

# ESTUDO DOS POLIEDROS PLATÔNICOS ATRAVÉS DO USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS

Carlos Henrique Soares<sup>1</sup>  
Jailton de Araujo Maciel<sup>2</sup>

## RESUMO

Muitos de nossos estudantes ao iniciarem o estudo da Geometria Espacial, em especial os Poliedros Platônicos, em sua maioria apresentam dificuldades na compreensão e principalmente na visualização dos conceitos, propriedades e relações presentes nos sólidos. Então que alternativas os professores poderão utilizar para ampliar o conhecimento dos estudantes? Tendo conhecimento destas dificuldades, procuramos buscar alternativas que pudessem auxiliar os docentes no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo, e depois de algumas pesquisas realizadas uma das ferramentas encontradas foi o uso de materiais didáticos manipuláveis para auxiliarem na construção do conhecimento em relação aos poliedros de Platão. Tendo como objetivo principal ampliar a percepção geométrica e melhorar a visualização tridimensional dos sólidos estudados. Para isso, realizamos a aplicação de um teste diagnóstico onde podemos avaliar inicialmente as principais dificuldades apresentadas pelos estudantes do 3º ano da Escola Malaquias Cardoso Aragão localizada em Santa Cruz do Capibaribe – PE, e posteriormente com emprego dos materiais construídos pelos mesmos e com intervenção do professor relacionando o conteúdo trabalhado com o material desenvolvido. Após a intervenção foi reaplicado o teste para verificar quais os conhecimentos foram adquiridos pelos estudantes. Onde confirmamos que ao trabalhar com o material concreto, o mesmo possibilitou um aprofundamento no conhecimento dos estudantes, fazendo com que eles pudessem resolver problemas que outrora não haviam conseguido. Sem falar que o uso do material proporcionou dinamismo em sala de aula, chamando a atenção dos estudantes por ser uma forma diferenciada de metodologia aplicada, onde permitiu que a aprendizagem fosse divertida e lúdica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Poliedros Platônicos, Materiais Didáticos Manipuláveis, Ensino-aprendizagem.

## 1. INTRODUÇÃO

Na maioria das vezes percebemos que o ensino da Geometria acaba sendo empregado de forma tradicionalista, com explanação através do livro didático e utilização do quadro branco para exemplificação. Ao seguirmos essa linha de metodologia, muitas dificuldades surgem ao longo do estudo, principalmente quando estamos falando em relação à visualização tridimensional dos poliedros platônicos. Essa forma de ensino torna-se cansativa, além de

---

<sup>1</sup> Especialista em Ensino da Matemática para o Ensino Médio pelo Instituto Federal de Pernambuco - IFPE, [caarlloshenriquee23@gmail.com](mailto:caarlloshenriquee23@gmail.com);

<sup>2</sup> Especialista em Ensino da Matemática para o Ensino Médio pelo Instituto Federal de Pernambuco - IFPE, [jailtong12@gmail.com](mailto:jailtong12@gmail.com)

insatisfatória pelo fato de que a compreensão de nossos estudantes torna-se limitada, onde na maioria das vezes acaba sendo apresentada numa visualização bidimensional (livro didático e/ou quadro branco).

Kaleff (2003, p.16), nos relembra a importância da visualização no campo de vista geométrico: “Ao visualizar objetos geométricos, o indivíduo passa a ter controle sobre o conjunto das operações básicas mentais exigidas no trato da geometria”. É de fundamental importância que nossos estudantes consigam diferenciar a visualização plana com a espacial de um objeto.

Sendo assim, se faz necessário o emprego de ferramentas que possam facilitar a aprendizagem, o uso de materiais didáticos manipuláveis mostra ser uma das estratégias que podemos adotar em sala de aula, para levar nossos estudantes a ampliarem seus conhecimentos através da manipulação, percepção e associação dos conceitos, relações e propriedades que estão presentes nos poliedros platônicos, e ainda relacionar com a Geometria encontrada em seu dia a dia.

