

ISSN 2316-7785

## UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS CONCRETOS PARA ENSINO DA GEOMETRIA ESPACIAL

Greice Kellen Morche  
Instituto Federal Catarinense – Campus Concórdia  
[grey\\_kellen@hotmail.com](mailto:grey_kellen@hotmail.com)

Karen Daiana Battisti  
Instituto Federal Catarinense – Campus Concórdia  
[karen\\_battisti@hotmail.com](mailto:karen_battisti@hotmail.com)

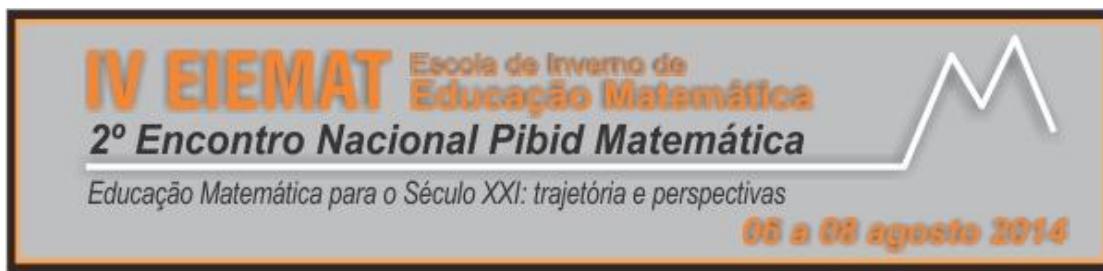
### Resumo

Este trabalho é resultado de uma oficina desenvolvida durante a I EMFO - Ensino de Matemática e Física Através de Oficinas, e teve por objetivo demonstrar a importância do uso de materiais concretos como apoio para ensino da Matemática em turmas de ensino médio extremamente diversificadas, onde estiveram presentes alunos do Inovador, do Magistério, do técnico em Administração e do técnico em Informática da Escola de Educação Básica Professor Olavo Cecco Rigon de Concórdia/SC. A atividade proposta foi a construção do poliedros de Platão, também a relação das figuras planas que compõe as faces dos poliedros de Platão. Conceitos como polígonos regulares, soma interna dos ângulos dos polígonos também foram trabalhados. Os alunos construíram seus próprios poliedros e conheceram a história dos poliedros. O resultado geral observado foi de que os alunos aprendem melhor tendo contato com um material de apoio, despertando o interesse e facilitando a aprendizagem e sistematização do conhecimento por ele.

**Palavras-chave:** poliedros; polígonos; geometria.

### Introdução

O presente artigo é resultado de uma oficina durante a I EMFO – Ensino de Matemática e Física através de Oficinas, realizada no dia 03 de junho de 2014 na Escola de Educação Básica Professor Olavo Cecco Rigon em Concórdia/SC. Foram promovidas 6 aplicações da oficina, a alunos de cinco cursos diferentes do Ensino Médio: Normal, Inovador, Magistério, Técnico em Administração e Técnico em Informática, as aplicações foram efetuadas nos três turnos escolares



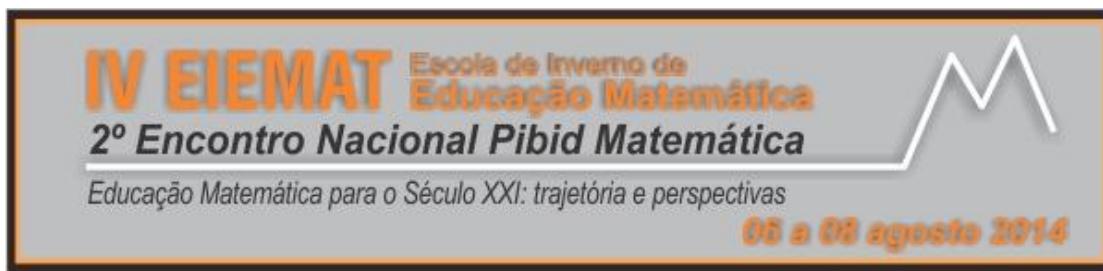
Através desta oficina apresentou-se um pouco mais sobre a geometria, uma área da matemática que é extremamente rica em beleza e em utilidade. Foram explorados os Poliedros de Platão, sua história e suas características com a utilização de materiais concretos para auxílio da aprendizagem.

