

## **A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DOS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS UTILIZANDO MATERIAIS CONCRETOS**

Fábio Souza da Siva<sup>1</sup>  
Jaqueline Cristina Paiva de Souza<sup>2</sup>

### **Resumo**

Em diversas situações do cotidiano, observa-se a geometria. Existem formas geométricas na natureza e também nas construções pensadas e feitas pelo homem. Espí e Ester (2011, pag. 22) diziam que “Todos nós vivemos num mundo de formas”. É através da geometria que podemos pensar em inúmeras oportunidades de aprender a correlacionar tópicos ensinados em sala de aula ao nosso cotidiano, fazendo comparações, generalizações e abstrações. Em nosso artigo, buscamos despertar o gosto e interesse dos alunos pela geometria. A grande dificuldade dos alunos quando o assunto é visualização e assimilação dos sólidos geométricos, somado a desmotivação e desinteresse dos mesmos nas aulas de geometria, levou e continua levando muitos educadores e especialistas a traçarem estratégias para viabilizar o ensino dos conceitos que envolvem as propriedades dos sólidos geométricos com o objetivo de tornar esse assunto mais motivador e atraente, incentivando os alunos a buscarem o conhecimento. Nosso maior objetivo é desenvolver alternativas e metodologias lúdicas de ensino partindo da exploração dos sólidos geométricos encontrados em nosso dia-a-dia. A atividade proposta é partimos da construção de sólidos platônicos utilizando canudinhos e fios de nylon para ligar um ao outro e visa ensinar a geometria de forma prática. O foco é que o aluno construa conosco e assim possa perceber as diferenças nas representações planas e espaciais.

**Palavras-chave:** Geometria. Geometria com canudos. Sólidos Platônicos. Lúdico.

### **Introdução**

Através das experiências proporcionadas pelo Programa de Iniciação à Docência, identificamos a grande dificuldade dos alunos no ensino da Geometria do Colégio Estadual Presidente Roosevelt, mesmo sabendo que o ensino desse conteúdo é muito importante, uma vez que está presente no cotidiano, fato que na nossa visão facilitaria os alunos na compreensão entre prática e teoria.

A dificuldade no aprendizado desse conteúdo se deve a visão de que seja um conteúdo abstrato e também a falta de capacitação e preparo de alguns professores

---

<sup>1</sup> Professor Mestre em Educação Matemática e Coordenador do Projeto PIBID de Matemática do UGB

<sup>2</sup> Acadêmica bolsista do Subprojeto de PIBID de Matemática do UGB/FERP.

para lecionar tal assunto, seja por falta de recursos, planejamento ou formação continuada na área, contribuindo diretamente para a desmotivação dos estudantes. Para Becker (2001. p.69) “Aprender é construir conhecimento, resultado de interações que o sujeito mantém com o meio”, desse modo, nossa proposta vem ao encontro desta fala. O objetivo é mostrar ao aluno que na matemática tudo é construído progressivamente, portanto nesse processo o professor não detém todo saber, seu papel é o de mediador, criando oportunidades de reflexão e aprendizagem aos alunos.

Para que os alunos consigam compreender o processo de construção dos sólidos geométricos é importante que os educadores ofereçam a eles os conceitos que os formam.

## **Fundamentação Teórica**

### **Formação para professores**

É um desafio diário para os docentes lidar com o advento da tecnologia e trabalhar com a matemática, porém deve-se utilizar dessa tecnologia em prol da aprendizagem. O professor deve utilizar todas as estratégias e competências para propiciar o sucesso do processo de ensino aprendizagem dos alunos, acreditar na capacidade de sua classe e incentivá-los sempre a buscarem conhecimento.

Observamos que em muitos casos são poucos os alunos que aprendem matemática, e na maioria desses casos onde não há aprendizado raramente se procura saber o motivo pelo qual o aluno não aprende, e ainda se o fracasso se dá pelo uso de metodologias tradicionais ou não.

As reações que as pessoas apresentam como simpatia ou antipatia por determinado conteúdo estão ligados à atenção e a compreensão do processo de ensino aprendizagem.

Segundo Libâneo (1994), o professor não deve ter em mente o aluno ideal, mas sim observar os alunos concretos que ele tem a sua frente, ter em mente qual tipo de aluno se pretende ensinar.

