

Células-tronco

DONA CIÊNCIA



gibi

45



apresenta:

DONA CIÊNCIA

Células-tronco

Idealizadora: Monica L. Andersen

Autor: Allan Saj Porcacchia

Ilustração: Mônica Oka

Revisão: Mariana Moysés

Olá! Eu sou a Dona Ciência
e tenho várias histórias
interessantes para contar a vocês!
Em cada gibi vou mostrar como
a sociedade é beneficiada com
as descobertas feitas
pelos cientistas!



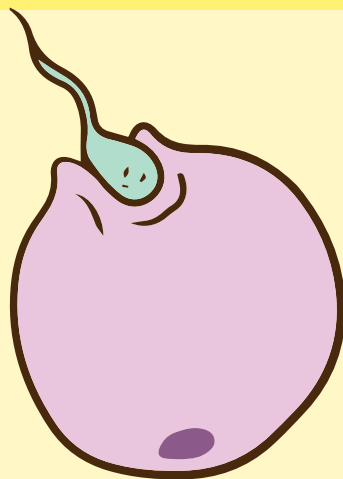
Neste gibi, vou contar um pouco sobre
CÉLULAS-TRONCO.
aquelas que podem dar origem a diversos
outros tipos de células do nosso corpo.

VOCÊ JÁ SE PERGUNTOU COMO OCORRE O DESENVOLVIMENTO DO NOSSO CORPO?

Como nós e outros animais surgimos e crescemos?

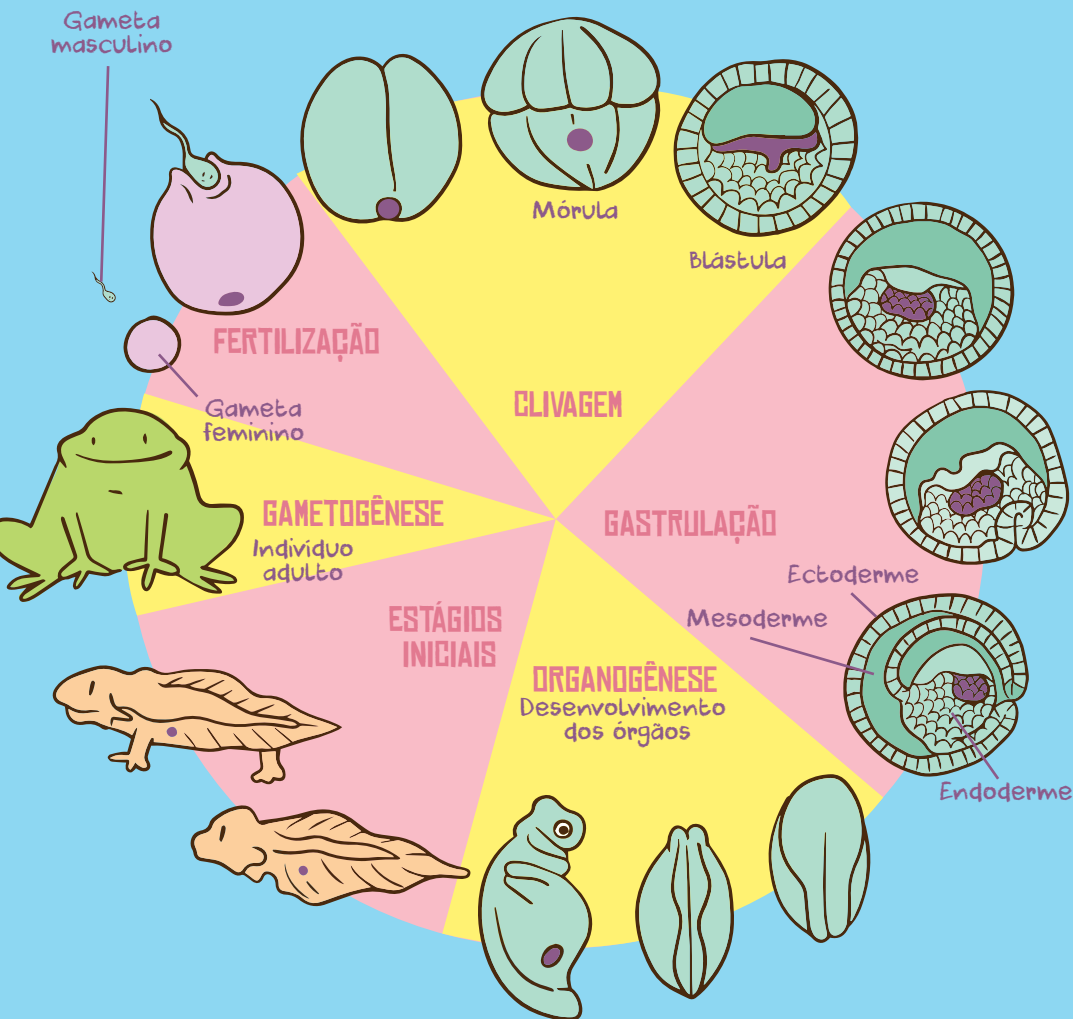
Antes de falarmos das células-tronco, vamos entender melhor esse processo?

