

A estrutura do ADN: Cooperação e competição

Às vezes, uma pessoa, ou umas poucas pessoas, ficam com todo o crédito por uma descoberta científica. Mas isso não significa que eles trabalharam sozinhos. Os cientistas estão sempre a partilhar evidência e ideias uns com os outros, e isso ajuda a tornar possíveis novas descobertas. Aqui, vamos aprender como toda uma comunidade de cientistas — e quatro em particular, James Watson, Rosalind Franklin, Francis Crick e Maurice Wilkins — ajudaram a revelar um dos grandes segredos da vida

Os cientistas sempre quiseram saber como as características familiares são transmitidas de pai para filho. Por volta de 1940, eles tinham descoberto algumas pistas importantes. Eles sabiam que os traços familiares são transportados em partes da célula conhecidas como cromossomas. Eles sabiam que os cromossomas são feitos de dois componentes: proteínas e ADN. E eles sabiam que as características eram transportadas nos cromossomas pelo ADN, e não pelas proteínas. Mas como poderia o ADN transportar todas as informações necessárias para fazer um organismo inteiro? A resposta poderia residir na estrutura 3-D da molécula. Os cientistas sabiam que o ADN era construído a partir de açúcares, fosfatos, e bases. Como é que estes blocos se combinam para armazenar a informação genética?

Muitos cientistas diferentes queriam responder a esta questão, e havia um sentimento de competição sobre quem iria resolver o problema em primeiro lugar. Maurice Wilkins, um físico nuclear, e o seu estudante Raymond Gosling, entraram na corrida experimentando uma nova tecnologia, chamada difração de raios-X. Eles fizeram passar raios-X através de ADN e, em seguida, observaram como o feixe de raios-X era disperso. A partir da forma como os raios dispersavam, eles obtiveram uma outra pista: O ADN tem uma estrutura repetitiva simples, com a forma de um saca-rolhas — ou uma hélice. Wilkins foi a uma conferência para contar esta pista a outros cientistas. Lá, James Watson, biólogo de aves, ouviu falar sobre a nova descoberta e decidiu entrar na corrida. Watson contou a Francis Crick, um ex-físico, sobre a nova pista e Crick decidiu entrar na corrida juntamente com Watson.

Enquanto isso, Maurice Wilkins tinha encontrado mais um companheiro de equipa. Rosalind Franklin, que se tinha especializado na utilização de raios-X para estudar moléculas, juntou-se ao laboratório em que Wilkins e Gosling trabalhavam. Franklin e Gosling começaram a trabalhar juntos para disparar raios-X através de ADN e ver como os raios-x eram dispersos. Eles descobriram que o ADN dispersava os raios-X em diferentes direções, dependendo do seu grau de humidade. Isso significava que o ADN tem de existir em duas formas: uma forma seca, e uma forma que o ADN assume quando as moléculas de água se agarram a ele. Eles também pensaram que, uma vez que os fosfatos atraem a água, eles devem estar no lado exterior da molécula. Estas eram pistas importantes — mas Franklin e Gosling ainda não sabiam exatamente como a molécula era construída.

Enquanto isso, em vez de olhar para o ADN com raios-X, Watson e Crick decidiram tentar uma abordagem diferente: a construção de modelos. Modelos moleculares são um pouco como brinquedos de montar, em que bolas representam os átomos e as varas representam as ligações entre os átomos. Cientistas anteriores tinham trabalhado muito para descobrir as formas em que diferentes átomos se podem ligar uns aos outros. Watson e Crick tinham esperança que poderiam conseguir construir um modelo de ADN que se ajustasse com tudo o que se sabia sobre a ligação molecular, bem como com todas as pistas para a estrutura do ADN que outros cientistas já tinham descoberto. Este modelo serviria como uma hipótese sobre a estrutura do DNA — mas para o construir, eles precisavam de mais pistas.

Franklin forneceu esses indícios ao dar uma palestra que Watson viu. Na palestra, ela explicou o que ela e Gosling tinham acabado de aprender sobre as duas formas de ADN. Watson e Crick construíram um modelo com base nesses indícios e convidaram Franklin, Gosling e Wilkins para virem ver . Infelizmente, Watson tinha-se esquecido de alguns dos detalhes que Franklin tinha descrito. Depois de ela ter visto o modelo, Franklin explicou que a hipótese deles não se ajustava muito bem com a evidência que ela tinha recolhido. Eles teriam de rejeitar a sua primeira hipótese e tentar novamente.

Enquanto Watson e Crick voltavam para a mesa de desenho, Franklin e Gosling insistiram no seu trabalho de raios-X, concentrando-se na forma seca de ADN. Os raios-X forneceram outra pista: O ADN é simétrico — parece o mesmo quando é virado de cabeça para baixo e para trás. Em seguida, aconteceu um golpe de sorte. Um pouco de ADN que estavam a estudar ficou muito molhado acidentalmente. Por engano, eles acabaram por ter a forma húmida de ADN, mas mesmo assim eles também obtiveram uma imagem clara de como os raios-X eram dispersos ao atravessar o ADN. Esta imagem, conhecida como B51, apoiou as outras pistas sobre o ADN que tinham descoberto, mas também revelou algumas novas pistas sobre a largura da molécula e o seu grau de torção. Eles estavam a progredir!

Infelizmente, Franklin e Wilkins não se estavam dar bem. Ambos queriam trabalhar em ADN e estavam a atrapalhar-se um ao outro. Devido a isso, Franklin decidiu sair. Isto deixou Gosling sem supervisor. Ele decidiu pedir conselho a Wilkins, e mostrou-lhe a bela imagem que Franklin tinha feito, B51, para ver o que Wilkins diria dela. Wilkins ficou impressionado. Quando Watson veio visitá-lo mais tarde nesse mês, Wilkins mostrou-lhe a imagem — e desta vez, Watson anotou todos os detalhes!

Watson contou a Crick sobre a imagem B51 e eles começaram a construir outro modelo. Mas ainda precisavam de mais informações. Como Franklin tinha feito a maioria dos estudos com raios-X, ela era a única com todas as pistas — e ela ainda não tinha escrito um artigo para partilhar essa informação com o resto da comunidade científica. Mas Watson e Crick tinham um amigo que trabalhava na agência que pagava as experiências de Franklin. Esse amigo tinha informações confidenciais sobre os resultados de Franklin, mas em qualquer dos casos deu-as a Watson e Crick. Agora eles tinham toda a informação que Franklin tinha — e ficaram encaixados presos no mesmo ponto do problema: qual era a estrutura que se encaixava em todas essas pistas?

Então, Watson conseguiu uma peça fundamental de evidência sobre as formas das bases: um químico disse a Watson que os seus livros de química estavam desatualizados e que as bases na realidade tinham uma forma diferente do que Watson pensava! Esta foi a última pista que Watson e Crick precisavam. Usando as formas corretas das bases, eles viram como podiam construir um modelo de ADN que se ajustava a toda a evidência que Franklin e outros tinham recolhido. O modelo era uma hélice dupla — duas espirais entrelaçadas — que especificava como cada átomo estava posicionado no ADN.

Watson e Crick publicaram a sua hipótese, e mais tarde ganharam o Prémio Nobel, conjuntamente com Wilkins. Por essa altura, Franklin já tinha morrido. Muitas pessoas perguntam-se se Watson e Crick realmente foram justos com Franklin, uma vez que não lhe deram o crédito da descoberta de grande parte das evidências que fizeram a descoberta ser possível. No entanto, a descoberta foi muito importante e ajudou-nos a aprender ainda mais sobre o ADN e como as características genéticas são herdadas.