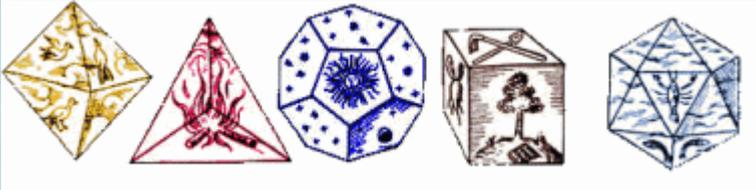


# Os Poliedros de Platão

**Poliedro** é um sólido geométrico cuja superfície é composta por um número finito de faces, cujos vértices são formados por três ou mais arestas em três dimensões (eixo dos "X", "Y", "Z",...) em que cada uma das faces é um polígono. Os seus elementos mais importantes são as faces, as arestas e os vértices.



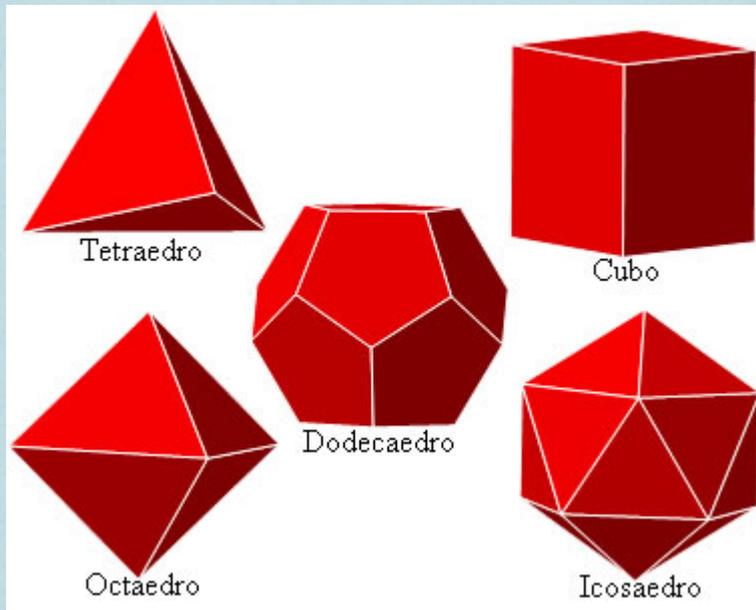
**Definição Formal:** Um poliedro é um conjunto de pontos que pode ser escrito na forma:  $\{x \in \mathbb{R}^n \mid Ax \geq b, A \in \mathbb{R}^{m \times n}, b \in \mathbb{R}^m\}$ . Portanto um poliedro é a intersecção de semi-espacos. Dizemos que um poliedro está no formato padrão se ele é escrito como:  $\{x \in \mathbb{R}^n \mid Ax = 0, x \geq 0, A \in \mathbb{R}^{m \times n}, b \in \mathbb{R}^m\}$ . É possível demonstrar que qualquer poliedro pode ser escrito na forma padrão

**Características:** Poliedro que tenha como faces apenas polígonos regulares, todos idênticos, e que também apresente todos os bicos (ângulos poliédricos) idênticos entre si é um poliedro regular. Platão, por volta do século VI antes de Cristo, estudou certa classe de poliedros; que vieram posteriormente, ser conhecidos como os poliedros de Platão, entre os quais se incluem os poliedros regulares. De um poliedro de Platão, exige-se que: Todas as faces sejam polígonos, regulares ou não, mas com o mesmo número de lados; Todos os bicos sejam formados com o mesmo número de arestas. Existem cinco tipos de poliedros de Platão que são regulares e convexos: 1. Tetraedro 2. Octaedro 3. Icosaedro 4. Hexaedro 5. Dodecaedro Na tentativa de construir poliedros regulares, verifica-se que na prática, que não é possível fazê-lo nem com hexágonos e nem com polígonos que tenham mais do que seis lados.

**Teorema de Euler:** Em todo poliedro com A arestas, V vértices e F faces, vale a relação  $V + F = A + 2$ . Essa relação é verdadeira para todos os poliedros convexos. Os poliedros regulares são conhecidos desde a antiguidade. O livro XIII dos "Elementos" de Euclides (cerca de 300 a.C.) é inteiramente dedicado aos sólidos regulares e contém extensos cálculos que determinam, para cada um, a razão entre o comprimento da aresta e o raio da esfera circunscrita. A soma dos ângulos de todas as faces de um poliedro convexo é:  $S = (V - 2).4r$  - Onde V é o número de vértices e r é um ângulo reto. A soma das medidas dos ângulos das faces de um poliedro convexo é dada pela expressão  $S = (V - 2).360$  - O poliedro apresenta somente faces planas.

