



## PLATÃO E SEUS POLIEDROS: DESVENDANDO OS MISTÉRIOS COM HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

**Laila L. Ribeiro (1); Alessandra S. Silva (2)**

(1) Graduada, Licenciatura em Matemática, Lailaluisa2017@gmail.com

(2) alessandras2silva@unifesspa.edu.br

### RESUMO

Este relato de experiência foi com uma turma do Educação jovens e Adultos (EJA), ano do ensino fundamental II no municipal de Santana do Araguaia. O objetivo era aplicar uma sequência didática para apresentar a História da Matemática e desvendar os mistérios dos poliedros de Platão e seus elementos. Esta experiência foi dividida em dois momentos, o saber: Relembrar as propriedades de um poliedro, e ser capaz de aplicar as propriedades dos poliedros de Platão. Foi entregue uma folha contendo a história de Platão e sua trajetória, após a realização da leitura introduzimos os sólidos de Platão. Então apresentamos os sólidos de Platão, suas propriedades, exemplos e figuras geométricas para que eles reconhecessem um poliedro. Com esta experiência foi possível perceber a importância de ensinar matemática através da história e com materiais concretos com os jovens e adultos, pois deste modo, eles têm mais facilidade em compreender os conteúdos, tornando a aula mais dinâmica e divertida.

Palavras-chave: Poliedros. História da matemática. Materiais concretos.

### ABSTRACT

This experience report was with a group from the Youth and Adult Education (EJA), year of elementary school II in the municipal district of Santana do Araguaia. The objective was to apply a didactic sequence to present the History of Mathematics and to unravel the mysteries of Plato's polyhedra and its elements. This experience was divided into two moments, namely: Remembering the properties of a polyhedron, and being able to apply the properties of Plato's polyhedra. A sheet containing Plato's story and his trajectory was delivered after reading, we will introduce Plato's solid. Then we present Plato's solids, their properties, examples and geometric figures so that they recognize a polyhedron. With this experience it was possible to realize the importance of teaching mathematics through history and with concrete materials with young people and adults, as this way, they have an easier time understanding the content, making the class more dynamic and fun.

Keywords: polyhedra, history of mathematics, concrete materials.

## 1. INTRODUÇÃO

A motivação deste trabalho surgiu a partir da Disciplina História e Filosofia da Matemática na Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA), cujo o objetivo de avaliação foi criar propostas de aulas com conteúdos matemáticos aliados à sua história ou surgimento. Além disso, partiu-se da vontade de proporcionar aos alunos uma exposição mais detalhada sobre o conteúdo de poliedros de Platão. A proposta que sugere uma sequência didática sobre poliedros de Platão na aprendizagem, porquea uma grande precariedade de geometria espacial no ensino fundamental. Diante disso, surgiu a preocupação em apresentar uma proposta em uma escola pública no município de Santana do Araguaia Pará, visto que em outras experiências já vivenciada em sala em outros projetos a ausência da história da matemática.

Segundo Angelo (2010) a utilização da História da Matemática pode ter um efeito positivo na aprendizagem dos alunos, pois o conteúdo abordado, pode contribuir na relação professor/aluno, tornando a aula atrativa e diferenciada. Diante disso, acredita-se que a introdução da história da matemática nas aulas de matemática auxilia no entendimento do aluno e para a valorização dos conteúdos aplicados em sala.

Com isso questiona-se quais as contribuições da utilização da História da Matemática no processo de ensino e aprendizagem sobre poliedros? Como aliar essas estratégias para facilitar a aplicação desse conteúdo em sala de aula?

Uma pequena avaliação realizada nos livros de matemática do ensino fundamental II, mostra que os aspectos históricos encontrados nas páginas dos livros são apresentados em desenhos e quadros com informações bem resumidas. Podemos notar que haverá dificuldades dos alunos visualizarem essa informação. Os livros avaliados foram do 8 e 9 ano do ensino fundamental II.

## 2. OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo aplicar polietros de platão atraves da historia da matematica.

