

A PROPOSIÇÃO DO MODELO DA ESTRUTURA DO DNA: UMA ABORDAGEM HISTÓRICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Geilza Carla de Lima Silva ¹
Nathalya Marillya de Andrade Silva ²

RESUMO

Esse trabalho é uma revisão bibliográfica sobre o processo de construção do modelo de estrutura do DNA que, na maioria das vezes, é atribuída a James Watson e Francis Crick sem considerar os aspectos internalistas e externalistas da História e Filosofia da Ciência (HFC). Teve como objetivo refletir sobre como se deu a construção coletiva dos saberes, desde as contribuições de Charles Darwin e Gregor Mendel na metade do século XIX até a publicação de Watson e Crick na Nature propondo um modelo de estrutura do DNA. Para tecer as discussões, foi utilizado o olhar epistemológico de Thomas Kuhn para entender a construção dos saberes científicos, autores como Neusa Scheid, Nadir Ferrari, Demétrio Delizoicov e Marcos Rodrigues da Silva, além de teóricos importantes da área das Ciências Biológicas como Darwin e Mendel. Como resultados, é importante destacar que a elaboração de um modelo de estrutura do DNA é abordada como algo individual no Ensino de Ciências, desvinculado-a de uma rede de atores e contribuições interligadas, somada a inúmeras questões sociais importantes. Dentre os aspectos analisados, destacou-se a (1) invisibilidade feminina vivenciada por Rosalind Franklin, cientista fundamental para o trabalho de Watson e Crick, (2) as relações institucionais e sociais que permeiam o ambiente da pesquisa, como a relação conturbada de Franklin e seu colaborador Wilkins, (3) o machismo estrutural que as mulheres enfrentavam para fazer pesquisa, (4) a rigidez dos paradigmas científicos e como a comunidade científica se posiciona diante de novos saberes, (5) as relações entre política e ciência, dentre outros aspectos. Faz-se necessário, cada vez mais, trazer reflexões sobre a HFC para a sala de aula. O Ensino de Ciências precisa considerar a complexidade do percurso científico para que os estudantes compreendam como a Ciência acontece, sem aproximarem-se do mito cientificista e nem cederem ao negacionismo científico.

Palavras-chave: Thomas Kuhn, Rosalind Franklin, Prêmio Nobel, Desigualdade de Gênero, Biologia.

INTRODUÇÃO

A construção do conhecimento científico sobre a estrutura e função do ácido desoxirribonucleico (DNA) foi coletiva e multifocal na escala temporal. Diversos atores históricos contribuíram para que o quebra-cabeça fosse elucidado. Obviamente, não serão citadas aqui todas as figuras importantes para o processo, mas serão ressaltados

¹ Doutoranda do Curso de Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, geilzacarla.ls@gmail.com;

² Doutoranda do Curso de Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, nathalyamarillya@gmail.com;



alguns cientistas e contextos que marcaram essa travessia até a proposição do modelo de dupla hélice do DNA.

A história do percurso científico da proposição de um modelo de estrutura do DNA está intimamente relacionada à busca por leis de hereditariedade, ou seja, como nós somos o que somos e herdamos nossas características. Para que hoje tenhamos um nível de conhecimento satisfatório sobre a estrutura dos ácidos nucleicos, o embrião científico pode ser resgatado desde os emblemáticos estudos das ciências naturais de Charles Darwin e Gregor Mendel no século XIX.

Esse trabalho justifica-se pela necessidade de um resgate histórico da sequência de eventos que culminou na proposição de um modelo de DNA, para dar visibilidade a questões sociais que são pouco abordadas na Educação básica e, por vezes, causam uma distorção na compreensão do fazer científico. Esse artigo, portanto, tem como objetivo realizar uma revisão de literatura para construir uma narrativa sobre a história da proposição do modelo de DNA, ressaltando as questões internalistas e externalistas da História e Filosofia da Ciência.

