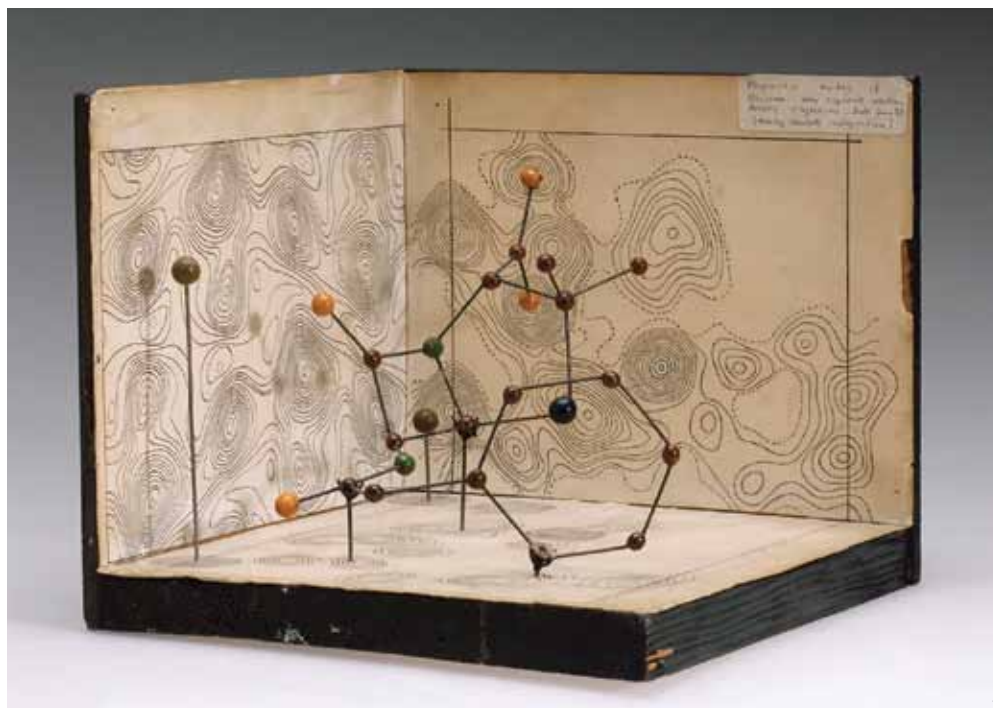


## MEMÓRIA



Modelo molecular da penicilina, cuja estrutura foi desvendada por Dorothy Hodgkin em 1945

# A matéria desvendada

A Unesco escolheu 2014 como o Ano Internacional da Cristalografia, especialidade que mais contribuiu para a conquista de prêmios Nobel

**Neldson Marcolin**

A dupla hélice como representação do DNA é uma das imagens mais conhecidas produzidas pela ciência do século XX. A descoberta da estrutura da molécula ocorreu em 1953 em boa parte graças ao trabalho da biofísica Rosalind Franklin, que usou a técnica de difração de raios X para obter a imagem. A história é conhecida: Francis Crick e James Watson usaram os dados de Rosalind – sem o conhecimento e aprovação dela – e escreveram o artigo pioneiro em 1953, publicado na revista *Nature*. A “foto” do DNA feita pela pesquisadora inglesa é uma das vedetes da cristalografia, cujos métodos experimentais e teóricos começaram a ser desenvolvidos em 1895 com a descoberta dos raios X pelo alemão Wilhelm Röntgen. A Unesco reconheceu a importância desta ciência básica e instituiu 2014 como o Ano Internacional da Cristalografia.

“A cristalografia é o método que serviu de base para mais trabalhos ganhadores de prêmios Nobel até hoje, num total de 29”, diz Iris Torriani, pesquisadora do Instituto de Física da Universidade Estadual de Campinas (IFGW-Unicamp). Em setembro, o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), em Campinas, sediará uma conferência internacional com o tema “Cristalografia biológica e métodos complementares”, da qual Iris é uma das coordenadoras. Argentina radicada no Brasil, ela trabalha com cristalografia na Unicamp desde 1974. Algumas de suas pesquisas de maior destaque estão relacionadas com o estudo de macromoléculas biológicas usando espalhamento de raios X a baixos ângulos, com instrumentação desenvolvida sob sua coordenação no LNLS.

Depois da descoberta de Wilhelm Röntgen, os físicos mergulharam no estudo

das propriedades e aplicações dos raios X. Em 1912, o alemão Max von Laue realizou uma experiência chamada de difração, na qual mostrou que os raios X se comportam como ondas eletromagnéticas. Ele irradiou um cristal e registrou os raios X transmitidos numa chapa radiográfica. O resultado foi uma chapa com vários pontos arranjados simetricamente, o difratograma, o que provava a existência de uma rede de difração formada pelo arranjo regular dos átomos no cristal. Ao aplicar cálculos matemáticos usando os dados observados no difratograma – como ângulos, distâncias entre os pontos e suas intensidades – foi possível estabelecer o ordenamento regular dos átomos em um cristal. Ou seja, desvendou-se a estrutura atômica do material irradiado. “Os raios X e alguns conceitos matemáticos são ferramentas que nos dizem onde cada átomo se localiza nas moléculas estudadas”, explica Iris.

Em 1913, dois cientistas, o inglês William Henry Bragg e seu filho William Lawrence, fizeram avançar definitivamente a cristalografia. Com base em experimentos feitos por Lawrence, William Henry construiu o primeiro difratômetro de raios X. O instrumento permitia direcionar os raios X para a face do cristal em qualquer ângulo e registrava a intensidade dos feixes difratados usando um detector de radiação, o que tornou o método mais preciso e amigável. O material analisado pode ser de origem orgânica



## Raios X e conceitos matemáticos são ferramentas que indicam onde cada átomo se localiza nas moléculas

ou inorgânica. Alguns deles não são obviamente cristalinos e muitas vezes é preciso usar técnicas complicadas para cristalizar o que se quer estudar, como uma proteína, por exemplo.

Depois de desenvolver o difratômetro, os Bragg o utilizaram para resolver a estrutura do diamante em 1913. Este trabalho marcou o começo da cristalografia de raios X. Pelos anos seguintes muitos outros físicos e químicos fizeram o mesmo com os mais diversos materiais. Um dos melhores exemplos é o da química britânica Dorothy Hodgkin, que determinou a estrutura da penicilina em 1945, da vitamina B12 em 1957 e da



Os Bragg: o pai William Henry (*dir.*) e o filho Lawrence. Acima, o difratômetro original

Abaixo, Rosalind Franklin, autora da imagem pioneira do DNA por difração de raios X, que inspirou Crick e Watson

insulina em 1969. Mais recentemente, em 2009, Ada Yonath, Thomas Steitz e V. Ramakrishnan caracterizaram o ribossomo, responsável pela síntese de proteínas. Todos ganharam o prêmio Nobel de Física, Química ou Fisiologia e Medicina – Lawrence Bragg é, até hoje, o mais jovem a ser premiado, aos 25 anos, em 1915. A exceção foi Rosalind Franklin, que já havia morrido quando Crick, Watson e Wilkins foram laureados, em 1962.