## 3. A IMPORTÂNCIA DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E OS POLIEDROS DE PLATÃO

De acordo com D'Ambrosio a história é importante não apenas para os alunos, mas também para o professor que pode usar a história da matemática como recurso didático, para justificar os conteúdos estudados e dando sentido ao mesmo. De acordo com Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006), as atividades aplicadas em sala de aula recebem seu significado e seus sentidos singulares em relação aos contextos que ocorrem e ao contexto social e histórico mais amplo não elimina a nossa condição para agir e transformar essa história, para significa-la.

A Palavra geometria origina-se, do termo “geometria” deriva do grego geo = terra + metria = medida que significa medição de terra.De acordo com Eves (1997), as primeiras observações feitas na geometria são antigas havendo como origem a simples observação das figuras e a capacidade de reconhece-las, e de comparar formas e tamanhos, o uso da geometria como ciência surgiu da necessidade de divisão de terras no antigo Egito no rio Nilo. Ao logo da história vêm aparecendo de fontes, egípcias, chinesas e babilônicas que continham resolução de problemas relacionados a pirâmides.

Existem papiros referentes a construção de pirâmides que nos dão uma ideia de como eram tratados geometricamente esses tipos de sólidos. Problemas relativos ao declive das faces de uma pirâmide são encontrados no papiro de Rhind.

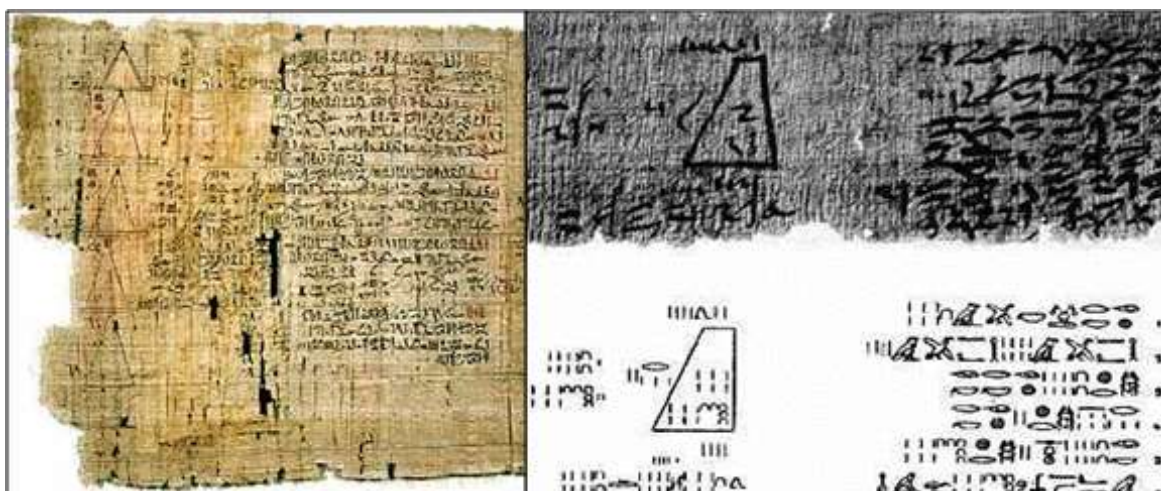


Figura 1 - Papiro de Rhind e Papiro de Moscovo  
Fonte: alfamat.webnode

Nos papiros egípcios encontrados não aparece nada sobre volume da pirâmide, mas o papiro de moscou mostra como calcular o volume de um tronco de uma pirâmide de base quadrada. Existem tabletes babilônicos contendo formula de calcular volumes de sólidos em forma de poliedros. A contribuições dessas antigas civilizações os estudos em relação as pirâmides e demais poliedros são retomados na Grécia, onde são criados teoremas e demonstrações lógicas para as superfícies e sólidos poliédrico

Platão nasceu em Atenas, em 427 a. C. e morreu em 347 a. C. A. Ele se tornou um dos importantes filósofos gregos de todas as épocas. Destacou-se, primeiramente, no ramo da filosofia por interessar-se pelas ideias de Sócrates, o que o fez um grande seguidor e discípulo do mesmo. Suas teorias filosóficas, que foram importantes para a filosofia do Ocidente. Para Platão, a aritmética é muito mais do que uma simples ciência auxiliar. O seu valor não reside nas suas aplicações práticas. Platão demonstrou que existem apenas cinco poliedros regulares: o cubo, o tetraedro, o octaedro, o dodecaedro e o icosaedro. Ele e seus seguidores estudaram esses sólidos com tal intensidade, que eles se tornaram conhecidos como “poliedros de Platão”. Ele associou esses sólidos com os elementos básicos que ele acreditava que formavam o mundo físico.