Por estar rotulada, como uma área de difícil compreensão tanto para professores quanto para estudantes, a geometria acaba sendo esquecida. Lorenzato (1995, p. 3) aponta duas causas principais nessa omissão de ensino:

São inúmeras causas, porém, duas delas estão atuando forte e diretamente em sala de aula: a primeira é que muitos professores não detêm os conhecimentos geométricos necessários para a realização de suas práticas pedagógicas. [...] A segunda causa da omissão geométrica deve-se à exagerada importância que, entre nós, desempenha o livro didático, quer devido à má formação de nossos professores, quer devido à estafante jornada de trabalho que estão submetidos.

Percebemos que as duas causas relatadas por Lorenzato estão muito presentes em nosso cotidiano como professores. Esse problema com a aprendizagem da Geometria acaba sendo um fardo que nossos estudantes carregam durante o Ensino Fundamental, criando traumas no desenvolvimento deste conteúdo e ao chegarem no Ensino Médio, por terem várias lacunas na etapa anterior, sentem muitas dificuldades.

Este trabalho buscou fundamentações teóricas, através de pesquisas bibliográficas que defendam a utilização dos materiais didáticos manipuláveis no ensino da Geometria Espacial, com ênfase nos poliedros platônicos. Tendo como objetivo apresentar novas ferramentas de ensino que possam facilitar a aprendizagem e a percepção geométrica tridimensional dos poliedros platônicos, demonstra que o seu emprego, além de melhorar a compreensão dos estudantes, apresenta uma metodologia lúdica diferenciada da forma tradicional, dinamizando

o processo de ensino mostrando que as aulas podem ser interessantes e agradáveis, retirando o rótulo que está associado ao conhecimento matemático de “chato” e que ninguém consegue compreender.

Sendo assim, iniciamos nosso estudo com uma turma do 3º Ano do Ensino Médio da Escola Malaquias Cardoso Aragão localizada em Santa Cruz do Capibaribe – PE, através da explanação tradicional com o livro didático e complementação com exibição de um vídeo relacionado ao conteúdo. Em seguida, foi aplicado um teste inicial para diagnosticar o conhecimento absolutos pelos estudantes. Posteriormente, ao identificarmos dificuldades na aprendizagem, demos início a construção dos poliedros platônicos em sala de aula, com a utilização de materiais de baixo custo e manuseio dos mesmos por parte dos estudantes. E para encerrarmos aplicamos novamente um teste acerca dos conhecimentos adquiridos sobre os poliedros platônicos.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICA

### 2.1 UMA BREVE HISTÓRIA SOBRE OS POLIEDROS PLATÔNICOS

Existe um conjunto de poliedros convexos especiais, que são conhecidos por Poliedros de Platão ou poliedros platônicos. Platão foi um grande filósofo grego que nasceu em Atenas, em 428 ou 427 a.C. e morreu em 347 a.C. A Geometria ao longo dos séculos sempre despertou o interesse nos homens, provocando paixão pelas suas formas exuberantes, assim como no próprio Platão, tanto que uma das suas grandes contribuições para a Matemática foram seus estudos dos chamados “poliedros platônicos” que são eles: o tetraedro, cubo, octaedro, icosaedro e dodecaedro.

Os quatro poliedros mais fáceis de construir foram associados com um elemento que compõe a matéria: fogo, terra, ar e água. Já o dodecaedro que tem na sua construção uma maior complexidade representaria o próprio universo. Na figura 1 veremos essa relação sólidos/elementos:

Figura 1 – Poliedros Platônicos relacionados aos elementos primários



Fonte: <http://matematicacinco.blogspot.com.br/2010/10/um-pouco-de-historia.html>

Encontramos uma profundidade maior sobre a relação estabelecida entre poliedros e a origem do universo no estudo de Eves (2004, p. 114):