O professor deve sempre levar em consideração todo conhecimento já absorvido pelos alunos, levando em conta os conhecimentos prévios, enfatizando e assim valorizando os aspectos positivos. A escola é local de trocas constantes, tanto

dos alunos com os professores quanto dos alunos entre si, é um lugar de construção de conhecimento e de socialização, onde há momentos para debates, discussões, troca de experiências e consolidação dos saberes.

Dessa forma, é função dos professores marcar presença em seminários, palestras, cursos de formação continuada sempre que puderem, visando buscar experiências e estratégias metodológicas novas e saberes sobre questões ligadas ao cotidiano da sala de aula, abrindo caminhos para uma prática inovadora que resulte no interesse dos alunos pelo ensino da matemática.

### **A importância de compreender a geometria**

Em muitos casos, os alunos demonstram desinteresse pela geometria em função de não compreender sua função e onde utilizar tal conteúdo, então acabam se distraíndo, uma vez que as aulas na maioria das vezes são tradicionais e expositivas, onde são utilizadas metodologias didático pedagógicas que não suprem as necessidades dos educandos.

A geometria deve ter ligação íntima com nosso dia-a-dia, e cabe ao educador construir essa ponte entre os conteúdos estudados em sala de aula e o mundo fora das escolas.

Segundo Machado (1989), ao reconhecer novas teorias de aprendizagem, metodologias e materiais didáticos, está se trazendo professores e educandos ao mundo como ele se apresenta hoje.

De acordo com Dante (2012, p.11), “todos nós, professores, sabemos que é extremamente importante estarmos sempre atualizados, especialmente porque o mundo está em constantes e rápidas mudanças”.

### **A Construção de Sólidos Geométricos com canudos**

Atualmente os alunos têm a seu alcance inúmeros livros e materiais que falam sobre a geometria, sendo em bibliotecas, escolas e principalmente na internet. Entretanto, a visualização de um espaço com três dimensões ainda é muito abstrato e se torna mais interessante e atraente aos olhos dos alunos a partir da construção

utilizando materiais concretos. Concordamos com Kallef (1998) quando ele diz que, gera curiosidade e leva os alunos a explorarem e refletirem sobre sólidos geométricos e seus elementos.

A experiência de Giostri (et al, 2011) evidencia a necessidade de ir além do desenho geométrico dos sólidos no quadro, ressaltando a importância do uso de materiais manipuláveis para visualização e construção dos conhecimentos de geometria espacial pelos alunos. O aprendizado sobre os sólidos geométricos torna-se mais abrangente quando há essa manipulação, somado a isso, os alunos se tornam mais participativos quando a aula deixa de ser somente expositiva para tornar-se prática. Propiciando discussões e questionamentos a respeito das atividades que está sendo proposta. Concluímos que essa postura colabora com o ensino da geometria, tendo em vista que é uma matéria pouco abordada no ensino básico.

Acreditamos que a construção dos sólidos geométricos junto aos alunos facilita a análise e a identificação dos elementos que os constituem, ajudando ainda no entendimento da nomenclatura desses sólidos.

Nossa proposta consiste em construir os “esqueletos” de sólidos geométricos a partir de canudinhos e nylon. Chamamos de “esqueletos” uma vez que sólidos construídos a partir de canudinhos e nylon, não possuem superfícies planas, portanto não podem ser chamados de sólidos geométricos, desse modo, ao falarmos sobre construção de sólidos geométricos através dos materiais citados, estamos na verdade nos referindo aos esqueletos desses sólidos.

Para analisarmos as construções dos esqueletos dos sólidos geométricos com canudinhos e nylon, é indispensável que alguns conceitos e algumas definições sejam revisados. Dessa maneira, inicialmente é recomendável fazer uma breve revisão dos conceitos e definições dos sólidos platônicos, que serão confeccionados em nossa proposta metodológica. As definições a seguir podem ser encontradas em Dolce e Pompeo (2005).

