



## CONSTRUINDO POLIEDROS REGULARES A PARTIR DA MANIPULAÇÃO DE MATERIAIS CONCRETOS

Suvania Acosta de Oliveira Pureza<sup>1</sup>

Elaine Corrêa Pereira<sup>2</sup>

### Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo apresentar alguns resultados obtidos em uma ação educativa, bem como sua contribuição para o ensino a fim de potencializar as aprendizagens matemáticas, além de proporcionar um espaço de interação e diálogo. A ação relatada foi desenvolvida em uma Escola Pública Estadual na cidade de Rio Grande, no estado do Rio Grande do Sul com alunos do 9º ano do Ensino fundamental, durante as aulas de Matemática. Por meio dessa ação foi proposto aos estudantes que elaborassem poliedros de regulares em material concreto com a finalidade de definir os conceitos da geometria espacial concomitantemente ao processo de manuseio e construção. Sendo assim, estabeleceu-se uma relação entre documentários acerca do tema e a construção dos sólidos geométricos em material concreto. Foram confeccionados poliedros de acordo com dois modelos denominados: modelo casca e modelo esquelético. Considera-se que os resultados da ação aqui detalhada foram exitosos, não apenas para as aprendizagens de conceitos da geometria espacial, mas também para o exercício da fala, da escuta e do trabalho coletivo.

**Palavras Chaves:** Poliedros Regulares. Material Concreto. Geometria Espacial. Aprendizagem.

### INTRODUÇÃO

Atualmente, as propostas de trabalho em sala de aula buscam articular o sujeito e seus conhecimentos de mundo aos conteúdos curriculares. Segundo D'Ambrósio, (2001, p.20), "o mundo atual está a exigir outros conteúdos, naturalmente outras metodologias, para que se atinjam os objetivos maiores de criatividade e cidadania plena". Nesse sentido, é necessário um olhar mais apurado para o estudante considerando-o sujeito histórico e, por conseguinte, uma atenção maior às práticas pedagógicas que abarquem o uso de metodologias que promovam um aprendizado contextualizado em que o aluno seja o sujeito da aprendizagem, respeitando o seu contexto e sua motivação.

Sendo assim, a utilização de materiais concretos poderá contribuir nas aprendizagens em diversas áreas do conhecimento. Na Matemática, a manipulação desses materiais possibilita que o estudante tenha uma visualização tridimensional, o que corrobora para uma relação entre a teoria e o mundo concreto. Segundo Rêgo e Rêgo (2006, p.43),

---

<sup>1</sup> Mestre em Modelagem Computacional. Universidade Federal do Rio Grande. [suvaniapureza@hotmail.com](mailto:suvaniapureza@hotmail.com)

<sup>2</sup> Doutora em Engenharia da Produção. Universidade Federal do Rio Grande. [elainepereira@prolic.furg.br](mailto:elainepereira@prolic.furg.br)

[...] o material concreto tem fundamental importância no ensino, pois, a partir de sua utilização adequada os alunos ampliam sua concepção sobre o que é, como e para que aprender Matemática, superando mitos e preconceitos negativos, favorecendo a aprendizagem pela formação de ideias e modelos.

No entanto, para uma aprendizagem significativa, o uso de materiais concretos por si só não é conveniente. Pais (2000, p.15) enfatiza que “devemos sempre estimular um constante vínculo entre manipulação de materiais e situações significativas para o aluno”. Dessa forma é possível a utilização do material concreto para alcançar a compreensão dos conceitos matemáticos, muitas vezes abstratos.

Na geometria espacial, ao utilizar materiais concretos, o estudante exercita a passagem do concreto para o abstrato, possibilitando a visualização de objetos geométricos. Assim, conforme Kaleff (2003, p.16) o estudante passa “a ter controle sobre o conjunto das operações básicas mentais exigidas no trato da geometria”, permitindo sua compreensão e visualização acerca de conceitos espaciais.

Ao que se refere aos poliedros regulares<sup>3</sup>, o manuseio de materiais concretos favorece uma perspectiva tridimensional dos sólidos facilitando a interpretação das representações matemáticas entre as figuras no espaço. São cinco os poliedros regulares, também conhecidos como sólidos Platônicos<sup>4</sup>. A esses sólidos Platão estabeleceu uma relação mística com o mundo. Para Platão os cinco sólidos: hexaedro, tetraedro, octaedro, icosaedro e dodecaedro representavam respectivamente, a Terra, o fogo, o ar, a água e o universo, conforme ilustra a Figura 1.