METODOLOGIA

A pesquisa pode ser qualificada como uma revisão de literatura narrativa, que descreve amplamente o desenvolvimento de algum assunto, de modo rápido e não sistemático (CAVALCANTE; OLIVEIRA, 2020). Assim, proporciona um panorama geral sobre determinado assunto, sem necessariamente responder a uma pergunta específica. A revisão da literatura foi realizada utilizando artigos científicos das bases de dados eletrônicas SCIELO e GOOGLE ACADÊMICO. A busca bibliográfica foi realizada no período 10 a 30 de maio de 2025. Foram utilizados os seguintes descritores: “proposição de modelo de DNA”, “estrutura do DNA”, “modelo de Watson e Crick”, “história do DNA”, “Rosalind Franklin DNA”. Além disso, optou-se por selecionar artigos no idioma português e inglês, com delineamento teórico e com ano de publicação entre o período de 2015 - 2025. Contudo, a inserção de trabalhos fora do período estabelecido foi permitida, quando as contribuições eram relevantes para a construção da narrativa.



O QUEBRA-CABEÇA MAIS EMBLEMÁTICO DA BIOLOGIA MOLECULAR: A PROPOSIÇÃO DE MODELO DA ESTRUTURA DO DNA

Em meados de 1959, Darwin discute em seu livro **A Origem das Espécies** que as variações biológicas são passadas de geração em geração, mas naquela época não havia conhecimento a respeito do que era, especificamente, herdado. Ele chegou à conclusão de que as variações eram a matéria-prima para a seleção natural das espécies e que isso perpassava as gerações por meio da hereditariedade, o que justificava a corrida pelo sucesso reprodutivo (DARWIN, 2018). Entender como as espécies evoluem ao longo do tempo e como as características eram herdadas tornou-se uma ambição no meio científico.

Além de Darwin, Friedrich Miescher, com seus trabalhos em células linfoides (1869), buscava as moléculas que constituíam essas células. Ele conseguiu isolar uma nova molécula, que chamou de nucleína, que se encontrava no núcleo da célula. Percebeu que a nucleína era composta de hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e fósforo e conseguiu extrai-la de outras células. À época, esse estudo bioquímico não teve tanta relevância visto que a comunidade científica acreditava que as proteínas eram as únicas moléculas com a complexidade estrutural necessária para ser portadora da informação genética. Nem o próprio Miescher encarou a nucleína como portadora da informação genética, muito provavelmente influenciado pelo paradigma da época.

Analizando com o olhar da atualidade, o trabalho mais emblemático para a hereditariedade no século XIX foi o de Gregor Johann Mendel, que publicou em seu trabalho, intitulado Experimentos em hibridização de plantas, as leis da hereditariedade em 1866 (MENDEL, 1951). Nesse trabalho, mostrava que os fatores eram herdados por segregação e combinados de forma aleatória, condicionando as características. É preciso frisar que nessa época ainda não havia o conhecimento sobre estrutura gênica e o conceito de gene, como é compreensível hoje, por isso Mendel denominava de fatores. Apesar dos resultados, o trabalho de Mendel não foi aceito pela comunidade científica.

Sob a ótica da época, algumas hipóteses podem ser levantadas a respeito dessa rejeição ao trabalho, como o restrito alcance dos anais da Sociedade de História Natural de Brunn, onde a pesquisa foi publicada. Além disso, Mendel utilizou métodos matemáticos e estatísticos para explicar os padrões analisados da reprodução das ervilhas, o que pode ter dificultado a compreensão de alguns estudiosos da época. Esses



são detalhes importantes a serem considerados, contudo, tornam-se coadjuvantes quando se percebe que o trabalho de Mendel ia contra o paradigma da época quanto às leis de hereditariedade. Na segunda metade do século XIX, a ideia predominante era que havia mistura das características durante a reprodução e em sua teoria de herança, Mendel propunha uma segregação independente.

Thomas Kuhn, em **Estrutura das Revoluções Científicas**, explica como é difícil a quebra de um paradigma. Quando a comunidade científica compartilha de valores, métodos e crenças sustentados por um paradigma, temos um período de Ciência Normal. Para uma possível revolução científica, é preciso que uma série de pesquisas faça o paradigma entrar em crise (KUHN, 2020). Na época, o trabalho de Mendel não teve força suficiente para romper com a ideia de mistura das características.