Esse evento foi promovido pelos bolsistas do PIBID – Programa Institucional de Iniciação à docência com o objetivo de integrar os alunos com a escola, proporcionando aos alunos a compreensão de que a matemática e a física podem ser divertidas, lúdicas e dinâmicas. A oficina proposta vem de acordo com os objetivos do evento, demonstrando aos alunos que aprender geometria espacial não é complicado se os conteúdos forem abordados com o auxílio de materiais concretos e de maneira alheia ao método tradicional. A prática possuía como objetivos a construção e manuseio dos poliedros de Platão, assim como uma explanação histórica da origem dessas figuras espaciais, a análise dos ângulos das faces, o cálculo das somas destes ângulos e a construção da tabela baseada da relação de Euler para faces, arestas e vértices. A construção da tabela de Euler (Tabela 1) foi executada com o auxílio dos alunos, através da visualização prática e contagem dos elementos, e após confirmação através da fórmula de Euler.

Muitas formas de atrair a atenção dos alunos já estão sendo utilizadas por professores de matemática. Há a necessidade urgente que a utilização de outras metodologias diferentes da tradicional sejam utilizadas. Como afirma Lara (2011),

Esse bicho papão ou terror dos/as nossos/as alunos/as só perderá sua áurea de lobo mau, quando nós educadores/as centrarmos todos os nossos esforços para que ensinar Matemática seja: desenvolver o raciocínio lógico e não apenas cópia ou repetição exaustiva de exercícios-padrão; estimular o pensamento independente e não apenas a capacidade mnemônica; desenvolver a criatividade e não apenas transmitir conhecimentos prontos e acabados; desenvolver a capacidade de manejear situações reais e resolver diferentes tipos de problemas e não continuar naquela mesmice que vivemos quando éramos alunos/as (LARA, 2011, p. 18-9).

No uso de qualquer uma das metodologias existentes, pode-se inserir materiais concretos, como por exemplo, os sólidos geométricos para estudo da geometria espacial. DAVEL (1995, p. 165) define sólidos geométricos como materiais específicos para certos assuntos de “madeira ou de plástico, e podem ser usados em geometria, com auxílio na prelação sobre esfera, pirâmide, cubo, cilindro, etc”.



Partindo do pressuposto que os alunos não compreendem a geometria partindo apenas de conceitos e imagens vagas, Baldissera (2011) explica como se dá o entendimento dos alunos em relação a geometria.

Num primeiro momento o estudo da geometria não faz nenhum sentido para os alunos. Geralmente é ensinada sempre partindo da geometria plana, apresentando as figuras achadas, desenhadas no livro, dando pouca ênfase para a tridimensionalidade, não integrando os objetos sólidos com o espaço, a representação das formas, e principalmente não fazendo relações com objetos de nossa realidade (BALDISSERA, 2011, p.2).

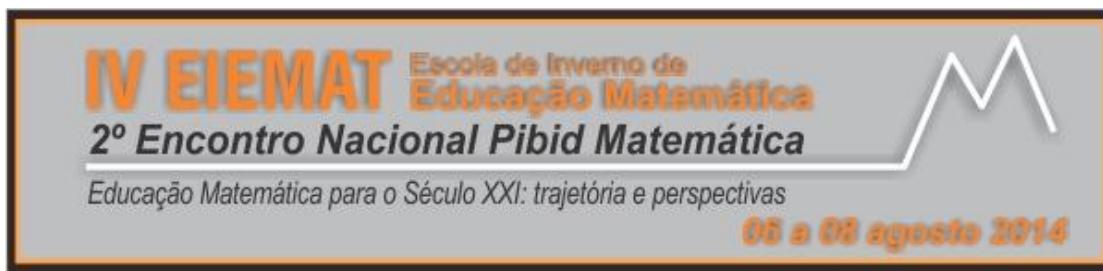
Ao refletirmos sobre esse ponto de vista, percebe-se que o uso de material didático alternativo, desperta a atenção dos alunos tornando a atividade proposta mais interessante e atrativa ao aluno. Então, pode-se citar o enfoque desse uso nas aplicações da oficina, nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006), onde está determinado que