Figura 1- Sólidos associados aos elementos primordiais<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Os poliedros são formas espaciais sólidas delimitadas por superfícies planas poligonais. Uma superfície poligonal corresponde a um polígono reunido com a parte do plano em seu interior. (Stocco e Diniz, 2013, p.149).

<sup>4</sup> Os sólidos platônicos possuem as seguintes características: todas as suas faces possuem o mesmo número de aresta; todos os seus vértices são ponto de encontro do mesmo número de arestas. Disponível em: < <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/classificacao-poliedros.htm>>. Acesso em: 09 abr. 2017.

<sup>5</sup> Disponível em:< <http://www.prof2000.pt/users/lujoin/Tarefa7.html>>. Acesso em: 09 abr. 2017.

Nessa perspectiva, o presente artigo apresenta um relato de experiência de uma ação pedagógica que teve como contexto a Geometria Espacial, mais especificamente os Poliedros de Platão. Essa ação teve como objetivo principal potencializar as aprendizagens matemáticas, além de proporcionar um espaço de interação e diálogo. Para isso, utilizou-se recursos de vídeos para explorar o tema discutido e o uso de materiais concretos, mais especificamente materiais manipuláveis de baixo custo, para a construção dos sólidos.

## CONTEXTO DA PROPOSTA

A experiência ocorreu em uma escola da rede pública estadual, com vinte e cinco estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, durante as aulas de Matemática sob a orientação da professora. As ações foram desenvolvidas em três encontros de 40 minutos e em dias alternados.

Para explorar a história dos Poliedros de Platão<sup>6</sup>, utilizou-se previamente os meios digitais como recursos didáticos na busca de vídeos que exibissem episódios interessantes sobre o assunto. Conforme, (Souza, 2007. P.113), “o uso de recursos didáticos deve servir de auxílio para que no futuro os alunos aprofundem, apliquem seus conhecimentos e produzam outros conhecimentos a partir desses”.

Nessa perspectiva, os estudantes, no primeiro encontro, foram convidados a assistir a dois vídeos que abordavam os poliedros de Platão bem como a vida do filósofo dentro de seu contexto histórico. O primeiro vídeo, extraído do canal Socrática Português, denominado *Grandes pensadores: Platão*<sup>7</sup> abordava, de maneira sucinta, a trajetória de vida deste filósofo e algumas de suas inúmeras contribuições deixadas para a humanidade. Em seguida, os estudantes assistiram ao segundo vídeo intitulado *Sólidos de Platão*<sup>8</sup>. Este último vídeo faz parte de um dos episódios da Série Mão na forma, produzida pela TV escola em parceria com o Mec. Para finalizar o primeiro encontro, a professora promoveu uma roda de conversa com a intenção de dialogar com os estudantes acerca das compreensões e/ou incertezas que emergiram ao assistirem os vídeos.

---

<sup>6</sup> Poliedros de Platão: suas faces são polígonos com o mesmo número de lados e de cada vértice do poliedro sai o mesmo número de arestas. (Stocco e Diniz, 2013)

<sup>7</sup> Disponível em: <<https://www.youtube.com/channel/UC7jjKujqFMDoWqOWM55wvvgw>>. Acesso em: 09 abr. 2017.

<sup>8</sup> Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=oSEwrglbqnl>>. Acesso em: 09 abr. 2017.

No segundo encontro, após situar o estudante no campo da geometria espacial junto ao contexto em que se definiu os poliedros de Platão, partiu-se para a etapa de construção dos sólidos. Para isso, formou-se, por afinidade entre os estudantes, cinco grupos compostos por cinco participantes. Cada grupo teve a tarefa de construir um dos cinco poliedros de Platão. Para cada poliedro os grupos construíram dois modelos: O primeiro modelo denominado modelo casca, a partir dos poliedros planificados em papel cartolina e o segundo intitulado modelo esquelético produzido a partir de materiais manipuláveis. A Figura 2 ilustra como exemplo o modelo casca do Dodecaedro e sua planificação.

