

Maurice Wilkins e a polêmica acerca da participação de Rosalind Franklin na construção do modelo da dupla hélice do DNA

Marcos Rodrigues da Silva*

Resumo: Neste artigo é apresentado o relato de Maurice Wilkins de sua participação na construção do modelo da dupla hélice do DNA. O objetivo do artigo é discutir o enfoque oferecido por Wilkins acerca da participação de Rosalind Franklin no episódio da dupla hélice. De acordo com Wilkins, como ele tinha conhecimento das regras de Chargaff, que eram a pista principal para a estrutura do DNA, ele e Rosalind poderiam ter proposto um modelo para o DNA. No entanto, devido ao comportamento hostil de Rosalind, a cooperação entre os dois não se estabeleceu e a estrutura não foi proposta.

Palavras-chave: história da biologia; dupla hélice do DNA; Wilkins, Maurice

Maurice Wilkins and the controversy about Rosalind Franklin's involvement in the double helix dna model's construction

Abstract: In this paper we present Maurice Wilkins' account concerning his performance in the double helix DNA model's construction. The article has as aim to argue the approach given by Wilkins about Rosalind Franklin's involvement in the double helix DNA model's construction. Accordingly Wilkins, because himself had knowledge of the Chargaff's rules, and these rules were the ultimate clue to the structure for DNA, then himself and Rosalind could be suggest a model for DNA. However, because Rosalind's unfriendly behavior there was not co-operation between them and a structure was not proposed.

Key-words: history of biology; DNA's double helix; Wilkins, Maurice

1 INTRODUÇÃO

É bem conhecida a tese de que a construção do modelo da dupla hélice do DNA, apresentado à comunidade científica em 1953, foi

* Universidade Estadual de Londrina. Endereço: Rua Juscelino Kubitschek 635, ap. 204. 86020-000 Londrina, Paraná. E-mail: mrs.marcos@uel.br

marcada por um processo de trabalho coletivo e interinstitucional. James Watson (1928-) e Francis Crick (1916-2004), proponentes do modelo - e que trabalhavam no Instituto *Cavendish*, em Cambridge, na Inglaterra -, foram tributários de várias fontes de conhecimento científico; dentre estas fontes, uma foi padronizada pela literatura historiográfica sobre a dupla hélice como tendo o *status* de fundamental: as evidências empíricas com técnicas de difração de raio-X obtidas no *King's College* de Londres. Tais evidências foram produzidas pela biofísica e cristalógrafa de raio-X Rosalind Elsie Franklin (1920-1958).

Rosalind Franklin, ao chegar ao *King's* em 1951, estava dando curso ao programa de investigação de organismos (especialmente o DNA) a partir da cristalografia de raio-X, um programa de investigação que já contava, no *King's*, com as contribuições de outros físicos, como Maurice Wilkins (1916-2004). Por razões que serão examinadas neste artigo, o que era para ser um trabalho coletivo e comunitário entre Rosalind e Wilkins acabou sendo um dispêndio de esforços individuais. Em todo caso, seguindo a literatura, deveríamos fazer um acréscimo à frase anterior: “um dispêndio de esforços individuais” *no que diz respeito à construção, por parte de Wilkins e Rosalind, de uma estrutura para o DNA*. E este acréscimo seria devido ao fato de que, atesta unanimemente a historiografia, a produção de Rosalind foi fundamental para a construção do modelo, uma vez que suas evidências serviram de suporte a Crick e Watson. Mas, se serviram de suporte para Watson e Crick, por que não serviram para Rosalind? Ou então, numa versão mais intensa da mesma pergunta, por que não serviram de suporte para Rosalind e Wilkins? Aqui se localiza o problema historiográfico que o artigo pretende tratar, um problema que tem sua gênese no relato autobiográfico de Watson sobre a dupla hélice, publicado em 1968 com o título *The Double Helix*.

O surgimento do livro de Watson provocou o nascimento da historiografia da dupla hélice. E, dentre os vários momentos do episódio da construção do modelo apresentados por Watson, um deles por sua vez provocou o nascimento do que poderíamos chamar de um “sub-campo” da historiografia da dupla hélice: o estudo específico e detalhado da participação de Rosalind na construção do modelo, sub-campo este que se dedica a responder uma pergunta sugerida por

James Watson: por que Rosalind Franklin não construiu a estrutura molecular do DNA?¹ Dentre tantas respostas dadas à pergunta, uma delas é a de que Rosalind não encontrou, no *King's*, uma ambientação profissional adequada para a realização de seu trabalho; e isto por sua vez possui outra razão: ela não encontrou devido ao comportamento de Maurice Wilkins. Basicamente se argumenta que, se Wilkins tivesse conduzido os trabalhos de modo a situar Rosalind no problema do DNA, as evidências que serviram de suporte a Crick e Watson teriam servido para Wilkins e Rosalind².

