principalmente na apresentação da classificação dos poliedros. Esse fato nos levou a modificar parte de nosso planejamento para a segunda aula. Decidimos, então, reduzir a construção de dois sólidos geométricos para somente um.

Durante a apresentação dos slides, observamos que ao serem questionados por nós sobre o que significa área e perímetro, os alunos das três turmas tiveram uma resposta similar: “área é fazer base vezes altura”, como se eles compreendessem que área é uma fórmula e perímetro “é *somar* todos os lados”. Sobre o Teorema de Pitágoras e perímetro muitos tiveram dificuldade em lembrar em que consistia.

A maioria dos grupos de alunos escolheu para construção as pirâmides. Acreditamos que suas escolhas, em parte, foram devidas à estrutura da pirâmide, ser interessante. Mais eles não pararam para analisar que consistia em fazer mais cálculos na hora de determinar sua área

total. E tiveram mais dificuldades em realizar os cálculos solicitados do que os alunos que escolheram os prismas.

Por uma questão de estética, somente, dois dos grupos decidiram construir o sólido sem usar elásticos, deixando um cm de cada aresta para logo colar (Figura 6).

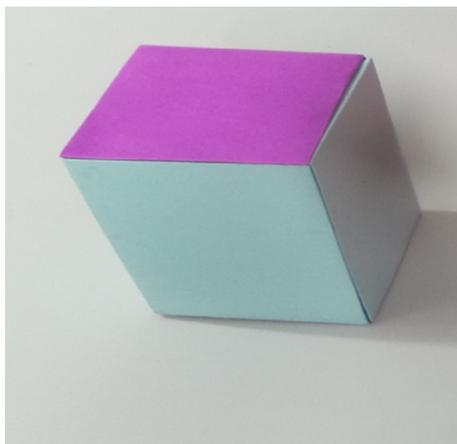


Figura 6: Sólido realizado com papel cartão e cola.

Um momento interessante que gostaríamos de relatar foi a participação da aluna com deficiência intelectual, que além de trabalhar com o geoplano que trouxemos para ela, também interagiu com os colegas durante a apresentação dos slides e na construção dos sólidos (Figura 7). Percebemos que ao seu modo de pensar ela concluiu a atividade com os demais alunos. Encontramos apoio em Jesus (2002) quando fala

[...] da possibilidade da criação de situações pedagógicas em que todo aluno possa “entrar no jogo”, a partir de uma pedagogia possível, criando condições de mediações culturais que façam da sala de aula e da escola um verdadeiro espaço-tempo de aprendizagem (p. 215-216).

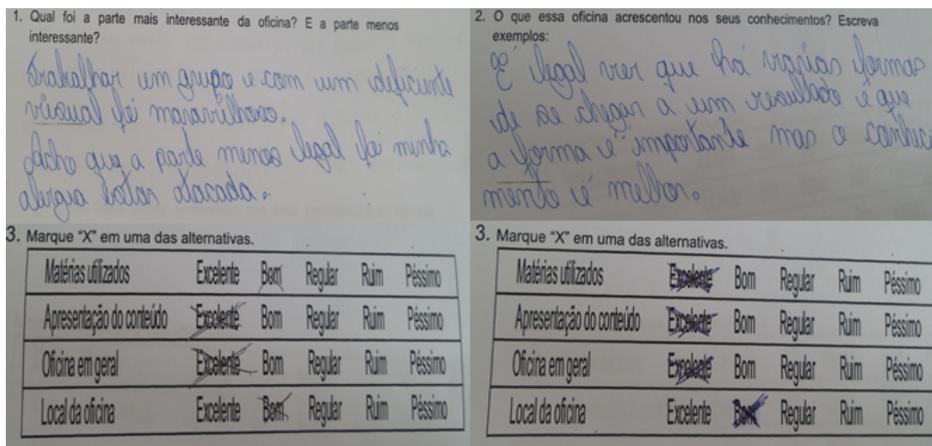


Figura 7: Participação da aluna com deficiência intelectual.

Logo após a construção dos sólidos, se deu a cada grupo uma folha em branco, onde tinham que fazer os cálculos da área da superfície do sólido escolhido. A aula finalizou com a entrega da avaliação qualitativa. Tanto os cálculos como as avaliações foram recolhidas pelos bolsistas antes de finalizar a aula. A falta de tempo não permitiu que os grupos compartilhassem oralmente os resultados de seus cálculos. Vale destacar que os alunos cooperaram com a limpeza da sala depois da atividade.

Na análise dos cálculos apresentados pelos alunos, observamos que eles sabiam o que deviam fazer, mas não sabiam como realizar os cálculos, ou seja, sabiam que deviam calcular a área de cada polígono e somar os resultados para determinar a área total da superfície do sólido. Os grupos que escolheram as pirâmides, não sabiam como utilizar o Teorema de Pitágoras para determinar, a altura e, posteriormente, a área dos triângulos. Esse fato gerou um planejamento de outras ações. Devido a isto precisamos de uma aula extra para rever o conceito do Teorema de Pitágoras e suas aplicações.

