

# Novos limites nas ciências da vida

Maurício Antônio Lopes \*  
Presidente da Embrapa

Compreender e modificar a vida de maneira precisa tem sido um dos grandes objetivos da humanidade. Desse esforço surgiram as "ciências da vida", que englobam diversos campos do conhecimento dedicados ao estudo de microrganismos, plantas, animais e seres humanos. As ciências da vida têm contribuído com avanços nos campos da saúde, da agricultura, da energia e do meio ambiente, com substanciais impactos positivos para a sociedade. Enquanto a biologia continua a ser a peça central das ciências da vida, recentes descobertas tecnológicas reveladas pela genômica – a ciência que estuda o conjunto completo das instruções genéticas de um organismo – têm levado a um florescimento de especializações e a novos limites na compreensão e na modificação de organismos vivos.

Pouco mais de uma década após a conclusão bem-sucedida do sequenciamento do genoma humano, vivemos uma verdadeira revolução no campo da genômica, que desponta como vertente de inovação transformadora da sociedade moderna. Estima-se que, nos EUA apenas, o Projeto Genoma Humano gerou, até o momento, cerca de US\$ 1 trilhão em ganhos econômicos e mais de 300.000 postos de trabalho. E os avanços não param. O custo de US\$ 3,8 bilhões para o primeiro sequenciamento do genoma humano, finalizado em 2003, caiu para cerca de US\$ 5.000 hoje, e algumas empresas já se declaram capazes de realizar sequenciamentos em larga escala a US\$ 1.000 por genoma. O sequenciamento original do genoma humano, que levou dez anos, hoje pode ser realizado em apenas quatro horas. Tais avanços indicam que a revolução genômica poderá transformar as ciências da vida com ondas de inovação de grande alcance.

Da mesma forma que a convergência entre a física e a engenharia abriu caminho para acesso a eletricidade, automóveis, aviões, novos medicamentos e telecomunicações, ao longo do século XX, a convergência entre as ciências da vida e a engenharia, em sinergia com a transformação digital, promete revoluções tecnológicas inusitadas nos campos da saúde, da alimentação, da energia e do meio ambiente. Craig Venter, pioneiro americano da pesquisa genômica, anunciou, em 2010, a criação de vida artificial pela primeira vez, ao sintetizar o genoma completo de uma bactéria e usá-lo para criar uma célula sintética. No início de 2016, cerca de 150 especialistas se reuniram na Universidade de Harvard, nos EUA, para discutir a possibilidade de se projetar e construir um genoma humano funcional a partir do zero, usando apenas computadores, sintetizadores de DNA e matérias-primas. Tudo baseado na engenharia de genomas e na biologia sintética, impulsionadas por tecnologias revolucionárias de síntese de DNA e de edição de genomas. Inovações que permitirão escrever programas genéticos a partir do zero para construir novos organismos com as mais variadas características e funcionalidades. As possibilidades são infinitas para a produção de alimentos, químicos, fármacos, combustíveis, e tudo mais passível de produção em seres vivos.

Atualmente, o avanço que causa maior furor no vasto campo das ciências da vida é a edição de genomas, uma modalidade de engenharia genética de precisão que funciona à semelhança de um corretor ortográfico. A tecnologia, batizada de CRISPR (do inglês

Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats), é baseada em enzimas que operam como tesouras moleculares, capazes de deletar genes, inserir novos genes num organismo e até reparar genes defeituosos causadores de doenças. A tecnologia é extremamente revolucionária por sua precisão, baixo custo e simplicidade de aplicação. Ao contrário da tecnologia de transgênicos, que é baseada na transferência de genes de um organismo a outro, a tecnologia CRISPR permite modular ou criar novos caracteres editando o genoma do próprio organismo.

Tecnologias de edição de genoma abrem a possibilidade de remoção ou correção de mutações deletérias ou a inserção de mutações de proteção, com enorme impacto em medicina e saúde. Mais de 3.000 mutações associadas a doenças já foram identificadas nos cerca de 25.000 genes encontrados no genoma humano e mais variações genéticas relacionadas a disfunções hereditárias relevantes têm sido descobertas a cada dia. Na agricultura, a tecnologia CRISPR promete plantas mais resistentes a pragas, mais nutritivas e com funcionalidades diferenciadas, além de agregar capacidade de suportar rigores ambientais, como secas, frio ou calor intenso. É exatamente da agricultura que surge uma das primeiras inovações utilizando a tecnologia CRISPR: a modificação do amido do milho, que tem na sua composição os componentes amilose (25%) e amilopectina (75%). Com a edição de genoma, o gene que produz a amilose foi desligado, criando uma variedade com 100% de amilopectina, de grande interesse para a fabricação de papel e a indústria de alimentos.

Tais progressos nas ciências da vida oferecem oportunidades extraordinárias para a humanidade. Nossa habilidade de construir processos regulatórios inteligentes e pragmáticos, respeitando os limites éticos de manipulação da vida, é que irá determinar o impacto que estas poderosas vertentes de inovação produzirão na saúde, na segurança alimentar e na construção de um futuro sustentável para a humanidade.

*\* Artigo publicado no jornal Correio Braziliense, Brasília, DF, 9 out. 2016.*