### **Definição poliedros de Platão**

Um poliedro é chamado Poliedro de Platão se, e somente se, satisfaz as três seguintes condições:

- a) todas as faces têm o mesmo número (n) de arestas;

- b) todos os ângulos poliédricos têm o mesmo número (m) de arestas, ou seja, de cada vértice parte o mesmo número (m) de arestas;
- c) vale a relação de Euler ( $V - F + A = 2$ ).

### Nomes dos poliedros de Platão

m	n	A	V	F	nome
3	3	6	4	4	Tetraedro
3	4	12	8	6	Hexaedro
4	3	12	6	8	Octaedro
3	5	30	20	12	Dodecaedro
5	3	30	12	20	Icosaedro

Figura 1

### Poliedros regulares

Um poliedro convexo é regular quando:

- a) suas faces são polígonos regulares e congruentes;
- b) seus ângulos poliédricos são congruentes.

### Propriedade dos poliedros regulares

Usando as condições para um poliedro ser regular temos:

- a) suas faces são polígonos regulares e congruentes, então todas têm o mesmo número de arestas;
- b) seus ângulos poliédricos são congruentes, então todos têm o mesmo número de arestas.

Por essas conclusões temos que os poliedros regulares são os poliedros de Platão e, portanto, existem cinco e somente cinco tipos de poliedros regulares: tetraedro regular, hexaedro regular, octaedro regular, dodecaedro regular e icosaedro regular.

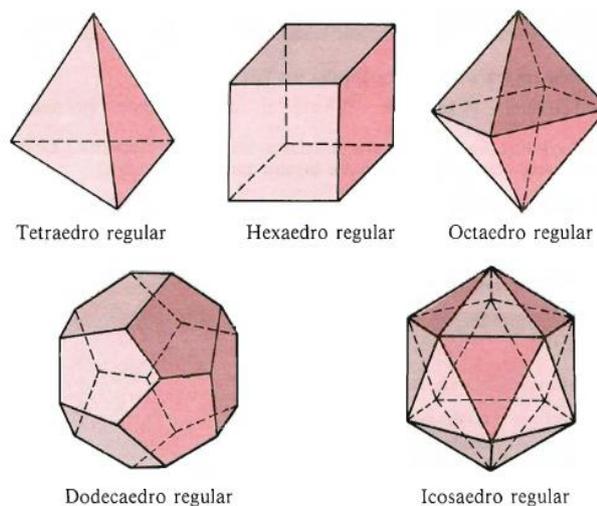


Figura 2

### Atividades propostas

As descrições das atividades sugeridas a seguir podem ser encontradas em Kallef e Rei (1995, p. 123).

#### Construção de um tetraedro regular

O material a ser utilizado na atividade a seguir é um metro de linha, seis pedaços de canudo de mesma cor e comprimento (sugerimos 8 centímetros).

Tome o fio de linha, passe-o através de três pedaços de canudo, construindo um triângulo e feche-o por meio de um nó. Agora, passe o restante de linha por mais dois pedaços de canudo, juntando-o e formando mais um triângulo com um dos lados do primeiro triângulo. Finalmente, passe a linha por um dos lados desse triângulo e pelo pedaço que ainda resta, fechando a estrutura com um nó.

Essa estrutura representa as arestas de um tetraedro regular, e as etapas intermediárias de sua construção estão representadas na figura abaixo.

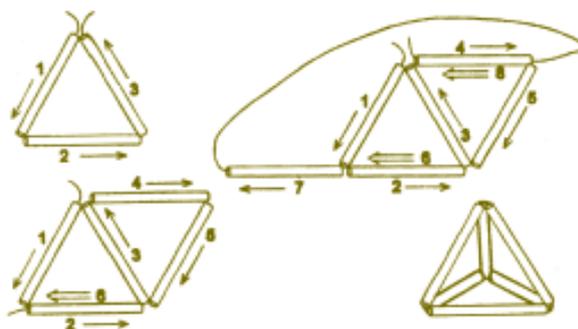


Figura 3

Temos observado que alguns mais habilidosos, ao fazerem essa construção, não dão o nó indicado para a obtenção do primeiro triângulo, utilizando o pedaço de linha sem interrupções para as construções do esqueleto do tetraedro. Isso demonstra que tais alunos perceberam que os nós, apesar de facilitarem a construção, podem ser evitados.