Com base nas avaliações constatamos que a maior parte dos alunos gostaram de participar da oficina, porém se agradaram mais com a construção dos sólidos do que com a realização dos cálculos solicitados. Observamos também que os alunos relataram satisfação em trabalhar e raciocinar em grupos, além de perceberem a importância de incluir os colegas com deficiência. Com relação ao que a oficina acrescentou nos seus conhecimentos, destacamos ênfase na classificação, construção e diferenciação dos sólidos geométricos. Seguem imagens de algumas perguntas das avaliações respondidas por eles (Figura 8).



1. Qual foi a parte mais interessante da oficina? E a parte menos interessante?

Trabalhar em grupo e com um conteúdo visual foi maravilhoso. Acho que a parte menos legal foi muita coisa estar decorada.

2. O que essa oficina acrescentou nos seus conhecimentos? Escreva exemplos:

É legal ver que há várias formas de se chegar a um resultado e que a forma é importante mas o caminho é melhor.

3. Marque "X" em uma das alternativas.

Matérias utilizados	Excelente	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Apresentação do conteúdo	Excelente	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Oficina em geral	Excelente	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Local da oficina	Excelente	Bom	Regular	Ruim	Péssimo

3. Marque "X" em uma das alternativas.

Matérias utilizados	Excelente	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Apresentação do conteúdo	Excelente	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Oficina em geral	Excelente	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Local da oficina	Excelente	Bom	Regular	Ruim	Péssimo

Figura 8: Avaliações respondidas pelos alunos.

Ressaltamos algumas observações que consideramos importantes feitas na avaliação dos alunos sobre a oficina, “Fica mais fácil quando se tem a prática”, “Uma maneira fácil de aprender conceitos”, “Existe formas diferentes de se aprender sem dificuldade”.

4. Considerações Finais

Planejar e desenvolver essa oficina foi um desafio novo para nós, desde a organização das ideias a ser abordadas para os alunos até sua aplicação e avaliação. Com o decorrer da oficina vimos que precisávamos estar preparados para mudar o planejamento de forma a ajudar no percurso da mesma. O tempo, as modificações no momento da oficina, as perguntas conceituais dos alunos e a organização do espaço foram, entre outras coisas, desafios que se nos apresentaram e que resultaram ser positivos para nosso crescimento. Por outra parte, percebemos que os alunos gostaram da oficina por ser uma abordagem diferente do que eles viam tendo. Aplicar ideias criativas e, sobretudo, construir e trabalhar em grupo, fez com que se despertasse a curiosidade e interesse dos alunos. Além de ser uma oportunidade de criar momentos de inclusão tal como foi destacado por alguns alunos. O objetivo desta oficina que implicava reforçar o conteúdo de áreas de figuras planas, podemos dizer que foi alcançado pela maioria dos alunos. Temos que destacar que, mediante essa oficina, foi possível identificar outro problema que no momento do planejamento da atividade não foi percebido. O uso e a compreensão do Teorema de Pitágoras na hora de calcular as alturas para as áreas dos triângulos que constituíam as pirâmides foi necessário ser reforçado em outra aula.

Com essa experiência, ressaltamos a utilidade e as vantagens que possibilitam o planejamento e a realização de uma oficina em nossa formação, porque na medida em que nós ensinávamos era permitido também aprender a partir das situações que iam se criando. Além disso, notamos que a oficina promoveu a participação e a criatividade dos alunos.

5. Agradecimentos

Agradecemos ao Pibid/Capes pela oportunidade de realização desta ação para nosso crescimento. Agradecemos a professora supervisora que esteve presente em todo planejamento, ação e escrita deste trabalho e aos alunos que participaram da oficina. Agradecemos a professora Sandra Aparecida Fraga da Silva, coordenadora do Pibid – Matemática/Ifes por suas contribuições para a realização e escrita deste trabalho.

6. Referencias:

BRASIL, Parâmetros curriculares nacionais, terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental, matemática, Brasília, 1998. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>> Acesso em: 17 março 2016.

JESUS, Denise Meirelles de. **Educação inclusiva: construindo novos caminhos**. Relatório final de estágio de Pós-Doutorado. USP. Vitória: PPGE, 2002.

KALEFF, Ana Maria M.R. **Vendo e Entendendo poliedros: do desenho ao cálculo do volume através de quebra-cabeças geométricos e outros materiais concretos**. Niterói: Ed. UFF, 2003.

NUNES, Marcello da Silva. SILVA, Valter. Utilização de materiais manipuláveis para a construção de conhecimentos sobre poliedros regulares. In: **Anais da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**, Recife, 2011. Disponível em <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/XIIICIAEM/artigos/1776.pdf>. Acesso em 18/02/2016.

VALE, Isabel. **Materiais manipuláveis**. Edição do Laboratório de Educação Matemática. Lisboa, Out. 2002.