



Células-tronco: A medicina do futuro

Envie esta
página

Antonio Carlos Campos de Carvalho
*Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho,
Universidade Federal do Rio de Janeiro*

As células-tronco

Todo organismo pluricelular é composto por diferentes tipos de células. Entre as cerca de 75 trilhões de células existentes em um homem adulto, por exemplo, são encontrados em torno de 200 tipos celulares distintos. Todos eles derivam de células precursoras, denominadas 'células-tronco'. O processo de diferenciação, que gera as células especializadas — da pele, dos ossos e cartilagens, do sangue, dos músculos, do sistema nervoso e dos outros órgãos e tecidos humanos — é regulado, em cada caso, pela expressão de genes específicos na célula-tronco, mas ainda não se sabe em detalhes como isso ocorre e que outros fatores estão envolvidos. Compreender e controlar esse processo é um dos grandes desafios da ciência na atualidade.

A célula-tronco prototípica é o óvulo fertilizado (zigoto). Essa única célula é capaz de gerar todos os tipos celulares existentes em um organismo adulto, até os gametas — óvulos e espermatozóides — que darão origem a novos zigotos (figura 1). A incrível capacidade de gerar um organismo adulto completo a partir de apenas uma célula tem fascinado os biólogos desde que o fisiologista alemão Theodor Schwann (1810-1882) lançou, em 1839, as bases da teoria celular.

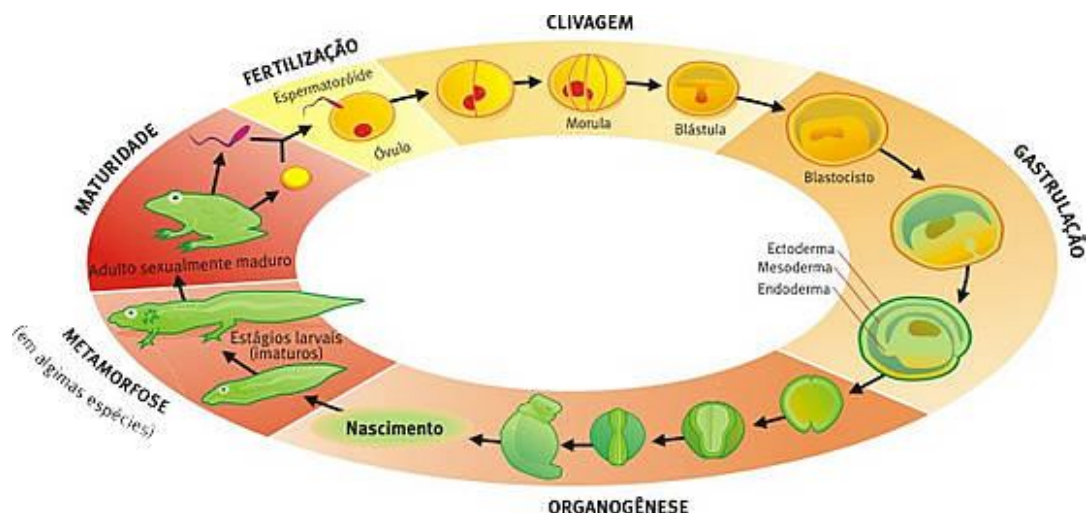


Figura 1: Entender em detalhes como um organismo completo, com inúmeros tipos diferentes de células, forma-se a partir de apenas uma célula — o óvulo fertilizado (zigoto) — ainda é um desafio para a ciência.

Já no início do século 20, vários embriologistas, entre eles os alemães Hans Spemann (1869-1941) e Jacques Loeb (1859-1924), começaram a decifrar os segredos das células-tronco através de experimentos engenhosos com células de embriões. Tais pesquisas revelaram que, quando as duas primeiras células de um embrião de anfíbio são separadas, cada uma é capaz de gerar um girino normal, e que, mesmo após as quatro primeiras divisões celulares de um embrião de anfíbio, o núcleo dessas células embrionárias ainda pode transmitir todas as informações necessárias à formação de girinos completos, se transplantado para uma célula da qual o núcleo tenha sido retirado (célula enucleada).

A originalidade desses experimentos permitiu que Spemann formulasse, em 1938, uma pergunta fundamental para a moderna biologia do desenvolvimento: o núcleo de uma célula totalmente diferenciada seria capaz de gerar um indivíduo adulto normal, se transplantado para um óvulo enucleado? Em 1996, o nascimento da ovelha Dolly, primeiro mamífero clonado a partir do núcleo de uma célula adulta diferenciada (uma célula epitelial de glândula mamária), trouxe a resposta.

A continuação dos estudos sobre as células-tronco demonstrou que elas têm as seguintes características básicas: são indiferenciadas e têm a capacidade de gerar não só novas células-tronco como grande variedade de células diferenciadas funcionais. Para realizar essa dupla tarefa (replicação e diferenciação), a célula-tronco pode seguir dois modelos básicos de divisão: o determinístico, no qual sua divisão gera sempre uma nova célula-tronco e uma diferenciada, ou o aleatório (ou estocástico), no qual algumas células-tronco geram somente novas células-tronco e outras geram apenas células diferenciadas (figura 2).

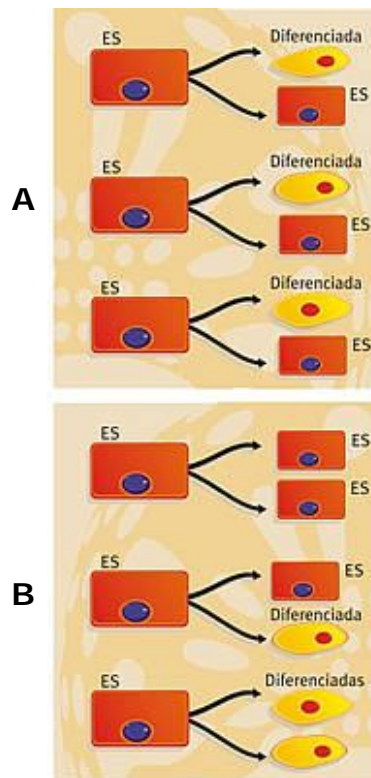


Figura 2: A divisão das células-tronco embrionárias segue dois modelos: o determinístico (A), que gera sempre uma célula-tronco e uma célula diferenciada, e o aleatório (B), em que podem ser geradas diversas combinações de células.

As células-tronco conhecidas há mais tempo são as embrionárias, que aos poucos, com o desenvolvimento do embrião, produzem todas as demais células de um organismo. Mas nas últimas décadas descobriu-se que tecidos já diferenciados de organismos adultos conservam essas células precursoras.

-
- [Introdução](#)
 - [As células-tronco](#)
 - [As células-tronco embrionárias](#)
 - [As células-tronco adultas](#)
 - [A luta contra as doenças cardíacas](#)
 - [Atualização](#)
 - [Sugestões para leitura](#)
-

[Índice da Biblioteca](#)