Em 2003 foi publicado o relato autobiográfico de Wilkins, *The Third Man of the Double Helix*. Nele, procura se defender desta acusação. Sua linha argumentativa segue exatamente o mesmo padrão de *The Double Helix*, com uma ou outra nova informação: Rosalind, por conta de um episódio obscuro em sua chegada a Cambridge (uma carta a ela enviada pelo Diretor do *King's*, carta na qual o Diretor lhe informa que ela seria a única pessoa no laboratório a trabalhar com DNA), e por conta, a partir da carta, de alguns desentendimentos com Wilkins, teria se tornado uma adversária de qualquer concepção prévia acerca do DNA que fizesse menções à possibilidade de sua estrutura ser helicoidal. Para Wilkins, esta teria sido a razão da falta de entendimento entre ele próprio e Rosalind.

Neste artigo pretende-se, após uma rápida seção introdutória ao problema geral do livro de Wilkins (seção 1), apresentar a descrição histórica de Wilkins a respeito destes acontecimentos, bem como oferecer ao leitor uma estruturação de sua linha argumentativa geral (seção 2). Por fim (seção 3), pretende-se apresentar alguns problemas da estratégia geral de Wilkins. Na conclusão aponto dificuldades à hipótese de Wilkins de que, caso ele e Rosalind tivessem estabelecido um relacionamento profissional, a dupla hélice poderia ter aparecido no *King's* e não no *Cavendish*.

¹ Em outro artigo (Silva, 2010), procurei apresentar as dificuldades do estabelecimento de tal pergunta, sobretudo a partir da distinção entre a busca pela estrutura do DNA e a indicação de uma função genética do DNA.

² Para referências específicas sobre o comportamento de Wilkins em relação a Rosalind (e o prejuízo que este comportamento causou) ver Sayre (1975, cap. 5) e Maddox (2002, caps. 9 e 10).

2 WILKINS E A DUPLA HÉLICE

Faz parte do inepugnável consenso historiográfico a afirmação de que a história da construção do modelo da dupla hélice do DNA é uma história marcada por muitos pequenos episódios, por uma construção coletiva e por aspectos que transcendem o científico propriamente dito; a respeito deste último ponto, em geral, é lembrado que a dupla hélice do DNA de James Watson e Francis Crick foi, entre outras coisas, um produto de uma série de circunstâncias institucionais e pessoais – sobretudo no que diz respeito ao relacionamento entre dois laboratórios de pesquisa da Inglaterra, e também no que diz respeito ao relacionamento entre os cientistas que atuavam nestes laboratórios.

O primeiro destes laboratórios era o *King's College*, de Londres. Neste, dirigido por *Sir* John Randall, atuavam, no início da década de 50 do século passado, Wilkins e Rosalind, que trabalhavam em aplicações de técnicas da física para a solução de problemas biológicos e bioquímicos, aplicações estas que eram uma tendência científica da época. O maior destes problemas era o de decifrar a estrutura química do DNA – os arranjos moleculares que tornariam o DNA portador de estabilidade suficiente para ocupar um papel no envio de informações genéticas para a produção regular de novas células a partir de uma auto-reprodução. Para a obtenção desta estrutura acreditava-se que o melhor meio para a produção de evidências empíricas seria pela difração de raio-X, uma técnica da física que permitia, mediante a cristalização de algum objeto, conhecer seu arranjo molecular. Em função disso a cristalógrafa Rosalind Franklin é convidada para compor a equipe do *King's*.

O segundo laboratório era o *Cavendish*, localizado em Cambridge. Neste trabalhavam Crick e Watson, em programas de pesquisa que não incluíam diretamente o DNA. Porém Watson havia chegado dos Estados Unidos com uma pergunta geral que ele esperava ser respondida por meio da obtenção da estrutura do DNA; a pergunta, cujo caminho para uma resposta havia sido sugerido por Erwin Schrödinger em 1944, era nada menos que: o que é vida? Crick compreende a urgência da pergunta e se associa a Watson na busca por uma resposta.