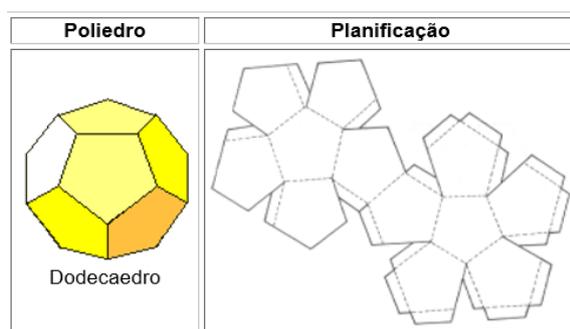


Figura 2 - Dodecaedro e sua representação planificada<sup>9</sup>

Anterior a montagem dos modelos casca, os estudantes realizaram as medições em torno das figuras que formavam os poliedros. A partir disso, perceberam algumas relações, como por exemplo a congruência entre as arestas de cada sólido. Os estudantes entenderam que cada poliedro era composto por figuras geométricas iguais. Com isso, foi possível estabelecer a seguinte relação: o tetraedro, o octaedro e o icosaedro eram formados por faces triangulares, diferenciados apenas pela quantidade de faces que os compunham. Seguindo a relação, o dodecaedro era formado por 12 faces pentagonais e o hexaedro por seis faces quadrangulares. Durante a exploração das figuras planificadas foi possível estabelecer conexões com as informações apresentadas no segundo vídeo, *Sólidos de Platão*, realizando na prática o que já haviam assistido anteriormente.

Em seguida a professora, com a finalidade de auxiliar os grupos no processo de montagem, disponibilizou os cinco modelos de poliedros disponíveis no laboratório de Matemática da escola. Esses por sua vez, eram construídos de material de plástico resistente, possibilitando a manipulação e o toque, auxiliando no reconhecimento das

<sup>9</sup> Disponível em: < <http://www.somatematica.com.br/emedio/espacial/espacial8.php>>. Acesso em: 09 abr. 2017.  
VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA – ULBRA, Canoas, 2017

arestas, das faces e dos vértices de cada poliedro. Ao manusear os modelos fornecidos pela professora, os estudantes visualizaram melhor o que representariam as arestas, as faces e os vértices de um poliedro regular. Durante a manipulação os estudantes discutiam sobre suas percepções com os outros colegas suscitando um aprendizado construído no coletivo.

Após manipularem os sólidos, os estudantes partiram para a construção dos modelos casca. Seguindo, efetuaram os recortes na cartolina conforme demarcado em cada sólido planificado. Após os recortes, iniciaram as dobraduras e finalizaram a montagem. Os estudantes utilizaram tesoura para recortar as figuras planas e cola para uni-las formando as arestas. A medida que os estudantes avançavam na montagem, os sólidos ficavam mais semelhantes aos modelos distribuídos anteriormente pela professora.

No terceiro encontro, com os modelos casca finalizados, os grupos iniciaram a construção dos modelos esqueléticos. Nesse momento os estudantes apresentaram maior compreensão acerca das figuras geométricas pelas quais iriam compor os poliedros e também dos números de vértices, arestas e faces de cada sólido.

Para a construção do modelo esquelético, baseando-se em Kaleff (2003), foi utilizado varetas de madeira para representar as arestas e bolinhas de isopor para uni-las, tomando uma representação de vértices. Também se utilizou cola quente para firmar as varetas no isopor tornando possível a formação das figuras geométricas que constituíram as faces dos sólidos e a ligação entre suas arestas. A Figura 3 ilustra um dos poliedros representados pelo modelo esquelético. Essa ilustração aproxima-se dos modelos definidos pelos estudantes durante a construção dos poliedros de Platão em material concreto.

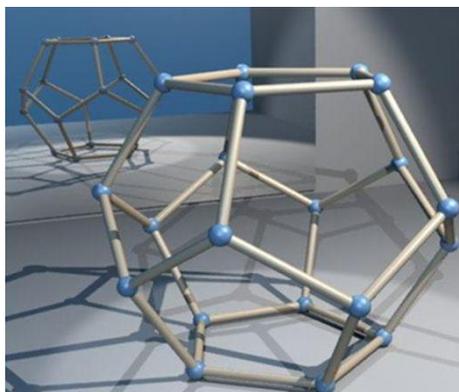


Figura 3 - Dodecaedro representado no modelo esquelético<sup>10</sup>

No terceiro e último encontro, após a construção dos sólidos regulares, os grupos apresentaram aos seus colegas suas produções e discutiram coletivamente sobre os conhecimentos produzidos no decorrer da construção. Nesse encontro, os estudantes compartilharam as dificuldades e as incertezas suscitadas durante a construção dos poliedros, tanto no modelo casca quanto no modelo esquelético.