A Terra é associada com o cubo, ar com o octaedro, água com o icosaedro e fogo com o tetraedro com relação ao quinto sólido platônico, o dodecaedro, Platão escreve: “Faltava ainda uma quinta construção que o deus utilizou para organizar todas as constelações do céu”, a qual se refere ao dodecaedro. Os poliedros de Platão são chamados de poliedros convexos por satisfazer simultaneamente as seguintes condições:

- Todas as faces têm o mesmo número de arestas.
- De cada vértice parte os mesmos números de arestas.
- A relação de Euler é válida.

### 3.1 OS POLIEDROS DE PLATÃO

O tetraedro é um sólido formado por quatro faces, triângulos todas iguais, e em cada vértice encontra-se 3 faces. *Tetra* deriva do grego e significa quatro. Sólido representado pelo fogo, pois para Platão o átomo do fogo teria a forma de um poliedro com 4 lados (tetraedro).  $V = 4$   $F = 4$   $A = 6$ ; Relação de Euler:  $V - A + F = 2$ ;  $4 - 6 + 4 = 2$

O cubo tem faces quadrangulares. O cubo é formado por seis faces, que também chama de hexaedro prefixo hexa significa seis em grego. Sólido representando a terra, pois, Platão acreditava que os átomos de terra seriam em forma de cubos, onde permitiam ser colocados perfeitamente lado a lado,  $V = 8$   $F = 6$   $A = 12$ ; Relação de Euler:  $V - A + F = 2$ ;  $8 - 12 + 6 = 2$ .

O dodecaedro é um poliedro regular onde suas faces são pentágonos regulares. É composto por doze faces, onde cada vértice encontra-se três faces. Este sólido representa o cosmo, porque Platão achava que o cosmos seria constituído por átomos com a forma de dodecaedros.  $V = 20$   $F = 12$   $A = 30$ ; Relação de Euler:  $V - A + F = 2$ ;  $20 - 30 + 12 = 2$ .

O icosaedro é formado por vinte faces, onde os cinco triângulos encontra-se em cada vértice. *Icosa* significa 20 em grego. Este sólido tem como representação a água, porque Platão defendia que a água seria constituída por icosaedros.  $V = 12$   $F = 20$   $A = 30$ ; Relação de Euler:  $V - A + F = 2$ ;  $12 - 30 + 20 = 2$ .

O octaedro tem oito faces triangulares, onde em cada vértice possui quatro triângulos, *octa* significa oito em grego. Este sólido representa o ar, porque pois Platão acreditava que para um átomo de ar, era um poliedro com 8 face.  $V = 6$   $F = 8$   $A = 12$ ; Relação de Euler:  $V - A + F = 2$ ;  $6 - 12 + 8 = 2$ .