Johann Kepler (1571-1630), mestre da astronomia, matemático e numerologista, deu uma explicação engenhosa para as associações do Timeu. Intuitivamente ele assumiu que, desses sólidos, o tetraedro abarca o menor volume para a sua superfície, ao passo que o icosaedro o maior. Agora, essas relações volume – superfície são qualidades de secura e umidade, respectivamente, e como fogo é o mais seco dos quatro “elementos” e a água o mais úmido, o tetraedro deve representar o fogo e o icosaedro a água. Associa-se o cubo com a terra porque o cubo, assentando quadradamente sobre uma de suas faces, tenha maior estabilidade. O octaedro, seguro frouxamente por dois de seus vértices opostos, entre o indicador e o polegar, facilmente rodopia, tendo a estabilidade do ar. Finalmente, associa-se o dodecaedro com o Universo porque o dodecaedro tem 12 faces e o zodíaco tem 12 seções.

Kepler em sua explanação deu maior profundidade aos estudos iniciados por Platão na tentativa de apresentar a origem do universo através do uso dos cinco poliedros regulares, mostrando as características e propriedades que fizeram com que as associações do poliedro com seu elemento pudessem ser justificadas.

## **2.2 PARÂMETROS NACIONAIS CURRICULARES EM RELAÇÃO A GEOMETRIA.**

Os Parâmetros Nacionais Curriculares são os norteadores dos docentes no que se diz respeito ao sentido das atividades que devem ser realizadas em sala de aula. Dando suporte para quais conteúdos devem ser trabalhados e apresentando subsídios que tem por objetivo melhorar a qualidade das práticas pedagógicas desempenhadas pelos mesmo.

Segundo os PCN's (2000) as primeiras ideias espaciais do ser humano têm como base os sentidos e os movimentos, tendo no seu corpo um sistema de coordenadas primário que a partir dele torna-se referência para todos os objetos ao seu redor.

Estudos sobre a construção do espaço pela criança destacam que a estruturação se inicia, desde muito cedo, pela constituição de um sistema de coordenadas relativo ao seu próprio corpo. É a fase chamada egocêntrica, no sentido de que, para se orientar, a criança é incapaz de considerar qualquer outro elemento, que não o seu próprio corpo, como ponto de referência. Aos poucos ela toma consciência de que os diferentes aspectos sob os quais os objetos se apresentam para ela são perfis de uma mesma coisa, ou seja, ela gradualmente toma consciência dos movimentos de seu próprio corpo, de seu deslocamento (BRASIL, 2000, p. 125 e 126).

O desenvolvimento geométrico é importante para a criança nos primeiros anos de vida, pois é a partir dele que a mesma vai aprendendo a ter noção do seu corpo e do meio. Assim como também é de suma importância para os estudantes, que através do seu estudo podem compreender várias formas que estão sempre presentes em seu dia a dia. Para que essa compreensão seja clara e objetiva o PCN trabalha com Competências e Habilidades que devem ser desenvolvidas

“...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 6 formas e propriedades geométricas na representação e visualização de partes do mundo que o cerca (PCN, 1999)”.

Note que o PCN mostra que a geometria bem desenvolvida tende a levar os estudantes a solucionarem problemas, tanto os problemas referentes ao dia a dia, como, também os problemas relacionados as outras áreas da Matemática, facilitando assim o crescimento geométrico do estudante nos conteúdos da matemática.

Podemos observar a importância que a Geometria desenvolve na compreensão da Matemática e ainda vai mais a fundo, mostrando também a relevância que a Geometria pode levar para uma compreensão de outras áreas do conhecimento, como por exemplo na Física, Química, Biologia, entre outras. Sendo muito importante na busca do entendimento do Universo para o ser humano.

### **2.3 MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS (MATERIAL CONCRETO)**

Percebemos ao longo dos últimos anos uma preocupação dos educadores em relação ao emprego dos materiais didáticos manipuláveis no Ensino da Geometria. A forma lúdica de aprendizagem que esse tipo de material proporciona aos estudantes fortalece o seu uso em sala de aula para auxiliar os professores na construção do conhecimento do conteúdo trabalhado. De acordo com PAIS (2006):

“Estudos mostram que o material concreto tem possibilitado que os estudantes estabeleçam relações entre as situações experienciadas na manipulação de tais materiais e a abstração dos conceitos estudados. O uso de material concreto propicia aulas mais dinâmicas e amplia o 4 pensamento abstrato por um processo de retificações sucessivas que possibilita a construção de diferentes níveis de elaboração do conceito.”