O século XIX se finda e alguns estudos começam a obter os mesmos resultados que Gregor Mendel obteve. Com isso, o paradigma da mistura das características começa a entrar em crise. Em 1900, primeiro ano do século XX, três cientistas estudando modelos híbridos de plantas, trabalhando de forma independente chegam as mesmas conclusões sobre herança de Mendel. Foram eles: Hugo de Vries, Carl Correns e Erich von Tschermak-Seysenegg. É importante frisar como o mesmo objeto de estudo pode estar sendo compartilhado por mais de um cientista de forma independente. Por isso, é preciso sempre estar atento para as publicações dos resultados para garantir a originalidade. De acordo com a historiografia, esses três cientistas dividem o mérito de comprovação da teoria mendeliana. Mas, o fato é que esses resultados validaram a teoria de Mendel e até hoje, por isso, ele é considerado o pai da Genética.

É preciso mencionar que tanto os trabalhos de Gregor Mendel quanto os de Charles Darwin inspiraram Francis Galton (1822-1911) ainda no final do século XIX a elaborar a teoria da Eugenia, que tinha como objetivo melhorar geneticamente a espécie humana por meio dos cruzamentos seletivos. Galton compreendia que os traços comportamentais e as habilidades dos seres humanos eram hereditários (TEIXEIRA; SILVA, 2017). Burian (2013) afirma que a eugenia foi mais forte em países nos quais a genética mendeliana tinha mais força no século XX, demonstrando uma associação entre genética e eugenia.

É importante ressaltar que, nesse período, a Inglaterra – lugar onde foi construído o percurso metodológico para a proposição de um modelo de estrutura do DNA – sofria com a intensa industrialização e com o aumento do crescimento populacional e isso, sem dúvidas, tornou-se um espaço propício para os ideais



eugênicos, visto que era uma sociedade marcada pela miséria do proletariado urbano. Na Inglaterra, em 1913, por exemplo, foi aprovada uma lei que permitia a segregação de pessoas com problemas mentais. Toda essa intensa discussão e preocupação sobre a hereditariedade estimulou os estudos para compreender como se dava essa transmissão de características (TEIXEIRA; SILVA, 2017).

Analisando sob um viés anacrônico, podemos pensar que a eugenia não faz sentido para nós, enquanto espécie. Mas o contexto da época, com a ascensão de grupos de poder (burguesia industrial) e, do lado oposto, um aumento da população em condição de vulnerabilidade social, a eugenia estimularia uma manutenção do *status quo* hierarquizado para a época. Nesse caso, a Ciência atuava como um instrumento de legitimação da estrutura social da época.

Durante o período da Primeira e Segunda Guerra Mundial (1914-1918 e 1939-1945, respectivamente), a Ciência encontra-se muito voltada para a indústria bélica, porém, a necessidade de compreender a hereditariedade permanece. Sobretudo na 2ª Guerra Mundial, com a ascensão da Alemanha Nazista liderada por Adolf Hitler e seu discurso de reforçar uma identidade biológica, a eugenia tomou proporções assustadoras, com o estímulo a experiências científicas legitimadas por um governo totalitário, chegando até aos extermínios em massa nos campos de concentração. Após a queda de Hitler, a eugenia foi desacredita, tanto do ponto de vista científico como do ponto de vista social, e caiu em desuso. Porém, Teixeira e Silva (2017) destacam que, discretamente e sob outra roupagem, a eugenia permanece viva, principalmente após a ascensão do Projeto Genoma Humano. Técnicas de genética e reprodução como a terapia gênica, a fecundação in vitro e o diagnóstico pré-implantação podem ter em seu âmago os princípios eugênicos latentes, visto que as características dos indivíduos deixam de ser obra do acaso e passam a ser resultado da manipulação de terceiros.

No pós-guerra, o estado de conhecimento da época possibilitava considerar que as proteínas eram as moléculas mais prováveis para a transmissão da informação genética. Isso porque, diante dos estudos e conhecimentos disponíveis até então, elas apresentam uma complexidade estrutural maior do que o DNA. Miescher, já citado nesse trabalho, apesar de ter conseguido isolar a nucleína, tinha um interesse puramente químico e não desejava ocupar-se com as questões genéticas. Isso torna evidente que, muitas vezes, o olhar o pesquisador está tão focado dentro do seu paradigma que não o permite enxergar novas possibilidades.