## **CONSIDERAÇÕES**

Ao longo do desenvolvimento da ação, elencou-se diversos aspectos no âmbito de aprendizagem dos estudantes. Na busca de implementar atividades, utilizou-se os vídeos como recursos didáticos, os quais favoreceram as aprendizagens matemáticas. Assim, ao utilizar o vídeo como recurso didático despertou a atenção da turma para a importância histórica da Matemática, contribuindo para compreensão dos conceitos matemáticos e suas aplicações.

Durante a construção dos sólidos, os estudantes foram desafiados a identificar, no poliedro produzido, o número de vértices, de arestas e de faces. Desse modo, os grupos puderam compartilhar suas compreensões, despertando um aprendizado coletivo e ao mesmo tempo proporcionando a construção de sujeitos autônomos, criativos, inovadores e que saibam exercitar a dinâmica do trabalho em equipe.

A construção dos poliedros regulares, a partir da manipulação de materiais concretos facilitou a descoberta, proporcionando aos estudantes o protagonismo em seu próprio aprendizado desde a construção inicial dos sólidos, até a finalização dos modelos. A turma em geral, quando desafiada, demonstrou maior interesse e vontade de aprender. Essa vontade também foi resultado do incentivo e apoio proporcionado pela professora durante todo o desenvolvimento das ações, levando em consideração o estímulo associado à utilização de recursos pedagógicos, bem como a utilização de material concreto.

Em geral, os alunos, estimulados à integração e à cooperação, trabalharam de maneira intensa, sentindo-se os sujeitos da ação. De fato, os discentes tomaram para si a responsabilidade de desenvolverem um trabalho coletivo que proporcionasse a construção de sólidos regulares muito próximos às medidas atribuídas

---

<sup>10</sup>Disponível

em:<<http://slideplayer.com.br/slide/1626082/5/images/12/S%C3%93LIDOS+GEOM%C3%89TRICOS+Poliedros+Regulares+Dodecaedro:.jpg>>. Acesso em 09 abr. 2017.

geometricamente. Ainda se constatou um aumento considerável no desempenho da turma, demonstrando que a utilização de materiais concretos junto a outros recursos didáticos possibilitou uma ação pedagógica de ensino promissora.

À medida que os estudantes avançavam nas manipulações e construções dos poliedros, progrediam também na aprendizagem dos conteúdos abordados. Isso se deu desde a elaboração dos modelos casca, perpassando pela construção dos modelos esqueléticos até a apresentação e discussão final. Portanto, acredita-se que os resultados foram exitosos para a aprendizagem não apenas de conceito geométricos, mas do exercício da fala, da escuta, do trabalho em equipe, do respeito ao próximo, enfim, do crescimento intelectual e pessoal dos estudantes. Portanto, conclui-se que os objetivos da proposta pedagógica foram alcançados, percebendo-se uma motivação para desenvolver outras atividades dentro desta mesma temática.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

D'AMBRÓSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. 2ªed. Campinas – SP: Papirus, 2001.

KALEFF, A. M. M. R. **Vendo e entendendo poliedros: do desenho ao cálculo do volume através de quebra-cabeças geométricos e outros materiais concretos**. Niterói: Editora da Universidade Federal Fluminense, 2003.

PAIS, L. C. **Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da geometria**. Reunião, Caxambu, 2000. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/23/textos/1919t.PDF>. Acesso em: 30 mar. 2017.

RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LORENZATO, S. A. (org). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. In: I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM: “INFANCIA E PRÁTICAS EDUCATIVAS”. Maringá, PR, 2007. Disponível em: [http://www.pec.uem.br/pec\\_uem/revistas/arqmudi/volume\\_11/suplemento\\_02/artigos/019.pdf](http://www.pec.uem.br/pec_uem/revistas/arqmudi/volume_11/suplemento_02/artigos/019.pdf). Acesso em: 30 mar. 2017.

STOCCO, K. S.; DINIZ, M. I. **Matemática: Ensino Médio**. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.