

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 embrionárias

As células-tronco embrionárias são estudadas desde o século 19, mas só há 20 anos dois grupos independentes de pesquisadores conseguiram imortalizá-las, ou seja, cultivá-las indefinidamente em laboratório. Para isso, utilizaram células retiradas da massa celular interna de blastocistos (um dos estágios iniciais dos embriões de mamíferos) de camundongos. Essas células são conhecidas pela sigla ES, do inglês *embryonic stem cells* (células-tronco embrionárias), e são denominadas pluripotentes, pois podem proliferar indefinidamente *in vitro* sem se diferenciar, mas também podem se diferenciar se forem modificadas as condições de cultivo (figura 3). De fato, é preciso cultivar as células ES sob condições muito especiais para que proliferem e continuem indiferenciadas, e encontrar essas condições foi o grande desafio vencido pelos cientistas.

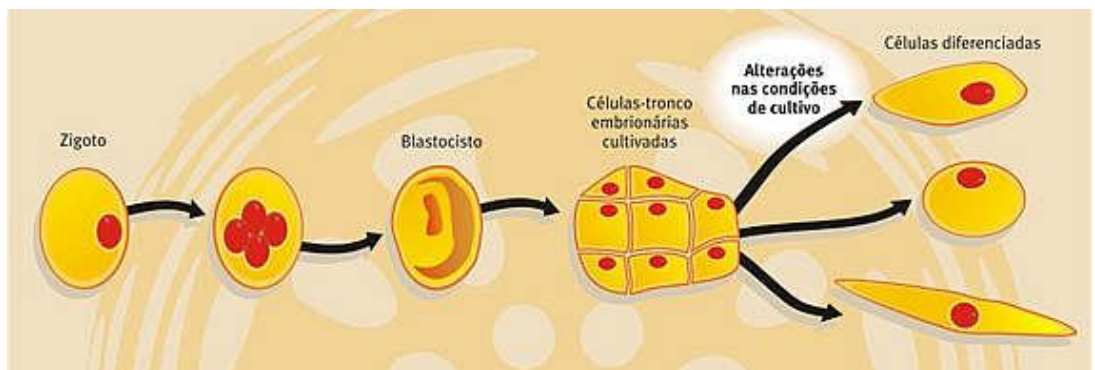


Figura 3: As células-tronco embrionárias são denominadas pluripotentes, porque podem proliferar indefinidamente *in vitro* sem se diferenciar, mas se diferenciam se forem alteradas as condições de cultivo.

Outra característica especial dessas células é que, quando reintroduzidas em embriões de camundongo, dão origem a células de todos os tecidos de um animal adulto, mesmo as germinativas (óvulos e espermatozóides). Apenas uma célula ES, no entanto, não é capaz de gerar um embrião. Isso significa que tais células não são totipotentes, como o óvulo fertilizado.

A disponibilidade de células ES de camundongos tornou corriqueira a

manipulação genética desses animais. A possibilidade de introduzir ou eliminar genes nas células ES *in vitro* e depois reimplantá-las em embriões permitiu gerar camundongos transgênicos (que expressam genes exógenos) e *knockouts* (que não têm um ou mais genes presentes em animais normais) essenciais para muitas pesquisas (figura 4). As células-tronco modificadas podem originar até células germinativas nos animais transgênicos adultos, permitindo em muitos casos a sua reprodução. Esses animais têm ajudado a caracterizar muitas doenças humanas resultantes de alterações genéticas.

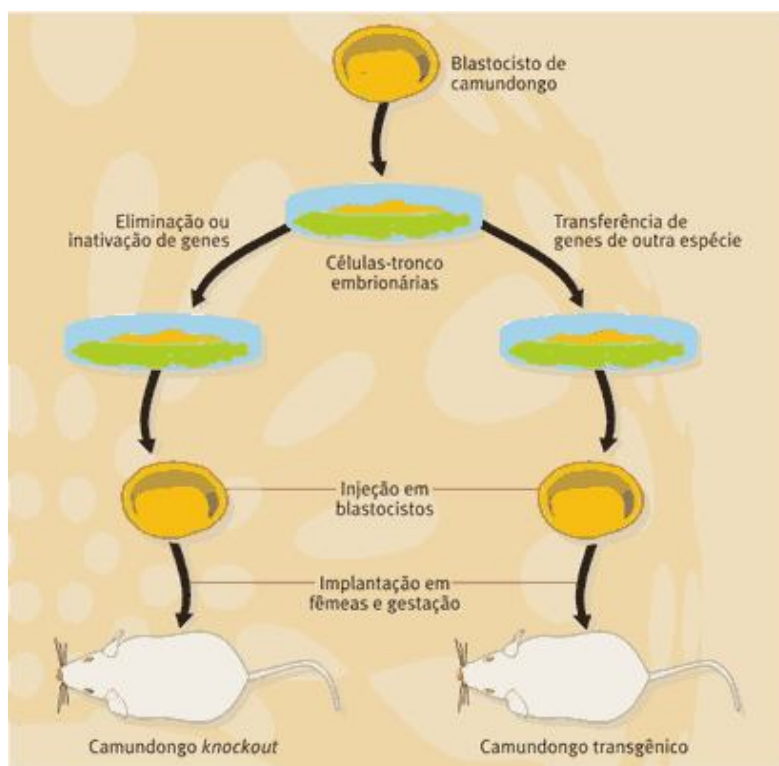


Figura 4: Introduzindo ou eliminando genes nas células ES *in vitro* e em seguida reimplantando-as em embriões foi possível gerar camundongos transgênicos (que expressam genes exógenos) e knockouts (que não têm ou não expressam um ou mais genes presentes em animais normais).

