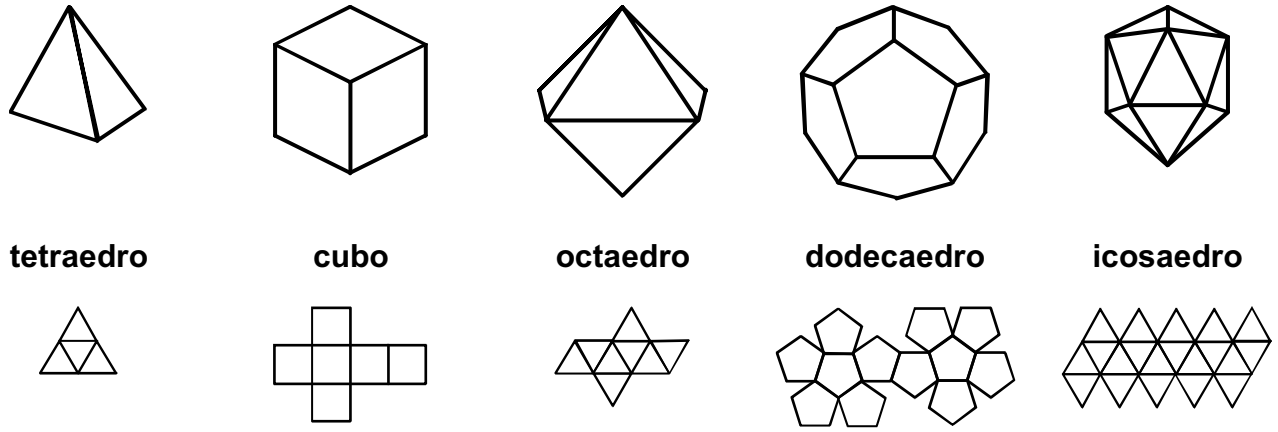
Escola Secundária da Sé-Lamego

23/09/97 **10.º Ano**

Nome: _____ N.º: _____ Turma:____



Os cinco sólidos platónicos e as suas planificações

Os sólidos platónicos

Entre a grande variedade de **poliedros** - *sólidos com faces planas* - distinguem-se os sólidos regulares ou platónicos, que Platão[1] celebrizou no diálogo "Timaeus". Desde há pelo menos 2.500 anos que têm despertado a atenção do homem, devido à sua regularidade e conexões com a natureza.

Platão (428-347 a.C.)

Nos sólidos platónicos, as faces são polígonos regulares e o número e disposição desses polígonos em torno de cada vértice são iguais. São convexos, ou seja, podemos assentá-los numa mesa sobre cada uma das suas faces. Como Euclides [2] mostrou 300 anos antes da nossa era, podem apenas existir 5 sólidos deste tipo. É fácil perceber que assim é. Como o ângulo interno de um triângulo equilátero vale 60 graus, podemos formar vértices de sólidos platónicos com três, quatro ou cinco triângulos equiláteros e obtemos respectivamente o tetraedro, o octaedro e o icosaedro.

Euclides (330-275 a.C.)

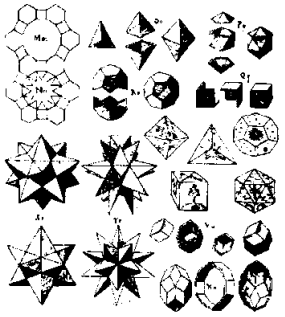
Se quisermos imaginar um vértice com seis triângulos equiláteros, vemos que a soma dos ângulos internos dá 360 graus e portanto os triângulos já não formam vértice - ficam todos no mesmo plano. Por razões análogas, se utilizarmos quadrados, apenas podemos colocar 3 em cada vértice, e obtemos o cubo. E com pentágonos, obtemos o dodecaedro. Com hexágonos ou polígonos regulares com um maior número de lados, não é possível claramente formar vértices de sólidos platónicos.

Um dodecaedro etrusco[3], provavelmente datado de 500 a.C., foi encontrado nos arredores de Pádua, em Itália. Está no Museu Britânico, onde existe também um dado com a forma de um icosaedro, utilizado pelos antigos egípcios.

A razão do nome "platónicos", atribuído a estes cinco poliedros, resulta do facto de Platão, no diálogo já referido, ter associado quatro deles aos "elementos naturais"[4] - terra, fogo, ar e água - que, na sua visão, compunham o universo.

Johanes Kepler (1571-1630)

Assim, associou o cubo à terra, o tetraedro ao fogo, o octaedro ao ar e o icosaedro à água. Quanto ao dedocaedro, ele representaria o universo, na descrição de Platão. A tradição de tentar dar significado ao facto de apenas haver cinco sólidos platónicos persistiu durante centenas de anos, e ainda no séc. XVII Kepler [5] tentou associá-los, embora sem êxito, às órbitas dos planetas. Num desenho de Kepler, do livro "Harmonices Mundi", publicado em 1619, podemos ver poliedros de muitos tipos, incluindo os platónicos, ilustrados com desenhos representando os elementos naturais correspondentes.