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) também dão ênfase sobre utilização de materiais didáticos manipuláveis pelos docentes como uma ferramenta alternativa de ensino que pode torna-se muito eficientes, quando nos referimos ao processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Contudo, Magina e Spinillo (2004, p. 11) destacam que:

“O material concreto não é o único e nem o mais importante recurso na compreensão matemática, como usualmente se supõe. Não se deseja dizer com isso que tal recurso deva ser abolido da sala de aula, mas que seu uso seja analisado de forma crítica, avaliando-se sua efetiva contribuição para a compreensão matemática.”

Sendo assim, cabe aos professores saber usufruir da melhor maneira possível o emprego de tais materiais, para que os mesmos possam alcançar os objetivos que foram traçados no momento em que os docentes optaram pelo seu emprego no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo. E assim, tornar o percurso do conhecimento matemático lúdico e divertido.

### 3. METODOLOGIA

Este projeto está embasado em uma pesquisa qualitativa, por meio de uma coleta de dados abordada através de uma atividade proposta e em seguida levantamento de informações, onde foram interpretadas para verificar se de fato o trabalho com os materiais manipuláveis concretos podem melhorar a visão dos estudantes, proporcionando uma ampliação em sua compreensão.

A respeito da pesquisa qualitativa, NEVES (1996) afirma que:

Dela faz parte a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo. Nas pesquisas qualitativas, é frequente que o pesquisador procure entender os fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e, a partir, daí situe sua interação dos fenômenos estudados. (NEVES, 1996, p. 1)

A pesquisa foi composta por cinco etapas, onde foram necessárias quatro aulas de 50 minutos para aplicação do projeto. As etapas são:

**Primeira Etapa** – Iniciaremos a introdução do conteúdo sobre os poliedros platônicos com uma explanação através do livro didático Novo Olhar Volume 3 de Joamir Souza da Editora FTD, e em seguida foi exibido um vídeo falando um pouco sobre Platão e os seus estudos sobre os poliedros regulares, servindo de complemento ao estudo apresentado.



**Segunda Etapa** – Ao final do vídeo foi aplicado um questionário composto de quatro perguntas relacionadas ao tema, com o objetivo de verificar o conhecimento dos estudantes sobre os poliedros platônicos. O questionário foi respondido e entregue ao final da conclusão da atividade proposta. Acerca do questionário MARCONI e LAKATOS (2002):

Questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador. Em geral, o pesquisador envia o questionário ao informante, (...); depois de preenchido, o pesquisado devolve-o (...). (MARCONI, LAKATOS, 2002, p. 98)

Figura 2 – Estudantes realizando o teste diagnóstico



Fonte: Próprio Autor

**Terceira Etapa.** Após a conclusão dessa primeira fase investigativa, foi dado início a construção dos sólidos platônicos, onde os estudantes foram divididos em 5 grupos, afim de que cada grupo construísse um sólido platônico que são: tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro. Foi exibido um vídeo que mostrava como os estudantes poderiam desenvolver as construções. Os materiais que foram utilizados na construção são os seguintes: canudinhos de plástico, fita adesiva, tesoura, papel guache, régua, lápis grafite, borracha.

Figura 3 – Estudantes no processo de construção dos poliedros



Fonte: Próprio Autor

**Quarta Etapa:** Com os poliedros construídos os estudantes responderam novamente o questionário aplicado no início do projeto, para uma verificação de conhecimento desenvolvida pelos mesmos após o trabalho com os materiais didáticos manipuláveis realizados.