Como já apontei, Wilkins e Rosalind não conseguem estabelecer, por razões que serão examinadas neste artigo, um bom relacionamento profissional. Porém Rosalind produziu uma série de evidências empíricas que seriam depois decisivas para Watson e Crick apresentarem em 1953 sua bem sucedida estrutura do DNA. Uma história – mesmo geral e resumida – da construção desta estrutura não será objeto deste artigo.

Em 1968 Watson publica um livro com sua versão autobiográfica a respeito da construção do modelo. Sua versão é devastadora: pela primeira vez se torna público que ele e Crick utilizaram, sem nenhum pudor, e sem autorização, os dados de Rosalind³. A versão de Watson é filosoficamente convincente e sedutora: Rosalind não os utilizava adequadamente, e por isso não teria sido incorreto tomá-los emprestado⁴. Associada a esta explicação se apresentava também uma concepção de ciência: os experimentos não podem ser considerados pontos de partida⁵. Em suma: Rosalind era uma cientista experimental,

³ Sobre este episódio conferir Abir-Am (2002, p. 69), Maddox (2002, p. 212), Piper (1998, p. 154) e Sayre (1975, p. 167).

⁴ Uma versão filosófica deste argumento de Watson pode ser encontrada em Giere (1999).

⁵ Estamos aqui diante do problema da experiência como fonte do conhecimento, problema este que permeia as abordagens empiristas de ciência. Entretanto, há outra discussão a respeito de concepção de ciência que, normalmente, não é conduzida quando se trata da dupla hélice. Refiro-me aqui ao problema de tratar conceitos científicos (como “DNA”) deslocados de sua relação com outros conceitos, com teorias que os utilizam e com os problemas nos quais estão inseridos. Alhures (Silva, 2007), tratei sumariamente deste ponto.

É perfeitamente razoável aqui utilizarmos a noção de Moulines (1991, p. 195), de que os conceitos científicos se “engancham” uns nos outros, como uma excelente aproximação da abordagem de Crick e Watson em relação ao DNA. (Deixo claro aqui que Moulines, no texto utilizado para este trabalho, não trata do exemplo do DNA. Quando utilizar, neste parágrafo, referências a Moulines, o farei tendo em vista uma apropriação da discussão epistemológica geral proposta por Moulines.) O significado de DNA para Watson e Crick (inclusive antes de 1953) não se dava *apenas* por um exame das ocorrências empíricas da molécula, por meio de uma abordagem operacionalista (Moulines 1991, p. 186; p. 190). Ao invés, como se sabe, mesmo antes da proposição da dupla hélice, Watson já especulava a respeito

cujos métodos empíricos jamais a fariam progredir na obtenção da estrutura; ele e Crick, por outro lado, sabiam o que fazer com os dados.

O relato de Watson provocou o nascimento de uma tradição de pesquisa historiográfica sobre o tema. Diversos historiadores até hoje buscam compreender os episódios que compõem a história da dupla hélice a partir da agenda de Watson, o que tem provocado uma discussão que nem sempre prima pela cordialidade. Em geral (embora nem sempre) os historiadores acabam se colocando em posições de “pró-Watson” ou “pró-Rosalind”⁶; e, por mais que suas descobertas históricas e contribuições historiográficas sejam fundamentais (sem elas este artigo não existiria), a opção por posições radicais é um fato que dificilmente poderia ser negado.

Maurice Wilkins, na condição de narrador autobiográfico da história da dupla hélice, segue o plano historiográfico geral a respeito do episódio. E ele o faz de uma perspectiva abertamente pessoal, sobretudo em vista dos ataques a que foi submetido pela linha historiográfica “pró-Rosalind”. O principal ataque a ele produzido é o de que Rosalind, se tivesse encontrado nele alguma forma de apoio profissional, poderia ter produzido uma estrutura para o DNA. Se Wilkins tivesse adotado uma posição mais encorajadora para uma associação

das relações que deveriam ser estabelecidas entre DNA, RNA e proteínas (antecipando com isso diversas *questões* que redundariam no dogma central da biologia). Deste modo o significado de “DNA”, numa abordagem relacional (denominada por Moulines de “holística”), se estabelece na associação com outros conceitos que pertencem ao sistema teórico do qual “DNA” faz parte. Portanto, a dupla hélice não estabelece por si só um significado para “DNA”, senão que ela deve, *na medida em que está enganchada com outros conceitos*, se relacionar de modo coerente com estes outros conceitos. (Foi utilizada, aqui, apenas a segunda forma de tratamento dos conceitos em uma abordagem holística, das duas formas propostas por Moulines. Além disso acrescento que, sem problematizar aqui a noção filosófica de uma abordagem relacional, e sobretudo sem compará-la com outras abordagens relacionais, tal noção filosófica pode ser encontrada por exemplo em Kuhn (1995, p. 163-164), Thagard (1992, p. 46) e Laudan (1977, p. 81).)

