

Opinião

FULERANOS e FULERENOS, QUEM SOIS?

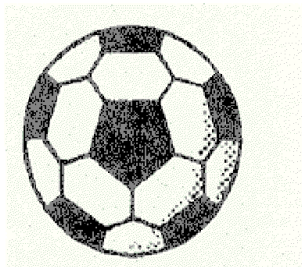
S. M. Melo

Bolas utilizadas em jogos de futebol são formadas por uma câmara de ar sob um envólucro formado de pedaços de couro costurados uns aos outros. Você sabe quantos pedaços de couro são necessários para costurar uma bola perfeita? Que forma têm estes pedaços? Se você já teve esta curiosidade, observou que as bolas de melhor qualidade possuem alguns destes na forma pentagonal costurados a outros de forma hexagonal. Por que tão complicada composição de pedacinhos de couro?

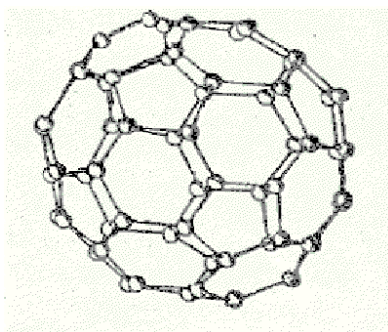
A explicação tem origem nos cálculos desenvolvidos pelo matemático Leonhard EULER nascido na Basileia - Suíça, em 1707. Euler encontrou que as formas esféricas devem conter 12 pentágonos combinados com um variável número de hexágonos, associações estas que determinam a forma do esferóide. A composição que gera o esferóide "mais redondo" é aquela formada por **12** pentágonos e **20** hexágonos.

Inspirado em Euler, o engenheiro americano *R. Buckminster Fuller* notabilizou-se ao assinar o projeto da cúpula esférica do estádio onde se realizaram, em 1976, as Olimpíadas de Montreal e, posteriormente, a forma futurística da espetacular estrutura geodésica, erguida na década passada, no famoso Epicot Center, na Flórida.

Durante esta década, pesquisadores americanos e alemães buscavam obter, em seus laboratórios, moléculas esféricas cuja existência havia sido prevista por químicos teóricos. Indícios de sua obtenção foram anunciados algumas vezes, porém finalmente confirmado, no início dos anos 90, por pesquisadores do *Max Planck Institute*, que realizando experimentos com fuligem de carvão obtiveram uma substância vermelha, estável, mole como o grafite, cuja análise mostrou tratar-se de uma forma alotrópica do carbono de massa molecular 720u.



Este composto foi especialmente batizado de "buckminsterfullereno" face a sua geometria *perfeitamente esférica* e ocupação espacial semelhante às formas geodésicas criadas por *Buckminster Fuller*. Nesta nova forma de carbono puro, seus 60 átomos formam ligações que se distribuem no espaço tridimensional euclidiano através de **12** pentágonos e **20** hexágonos. O entusiasmo da comunidade científica foi tamanho que, em 1991, a revista científica *Science* a elegeu **a molécula do ano**. Inúmeros pesquisadores voltaram suas atenções para esta nova vedete e, como consequência, novos esferóides de puríssimo carbono foram obtidos, primeiramente, um composto igualmente estável de fórmula C_{70} seguido de outros de menor estabilidade: C_{32} , C_{44} , C_{50} e C_{58} . A esta série de moléculas "ocas e redondas" foi acrescida outra formada por moléculas de tamanhos gigantescos com 240, 540 ou 960 átomos de carbono em sua estrutura. Tais fórmulas possuem em comum 12 pentágonos e uma variável quantidade de hexágonos.



Esta classe de compostos, denominada de *fullerenos*, forma, juntamente com o grafite e o diamante, a terceira forma alotrópica do carbono. Dentre os *fullerenos*, o mais esférico é o de fórmula C_{60} , particularmente denominado *buckminsterfullereno* ou *buckyball* (buckbola), que tem dentre seus derivados saturados o *buckminsterfullerano*, um hidrocarboneto totalmente hidrogenado vulgarmente chamado "bola encrespada" cuja fórmula é $C_{60}H_{60}$.

Importantes aplicações têm surgido para os *fullerenos*, quer no campo da microeletrônica, dos semicondutores, baterias ou ainda os lubrificantes de altíssima qualidade (utilizados em competições de fórmula 1) apelidados de "bolas de teflon", formados por "buckbolas" totalmente fluoradas cuja fórmula é $C_{60}F_{60}$.

Presentemente, muitas das pesquisas estão dirigidas para a preparação de cristais metálicos obtidos pela introdução de íons no interior da bola. Aprisionando em sua gaiola esférica átomos de tamanhos adequados, formam materiais com propriedades interessantes, o K_3C_{60} é um destes, em temperaturas abaixo de 18K apresenta supercondutividade.

Para um futuro próximo o recheio dos *fullerenos* não será somente átomos de raios apropriados, mas poderá se apresentar na forma de substâncias com seu aroma e sabor preferidos acondicionados como deliciosos chicletes que satisfarão seu hábito de mascar.

Fortaleza, nov./95

Sérgio Melo - professor da Universidade Federal do Ceará, coordenador nacional das Olimpíadas de Química.

[VOLTA a menu principal](#)