Figura 4 – Construção dos poliedros finalizados pelos estudantes



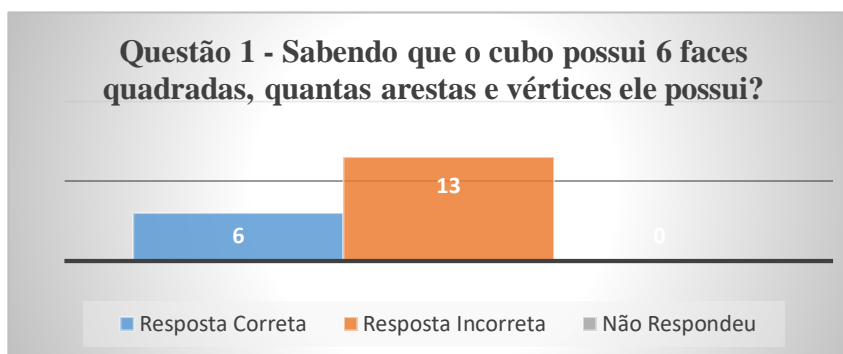
Fonte: Próprio Autor

**Quinta Etapa:** Para encerramos a pesquisa, discutimos a importância que os materiais desenvolvidos proporcionaram aos estudantes, como facilitador da aprendizagem sobre os poliedros platônicos e os benefícios que o uso desses materiais trouxeram para a sala de aula.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente trabalho foi aplicado na Escola Malaquias Cardoso Aragão, com um total de 19 estudantes, entre 16 e 20 anos, onde foram necessárias 4 aulas de 50 minutos para o desenvolvimento do trabalho, tendo como objetivo inicial levantar dados sobre o nível de aprendizagem dos estudantes em relação ao conteúdo de poliedros platônicos. Após a aplicação do teste diagnóstico inicial verificamos as dificuldades que os estudantes apresentaram, sendo expostos nas figuras 5, 6, 7 e 8 abaixo:

Figura 5 – Número de acertos e erros da questão 1

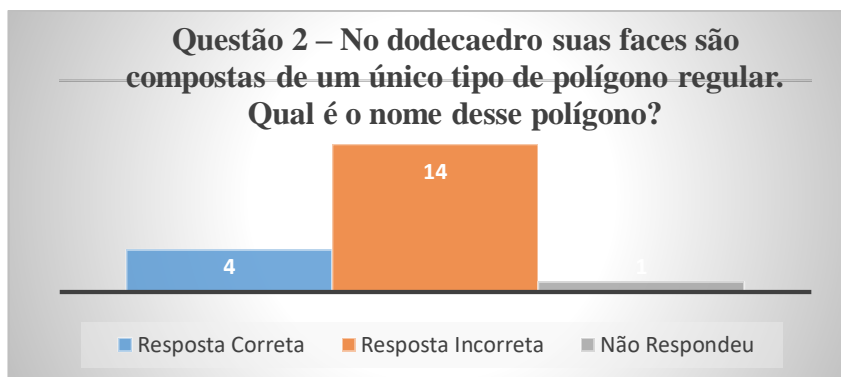


Fonte: Próprio Autor



Ao tentarem identificar as arestas e vértices muitos estudantes confundiram arestas e vértices, pois não sabiam diferenciar um do outro, pelo fato de terem pouco ou não terem contatos anteriores com figuras geométrico, por isso o grande número de erros na questão.

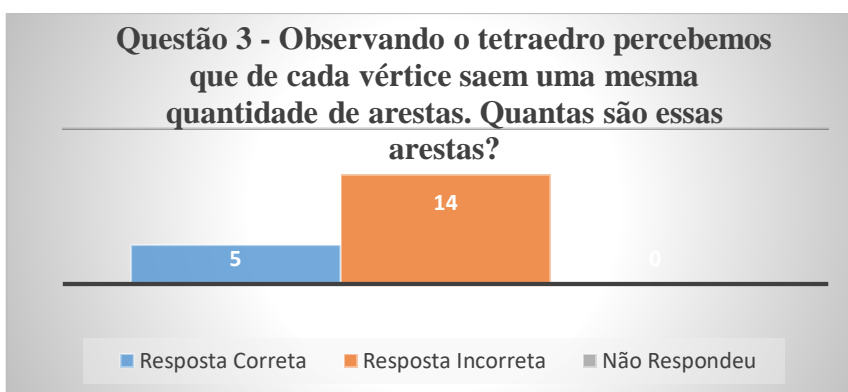
Figura 6 – Número de acertos e erros da questão 2



