

SOBRE PUS, ERVILHAS E MODELOS TRIDIMENSIONAIS

1

CENAS DA VIDA DIÁRIA 1: O JOVEM DISCÍPULO E O MESTRE INCRÉDULO

Era um sombrio dia de outono do ano de 1869. O jovem cientista Friedrich, de apenas 25 anos, não conseguia esconder sua preocupação enquanto se dirigia para o seu local de trabalho: o famoso laboratório de Felix Hoppe-Seyler, na cidade de Tübingen, Alemanha. Iria apresentar para seu orientador o trabalho de um ano: a purificação de uma substância extraída diretamente de células de pus, obtidas de ataduras descartadas pela clínica cirúrgica no hospital onde se localizava o laboratório. Friedrich Miescher havia obtido o seu diploma em Medicina na Suíça, onde nascera em 1844, e por conselho de seu tio, o grande morfologista Wilhem His, fazia estágio pós-doutorado com o químico orgânico Hoppe-Seyler. O orientador recebeu Friedrich calorosamente, mas seu entusiasmo foi diminuindo à medida que seu orientado apresentava os resultados de sua pesquisa.

— Professor, com as novas técnicas que desenvolvi, diferentemente de meus predecessores, consegui separar perfeitamente as células dos outros materiais do pus.

“ A história da ciência é uma longa lista contra o Princípio da Autoridade.” (Julian Huxley)

Além disso, consegui isolar perfeitamente o núcleo do citoplasma das células com uma solução muito diluída de ácido hidroclorado. O produto final das minhas técnicas de extração de material nuclear foi um precipitado que não tem nenhuma das propriedades das proteínas e, como ele provém do núcleo, sugiro chamá-lo de nucleína.

O Professor Felix examina cuidadosamente o manuscrito que lhe havia sido fornecido e exclama:

— O quê!? Uma substância orgânica com ligações fosfato? Meu caro, que eu saiba isto ocorre apenas com a lecitina. Sinto muito, mas todos os seus experimentos terão de ser repetidos, tanto por ti como por outros elementos do laboratório!

Friedrich engoliu a contragosto a opinião do orientador e retornou, desolado, para o laboratório.

O que aconteceu depois?

Dois longos anos decorrem depois dessa cena. Após exaustivos testes comprobatórios, não havia dúvidas de que os resultados de Friedrich eram corretos, e o manuscrito foi publicado na revista editada pelo próprio Hoppe Seyler, de Química Médica. O jovem cientista retornou para Basel, Suíça, no mesmo ano. Lá ele desenvolveu uma carreira de sucesso até sua morte, aos 51 anos de idade, de tuberculose. Descobriu que o espermatozóide do salmão do Reno era uma rica fonte de nucleína e realizou muitos outros experimentos com a substância – tendo até mesmo estabelecido sua fórmula empírica.



Desvendando os mistérios da reprodução

A descoberta da nucleína (rebatizada com o nome de **ácido nucléico** por Richard Altmann, em 1889) só foi possível em razão de uma série de estudos anteriores. Para melhor compreender o seu significado, é importante salientar algumas descobertas da maior importância ocorridas antes de 1871.

Em 1590, quando no Brasil praticamente só existia mato e os portugueses não se aventuravam muito para longe do litoral da Bahia e do Rio de Janeiro, Zacharias e seu pai, Hans Janssen, na Holanda, combinaram duas lentes convexas duplas em um tubo e produziram o primeiro microscópio composto.

O aparelho foi aperfeiçoado por Antony van Leeuwenhoek (1632-1723), também holandês. Apesar de nunca ter tido uma formação acadêmica formal, era um perfeccionista



Fig. 1.1 O rudimentar microscópio dos holandeses: ponto de partida

Ácidos nucléicos são grandes moléculas formadas por unidades menores, os nucleotídeos. Estes últimos são compostos por açúcares (do tipo ribose ou desoxirribose), bases orgânicas nitrogenadas (púricas, como a adenina e a guanina; ou pirimídicas, como a citosina, timina e uracila) e fosfato (H_3PO_4). Os ácidos nucléicos são nomeados de acordo com o açúcar que compõe seus nucleotídeos: podem ser do tipo ribonucleico ou desoxirribonucleico. O primeiro nada mais é do que o RNA, e o segundo, o DNA

na elaboração de lentes. Reconhecendo suas aptidões, o biólogo holandês Regnier de Graef informou a Sociedade Real de Londres sobre seus trabalhos. Ao longo de sua vida, van Leeuwenhoek enviou nada menos do que 372 relatórios à Sociedade. Dois dos mais importantes foram a descrição dos espermatozoides humanos e de outros organismos, com a correta interpretação de sua função reprodutiva; e a união de espermatozoides e óvulos em sapos. Ao morrer ele possuía quatrocentos microscópios em sua casa, a maioria doada por herança à Sociedade Real de Londres.