O estudo da Geometria deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do quotidiano, como, por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas, saber usar diferentes unidades de medida. Também é um estudo em que os alunos podem ter uma oportunidade especial, com certeza não a única, de apreciar a faceta da Matemática que trata de teoremas e argumentações dedutivas. Esse estudo apresenta dois aspectos – a geometria que leva à trigonometria e a geometria para o cálculo de comprimentos, áreas e volumes. (BRASIL, 2006, p. 75)

Segundo Costa, Bermejo e Moraes (2009) um dos objetivos da aprendizagem da geometria é o desenvolvimento da percepção e que um indivíduo que é capaz de compreender as condições necessárias para afirmar, é sim capaz de demonstrar e deduzir relações matemáticas.

Contudo ao nos depararmos com a realidade em sala de aula, no ensino de Geometria Espacial, observamos que os discentes estão presos a fórmulas e em sua maioria não conseguem relacionar conceitos, identificar os elementos do sólido ou ainda Estabelecer relação entre dois sólidos, isto se deve muitas vezes a deficiências de conceitos básicos da Geometria Plana e também as dificuldades conceituais dos próprios professores em conceitos básicos da Geometria Plana e mesmo da Geometria Espacial (COSTA, BERMEJO E MORAES, 2009, p.2).

Por essa dificuldade que os alunos têm em relacionar e identificar conceitos e relações matemáticas, Davel (1995), define como objetivo do uso de materiais concretos, facilitar e aumentar a compreensão e a recordação do assunto por parte dos alunos e ainda propiciar ao professor uma forma de demonstrar pela prática, concretamente e visualmente as relações matemáticas envolvidas na geometria espacial.



De acordo com algumas pesquisas, a retenção na memória depois de 3 dias, é a seguinte: 10% para preleção sem leitura; 20% para leitura em equipamentos e sem preleção; 65% para preleção com leitura em equipamentos de ensino. Deste modo para se obter uma certa retenção, usando apenas a preleção ou a leitura, vai ser preciso muito mais exercícios e maior dispêndio de tempo do que quando se usar a preleção e a leitura em conjunto. (DAVEL, 1995, p. 19)

Com foco na melhoria da aprendizagem e na construção do conhecimento dos alunos, as oficinas foram ministradas baseadas nas idéias dos autores citados.

## Metodologia

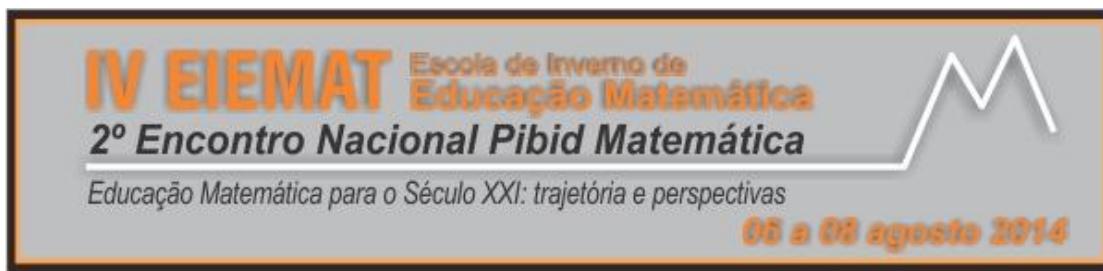
Foram aplicadas seis oficinas, com duração de 90 minutos, sendo desta forma, ministradas duas oficinas por período (matutino, vespertino e noturno).

Cada oficina teve inicio da mesma forma, como será descrita abaixo e no decorrer houve a necessidade de adaptação aos conhecimentos prévios dos alunos que estavam participando, devido a diversidade dos alunos de cada turma. Essa adaptação foi extremamente válida e importante, pois além da valorização dos conhecimentos de cada aluno, há a contribuição para que novos conhecimentos sejam desenvolvidos.

No primeiro momento, apresentou-se aos alunos participantes um resumo sobre a vida e obra de Platão e sua relação com a Geometria. Em sequencia abordou-se sobre a Fórmula de Euler para o cálculo das arestas, vértices e faces.