Por meio dos estudos de Albrecht Kossel (1853-1927), já se tinha conhecimento das características químicas do DNA como, por exemplo, sua composição por bases nitrogenadas (adenina, timina, citosina e guanina), mas acreditava-se que as quantidades eram diferentes na informação genética a ser transportada (SCHEID; DELIZOICOV; FERRARI, 2008). Posteriormente, no modelo proposto por Phoebus Aaron Levene (1869-1940), indicou-se que o DNA sempre continha quantidade iguais das quatro bases e, portanto, possuía uma estrutura muito simples, o que reforçava a tese de que as proteínas eram as moléculas-chaves da hereditariedade (PRAY, 2008).

Contudo, alguns estudos começaram a por em crise a hegemonia das proteínas como portadoras e transmissoras da informação genética. Os estudos com técnicas adequadas para moléculas maiores como centrifugação, filtração e absorção de luz, demonstraram que o DNA era maior que o estimado. Além disso, nesse período, Frederick Griffith (1877-1941), trabalhando com duas cepas de bactérias (patogênicas e não patogênicas) observou que havia uma substância capaz de transformar bactérias não patogênicas em patogênicas (*Streptococcus pneumoniae*). Essa substância foi chamada de princípio transformador por Avery-Macleod-McCarty, que trabalhavam em Nova Iorque e demonstraram que o DNA era o princípio transformador (FRANÇA; DA SILVA AUGUSTO, 2021). Contudo, na comunidade científica da época, não se acreditava que as bactérias pudessem ser comparadas a outros seres vivos e colocava-se que o princípio transformador fosse algo das próprias bactérias, o que dificultou a aceitação dos resultados de Avery-Macleod-McCarty.

Em 1952, Hershey-Chase, utilizando bacteriófagos (vírus que infectam bactérias), confirmaram que não era a proteína que era transmitida pelo vírus, e sim o DNA, utilizando átomos de enxofre (s35) e fósforo (p32) marcados. Durante os experimentos, eles infectaram bactérias com vírus marcados por fósforo e enxofre radioativos. Ao final, perceberam que a radioatividade dos vírus com enxofre marcado (elemento encontrado nas proteínas) ficava retida na estrutura viral, enquanto a radioatividade dos vírus com fósforo marcado (elemento encontrado no DNA) aparecia também nas bactérias (FRANÇA; DA SILVA AUGUSTO, 2021).

Com os resultados de Avery-Macleod-McCarty e Hershey-Chase, a comunidade científica cedeu a um novo paradigma: o DNA é o responsável pelo armazenamento e pela transmissão da informação genética. Entretanto, surgia uma nova pergunta: Qual a estrutura do DNA? E, principalmente, como essa estrutura possibilita a transmissão das



características genéticas? Essa última indagação será de extrema importância para os debates subsequentes.

Uma das relações mais importantes que auxiliou na corrida pela solução do quebra-cabeça da estrutura do DNA foi o achado de Erwin Chargaff, em 1949. Utilizando o conteúdo de DNA de várias espécies, identificou que a quantidade de adenina (A) era muito semelhante à quantidade de timina (T), da mesma forma que a quantidade de guanina (G) era correspondente à quantidade de citosina (C). Esses achados foram sintetizados no que hoje conhecemos como Lei de Chargaff e, sem dúvidas, tal achado conduziu os pesquisadores a uma estrutura de DNA onde haveria ligação entre as bases nitrogenadas (SCHEID; DELIZOICOV; FERRARI, 2008). Além disso, refutou decisivamente a hipótese tetranucleotídica de Levene, que sugeria quantidades iguais para todas as bases nitrogenadas (PRAY, 2008). Na década de 1950, a estrutura do DNA já era o alvo de inúmeros pesquisadores. Cada um estudando uma faceta diferente, dentro de suas habilidades. Uma das inspirações para todos os atores envolvidos foi o livro de Erwin Schrödinger (1887-1961), físico teórico austríaco, cuja proposição foi de que genes dos seres vivos possuíam um código, o qual atuando no plano molecular, poderiam controlar a transmissão das informações na reprodução da célula. Esse livro motivou, por exemplo, James Watson (um dos principais atores na proposição do modelo de estrutura do DNA) a estudar problemas relacionados à estrutura das macromoléculas. Além disso, os cursos de verão do Cold Spring Harbor, nos Estados Unidos, reuniram muitos pesquisadores de vírus bacteriófagos interessados na autorreplicação viral (SOUZA; FERNANDES, 2023).