⁶ Contra esta forma de conduzir a discussão ver Selya (2003) e Creager e Morgan (2008).

científica e profissional com Rosalind, o rumo da história teria sido bastante diferente.

A resposta de Wilkins, ao longo do livro, segue a linha historiográfica de Watson: Rosalind estava por demais envolvida com o trabalho experimental e não permitia aberturas para a compreensão do significado da molécula, e portanto não compreendia o alcance de métodos como o de construção de modelos de Linus Pauling e o alcance de descobertas de regularidades empíricas fundamentais como as proporções de Erwin Chargaff. E, mais importante, e nisto Wilkins não inova em nada o relato de Watson, Rosalind era “anti-hélica”; ou seja: ela tinha uma predisposição teórica contra a idéia de que o DNA pudesse ser representado molecularmente num arranjo helicoidal. O mais interessante contudo é que, de acordo com a hipótese de Wilkins, Rosalind não oferecia aberturas a novas formas de pensar sobre o DNA em vista de um episódio envolvendo uma carta de Randall (o supracitado diretor do *King's*) a Rosalind, na qual ele deixa claro que o trabalho sobre o DNA deveria ser feito apenas por ela (sem a participação de Wilkins, que seria excluído da investigação); porém, como Wilkins não fora informado disto, e portanto como continuava a trabalhar com o DNA, um desentendimento posterior ocorreu entre ele e Rosalind, desentendimento este que teria sido fatal para as pretensões de um trabalho colaborativo.

Vejamos agora, nas duas próximas seções, como Wilkins articula sua argumentação, mantendo-se fiel à tradição historiográfica inaugurada por Watson.

3 O RELATO DE WILKINS

Basicamente, e por razões óbvias, a narrativa de Wilkins gira em torno de sua problemática relação com Rosalind Franklin; neste sentido o livro é tributário, em grande medida, e *neste aspecto*, de *The Double Helix*, com a vantagem de Wilkins ter dividido o cenário do *King's College* com Rosalind. Mas Wilkins segue o padrão de Watson: o comportamento profissional de Rosalind não era um indicativo de uma relação científica adequada para resolver o problema da estrutura do DNA. Vejamos então alguns momentos importantes desta narrativa.

De acordo com Wilkins (Wilkins, 2003, p. 128), teria sido uma iniciativa sua incorporar Rosalind ao trabalho com DNA, pois ela teria

sido chamada por Randall para pesquisas sobre soluções de proteínas (*ibid*, p. 128; 147). Após um contato inicial Wilkins e Rosalind estabelecem algumas discussões sobre DNA, discussões estas que são reconhecidas por Wilkins em seu *paper* “Nucleic Acid – An Extensible Molecule?” (*ibid*, p. 131). Segue-se um período de contatos informais. Logo em seguida Rosalind começa, com seu trabalho experimental, a corrigir alguns procedimentos experimentais de Wilkins e Alex Stokes (que trabalhava junto com Wilkins). No livro Wilkins não revela nenhum aborrecimento com as correções de Rosalind; na verdade, classifica-as como uma “contribuições muito úteis aos estudos sobre DNA” (*ibid*, p. 135).

Em julho de 1951, em Cambridge, Wilkins profere uma conferência apresentando sugestões acerca da natureza helicoidal do DNA num encontro organizado por Max Perutz (importante pesquisador do *Cavendish* e vencedor de um Prêmio Nobel em 1962 pela estrutura da hemoglobina). Após sua fala, Wilkins encontra com Rosalind, e esta lhe diz, sem introdução: “Volte para seus microscópios!” (Wilkins, 2003, p. 142)⁷. Wilkins, chocado, procura encontrar uma explicação para o comportamento de Rosalind. Esta explicação, de acordo com ele, só foi obtida após terem encontrado – depois da morte de Rosalind em 1958 - uma carta de Randall para Rosalind, datada de 04 de dezembro de 1950. Nesta carta, Randall deixa claro a Rosalind que apenas ela (em conjunto com Raymond Gosling⁸) trabalhará com DNA. E por isso sua irritação com o comportamento de Wilkins. Naturalmente, Wilkins narra de forma perplexa esta situação, uma vez que ele jamais teria manifestado qualquer desejo de abandonar a pesquisa sobre DNA (*ibid*, p. 148).