Após essa breve introdução, explicou-se o que são os poliedros regulares, mais especificamente os Poliedros de Platão. Também se abordou sobre os polígonos regulares que compõe as faces destes poliedros, soma dos ângulos internos dos polígonos presentes nos poliedros de Platão. Após a visualização das figuras planas, os alunos receberam os moldes dos poliedros para que iniciassem os trabalhos manuais, nesse momento foi relatado que os poliedros de Platão são apenas cinco: tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro, e que somente estes são poliedros regulares.

Alguns contratemplos surgiram nesse momento da oficina, alguns alunos tiveram dificuldades na utilização da cola e outros não tinham paciência para trabalhos manuais, por esse



mesmo motivo, eles estavam divididos em grupos, para que um pudesse auxiliar o outro e aprenderem juntos.

Após a construção dos poliedros, analisamos as características de cada um, construímos a tabela das faces, vértices e arestas proposta por Euler, conforme Tabela 1 abaixo. Os alunos tiveram dificuldade para compreender o que são esses elementos, então se utilizou a sala de aula onde estávamos para exemplificar melhor. Nesse caso as faces eram as paredes, o chão e o teto; as arestas simbolizavam rodapés, rodaforros e os locais onde as paredes se encontravam, assim como os cantos da sala representavam os vértices. Foi perceptível o grau de surpresa dos alunos quando eles visualizaram a simplicidade desses conceitos quando vistos de maneira diferente da tradicional que normalmente é trabalhada com os professores em sala.

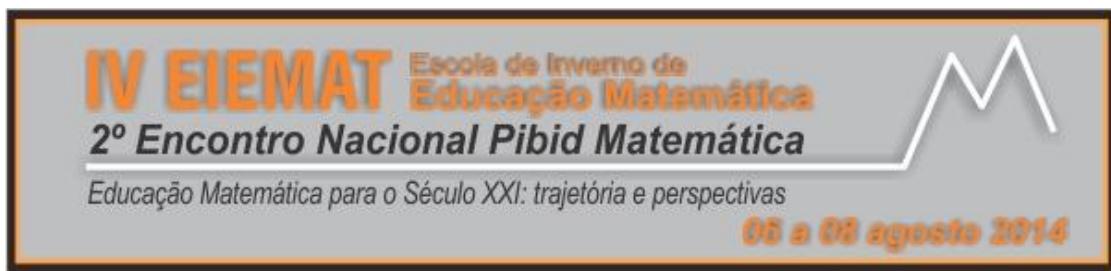
A Tabela 1 abaixo foi descrita no quadro e os cálculos das arestas foram realizados através da Fórmula de Euler ( $C + V = A + 2$ ) e anotados juntamente com os alunos. Nesse momento, o material concreto desempenha seu papel de auxiliar na compreensão e tornar o conteúdo abordado mais palpável e de melhor visualização e compreensão.

Tabela 1 – Relação de Euler

Poliedro	Faces	Vértices	Arestas
Tetraedro	4	4	6
Hexaedro	6	8	12
Octaedro	8	6	12
Dodecaedro	12	20	30
Icosaedro	20	12	30

Fonte: autoras (2014)

Para finalizar a oficina os alunos analisaram e comentaram como foi a aprendizagem, nesse diálogo apontaram que com o uso de materiais concretos, usando da marcando os ângulos e arestas na hora da contagem, assim como a numeração das faces do poliedro, por exemplo, fica mais fácil compreender a geometria espacial do que apenas com as falas do professor.