Outra figura importante daquela época foi Rudolph Camerarius (1665-1721). Ele era professor de Medicina justamente em Tübingen (lembra-se?), onde planejou e desenvolveu experimentos sobre a reprodução em plantas entre 1691 e 1694, demonstrando que as anteras e os estigmas eram os órgãos sexuais das plantas superiores. Porém, o italiano Lazzaro Spallanzani (1729-1799), professor da Universidade de Modena, foi o primeiro a demonstrar que só há fertilização quando as células espermáticas entram em contato físico com um óvulo. Em 1785, ele realizou a primeira inseminação artificial em uma cadela.

Já a primeira descrição acurada do óvulo humano foi feita por Karl Ernst von Baer (1792-1876). Nascido na Estônia, na época sob a jurisdição do Império Russo, ele pertencia, no entanto, a uma família pobre da nobreza germânica. Sua carreira desenvolveu-se nas Universidades de Tartu, Würzburg e Königsberg, tendo alcançado o posto de reitor nesta última. Ele é considerado, com razão, um dos fundadores da Embriologia, especialmente da Embriologia Comparada, aspecto importante dos estudos evolutivos que serão considerados a seguir.

De onde viemos? O que somos? Para onde vamos?

Essas três interrogações estão inscritas num quadro célebre do pintor francês Paul Gauguin (1848-1903), pintado no Taiti em 1897, quando enfrentava pobreza e saúde precária. Elas servem para exemplificar não só



Fig. 1.2 Os estigmas são os órgãos masculinos das plantas, formados por grãos de pólen, minúsculos pontinhos de cor laranja. O pólen é como se fosse o espermatozoide: para fertilizar a planta, ele deve penetrar na antera, o órgão feminino



Fig. 1.3 No detalhe, o canto superior esquerdo da tela de Gauguin traz as perguntas que martelavam o cérebro do pintor francês (e que são o próprio nome da obra): *De onde viemos? O que somos? Para onde vamos?*

inquietações de natureza filosófica, mas também o próprio escopo dos estudos de evolução orgânica.

As duas figuras paradigmáticas, responsáveis pela formação de um corpo de doutrina evolucionista no séc. XIX, sem dúvida são Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, o Chevalier de Lamarck (1744-1829), e Charles Robert Darwin (1809-1882). E, no entanto, eles foram tão diferentes quanto duas pessoas podem ser. Nascido no norte da França, Lamarck pertencia a uma família nobre mas de poucos recursos, e durante toda a sua vida teve de trabalhar, morrendo pobre e desacreditado. Darwin, ao contrário, nasceu em Shrewsbury, Inglaterra, no seio de uma família rica. Seu pai, Robert Darwin, foi um médico muito bem sucedido, e seu avô, Erasmus Darwin, foi também um intelectual bastante reconhecido, que já havia vislumbrado a importância do processo evolutivo antes do nascimento do neto. Darwin pôde se dar ao luxo de viver de rendas, dedicando-se integralmente ao estudo científico, e morreu mundialmente aclamado. Sua importância era tão reconhecida que, apesar das resistências do clero e de elementos conservadores, foi enterrado na

Lamarck falava em uso e desuso dos órgãos e em transmissão da herança dos caracteres adquiridos. O primeiro ponto seria observável na natureza, e assim explicaria o fato da girafa ter um pescoço longo, por exemplo: suas ancestrais foram obrigadas a comer folhas do alto das árvores. Esse hábito praticado por todos os indivíduos da espécie acarretaria a mudança física da girafa. Já a transmissão hereditária dessas características não é correta. Os homens têm o costume de fazer a barba há muito tempo – e, entretanto, ela continua existindo na nossa espécie

Darwin falava em seleção natural, fruto das características favoráveis de alguns indivíduos da mesma espécie, as quais tornavam-nos mais aptos à sobrevivência. Hoje já se sabe que essas características (ou variações, como designou) são hereditárias e podem ser causadas por uma mutação. Um exemplo clássico é o das mariposas de cor cinza, muito comuns na Inglaterra pré-Revolução Industrial, porque se camuflavam de seus predadores nos líquens acinzentados das árvores. Só que uma variação da mesma espécie, a preta, tomou a dianteira depois da Revolução, porque se camuflava melhor em meio à fuligem que escureceu as árvores

Abadia de Westminster, entre outros notáveis do reino.

Deve ser salientado, também, que há uma grande distância entre a **proposta evolucionista de Lamarck** e a erudita e minuciosa apresentação de Darwin. A primeira apresentava muitos méritos, mas nunca foi devidamente documentada. Já Darwin

deve ser reconhecido como quem, pela primeira vez, colocou o princípio evolucionista em firme substrato científico. A principal obra evolucionista de Lamarck, *Filosofia zoológica*, foi publicada no ano de nascimento de Darwin, que mais tarde expressou uma opinião radical sobre ela: “é uma verdadeira droga... nunca obtive um fato ou idéia a partir dela.”

A **obra fundamental de Darwin**, *Sobre a origem das espécies por meio da seleção natural ou a preservação das raças favorecidas na luta pela vida*, foi publicada em 24 de novembro de 1859. O mundo nunca mais seria o mesmo após tal divulgação.

O jardim do padre

Enquanto tudo isso acontecia em outras áreas, a questão da herança biológica permanecia um mistério. Ela começou a ser desvendada por meio de experimentos simples em ervilha, conduzidos pelo padre Gregor Mendel (1822-1884).