Um outro problema ocorre em setembro do mesmo ano. Wilkins havia voltado de uma conferência nos Estados Unidos, e nesta viagem ele conheceu Erwin Chargaff, responsável por aquilo que se chama “regras de Chargaff” (AT=1, CG=1). Como se sabe, tais re-

⁷ Wilkins trabalhou com observações do movimento e crescimento de DNA em células vivas, observações feitas através de um microscópio (Wilkins, 2003, p. 106-107).

⁸ Gosling era assistente de Wilkins e posteriormente se tornou assistente de Rosalind.

gras foram fundamentais para Crick e Watson, que as utilizaram para formular uma “regra de pareamento”, pareamento este que só se tornou possível com dupla hélice e que foi fundamental para os desdobramentos da função genética do DNA. Wilkins não percebe, de imediato, o pareamento, mas retorna entusiasmado com as descobertas de Chargaff. Em seguida procura Rosalind para lhe relatar sobre as evidências de Chargaff e como elas poderiam ser exploradas no “trabalho deles” (Wilkins, 2003 p. 154). Wilkins começa então a falar da importância da evidência de Chargaff, mas é interrompido por Rosalind, que anuncia sua descoberta de que o DNA possuía uma segunda forma, mais úmida, que ela denominou de “forma B”. Wilkins tenta retomar a palavra, mas novamente ela é capturada por Rosalind que a usou para expressar que “parecia que [Wilkins] não desejava ouvir o que ela tinha para dizer [a ele]” (*ibid*, p. 154). Além disso, a descoberta de Rosalind fora por ela anunciada como um conserto de um erro cometido por Wilkins e por Gosling (na umidade do DNA – para Wilkins e Gosling era de 92%; para Rosalind era de 75%); tal ênfase no erro de Wilkins levou este a apreciar a descoberta sem o menor “prazer” (*ibid*, p. 155), a despeito de seu reconhecimento da importância da descoberta (*ibid*, p. 155).

O terceiro contato problemático entre os dois ocorre por volta da metade de 1951. Após ler o famoso artigo de Pauling sobre a alfa-hélice (da estrutura para a queratina), Wilkins se deslumbra (como virtualmente todos na época o fizeram) com o método de Pauling de construção de modelos. Wilkins propõe a Stokes que ele produza um novo cálculo da difração a partir de uma hélice; os cálculos correspondem aos padrões obtidos por Rosalind na forma B. Em seguida, ele e Stokes se dirigem à sala de Rosalind e lhe relatam a correspondência entre os cálculos e as evidências. A reação de Rosalind é idêntica ao episódio anterior do “volte para seus microscópios!”, alterando apenas a sentença: “Como você ousa interpretar meus resultados!” (Wilkins, 2003, p. 161).

São estes os três episódios problemáticos narrados por Wilkins. Vejamos agora como Wilkins os compreende enquanto situações que impediram um trabalho cooperativo entre eles.

Wilkins, de forma hábil, conecta os três episódios com a recepção de Rosalind à carta de Randall; para ele, é a carta que determina o rumo que a sua relação profissional com Rosalind irá tomar. Um

exemplo desta ênfase de Wilkins é sua interpretação (bastante ousada, ainda que não original) de que Rosalind nunca teria se inclinado a compreender o DNA como helicoidal para demarcar seu campo de ação do de Wilkins e Stokes, ambos helicistas.