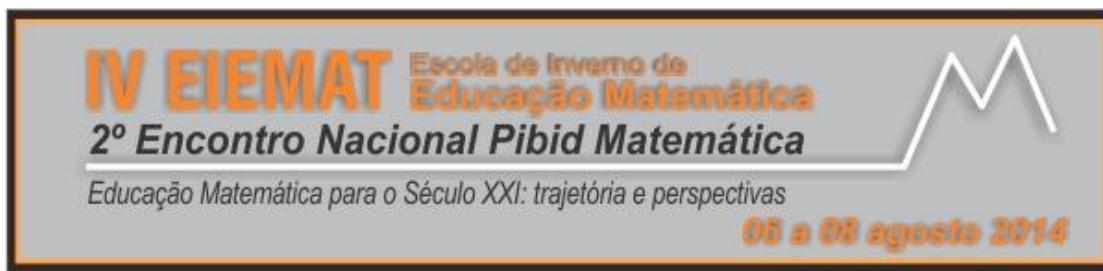
## Resultados e Discussão

A oficina foi proposta para os três turnos: matutino, vespertino e noturno, contanto com duas turmas ecléticas em casa turno. Não se pode generalizar, até mesmo devido a ser apenas um dia em contato com esses alunos. Mas durante a oficina foi perceptível algumas situações e comportamentos que devem ser considerados. As turmas que participaram da oficina durante a manhã, eram turmas mais “silenciosas” e menos produtivas, alunos com maior dificuldade na hora de dobrar e colar os moldes. Senso crítico menos desenvolvido e comportamento exemplar. As turmas do vespertino eram mais agitadas, mais produtivas em termos do trabalho manual, mas com o comportamento que requeria maior controle e imposição de limites pelas acadêmicas, para que houvesse um aproveitamento melhor da oficina. Nos alunos no noturno, era perceptível o cansaço, são alunos que trabalham durante o dia e estudam a noite. Turmas pequenas, mas concentradas nas atividades propostas. Em todas as turmas havia uma curiosidade explícita nos olhos dos alunos, havia muito interesse em conhecer mais do conteúdo proposto. Não houve nenhum problema de desrespeito ou que necessitasse alguma atitude mais drástica por parte das acadêmicas. Alunos focados em sua educação, desta forma que podemos caracterizar os sujeitos destas aplicações.

Em relação ao uso de materiais concretos no ensino da matemática, afirma-se que é uma alternativa muito interessante para deter a atenção dos alunos muitas vezes exaustos ou agitados e que o professor precisa fazer-se entender em sala de aula. Com essa atividade diversificada, os alunos demonstraram-se dispostos a participar da aula do que normalmente ocorre em aulas expositivas normais. Com isso, aumentando o rendimento do aprendizado dos alunos.

## Conclusões

Mesmo durante o desenrolar das seis aplicações da oficina, pode-se perceber que a atividade proposta é aplicável a todos os alunos, indiferente ao nível de conhecimento de cada um, pois os grupos de alunos formados para cada oficina eram em grande parte, heterogêneos.



Há a necessidade de algumas adaptações devido a todos os alunos não possuírem os mesmo conhecimentos prévios, mas isso é resolvido resgatando conteúdos da geometria plana e da geometria espacial no decorrer da prática. Partindo dos conhecimentos próprios dos alunos é possível aprofundá-los e fazer com que esta atividade atenda os objetivos antes propostos.

A diversificação na forma de expor o conteúdo para os alunos, assim como a um modelo de ministrar a aula atrativo faz toda a diferença. As expectativas são diferentes, devido a diversidade das turmas, assim como as necessidades e as prioridades também. A avaliação final da oficina foi muito positiva, os alunos conseguiram aprender o que era proposto a eles. Sendo assim, momentos como esses deveriam ocorrer com maior frequência, por proporcionar aos alunos experiências válidas para o crescimento educacional e desenvolvimento das habilidades como um todo e para a escola, aulas com metodologias diferentes da tradicional possibilitam aos alunos uma melhor absorção do conhecimento. Com a aplicação desta oficina é perceptível que o trabalho com material concreto capacita os alunos a compreender melhor a geometria e percebam que a matemática vai além dos números.

## Referencias bibliográficas

BALDISSERA. A. **A Geometria Trabalhada a Partir da Construção de Figuras e Sólidos Geométricos**. Disponível em <[http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_altair\\_baldissera.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_altair_baldissera.pdf)> Acesso em 25 de jun. de 2014.

BRASIL, Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio / Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**, vol. 2, 2006. Disponível em <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf)> Acesso em 25 de jun. de 2014.

COSTA, A. C. BERMEJO, A. B. MORAES, M. S. F. **Análise do Ensino de Geometria Espacial**. Disponível em <[http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd\\_egem/fscommand/CC/CC\\_49.pdf](http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CC/CC_49.pdf)> Acesso em 25 de jun. de 2014.

DAVEL, Laerth R. G. **Tratado de Ensino Educacional**, Vitória: do autor, 1995.

LARA, I. C. M. de. **Jogando com a Matemática do 6º ao 9º ano**. 1ª Ed, São Paulo, Rêspel, 2011.