Desse modo, observa-se que naquele período (em torno de 1950) iniciavam-se os estudos da Biologia Molecular, embora ainda não tivesse essa nomenclatura e não fosse delimitada enquanto área científica como atualmente. Para falar da corrida para desvendar a estrutura do DNA, vamos focar em três laboratórios que, nessa época, estavam focados nesse objeto de estudo: (1) o King's College, em Londres, onde atuavam Maurice Wilkins e colaboradores (uma delas era Rosalind Franklin), (2) o Caltech (California Institute of Technology, em Pasadena, onde trabalhava Linus Pauling e (3) o Cavendish, na Universidade de Cambridge, onde pesquisavam James Watson e Francis Crick. Esse trabalho simultâneo culminou no desvendamento da estrutura do DNA (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005).

Tanto o Cavendish, como o King's College, vinham trabalhando com a técnica de cristalografia de raio X. Francis Crick era físico dominava a cristalografia. James



Watson, por sua vez, era biólogo e pesquisava sobre bacteriófagos, e propôs uma parceria, embora não oficial, para trabalharem juntos na proposição de um modelo de estrutura do DNA (SOUZA; FERNANDES, 2023).

Embora o trabalho com a estrutura do DNA estivesse sendo feito em ambos os laboratórios, as formas de trabalho de Rosalind Franklin e James Watson eram bem diferentes. Enquanto a primeira tinha um viés experimental baseado em dados empíricos bastante fortes, o segundo tinha como objetivo a proposição de um modelo molecular, inspirado na construção de modelo de proteínas utilizado pelo bioquímico Linus Pauling (SILVA; PASSOS; BOAS, 2013).

Nesse contexto, Watson com o auxílio de Crick propôs um primeiro modelo, contudo, Franklin e Wilkins perceberam logo os erros. Com o fracasso, o chefe do laboratório do Cavendish proibiu o andamento da pesquisa e pediu para ambos (Watson e Crick) voltarem para os seus objetos de estudo de origem. Contudo, eles continuaram a trabalhar com a estrutura do DNA de modo não oficial. Dessa forma, em 1952, apenas Rosalind Franklin dedicava-se integralmente à pesquisa com a estrutura do DNA de forma oficial utilizando a cristalografia (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005). Vale destacar a influência que a estrutura institucional tem sobre as pesquisas, como as relações podem atrapalhar ou alavancar os trabalhos.

O rumo das coisas mudou quando Linus Pauling anunciou uma possível publicação de um modelo para o DNA, embora incoerente do ponto de vista químico. Isso despertou o interesse do chefe do Cavendish, que rapidamente autorizou Watson e Crick a voltarem a trabalhar com o DNA (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005). Optaram, mais uma vez, pela proposição de modelo e basearam-se em dois estudos: (1) Lei de Chargaff, o que os levou a pensar que as bases nitrogenadas estavam pareadas ($A=T/C=G$) e (2) as imagens de difração de raio X, realizada por Franklin e Wilkins que sugeria o DNA como uma molécula helicoidal (esse último acesso extremamente controverso). Assim, em 25 de abril de 1953, eles publicaram um artigo pequeno na *Nature*, com a icônica estrutura de DNA dupla-hélice (WATSON; CRICK, 1953; SILVA, 2010).

Em 1962, James Watson, Francis Crick e Maurice Wilkins receberam o Prêmio Nobel de Fisiologia e Medicina (SOUZA; FERNANDES, 2023). Contudo, inúmeros debates cercam tal premiação até hoje, sobretudo pela invisibilidade de Rosalind Franklin, figura importantíssima para tal feito. Um ponto a ser analisado era a relação nada cooperativa entre os colaboradores de Laboratório Wilkins e Franklin. Eles não



tinham uma relação harmônica e isso fazia com que os trabalhos acontecessem em separado, mesmo pesquisando no mesmo laboratório (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005).

O trabalho de Franklin destacava-se em detrimento aos demais no que dizia respeito à qualidade das difrações de raio X com o DNA. Ela identificou que havia duas formas para o DNA, uma mais “seca” que chamou de A e uma mais hidratada, que chamou de B. A forma B revelava um padrão helicoidal e foi estudada por ela em 1952. Porém, não satisfeita do ponto de vista metodológico, queria atingir um grau mais alto de exatidão e abandonou a forma B, dedicando-se a estudar a forma A, que não apresentava padrões helicoidais (SILVA, 2010).