Nas construções das estruturas é importante observar que, para se dar firmeza aos vértices de uma estrutura, é necessário reforçá-los, passando o fio de linha mais de uma vez por cada pedaço de canudo, ligando-o aos outros dois. O esquema apresentado na próxima figura ilustra essa situação.

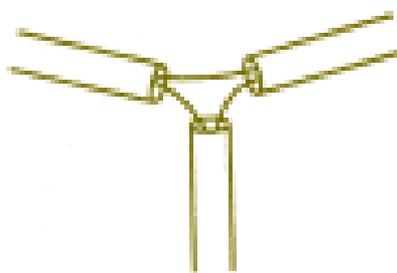


Figura 4

### Construção de um octaedro regular

Para essa atividade, são necessários dois metros de linha, doze pedaços de canudo de mesma cor e comprimento (novamente sugerimos a medida de 8 centímetros).

Com pedaços de canudos e o fio de linha, construa quatro triângulos e os una, dois a dois, conforme o esquema apresentado na figura a seguir.

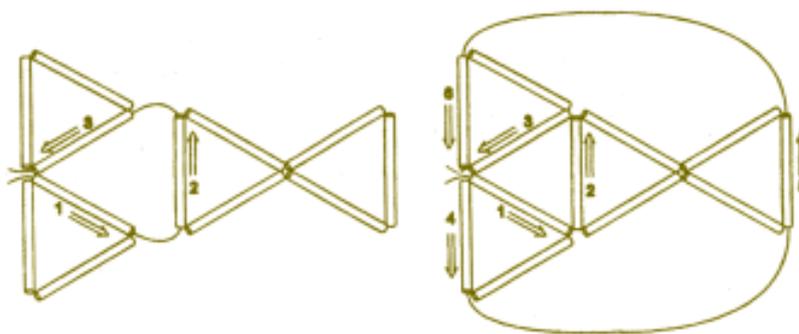


Figura 5

### Construção de um icosaedro regular

Para essa atividade, são necessários três metros de linha, trinta pedaços de canudo de mesma cor e comprimento (sugerimos a medida de 7 centímetros).

Construa quatro triângulos, seguindo o esquema da figura abaixo e os uma obtendo uma pirâmide regular de base pentagonal, como a desenhada na figura.

Repita essa construção, obtendo mais uma pirâmide. Uma cada uma das pirâmides através dos vértices das bases, por meio de pedaços de canudos, de tal forma que em cada vértice se encontrem cinco canudos.

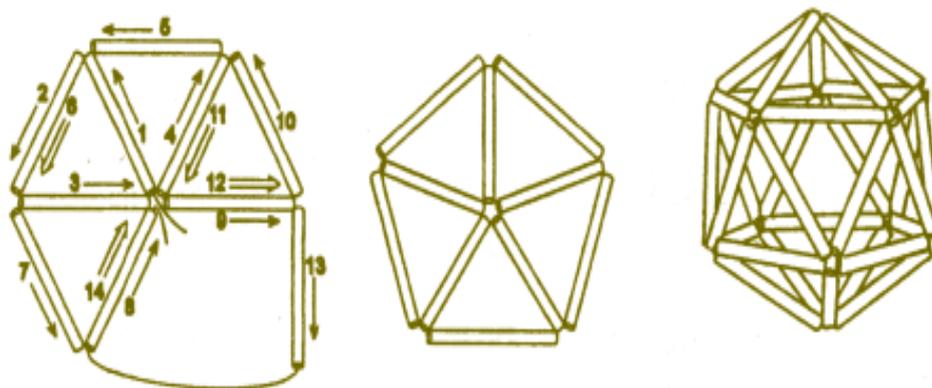


Figura 6

## Intervenção pedagógica na construção dos “esqueletos”

Como já dito anteriormente, a geometria é frequentemente ensinada no quadro negro e com apoio dos livros didáticos, e isso acaba gerando desinteresse por parte dos alunos. Quando se trata do ensino de figuras planas, o uso exclusivo do quadro negro não apresenta tantos problemas uma vez que por ser geometria plana, o aluno visualiza facilmente no quadro ou nos livros.

Mas o mesmo não acontece quando falamos de geometria espacial, pois o aluno necessita enxergar o elemento ao todo e apenas desenhado no quadro ou ilustrado em um livro, não é o suficiente.