O fato de as células ES reintroduzidas em embriões de camundongo gerarem tipos celulares integrantes de todos os tecidos do animal adulto revela que elas têm potencial para se diferenciar também *in vitro* em qualquer desses tipos, de uma célula da pele a um neurônio. Na verdade, vários laboratórios já conseguiram a diferenciação de células ES de camundongos, em cultura, em tipos tão distintos quanto as células hematopoiéticas (precursoras das células sanguíneas) e as do sistema nervoso (neurônios, astrócitos e oligodendrócitos), entre outras (figura 5).

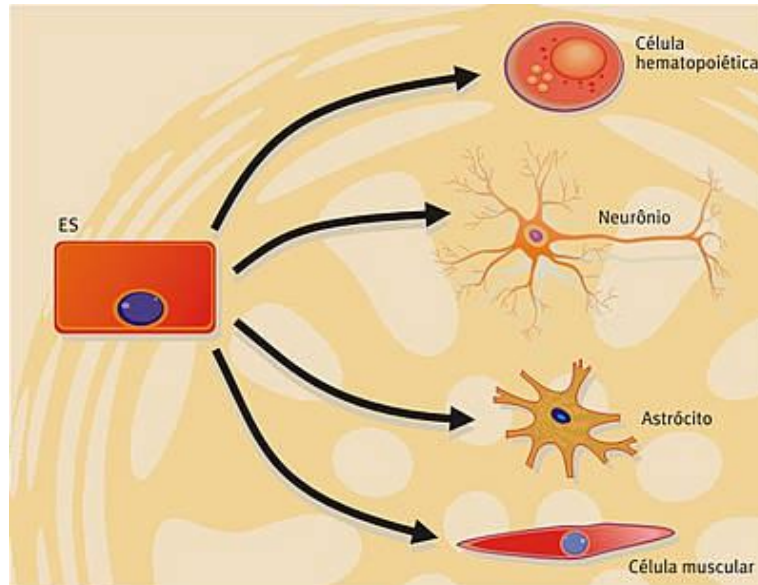


Figura 5: Estudos em laboratórios de vários países já conseguiram que as células-tronco embrionárias se diferenciasssem, em cultura, em diversos tipos celulares.

A capacidade de direcionar esse processo de diferenciação permitiria que, a partir de células-tronco embrionárias, fossem cultivados controladamente os mais diferentes tipos celulares, abrindo a possibilidade de construir tecidos e órgãos *in vitro*, na placa de cultura, tornando viável a chamada bioengenharia.

Esse sonho biotecnológico tornou-se um pouco mais real em 1998, quando o biólogo James Thomson e sua equipe conseguiram, na Universidade de Wisconsin (Estados Unidos), imortalizar células ES de embriões humanos. No mesmo ano, também foram imortalizadas células embrionárias germinativas humanas (EG, do inglês *embryonic germ cells*), derivadas das células reprodutivas primordiais de fetos, pelo embriologista John Gearhart, da Universidade Johns Hopkins (Estados Unidos) e equipe. Como as ES, as EG também são pluripotentes, ou seja, podem gerar qualquer célula do organismo adulto.

A disponibilidade de células ES e EG humanas abriu horizontes impensáveis para a medicina, mas também trouxe complexos problemas ético-religiosos. Se já podemos imaginar o cultivo de células ES humanas gerando neurônios em cultura, que substituiriam células nervosas danificadas em doenças como as de Parkinson e de Alzheimer, não podemos esquecer que esse cultivo é feito a partir de células retiradas de embriões humanos, e para isso eles precisam ser sacrificados. Além disso, com a disponibilidade de células ES humanas e com as experiências de transferência nuclear, a clonagem de seres humanos tornou-se uma possibilidade cada vez mais real.

Diante de questões tão polêmicas, é preciso que a sociedade como um todo se manifeste, através de seus legisladores, e defina o que é socialmente aceitável no uso de células-tronco embrionárias humanas para fins médicos. Inaceitável é impedir o progresso científico baseado na premissa de que o uso do conhecimento pode infringir conceitos religiosos ou morais. O Congresso dos Estados Unidos parece ter chegado a essa conclusão ao autorizar recentemente o uso de células ES humanas nas pesquisas financiadas pelo National Institutes of Health (NIH).

-
- [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](#)