Nesse intervalo de tempo, Watson viajou ao King’s College e reuniu-se com Wilkins, que mostrou uma cópia da evidência obtida por Franklin usando a forma B do DNA helicoidal. Dias depois, Watson e Crick tem acesso ao relatório de pesquisa (público) de Franklin. Vários autores discorrem que as imagens de difrações de raio X foram mostradas a Watson sem consentimento de Franklin.

Ao publicar a estrutura do DNA, em 1953, Watson e Crick deixam claro que ainda não se sabiam se a estrutura seria sustentada experimentalmente, mas a apresentam mesmo assim. No livro de Watson, *The double-helix*, ele critica Franklin por não conseguir interpretar o que ela mesma produziu (imagens de difração de raio X), por não perceber a forma helicoidal do DNA, por não dar importância para a proposição de modelos, apenas para a experimentação (SILVA; PASSOS; BOAS, 2013). Um ponto importante é a crítica a suas roupas, algo extremamente machista, julgar a intelectualidade de uma mulher pelas suas roupas. A estratégia de Watson foi desqualificar as credenciais de pesquisadora de Franklin para montar uma linha historiográfica que o valorizasse (SILVA, 2010).

Embora Franklin já houvesse sugerido que o DNA fosse uma dupla hélice, bem antes de Watson e Crick, ela não tinha interesse na função genética do DNA, ao contrário de Watson. Além disso, ela prezou pela qualidade experimental visto que sua primeira linha de pesquisa era a cristalografia de raio X e, na época, recomendava o exame de objetos com padrões complexos. Isso revela cientistas envolvidos com o mesmo objeto científico, mas com objetivos, metodologias e problemas diferentes (SILVA, 2010).

É preciso considerar ainda que, em 1950, Rosalind Franklin vivia em um ambiente hostil de não aceitação no King’s College. As mulheres que decidiam fazer



ciência não tinham as mesmas condições que os homens. E isso não era algo pontual da academia, era uma estrutura de sociedade machista que perdura até hoje. O próprio pai de Franklin não gostava da ideia de ensino superior para mulheres: gostaria que ela trabalhasse como assistente social. Mas Franklin, já aos 15 anos, queria ser cientista (GRITTERS, 2017).

Para as mulheres, ser cientista na década de 1950 era uma experiência desafiadora, embora gratificante. As mulheres eram estimuladas a seguir carreiras que não fossem tão dominadas por homens. Muitas eram hostilizadas em seus ambientes de trabalho, visto que o acesso ao ensino superior e às instituições de pesquisa era bem limitado (CONCEIÇÃO; TEIXEIRA, 2018). As que conseguiam o acesso enfrentavam preconceitos e desconfiança dos colegas homens, o que ocorreu com Franklin no King's College. A cobrança de se dedicar as atividades domésticas muitas vezes atrapalhavam as mulheres em sua carreira científica, talvez por isso Rosalind Franklin tenha optado por não construir uma família.

Fazendo um paralelo com a atualidade, nós, mulheres que escolhemos trilhar o percurso da pesquisa científica, nos deparamos com inúmeros obstáculos em uma jornada tripla de trabalho. A pesquisa, o trabalho e a casa. Os cuidados com o lar e os filhos ainda recaem sobre o tempo das mulheres. É diferente a vida do homem cientista e a da mulher cientista. Algumas mulheres com condição econômica melhor conseguem terceirizar alguns cuidados, mas, e as demais (a grande maioria)?

Franklin nasceu em 25 de julho de 1920, em Notting Hill, Londres, em uma família judaica britânica influente (GRITTERS, 2017). Será que ela conseguiria trabalhar em um centro de pesquisa se a sua família não tivesse influência na época? Será que ela não poderia ter se desenvolvido ainda melhor se não fosse o ambiente hostil no qual vivia, onde não tinha uma relação boa com os colaboradores (Wilkins é um exemplo)? Será que o antissemitismo ainda presente na Europa, na época, influenciou durante esse período? Será que ela não teria sido ganhadora do Prêmio Nobel de 1962, junto ao próprio Wilkins, Watson e Crick, se fosse um homem? Porque é inegável o mérito dela nas imagens de difração de raio X.