A grande maioria dos seres vivos que fazem parte do grupo (ou subfilo) VERTEBRATA, ou seja, os animais vertebrados (incluindo o ser humano), são originados a partir da "fusão" de duas células especializadas chamadas gametas. Uma das células, o óvulo, provém de um organismo fêmea. A outra célula, o espermatozoide, é produzida por um indivíduo macho.



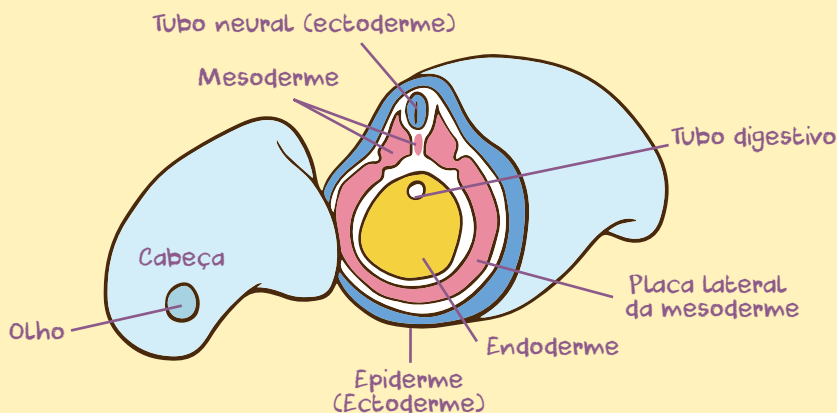
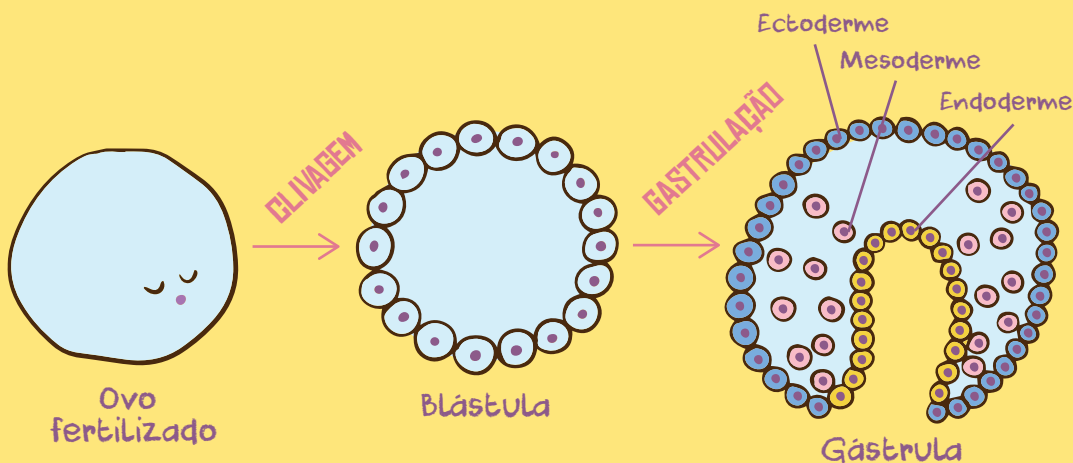
A "fusão" dessas células é chamada fertilização e origina o ZIGOTO, a célula que dará origem a um novo organismo. Essa primeira estrutura também é chamada de célula-ovo. Após passar por muitas divisões celulares, existem algumas dezenas de pequenas células (chamadas blastômeros), as quais passam a compor uma massa celular esférica: a **blástula** (ou blastocisto). Como passo seguinte, acontecem rearranjos complexos das células da blástula, com a movimentação delas e a formação de uma invaginação, processo denominado **gastrulação**.

PARA EXEMPLIFICAR COMO OCORRE ESSE DESENVOLVIMENTO, VAMOS CONHECER O PROCESSO EM SAPOS?



Ao final do processo de gastrulação, o embrião passa a conter conjuntos de células de três tipos principais (chamados folhetos germinativos): endoderme, mesoderme e ectoderme. São esses conjuntos de células que vão se dividir, crescer e formar os futuros tecidos e órgãos do ser vivo.

Vejamos um esquema para entender melhor isso?