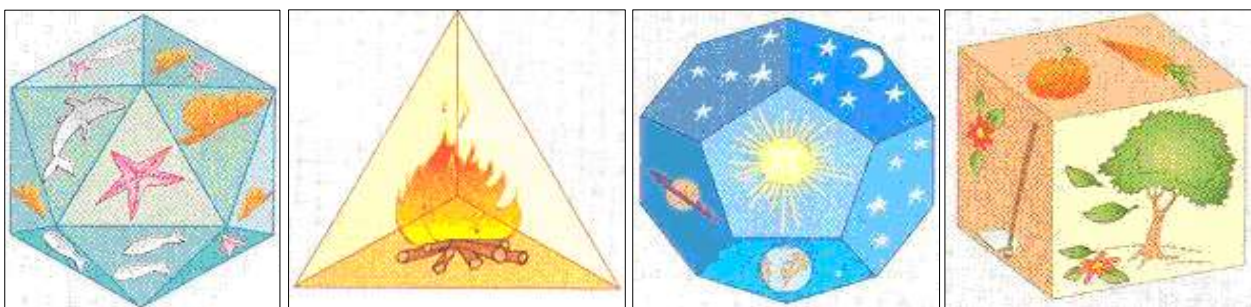


Imagem 2 - Alguns Poliedros de Platão

Fonte: <http://www.educ.fc.ul.pt>

#### 4. DISCUSSÃO E RESULTADOS

No primeiro momento houve uma apresentação com a turma e dos ministrantes. Em seguida uma charada, para que os alunos pudessem interagir e descontraír e ser ativo em sala de aula, a charada foi. “ Sou um sólido geométrico tridimensional, sou bastante usado e você me vê todos os dias, tenho 8 faces o que eu sou? Após as ideias dos alunos, apresentaremos a relação que foi criada pelo matemático suíço Leonhard Euler que possui extrema importância na determinação do número de arestas, vértices e faces de qualquer poliedro convexo e alguns não convexos. Essa relação permite que os cálculos sejam realizados no intuito de determinarmos o número de elementos de um poliedro. De acordo com Silva (2015), a fórmula criada por Euler é a seguinte:  $V + F = A + 2$ , onde  $V$  = número de vértices,  $A$  = número de arestas e  $F$  = número de faces.

Alguns exemplos foram apresentados em sala: Determine o número de vértices da pirâmide quadrangular a seguir:

Visivelmente pode-se afirmar que a pirâmide possui 5 vértices, 5 faces e 8 arestas. Será demonstrado que a relação de Euler é válida na determinação dos elementos da pirâmide de base quadrangular.

Vértices  $V - A + F = 2$   $V - 8 + 5 = 2$   $V = 2 + 3$   $V = 5$

Arestas  $V - A + F = 2$   $5 - A + 5 = 2$   $-A = 2 - 10$   $-A = -8$   $(-1) A = 8$

Faces  $V - A + F = 2$   $5 - 8 + F = 2$   $-3 + F = 2$   $F = 2 + 3$   $F = 5$  Pode-se notar que a relação de Euler é realmente válida na determinação dos elementos de um sólido convexo.

Para fixar a relação de Euler foi mostrado método popular do **Vamos Fazer Arroz a 2**.

Que para as primeiras letras da frase  $V F A 2$ , forma a relação de Euler: apenas acrescentaremos os sinais de  $+ e =$ , que ficará  **$V+F=A+2$** .

Não nos aprofundamos na relação de Euler. Então apresentamos o sólido de Platão e suas propriedades:



Imagem 3 – Os estudantes reconhecendo os elementos dos poliedros

Fonte: Registro dos Autores

Logo após já com as respostas obtidas, principalmente aquelas indagadas por eles, a pergunta o que é um poliedro foi lançada, para que os alunos viessem resgatar o seu conhecimento e alguma propriedade do poliedro e fazer que eles por si só pudessem determinar um poliedro. Para irem fazendo suas próprias definições do que seria um poliedro. Apresentamos o conceito de poliedro, apenas explicando através da fala, e utilizamos um painel de figuras geométricas construídas para diferenciar o que seria e o que não seria um poliedro. Em seguida como eles já sabiam o que era um poliedro foi lançada a pergunta, “ o que é um poliedro convexo e não convexo? ”. Ao indagar os alunos fazendo com que eles resgatassem todos seus conhecimentos no determinado assunto. Então utilizamos o quadro branco para desenhar, e utilizar dois poliedros um convexo e um não convexo feito de materiais manipuláveis, foram entregues para que eles perceberem que era um poliedro convexo e não convexo.