Ora, desde a descoberta das notas de trabalho de Rosalind por Aaron Klug (1974), sabe-se que Rosalind, já num seminário de novembro de 1951 no *King's*, se intrigava com a possibilidade de as evidências empíricas apontarem uma estrutura helicoidal para o DNA (as notas deste seminário, especificamente, contêm explicitamente a sugestão de que o DNA poderia ser helicoidal). Inclusive, tais notas têm sido utilizadas por historiadores e biógrafos de Rosalind para argumentar que Rosalind nunca havia sido anti-hélica. Mas aqui temos um ponto interessante: Wilkins reconhece a existências das notas (e de fato não poderia negá-las) porém afirma que não se recorda de considerações, na fala de Rosalind, que sugerissem algo vinculado a hélices (Wilkins, 2003, p. 163). A partir deste momento Wilkins se dedica a mostrar (como Watson já o fizera) que a orientação anti-hélica de Rosalind deformava seu julgamento a respeito das evidências (*ibid*, p. 183). Esta deformação chega a seu auge quando Rosalind se torna hélica a respeito da forma B do DNA, mas permanece anti-hélica a respeito da forma A.

Podemos então, a partir disso, estruturar a linha argumentativa de Wilkins: a carta de Randall teria sido a causa da falta de colaboração entre Wilkins e Rosalind.

4 A HIPÓTESE DE WILKINS

Supondo que a carta tenha causado o estrago que Wilkins afirma que causou, e aceitando que Rosalind não desejava atuar como fornecedora de dados empíricos para investigações alheias, temos então dois aspectos que nos permitem perceber que há, efetivamente, um quadro relativamente bem definido das relações entre Wilkins e Rosalind, e a partir disso concluir que elas não eram exatamente o que de melhor é possível obter em termos de relação profissional. Porém, o que é obtido a partir desta conclusão? O próprio Wilkins sugere algo interessante (que de certo modo já foi sugerido por outros): como ele estava consciente da importância do pareamento das bases, se eles tivessem estabelecido um bom relacionamento, então “[...] haveria

muito pouco que nos impedisse de descobrir a dupla hélice” (Wilkins, 2003, p. 221). Podemos agora, com isso, examinar com mais detalhes a sugestão de Wilkins. E ela possui dois problemas fundamentais.

O primeiro problema é que, a despeito dos problemas de relacionamento, Wilkins e Rosalind ainda discutem sobre DNA. Em 28 de janeiro de 1953 (seis meses depois de um tenso encontro entre eles, encontro este que narrei na terceira seção acima, e que é o terceiro encontro problemático de Wilkins e Rosalind), Rosalind apresenta os resultados de sua pesquisa, omitindo qualquer consideração sobre a forma B do DNA (Wilkins, 2003, p. 200). Após a fala de Rosalind, no tempo destinado às perguntas, Wilkins lhe dirige a questão de se sua estrutura não-hélica a respeito da forma A (sobre a qual versava sua palestra) se conciliava com as evidências da forma B. Apenas para constar: Rosalind responde que para ela não havia qualquer problema em considerar o DNA A como não-hélico e o DNA B como hélico. Mas não é isto o que importa aqui. O que importa é que Rosalind e Wilkins, de um modo ou outro, estão novamente em discussões sobre pesquisas em DNA⁹.

O segundo problema com a narrativa de Wilkins parece mais complexo. Como vimos, Wilkins reivindica o reconhecimento de seu entusiasmo acerca da importância da idéia do pareamento das bases. Para lidar com este segundo problema, porém, precisamos dividi-lo em duas partes.

Na primeira parte devemos verificar com cuidado o significado de “entusiasmo” (“I was keen about the importance of [base pairing]”, Wilkins, 2003, p. 221). Nem todos estavam entusiasmados, de fato. Mas além de Wilkins, sabemos que Watson e Crick compartilhavam com ele tal entusiasmo. Porém, diferentemente de Wilkins, Crick e Watson deram início a uma mobilização que foi fundamental para que *eles tornassem*¹⁰ o que era na verdade uma regra de proporção (a descoberta de Chargaff) em uma regra de pareamento. Antes, o que

⁹ E na verdade não há nenhum espanto aqui: Randall havia determinado que cada um deles trabalharia com uma forma de DNA. Wilkins com a forma B e Rosalind com a forma A (Polcovar, 2006, p. 74).

¹⁰ Isto é reconhecido mesmo por uma defensora de Rosalind. Para Elkin, o pareamento teria sido uma “idéia brilhante de Watson” (Elkin, 2003).

se tinha disponível era a proporção, não o pareamento. É somente com o benefício da visão retrospectiva que Wilkins pode afirmar que estava entusiasmado com o pareamento. Na verdade tudo indica que ele estava entusiasmado com as regras de proporção e não com o pareamento.