<b>Poliedro</b>	<b>A</b>	<b>V</b>	<b>F</b>
<i>Tetraedro</i>	6	4	4
<i>Hexaedro</i>	12	8	6
<i>Octaedro</i>	12	6	8
<i>Dodecaedro</i>	30	20	12
<i>Icosaedro</i>	30	12	20

Platão estabeleceu algumas relações entre as classes de poliedros e a construção do Universo. Ele associou os poliedros cubo, icosaedro, tetraedro e octaedro, respectivamente, aos elementos terra, água, fogo e ar; e o dodecaedro foi associado ao universo. Conheça os poliedros de Platão:



**Sobre Platão:** UM POUCO SOBRE PLATÃO Platão nasceu em Atenas, provavelmente em 427 a.C. e morreu em 347 a.C. Por volta dos 20 anos,

encontrou o filósofo Sócrates e tornou-se seu discípulo. Quando o filósofo Sócrates foi condenado à morte, em 399 a.C., pelo governo de Atenas (sob a acusação de "perverter a juventude" com seus ensinamentos filosóficos), Platão preferiu deixar a cidade. Passou, então, alguns anos percorrendo outras partes do mundo grego, desde o norte da África até a Itália e, nessas andanças, tomou contato com os ensinamentos pitagóricos. Em 388 a.C., quando já estava com quase quarenta anos, Platão viajou para a Magna Grécia com o intuito de conhecer mais de perto comunidades pitagóricas. Nesta ocasião, veio a conhecer Arquitas de Tarento. Ainda durante essa viagem, Dionísio I convidou Platão para ir à Siracusa, na Sicília. Platão partiu para Siracusa com a esperança de lá implantar seus ideais políticos. No entanto, acabou desentendendo-se com o tirano local e retornou para Atenas. Em seu retorno, passou a dedicar-se inteiramente à filosofia, fundando uma escola chamada "Academia". A instituição logo adquiriu prestígio e a ela acorriam inúmeros jovens em busca de instrução e até mesmo homens ilustres a fim de debater ideias.

Platão permaneceu na direção da Academia até sua morte. A Academia manteve-se em funcionamento após sua morte. Ela só foi fechada oito séculos depois, por ordem do imperador Justiniano. A filosofia platônica, porém, continuou a ter influência sobre o pensamento da igreja até o século XIII, quando os conceitos de Aristóteles (384 a.C. - c. 322 a.C.) passaram a ser mais dominantes.



## **CURIOSIDADES:**

No livro "Os Elementos" de Euclides dizia que Platão havia descoberto esses poliedros, mas na verdade 3 deles já tinham sido descobertos pelos Pitagóricos e os outros dois pelo Matemático grego Teeto. Mas foi o Filósofo Platão quem descobriu que existem 5 e somente 5 sólidos geométricos regulares (sólidos que são formados por figuras geométricas de mesmo formato, mesma medida e ângulos poliédricos iguais). No trabalho de Platão ele associa os 4 sólidos mais simples de construir aos 4 elementos primordiais (Icosaedro - água, Octaedro - ar, Hexaedro - terra e Tetraedro - fogo). E como era embaraçoso não ter um quinto elemento para associar com o Dodecaedro, acabaram por dizer que ele representava o Universo. Posteriormente Johann Kepler justificou o porquê desta associação. Ele se embasa no fato de o tetraedro ser o que tem menor volume para sua superfície e o icosaedro, o maior. Segundo ele a relação volume-superfície tem relação direta com umidade segura.

Seguem as explicações: Tetraedro (4 faces triangulares) - se relaciona com o FOGO, pois dos quatro elementos ele é o mais seco. Hexaedro (6 faces quadrada) - O hexaedro ou cubo, como é mais conhecido é a Terra pois é o que tem maior estabilidade. Octaedro (8 faces triangulares) - ele compara o octaedro com o ar, pelo fato de este só ficar estável se segurado por dois de seus vértices (um oposto ao outro), tendo a instabilidade do ar. Icosaedro (20 faces regulares) - O Icosaedro é a água já que este elemento é o mais úmido. Kepler diz que o dodecaedro se relaciona com o universo pois tem doze faces e o universo (astrologicamente falando) tem 12 zodíacos.

## Referências

<http://www.profcardy.com/geometria/poliedros-de-platao.php>

<http://www.brasilecola.com/matematica/os-solidos-platao.htm>

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Poliedro>

<http://grupo02poliedros.blogspot.com.br/p/curiosidades.html>

<http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/minicursos/descobrimospoliedros>