Figura 7

Na figura 7 apresentamos uma ideia de como ficará o Tetraedro, a estrutura mais simples para se construir, e a intervenção do professor já começa da construção desse esqueleto de sólido.

Durante a construção, o professor deve enfatizar a todo o momento as características desse sólido. Dizer que possui quatro faces, seis arestas e quatro vértices e fazer a relação de que se cada aresta é representada por um canudo, então quantos canudos serão necessários para se construir esse esqueleto de sólido.

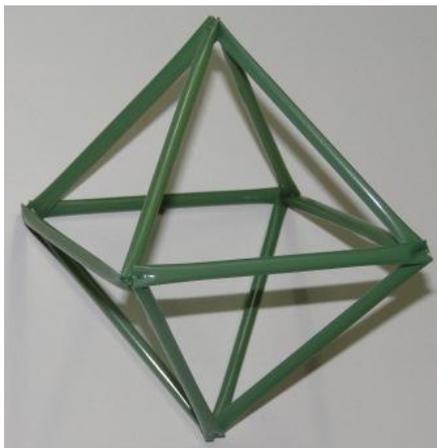


Figura 8

Observando a figura acima podemos identificar um Octaedro, sólido constituído de oito faces, doze arestas e seis vértices. Devemos chamar a atenção dos estudantes para o fato desse sólido ser formado por oito triângulos equiláteros e assim estabelecer uma relação com o número de canudos necessários para construção desse esqueleto de sólido.

### Considerações finais

Ao iniciarmos a oficina, foi perceptível a curiosidade e a inquietude dos alunos ao se depararem com alguns “esqueletos” prontos que levamos para sala de aula a fim de mostrar concretamente a ideia da oficina.

Quando começamos a explicar os passos necessários para construção dos “esqueletos”, os educandos foram se sentindo mais confiantes de que conseguiriam executar a tarefa. Ao perceberem que seguindo cada orientação dada pelo grupo eles alcançariam êxito ao confeccionar as produções, nos deparamos com o interesse e participação dos mesmos.



No decorrer da oficina percebemos que alguns haviam adquirido maior habilidade ao construir os “esqueletos”, então começaram a auxiliar os demais alunos e isso nos possibilitou ver a interação e cooperação por parte dos estudantes. Conseguimos também identificar alguns alunos que se destacaram, mostrando um ótimo raciocínio lógico, deduzindo os passos que seriam feitos posteriormente.



Ao final, concluímos que a oficina foi muito produtiva e lúdica, percebemos o quanto foi mais fácil e significativo trabalhar o conteúdo dos livros manipulando materiais concretos. Os estudantes participaram ativamente das propostas, associando os conceitos dos sólidos geométricos à elementos do cotidiano. Constatamos então que a Matemática quando ensinada de maneira concreta, acarreta uma aprendizagem significativa e prazerosa.



## Referências

BECKER, F. **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

DANTE, L. R. **Projeto Teláris Matemática**. São Paulo: Ática, 2012.

DOLCE, O.; POMPEO, J. N.. **Fundamentos de matemática elementar 10: geometria espacial**. 6 ed. São Paulo: Atual, 2005.

ESPÍ, Pilar; ESTER Patrícia. **Matemática em foco**. 2. ed. Belo Horizonte: Fapi, 2011.

GIOSTRI, A. B. *et al.* Construção de sólidos geométricos com uso de materiais alternativos. In: II Encontro Estadual do Pibid-ES, 2011, Vitória. **Anais**. Vitória: IFES, 2011.

KALEFF, A. M. M. R. **Vendo e entendendo poliedros**. Niterói: EdUFF, 1998.

KALEFF, A. M.; REI, D. M. **Varetas, canudos, arestas e... sólidos geométricos**. Disponível em: <[www.uff.br/leg/publicacoes/01\\_15\\_varetas\\_canudos\\_arestas\\_1995.pdf](http://www.uff.br/leg/publicacoes/01_15_varetas_canudos_arestas_1995.pdf)>. Acesso em: 21 Jul. 2016.

LIBANEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

MACHADO, N. J. **Os Poliedros de Platão e os Dedos da Mão**. São Paulo: Scipione, 1989.