

# CARBONO

**A seção “Elemento químico” traz informações científicas e tecnológicas sobre as diferentes formas sob as quais os elementos químicos se manifestam na natureza e sua importância na história da humanidade, destacando seu papel no contexto de nosso país.**

**Eduardo Motta Alves Peixoto**



Carbono, nome dado por Lavoisier em 1789, do latim *carbo*, *carvão*, (*carbone*, em francês). No mesmo ano, A.G. Werner e D.L.G. Harsten propuseram o nome grafite (da palavra grega para ‘escrever’) para uma das formas alotrópicas. Como *carvão*, o carbono aparece nos mais antigos escritos da humanidade como, por exemplo, na Bíblia:

Prov. 26, 21 (1000 a.C.)

*Como o carvão é para o borralho, e a lenha para o fogo, assim é o homem contencioso para acender rixas.*

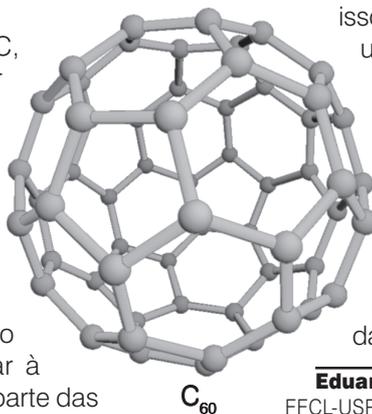
As escrituras hindus, os Vedas, o Ramayana e o Mahabharata, mencionam o diamante. Embora conhecido de longa data, o carbono só veio a ser reconhecido como elemento químico aos poucos e pelo trabalho de muitos pesquisadores, ao longo da história da humanidade, e definitivamente com os trabalhos de R.-A.-F. de Réaumur, H.-L. Duhamel du Monceau, C.W. Scheele, C.-L. Berthollet, A.-L. Lavoisier e outros... Existe em pelo menos sete formas alotrópicas: grafite (alfa e beta), diamante, lonsdaleíta (diamante hexagonal), caoíta, carbono (VI) e os fulerenos. Na realidade, são vários os fulerenos, que têm uma estrutura poliédrica com um átomo de carbono em cada vértice. Dois exemplos típicos são os  $C_{60}$  e  $C_{70}$  (veja artigo sobre fulerenos em *Química Nova na Escola* nº 4). Todas essas formas alotrópicas do carbono têm uma estrutura cristalina bem definida. Existem porém outras formas de carbono que são amorfas, ou que possuem um baixo grau de cristalinidade; entre estas estão o *negro de fumo* (usado em pneus, tintas, papel carbono etc.), o *carvão comum* (de uso doméstico como combustível em churrasqueiras, na fabricação de filtros etc.) e o *coque*, usado em siderúrgicas. Cada um destes tem um conjunto específico de propriedades físico-químicas.

No  $CO_2$  atmosférico existe também  $^{14}C$ , resultante da decomposição de  $^{14}N$  por colisão com nêutrons provenientes do espaço sideral; nessa colisão o  $^{14}N$  pode perder um próton e transformar-se no  $^{14}C$ . Este isótopo do carbono é radioativo, emitindo partículas beta,  $\beta$ , que nada mais são que do elétrons; sua meia vida é de 5730 anos. Isso quer dizer que, antes de se desintegrar totalmente, ele tem um tempo suficientemente longo para se incorporar à biosfera: assim, de todo o carbono que faz parte das plantas e animais, cerca de  $1,2 \times 10^{-10}\%$  está como  $^{14}C$ .

Número atômico	Z = 6
Massa molar	M = 12,011 g/mol
Ponto triplo (grafite-diamante-líquido):	4000 K e 100 bar
Isótopos naturais:	$^{12}C$ , $^{13}C$ (1,01 a 1,14%) e $^{14}C$

O diamante e a grafite são as formas mais importantes de carbono. Atualmente, no Brasil, a grafite é produzida industrialmente na Bahia, para ser usada em eletrodos industriais. Enquanto a grafite é um lubrificante, o diamante é extremamente duro. Apesar de poder ser quebrado facilmente, ele é tão duro que pode riscar qualquer material, sendo o material de maior dureza conhecido até hoje (10 mohs). O nome diamante parece vir do grego *adamas*, invencível; termo que já pode ser encontrado em documentos do sec. VIII a.C. Esse termo foi usado inicialmente para o ferro, depois para o corundum e outros minerais e, finalmente, para descrever valores espirituais. Até 1729, todos os diamantes vinham de Borneo ou da Índia. No sec. XVIII ele foi descoberto no Ocidente, e pela primeira vez no Brasil, oferecendo mais uma ‘razão’ para a exploração colonial na América Latina. Embora haja uma produção substancial de diamantes em garimpos, essa produção pouco aparece oficialmente, levando-nos a crer que grande parte da produção brasileira é contrabandeada. Na realidade, o garimpo de diamante no Brasil tem decaído drasticamente, em grande parte devido aos métodos arcaicos que caracterizam esse comércio, as leis fiscais e as leis de exploração mineral. No século IV a.C., Kautilya, que viveu na Índia, na corte de Candragupta-Maurya, não só descreveu os diamantes como sugeriu seu uso como pedra preciosa e como objeto de taxaço por especialistas treinados para isso. Aqui encontramos a mais antiga referência de uso do diamante como forma de entesouramento.

No cenário mundial o Brasil figurava em 1980 em décimo lugar na produção mundial de diamantes brutos, 300 mil quilates (1 quilate = 0,200 g) produzidos oficialmente; a ex-União Soviética e o Zaire apareciam como os maiores produtores mundiais, com cerca de 11 milhões de quilates/ano. Está aí, em grande parte, uma explicação para o atual sofrimento da população do Zaire e de outros povos.



$C_{60}$

**Eduardo Motta Alves Peixoto**, bacharel em química pela FFCL-USP e doutor pela Universidade de Indiana, EUA, é professor associado no Instituto de Química da USP, em São Paulo - SP.