



FOTO: CICERO RODRIGUES

Existe um módulo indispensável para o planejamento de um organismo.

Essa é possivelmente uma herança do Luca (de last universal common ancestor, ou último ancestral comum universal), que viveu há bilhões de anos

A CINTURA DA AMPULHETA

Basta um passeio pela biosfera, com a ajuda de excelentes documentários sobre a natureza, para que constatemos – principalmente nós, os urbanos – que a vida animal assume múltiplas formas. Ou, como escreveu mais poeticamente Charles Darwin (1809-1882) no final do livro *A origem das espécies*: “intermináveis formas mais belas e maravilhosas evoluíram e ainda evoluem”.

Essa multiplicidade, no entanto, só vale quando seres vivos são examinados após certo estágio do desenvolvimento embrionário. Isso porque, em dado momento, os embriões de espécies diferentes (e até de gêneros diversos) exibem grande semelhança, a ponto de dificultar sua identificação, mesmo por especialistas.

Interessantemente, sempre que os pesquisadores quantificavam as diferenças e semelhanças anatômicas, durante a embriogênese, entre dois tipos de animais muito distantes evolutivamente (insetos e vertebrados, por exemplo), geravam gráficos que lembravam a forma de uma ampulheta. Nesses, a constrição entre as duas curvas representa o momento em que há menos diferenças – no início e no fim do processo, essas diferenças são mais aparentes. A etapa na qual os embriões mais se assemelham foi chamada de período filotípico.

Mais recentemente, tentando evitar a subjetividade existente nas comparações morfológicas, os cientistas se perguntaram se os padrões observados se repetiriam se fosse quantificado o nível de expressão de genes. Traduzindo, eles queriam saber quais genes são expressos antes, durante e depois do período filotípico.

Análises moleculares feitas há alguns anos (*Nature*, v. 468, p. 768, 2010) e agora (*Nature*, v. 512, p. 445, 2014), com técnicas de sequenciamento de DNA de última geração, confirmaram: lá estava a ampulheta, de novo. Ou seja, os resultados da expressão dos genes (agora denominados ‘genes ampulheta’) repetiram os da abordagem morfológica. Isso significa que, ao longo do

desenvolvimento, o programa de ativação de genes parece ser muito parecido em todos os animais (a análise comparou, entre outros, moscas e humanos). Existe um módulo indispensável para o planejamento de um organismo.

Essa é possivelmente uma herança do Luca (de *last universal common ancestor*, ou último ancestral comum universal), que viveu há bilhões de anos. O módulo forma, no período filotípico, a plataforma fundamental para todas as formas vivas, atestando que todas as espécies do planeta estão relacionadas entre si. Após esse período, a tolerância para variações aumenta e outros programas entram em ação, levando os organismos a trajetórias morfogenéticas divergentes – daí a grande biodiversidade.

O módulo biológico de planejamento pode ser comparado à produção de um automóvel, onde a estrutura essencial inclui motor, transmissão, chassi e rodas. Todos os modelos existentes são variações montadas ao redor dessa estrutura. Aliás, desde sua invenção, o automóvel ‘evoluiu’ em aparência e acessórios, mas não abandonou sua essência, preservada até hoje por falta de algo melhor.

É possível, nos genomas, reconhecer ao menos parte desse módulo essencial: os chamados genes homeóticos (*Hox*). Estes exibem uma sequência comum, quase idêntica em todos os filos estudados. As proteínas sintetizadas por esses genes contêm uma região (ou domínio) conhecida como homeobox (o termo *box* – ou seja, caixa – refere-se a um trecho do DNA cuja sequência existe em outros genes que exercem a mesma função). Tais proteínas atuam como reguladores de genes que, em última análise, determinam o posicionamento e a diferenciação das células. Em outras palavras, como elas se distribuirão e que função cada uma terá no organismo. Essa estratégia, muito antiga e bem-sucedida, foi zelosamente conservada pela seleção natural. É a sabedoria do velho. **CR**

FRANKLIN RUMJANEK

Instituto de Bioquímica Médica, Universidade Federal do Rio de Janeiro
franklin@bioqmed.ufrj.br