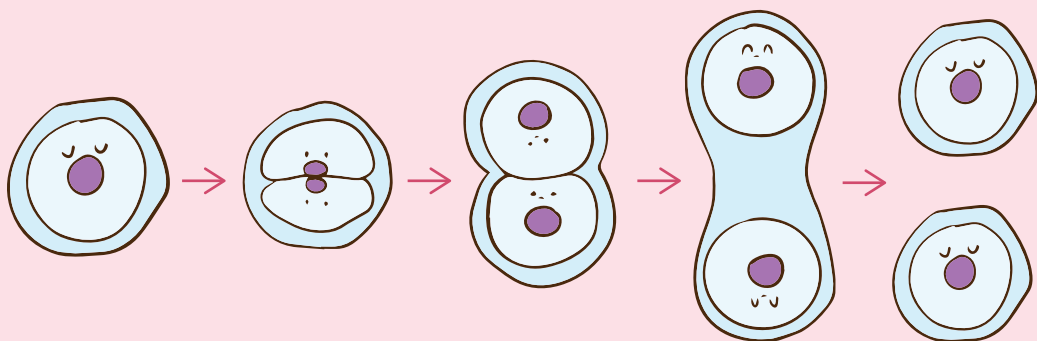
Qual a relação das células-tronco com esse processo? De onde elas vêm?



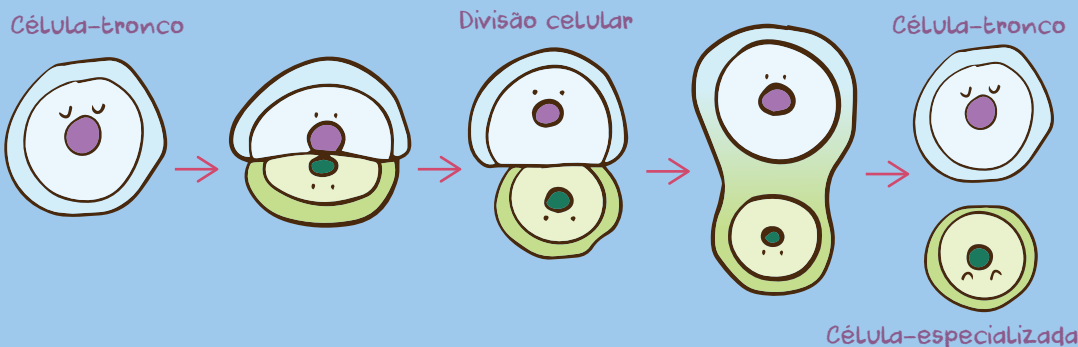
As células-tronco são justamente aquelas capazes de originar tanto cópias delas mesmas quanto tipos de células diferentes (mais especializadas). Isso parece um pouco confuso, mas tente imaginar o seguinte cenário:

No nosso organismo, existem as **células somáticas**, que formam todos nossos tecidos e órgãos, e as **células germinativas**, que são os espermatozoides, no caso do sexo masculino, e os óvulos, no caso do sexo feminino.

Toda vez que uma célula se divide (processo denominado **mitose**), há a formação de 2 novas células.



As células-tronco são aquelas que, nesse processo de divisão, originam uma célula mais especializada diferente dela, e outra célula igualzinha a si mesma.

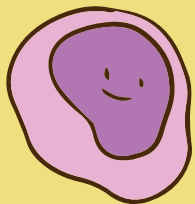


É justamente essa capacidade de gerar diversos tipos de células diferenciadas, ao mesmo tempo que mantém uma linhagem de célula não diferenciada, que define a célula-tronco.

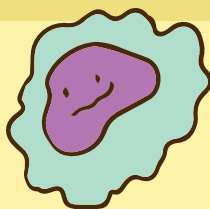
As células-tronco são todas iguais?

TIPOS DE CÉLULAS-TRONCO

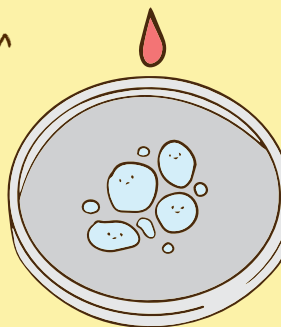
Existem diferentes tipos de células-tronco e essa divisão é feita com base na capacidade que elas têm em gerar distintos tipos de células especializadas (ou diferenciadas), característica que é conhecida como **POTENCIALIDADE celular**. As células-tronco podem ser: totipotentes, pluripotentes ou multipotentes. O que acha de conhecermos mais sobre elas?



A **CÉLULA-TRONCO TOTIPOTENTE** é aquela que pode gerar qualquer célula de um organismo (tanto as somáticas, como as germinativas), além de linhagens de células extra-embrionárias (que formam a placenta, por exemplo). No caso dos mamíferos, incluindo o ser humano, apenas o zigoto é considerado uma célula-tronco totipotente.