O que nos conduz à segunda parte do segundo problema. De acordo com Wilkins, como já vimos, ele toma contato com as regras de Chargaff em setembro de 1951, e acrescenta que o próprio Chargaff não relacionou tais regras a pareamentos (Wilkins, 2003, p. 151). Segundo Wilkins, ele próprio demorou algum tempo para fazer a relação (*ibid*, p. 152). Isto será feito, novamente segundo o relato do próprio Wilkins, no início de 1953 (*ibid*, p. 199). Nesta época, Wilkins tem uma “[...] idéia geral do pareamento das bases [...] que estava correta” (*ibid*, p. 200).

Ora, façamos um balanço então do que impede Wilkins de, a despeito de sua problemática relação com Rosalind, propor uma modelo para o DNA. Wilkins possui, como Watson e Crick, os dados de Chargaff e possui também idéias gerais sobre o pareamento. Ele possui também a evidência que é considerada decisiva para Watson e Crick: a foto 51¹¹. E, ao contrário de Watson e Crick, Rosalind sabe que ele a possui. Mais do que isso: Wilkins possui, diferentemente de Crick e Watson, acesso ilimitado à evidência. Watson apenas a vira uma vez (ela foi mostrada pelo próprio Wilkins) e Crick não a vira. Então, diante disto tudo, o que impedia Wilkins de individualmente propor a estrutura? Se Watson e Crick conseguiram com menos elementos, por que Wilkins não poderia ter conseguido?

A seguir, na conclusão, sugiro uma resposta a esta a pergunta. Porém, aqui, me limito a mostrar que os dois problemas acima apontados parecem suficientes para sugerir que a explicação de Wilkins

¹¹ A foto 51 é considerada, unanimemente, a evidência empírica mais importante a respeito do DNA na época do surgimento da dupla hélice. Ela foi produzida em 1952. Em outro artigo (Silva, 2010), explorei alguns relatos a respeito da atitude de Rosalind quando da produção da foto 51 de modo a procurar estabelecer seus reais objetivos de investigação.

para não ter obtido a dupla hélice a partir de suas considerações sobre seu relacionamento com Rosalind não parece convincente.

5 CONCLUSÃO

É reconhecido que a percepção de Watson e Crick a respeito da importância das regras de Chargaff (a ponto de terem-nas transformado em pareamento de bases) foi fundamental para terem proposto um modelo para o DNA. Porém, mais importante do que a percepção, sem dúvida foi a *mobilização* empreendida para a utilização dos dados de Chargaff.

Watson e Crick desejavam *explicar* os dados de Chargaff. Mas é importante atentarmos para o significado de “explicação” no contexto da construção do modelo da dupla hélice. Explicar os dados de Chargaff significava tanto incorporar os dados quanto, principalmente, utilizá-los de modo a que a química das bases nitrogenadas pudesse oferecer pistas de como o DNA se replica. Ou seja: de um ponto de vista metodológico existe uma precedência no que diz respeito ao problema da replicação do DNA (aquilo que se costuma chamar de função genética do DNA), algo que é atestado pelo próprio Watson. Antes de chegarem à dupla hélice, foram feitas algumas tentativas, e uma delas desagradou Crick pelo fato de não explicar as proporções de Chargaff (Watson, 1997, p. 151). Quando propõem a dupla hélice, inversamente, uma das virtudes que eles reivindicam para o modelo é a de que ele sugere um esquema de replicação (Watson 1997, p. 154), esquema este que dependia fortemente dos resultados de Chargaff. Em carta para Max Delbrück escrita em 12 de março de 1953, Watson anuncia que ele e Crick estão enviando a *Nature* um artigo com o modelo da dupla hélice, artigo no qual não apresentam evidências empíricas para o próprio modelo; mas a virtude do modelo é que ele pode abrir um caminho para uma compreensão da função genética do DNA (Olby, 1974, p. 416).

