



FOTO: CICERO RODRIGUES

A exadaptação constitui um verdadeiro “ás na manga” da evolução, uma maneira de inovar a partir de acervo previamente disponível em determinado organismo

A história da civilização recebeu influência decisiva do tipo de alimentação que acompanhou a espécie humana de seus primórdios até os dias de hoje. Uma transição importante nessa história parece ter sido o abandono do hábito da caça e da coleta, típico dos povos nômades, e o advento da agricultura e da pecuária como estratégia de sobrevivência. Para o biólogo norte-americano Jared Diamond, foi o cultivo de uma variedade de trigo muito rica em proteínas que permitiu o surgimento das culturas neolíticas na região do Oriente Médio, o chamado Crescente fértil, há cerca de 10 mil ou 11 mil anos.

Mas esse não foi o único fator que colaborou para o sucesso dos habitantes do neolítico. No artigo ‘A revolução do leite’, publicado na revista *Nature* (v. 500, nº 7.460, 2013), o jornalista Andrew Curry faz interessante relato sobre uma mudança genética que teria ajudado os humanos a colonizar a Europa. Essa alteração genética, crucial para a ocupação não só do território europeu, mas do mundo inteiro, foi a tolerância à lactose – a capacidade de digerir o leite mesmo na fase adulta.

A digestão do leite depende fundamentalmente da enzima lactase. Esta quebra a lactose, principal açúcar do leite, gerando glicose e galactose. O problema é que, com o tempo, o gene responsável pela lactase se desliga, e com isso a lactose deixa de ser metabolizada. Em humanos, o desligamento ocorre aos sete ou oito anos e, para os indivíduos sem a lactase, a lactose não só deixa de ser um nutriente como se torna quase um veneno – é a situação conhecida como intolerância à lactose.

Estudos científicos mostram que, hoje, somente 35% dos humanos adultos digerem a lactose, como fruto da persistência da lactase. O artigo de Curry narra que essa persistência teria ocorrido recentemente, há cerca de 7,5 mil anos, a partir da produção de queijos e outros subprodutos do leite com menos lactose. A descoberta de cerâmicas perfuradas com essa idade, contendo restos de gorduras

do leite, indica seu uso como peneiras na produção de queijo e reforça essa hipótese. O processo que levou à persistência da lactase envolveu a mutação de apenas um nucleotídeo (a unidade estrutural do DNA) e teve consequências significativas, como a colonização bem-sucedida do norte da Europa, onde ainda hoje a produção de derivados do leite tem forte presença na economia.

Difícilmente se poderia prever que uma discreta mutação no genoma humano tivesse tanta repercussão na migração e subsistência da espécie. Essa mutação é um exemplo claro de adaptação que se encaixa muito bem na moderna teoria sintética da evolução darwiniana – um caso de modificação do DNA selecionada pelo ambiente. Mas o que dizer das misteriosas pré-adaptações ou exadaptações? Essa modalidade evolutiva foi comentada por Aditya Barve e Andreas Wagner, da Universidade de Zurique, em recente artigo na *Nature* (v. 500, nº 7.461, 2013). Eles defendem que a exadaptação constitui um verdadeiro “ás na manga” da evolução, uma maneira de inovar a partir de acervo previamente disponível em determinado organismo.

A exadaptação inclui casos em que certas ‘invenções’ evolutivas precedem seu uso mais moderno. São exemplos as penas, surgidas antes de seu emprego no voo, e as proteínas do cristalino (lente interna do olho), que originalmente eram apenas componentes do tecido conjuntivo. Barve e Wagner se concentram no metabolismo e propõem que as vias metabólicas, com suas numerosas interconexões e plasticidade, se prestam a incontáveis ‘invenções’ futuras. Segundo eles, as espécies têm ‘armazéns’ cheios de experimentos latentes, que apenas aguardam ser explorados. Ao final de seu artigo, os cientistas sugerem que, em contraste com a adaptação, cujos resultados são aleatórios, a exadaptação pode representar uma bola de cristal, que leva em conta o presente e delimita mais ou menos como será o futuro. **CR**

FRANKLIN RUMJANEK

Instituto de
Bioquímica Médica,
Universidade Federal
do Rio de Janeiro

franklin@bioqmed.ufrj.br