No segundo momento apresentamos um questionário com os elementos e propriedades de um poliedro; como seria um vértice? O que seria uma aresta? O que seria uma face? Ao ser explicado mostramos alguns poliedros feitos de palito de espeto, para que os alunos pudessem visualizar as propriedades do poliedro. Logo em seguida foi entregue uma folha contendo a história de Platão e sua trajetória após a realização da leitura introduzimos o sólido de Platão. E a apresentação da Relação de Euler onde:

Relação de Euler:  $V - A + F = 2$

$8 - 12 + 6 = 2$

Para uma melhor fixação desses poliedros foi aplicado o “método” popular conhecido como **Só o thodi**. São cinco os poliedros de Platão tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro. Juntando as primeiras de cada elemento temos o nome THODI (Um achocolatado bem conhecido), para lembra quais são esses cinco poliedros de Platão.

**Tetraedro. Tetra** (Prefixo) lembra de 4 ou seja 4 faces.

**Hexaedro. Hexa** (Prefixo) lembra de 6 ou seja 6 faces.

**Octaedro. Octa** (Prefixo) Lembra de 8 ou seja 8 faces.

**Dodecaedro. Dode** (Prefixo) lembra de 12 ou seja 12 faces.

**Icosaedro. Ico** (Prefixo) lembra 20 ou seja 20 faces.

Para ajudar saber como as faces são, usamos o seguinte Método.

**T H O D I**

**3 4 3 5 3**

**T** de tetraedro vai acompanhado com o número 3 ou seja suas faces são triangulares.

**H** de Hexaedro vai acompanhado do 4 ou seja suas faces são quadrilateras.

**O** de Octaedro vai acompanhado do número 3 as faces também são triangulares.

**D** de Dodecaedro vai acompanhado do número 5 suas faces são pentagonais.

**I** de Icosaedro vai acompanhado do número 3 as faces também vão ser triangulares

O manuseio das figuras geométricas os alunos identificaram as arestas, os vértices e as faces, onde eles puderam visualizar algumas das propriedades do poliedro.



Imagem 4- Material utilizado  
Fonte: Registro dos Autores

## 5 .CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta experiência foi possível perceber a importância da história da matemática, como ela chama a atenção dos alunos para um determinado conteúdo, e torna a aula mais atrativa e dinâmica. Mostrando todo o contexto histórico, o aluno para de achar que a matemática sempre vai ser um ‘bicho de sete cabeças’, algo impossível de solucionar, ao mostrar todo o processo de evolução de um conteúdo como os poliedros de platão ajudou muito em sua aprendizagem.

Já ao se deparar com os materiais concretos com os jovens e adultos, por ser uma turma mais adulta e experiente, os materiais foram bem acolhidos entre eles, de modo que houve uma aprendizagem significativa. Os alunos tem mais facilidade em compreender o conteúdo, ao ver e tocar, tornando a aula mais dinâmica e divertida. O ensino de geometria espacial, especificamente, a noção do que seria um poliedro, por meio de exemplos do cotidiano, permitiu que os alunos compreendessem o que é um objeto em  $R^3$  e a visualização do objeto tridimensional .

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Silva, Marcio Estratégias de Ensino no Aprendizado dos Poliedros de Platão/Marcio Hernani Barbosa da Silva.** Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA – Assis, 2010. p. Orientador: Ébano Bortotti de Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA. 1. Poliedros de Platão 2. Estratégias

Ministério da educação secretaria de educação básica, **orientações curriculares para o ensino médio** Linguagens, Códigos e suas Tecnologias. MEC/2006

**D´ Ambrosio**, Ubiratan,1932- **Educação matemática: Da teoria a prática**\Ubiratan D´Ambrosio.-23 ed.- Campinas, SP 2012.

**Silva**, Ataiz Souza. **O teorema de Euler e algumas aplicações** [manuscrito] / Ataiz Souza Silva,-2015

Disponível em <<http://poliedrosdeplatao.pbworks.com/w/page/17518433/Rela%C3%A7%C3%A3o%20com%20a%20Natureza>> Acesso em 28/05/2019

Disponível em <[http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm99/icm21/solidos\\_platonicos.htm](http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm99/icm21/solidos_platonicos.htm)> Acesso em 30/05/2019

Disponível em <<https://alfamat.webnode.com/historia-da-matematica/historia-dos-poliedros/>> Acesso em 01/08/2019