

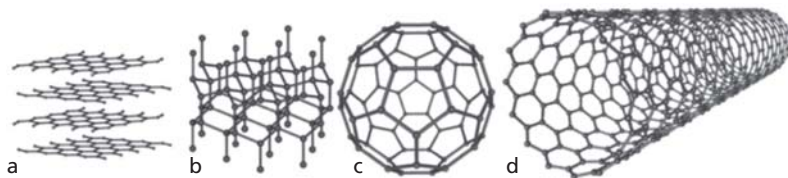
### O que é um "futeboleno"?

Um "futeboleno" é uma molécula muito pequena, em forma de uma bola de futebol, constituída por 60 átomos de carbono dispostos em 20 hexágonos regulares e 12 pentágonos regulares. O "futeboleno" tem apenas um nanómetro de diâmetro e a sua fórmula química é  $C_{60}$ .

O "futeboleno" foi descoberto em 1985 e é também designado de "buckminsterfulereno" em homenagem ao arquitecto Richard Buckminster Fuller, conhecido pelas suas abóbadas de estruturas características. O "futeboleno" foi a primeira molécula da família dos fulerenos a ser descoberta. Todos os membros desta família são moléculas do tipo "gaiola", compostas apenas por átomos de carbono dispostos em geometrias hexagonais e pentagonais. Os nanotubos de carbono, estruturas tubulares ocas constituídas por átomos de carbono, também pertencem a esta família. Os fulerenos possuem propriedades especiais, devido à forma como os átomos de carbono estão dispostos.

### Formas de carbono

O carbono existe sob várias formas, entre as quais os fulerenos onde, por sua vez, se incluem os "futebolenos" e os nanotubos de carbono. Estes últimos são dos materiais com maior capacidade de condução eléctrica e térmica. Outras formas de carbono são o diamante (o material natural mais duro existente na Terra) e a grafite (um dos materiais mais macios). Todas estas formas são constituídas unicamente por átomos de carbono e designam-se de **alótropos**, o que significa que são constituídos pelo mesmo elemento, embora com estruturas diferentes. Os alótropos de carbono têm propriedades diferentes porque os átomos de carbono estão dispostos de forma diferente à nanoescala. Na grafite (a) os átomos de carbono estão dispostos em camadas de hexágonos, ligadas entre si através de ligações fracas. O bico do lápis é feito de grafite: ao utilizar um lápis, as ligações fracas entre as camadas de carbono são facilmente quebradas e estas ficam depositadas no papel. Por outro lado, o diamante (b) é o material mais duro à face da Terra. Na estrutura do diamante, cada átomo de carbono está ligado a quatro outros átomos de carbono, criando uma estrutura tridimensional rígida que confere aos diamantes a sua dureza. Os "futebolenos" (c) são moléculas em forma de bola de futebol e os nanotubos de carbono (d) são, basicamente, uma única camada de grafite enrolada na forma de um tubo.



## Aplicações

Os "futebolenos" e os nanotubos de carbono formam-se naturalmente. Podem ser encontrados na fuligem e no Espaço em pequenas quantidades e são também criados por relâmpagos. Os cientistas estão a estudar formas de criar estas partículas minúsculas e de as usar para construir muitas outras coisas.

Os "futebolenos" são bons lubrificantes devido à sua forma esférica.

Os cientistas também estão a investigar se a sua estrutura oca pode ser utilizada, no futuro, para distribuir medicamentos no organismo.

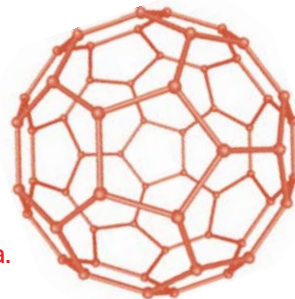
Se conseguirmos associar anticorpos a estas estruturas, deverá ser possível conceber um dispositivo que identifique a origem da doença, fornecendo os medicamentos no local exacto.

Os nanotubos de carbono são muito fortes e leves, e podem agir como semicondutores ou condutores. A sua utilização em ecrãs planos, substituindo as actuais tecnologias de LCD e plasma, está actualmente a ser investigada. Os nanotubos de carbono também poderão vir a ser utilizados para armazenar hidrogénio, permitindo a produção de veículos não poluentes com células de combustível de hidrogénio-oxigénio.

O *buckypaper* é um papel feito de nanotubos de carbono, que poderá vir a ser utilizado como escudo electromagnético, para protecção contra incêndio e raios, ou até mesmo como um músculo artificial, capaz de produzir até 100 vezes a força de um músculo humano do mesmo tamanho.

Os nanotubos também podem ser usados como sensores de gás com elevada sensibilidade, para aplicações ambientais e de segurança. Por fim, também são utilizados para reforçar materiais compósitos.

Estes são apenas alguns exemplos. Os fulerenos têm um elevado potencial e prevê-se que sejam materiais essenciais no futuro.



## Ideias para esta actividade

- Peça aos participantes para testar a resistência da estrutura, apertando ligeiramente o "futeboleno".
- Peça aos participantes para imaginar possíveis aplicações do "futeboleno".

## Objectivos de aprendizagem

- Conhecer os membros da família dos fulerenos.
- Conhecer possíveis aplicações dos fulerenos.
- Compreender o conceito de alotropia e relacionar a estrutura dos diferentes alótropos do carbono com as suas propriedades.