São questionamentos pertinentes que atravessam nossa sociedade até o dia de hoje. Rosalind Franklin não era casada e não tinha filhos, o que sugere uma dedicação integral ao que fazia. Em pleno século XXI, mulheres cientistas são estigmatizadas no meio científico quanto à maternidade, às vezes até por outras mulheres. O fato é que esse quebra-cabeça (estrutura do DNA) foi solucionado, mas apesar de findo, sempre



será incompleto, pois uma das peças mais essenciais foi anulada na época. Rosalind Franklin morreu em 1958, acometida por um câncer de ovário, sem ter o devido reconhecimento de seus méritos em vida em uma das maiores descobertas científicas da Biologia até então.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho ressalta a importância do resgate histórico para o Ensino de Ciências, pois, por meio dele podem se propagar desigualdades de gênero, distorção do que seria o fazer científico, anulação das questões sociais que tanto influenciam a ciência e a falsa ideia de que esta é puramente neutra. Assim, mudanças de perspectivas se iniciam ainda na Educação Básica com a formação de cidadãos críticos e o ensino, sem dúvidas, é a semente para tal feito.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, Livia Teixeira Canuto; OLIVEIRA, Adélia Augusta Souto de. Métodos de revisão bibliográfica nos estudos científicos. **Psicol. rev. (Belo Horizonte)**, Belo Horizonte, v. 26, n. 1, p. 83-102, 2020.

CONCEIÇÃO, Josefa Martins da; TEIXEIRA, Maria do Rocio Fontoura. Mulheres na ciência: um estudo da presença feminina no contexto internacional. **Tear: revista de educação, ciência e tecnologia**. Canoas, RS: IFRS. Vol. 7, n. 1 (2018), p. 1-18, 2018.

DAI, Peng et al. Rosalind Franklin and the discovery of the structure of DNA: using historical narratives to help students understand nature of science. **Science & Education**, v. 30, p. 659-692, 2021.

DARWIN, Charles. A origem das espécies.[1859]. Trad. **Daniel Moreira Miranda**. São Paulo: Edipro, 2018.

FRANÇA, Beatriz Segantini; DA SILVA AUGUSTO, Thaís Gimenez. DNA, a molécula da hereditariedade: história da ciência na formação continuada de professores. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 1, p. 117-138, 2021.

GRITTERS, Jenni. **Rosalind Franklin's Discovery is in Everyone's DNA**. Northrop Grumman, 2017. Disponível em: [<https://now.northropgrumman.com/rosalind-franklins-discovery-everyones-dna>]. Acesso em: 07 jun. 2025.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. Editora Perspectiva SA, 2020.



MENDEL, Gregor. **Experiments in plant hybridisation**. 1951.

PRAY, Leslie. Discovery of DNA structure and function: Watson and Crick. **Nature Education**, v. 1, n. 1, p. 100, 2008.

SCHEID, Neusa Maria John; DELIZOICOV, Demétrio; FERRARI, Nadir. A proposição do modelo de DNA: um exemplo de como a história da ciência pode contribuir para o ensino de genética. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 4, 2003.

SCHEID, Neusa Maria John; FERRARI, Nadir; DELIZOICOV, Demétrio. A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 02, p. 223-233, 2005.

SILVA, Marcos Rodrigues da. As controvérsias a respeito da participação de Rosalind Franklin na construção do modelo da dupla hélice. **Scientiae Studia**, v. 8, p. 69-92, 2010.

SILVA, Marcos Rodrigues da; PASSOS, Marinez Meneghello; BOAS, Anderson Vilas. A história da dupla hélice do DNA nos livros didáticos: suas potencialidades e uma proposta de diálogo. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 19, p. 599-616, 2013.

SOUZA, Amarilis Abreu; FERNANDES, Geraldo Wellington Rocha. O Papel e as Contribuições de Rosalind Franklin para a Elucidação da Estrutura do DNA: Um Olhar de seu Processo Histórico a partir de uma Pesquisa Bibliográfica. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 16, n. 2, p. 257-283, 2023.

TEIXEIRA, Izabel Mello; SILVA, Edson Pereira. História da eugenia e ensino de genética. **História da ciência e ensino: construindo interfaces**, v. 15, p. 63-80, 2017.

WATSON, James D.; CRICK, Francis HC. Molecular structure of nucleic acids: a structure for deoxyribose nucleic acid. **Nature**, v. 171, n. 4356, p. 737-738, 1953.