Fonte: Próprio Autor

A nomenclatura dos poliedros platônicos foi uma dificuldade também observada, a maioria só lembrava mais do cubo e os outros eram praticamente desconhecidos por eles, tanto que um dos estudantes preferiu não responder deixando em branco a questão.

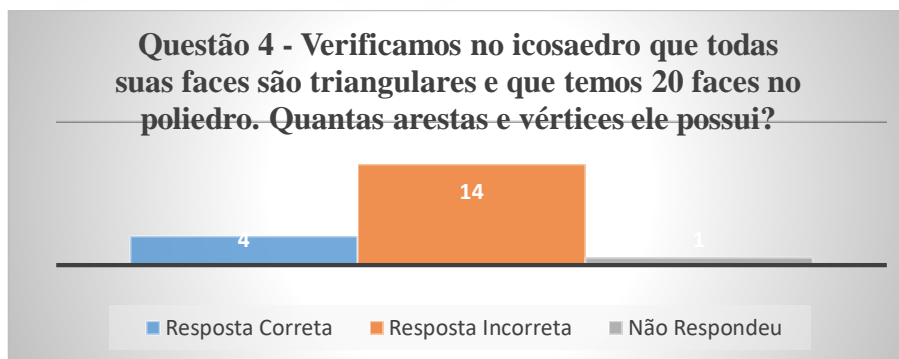
Figura 7 – Número de acertos e erros da questão 3



Fonte: Próprio Autor

No estudo apresentado nos livros e no vídeo os estudantes lembravam que de cada vértice dos poliedros regulares podem sair 3, 4 ou 5 vértices, mas a nomenclatura mais uma vez foi o fator do insucesso ao tentarem resolver a questão apresentada.

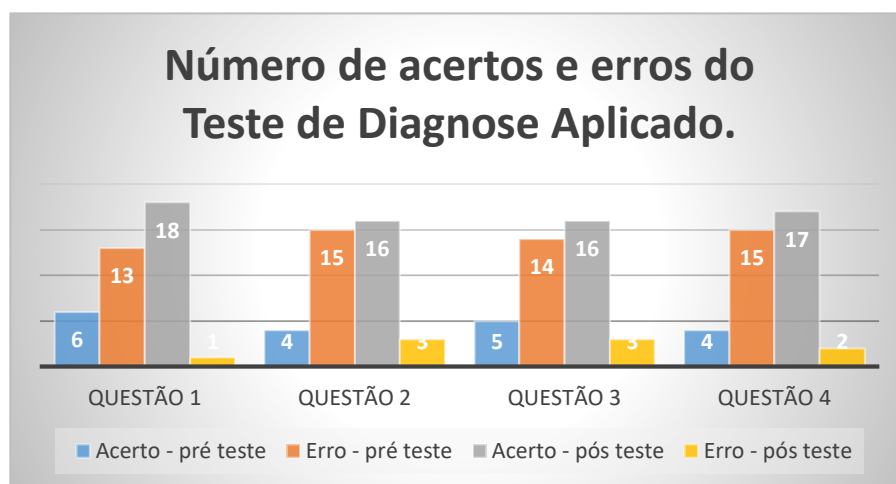
Figura 8 – Número de acertos e erros da questão



Fonte: Próprio Autor

Com a utilização dos poliedros construídos notou-se uma melhora significativa na percepção tridimensional. Na figura 9 apresentaremos os resultados obtidos pelos estudantes depois de realizarem o trabalho com os materiais manipuláveis, mostrando ser uma excelente ferramenta de auxílio para o professor.