Desenho de Kepler, incluído no livro "Harmonices Mindi"

O fascínio pelos sólidos platónicos e pelos poliedros em geral tem permanecido até aos nossos dias, e exerce-se sobre camadas de público muito amplas. O leitor que queira obter uma panorâmica em termos acessíveis dos poliedros e das suas conexões com o mundo real pode consultar o excelente livro organizado por Marjorie Senechal e George Fleck, intitulado "Shaping Space, a polyhedral approach", ed. Birkhauser, Boston. Refere-se a um encontro, organizado há poucos anos numa universidade americana, em que participaram centenas de alunos, desde a escola primária até à Universidade, professores, artistas, cientistas, matemáticos, engenheiros, arquitectos, etc., tendo como centro de interesse comum os poliedros. Também em Portugal um grupo crescente de professores de Matemática tem constatado o interesse e gosto com que alunos de todas as idades e eles próprios se dedicam ao estudo e desenvolvem actividades de exploração no mundo dos poliedros.

Adaptado de um texto de Eduardo Veloso
Público Magazine, 5 de Março de 1995

---

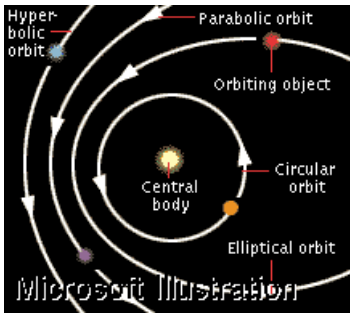
[1] (428-347 a.C.) Filósofo grego de origem aristocrática. Recebeu uma educação muito completa. Teve por mestre um discípulo de Heraclito, Sócrates, e mais tarde foi fortemente influenciado pelo pitagorismo. Conserva-se uma colecção de cartas de sua autoria e praticamente todas as suas obras filosóficas são escritas sob a forma de diálogo, e nas quais a figura principal é quase sempre Sócrates.

[2] (Séc. III a.C.) Matemático grego. Autor de *Elementos*, obra em que recolhe todo o saber matemático dos seus antecessores e expõe os seus próprios postulados e axiomas, que deram origem à chamada *geometria euclidiana*. Talvez nenhum outro livro, além da Bíblia, se possa gabar de tantas edições em diversas línguas e certamente nenhuma outra obra matemática teve tanta influência como a exercida pelos Elementos: durante mais de dois mil anos, eles serviram como modelo de raciocínio lógico para todo o mundo, e pode afirmar-se que, durante todo esse tempo, todos os estudantes que aprenderam geometria, aprenderam-na de Euclides.

[3] O natural ou habitante da Etrúria (região da Itália antigamente também chamada de Tuscia, que se estendia do rio Macra e dos Apeninos, ao Norte, até ao Tibre, a Este e Sul). Os Etruscos apareceram nos finais do Séc. VIII a.C. na Toscana, procedentes do Mediterrâneo Oriental. A sua prosperidade assentou nos minérios (ferro, prata e cobre), numa agricultura avançada e no comércio. Nos finais do Séc. VII a.C. apoderaram-se de Roma, onde reinou a dinastia dos Tarquínios. A sua decadência começou com a sublevação de Roma (510 a.C.), provocada pela tirania de Tarquínio, o *Soberbo*, com a derrota na batalha naval de Cumas frente a Hierão de Siracusa e com a conquista de Cápua pelos Samnitas (423 a.C.).

[4] Em filosofia, cada um dos quatro componentes (terra, água, ar e fogo) que se consideravam como fundamentais e constitutivos dos corpos.

[5] Kepler, Johanes (1571-1630). Astrónomo alemão defensor das teorias heliocêntricas de Copérnico[6], que alguns apelidaram de "O Legislador do Céu". Influenciado pelo pitagorismo, convenceu-se de que tais números encerravam, numa oculta harmonia, a chave do universo e, após 22 anos de cálculos pacientíssimos, descobriu as célebres leis sobre o movimento dos planetas as quais, em sua homenagem, são conhecidas por Leis de Kepler e daí o motivo daquele epíteto elogioso acima referido. E assim formula a 1.ª lei: "Os planetas descrevem órbitas em forma de elipses de que o Sol é um dos focos". E logo a seguir a 2.ª lei: "O raio vector que une o centro do planeta com o do Sol descreve áreas proporcionais aos tempos empregados para as descrever". Nove anos depois descobre a 3.ª lei: "Os quadrados dos tempos de revolução dos planetas em torno do Sol são proporcionais aos cubos dos semieixos maiores das órbitas respectivas".

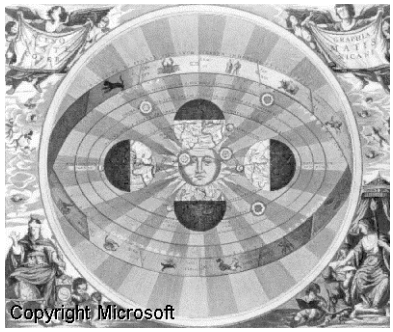


Tipos de órbita

[6] No séc. XVI, Nicolau Copérnico, astrónomo polaco famoso pela sua concepção heliostática do sistema solar, desenvolveu um modelo para o universo no qual o Sol era o centro em vez da Terra.

Nicolau Copérnico (1473-1543)

Isto desafiou o suposto desde o séc. II quando Ptolomeu propôs um modelo geocêntrico, que foi usado por astrónomos e religiosos por muitos séculos.



Modelo Coperniano

AMMAOut95