Sobre isto nada pode ser mais eloquente do que o depoimento de Francis Crick:

A descoberta chave foi a determinação de Jim [Watson] da natureza exata dos dois pares de bases (A com T, G com C). [...] Em um certo sentido a descoberta de Jim foi por sorte, mas a maioria das descobertas contém um elemento de sorte. O ponto mais importante é que

Jim estava procurando algo significativo e *imediatamente reconheceu o significado dos pares corretos quando se deparou com eles por acaso* - “o acaso favorece a mente preparada”. (Crick, 1988, pp. 65-66)

Defensora irrestrita de Rosalind Franklin, a historiadora (apenas deste episódio) Anne Sayre produziu um excelente comentário da utilização de Watson e Crick das regras de Chargaff. Para ela, a percepção das regras de Chargaff foi “esplêndida”; mas, questiona Sayre: até onde iria Watson sem a ajuda de Jerry Donohue (químico que auxiliou Watson e Crick a utilizar corretamente os dados de Chargaff) (Sayre, 1975, p. 164)? De acordo com o próprio Donohue, sem seu auxílio eles estariam “até hoje” tentando compreender o pareamento (Maddox, 2002, p. 204; Polcovar, 2006, p. 104). Inegavelmente, Donohue parece ter razão e portanto Sayre também tem razão. Mas isto não reforça o ponto de vista de Crick?

Reforçando ou não¹², a verdade é que Watson e Crick se mobilizaram de um modo que ninguém o fez¹³. Wilkins, como já vimos, parecia ávido em fazer tal movimento. Mas não o fez. Restou-lhe culpar Rosalind por não ter feito.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece à Fundação Araucária do Paraná o apoio à pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIR-AM, Prina Geraldine. The Rockefeller Foundation and the rise of molecular biology. *Nature Reviews - Molecular Cell Biology* **3**: 65-70, 2002.

CREAGER, Angela, MORGAN, Gregory. After the double helix. *Isis* **99**: 239-272, 2008.

CRICK, Francis. *What mad pursuit: a personal view of scientific discovery*.

¹² De todo modo, Crick acaba por sugerir virtudes perceptivas de Watson que, numa abordagem relacional de concepção de ciência, seriam desnecessárias para explicar o sucesso de Watson.

¹³ Com isso, naturalmente, não sugiro (na verdade, inclusive, nego) que Watson e Crick tenham tido uma percepção mais profunda acerca do DNA do que a de Wilkins e que a de Rosalind.

- New York: Basic Books, 1988.
- ELKIN, Lynne Osman. Defending Franklin's legacy. *NOVA, Science Programming on air and online*. Disponível em <<http://www.pbs.org/wgbh/nova/photo51/elkin.html>>. Acesso em: 18 de julho de 2010.
- GIERE, Ronald. *Science without laws*. Chicago: The University of Chicago Press, 1999.
- KLUG, Aaron Rosalind Franklin and the double helix. *Nature* **248**: 776-79, 1974.
- KUHN, Thomas Samuel. *A estrutura das revoluções científicas*. Trad. Nelson Boeira. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 1995.
- LAUDAN, Larry. *Progress and its problems*. London: Routledge, 1977.
- MADDOX, Brenda. *Rosalind Franklin: the dark lady of DNA*. New York: Harper Colins, 2002.
- MOULINES, Carlos Ulisses. *Pluralidad y recursión*. Madrid: Alianza, 1991.
- OLBY, Robert. *The path to the double helix*. London: MacMillan, 1974.
- PIPPER, Anne. Light on a dark lady. *Trends in Biochemical Sciences* **23**: 151-54, 1998.
- POLCOVAR, Jane. *Rosalind Franklin and the Structure of Life*. Greenboro: Morgan Reynolds, 2006.
- SAYRE, Anne. *Rosalind Franklin and DNA*. New York: W.W. Norton & Company, 1975.
- SELYA, Rena. Defined by DNA: the intertwined lives of James Watson and Rosalind Franklin. *Journal of the History of Biology* **36**: 591-97, 2003.
- SILVA, Marcos Rodrigues da. Rosalind Franklin e seu papel na construção do modelo da dupla-hélice do DNA. Pp. 297-310, in MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira; PRESTES, Maria Elice Brzezinski; STEFANO, Waldir; MARTINS, Roberto de Andrade. (orgs). *Filosofia e História da Biologia* 2. São Paulo: Fundo Mackenzie de Pesquisa – MackPesquisa; Livraria da Física, 2007.
- . As controvérsias a respeito da participação de Rosalind Franklin na construção do modelo da dupla-hélice. *Scientiae Studia* **8**(1): 69-92, 2010.
- THAGARD, Paul. *Conceptual revolutions*. Princeton: Princeton University Press, 1992.
- WATSON, James Dewey. *The double helix*. London: Weidenfeld &

Nicolson, 1997.

WILKINS, Maurice. *The third man of the double helix*. Oxford: Oxford University Press, 2003.