Figura 9 – Evolução no número de acertos das questões



Fonte: Próprio Autor

Percebe-se que após a reaplicação do teste de diagnose, notamos uma evolução significativa no número de acertos de acordo com as questões trabalhadas. O número de acertos no questionário aplicado cresceu de 4 para 16 estudantes que responderam corretamente todas as questões propostas. Notou-se também que o número de estudantes que ainda permaneciam com dúvidas apresentou um declínio bastante considerável para apenas 2 estudantes que permaneciam com alguma dúvida, que posteriormente foram solucionadas.

## 5. CONCLUSÕES FINAIS

A partir desses fatos observados durante a realização do nosso estudo, percebemos a necessidade de uma reflexão sobre a melhor forma de ensino que facilite a percepção dos elementos geométricos presentes nos poliedros platônicos, que nossos estudantes sentem dificuldades ao tentarem identificá-los, principalmente em relação ao número de vértices e arestas. A visualização tridimensional dos poliedros é um dos fatores que devem ser levados em consideração, pois ao trabalharmos com os livros didáticos e exemplos no quadro branco, apresentamos uma visão bidimensional dos poliedros. E isso acaba dificultando a aprendizagem do conteúdo.

Após a utilização dos materiais manipuláveis notamos que a sua contribuição foi muito proveitosa, no que se diz respeito ao aumento da aprendizagem e ainda mais no ponto de vista do prazer observado nos olhos de nossos estudantes quando estavam em contato com esse tipo de material. Além de dinamizar as aulas, fazendo com que eles sentissem estimulados na busca e construção do conhecimento geométrico, tendo uma participação efetiva em sala de aula.

Os argumentos citados pelos estudantes foram satisfatórios, pois ao mesmo tempo que os nossos objetivos iniciais foram alcançados, com a utilização dos materiais manipuláveis, comprovamos a importância de trabalharmos com esse tipo de ferramenta facilitadora do ensino e da aprendizagem de Geometria. Sendo assim, podemos recomendar o uso dos materiais manipuláveis para os professores utilizarem em suas salas de aula, onde poderão constatar o quanto os mesmos irão enriquecer o aprendizado de seus estudantes.

## 6. REFERÊNCIAS

Brasil, Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. – Brasília: Ministério da Educação, 1999, 364p.

EVES, Howard. Introdução à história da matemática. Tradução de Higinio H. Domingues; Campinas: Editora Unicamp, 2004.

[HTTP://MATEMATICACINCO.BLOGSPOT.COM.BR/2010/10/UM-POUCO-DE-HISTORIA.HTML](http://MATEMATICACINCO.BLOGSPOT.COM.BR/2010/10/UM-POUCO-DE-HISTORIA.HTML) ACESSADO EM 17/10/2016

[HTTPS://www.youtube.com/watch?v=wFFMEGXjphA&t=102s](https://www.youtube.com/watch?v=wFFMEGXjphA&t=102s) Acessado em 04/09/2016

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: Editora da Universidade Federal Fluminense, 2003.

LORENZATO, S. Por que ensinar geometria? Educação Matemática em Revista, SBEM, São Paulo, v. 3, n. 4, p. 1-64, 1995.

NEVES, José Luis. PESQUISA QUALITATIVA – CARACTERÍSTICAS, USO E POSSIBILIDADES. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 1, n. 3, 2º sem. 1996.

MAGINA, Sandra; SPINILLO, Aline Galvão. Alguns 'mitos' sobre a educação matemática e suas consequências para o ensino fundamental. In: Regina Maria Pavanello. (Org.). Matemática nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: A pesquisa e a sala de aula. 1 ed. São Paulo: Ed. SBEM, v. 2, p. 7-36, 2004.

MARCONI, Marina de Andrade & LAKATOS, Eva. Técnicas de Pesquisa. 5.ed., São Paulo: Atlas, 2002.

PAIS, Luiz Carlos. Ensinar e aprender matemática, São Paulo; Autêntica, 2006.