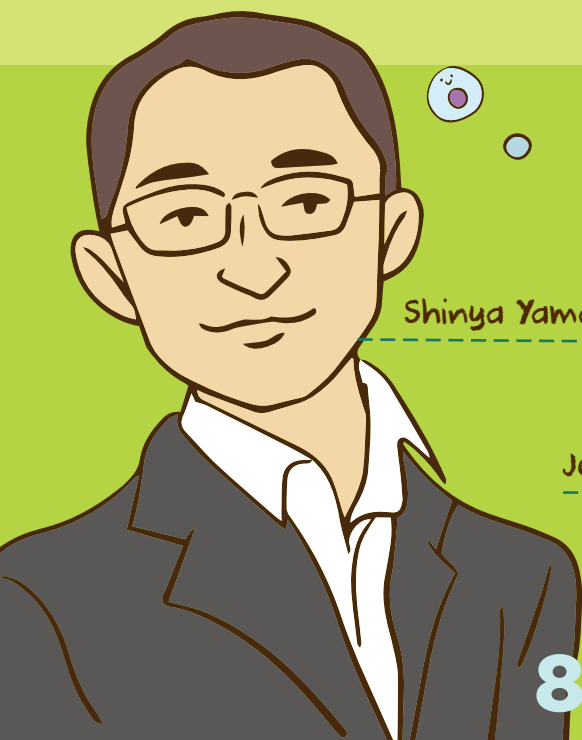
As **CÉLULAS-TRONCO PLURIPOTENTES** podem originar qualquer célula dos 3 folhetos germinativos de um organismo. Em mamíferos, incluindo o ser humano, células desse tipo são encontradas após algumas divisões do zigoto, na massa celular interna do blastocisto. Essas células também são denominadas células-tronco embrionárias e, em pesquisas científicas aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa, podem ser cultivadas em placas de cultura celular.



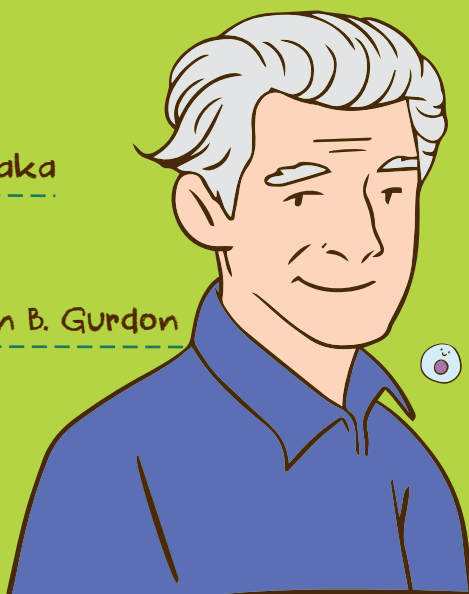


REPROGRAMAÇÃO CELULAR

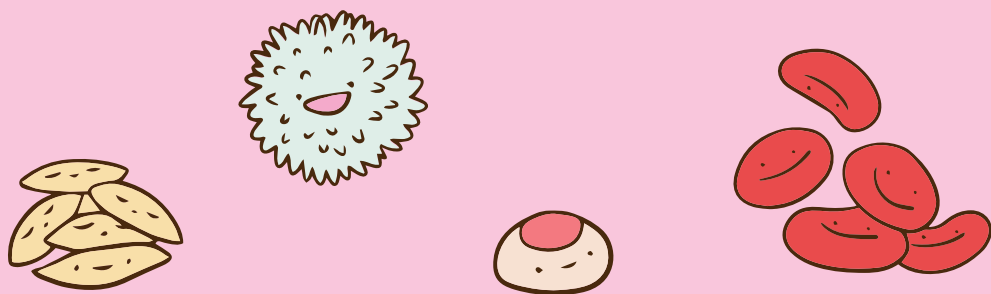
Em 2006, um grupo de pesquisa do Japão, liderado pelo cientista Shinya Yamanaka, estabeleceu um protocolo em que conseguiram transformar células especializadas de camundongos (neste caso, eram fibroblastos, que são células do tecido conjuntivo) em células-tronco pluripotentes induzidas. Ou seja, este grupo de cientistas conseguiu fazer células diferenciadas regressarem ao estado de células-tronco pluripotentes. No ano seguinte, em 2007, conseguiram fazer o mesmo tipo de transformação com fibroblastos humanos. Essa metodologia ficou conhecida como reprogramação celular. Por esses estudos, em 2012, Yamanaka recebeu, juntamente com outro pesquisador, John B. Gurdon, o Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina.



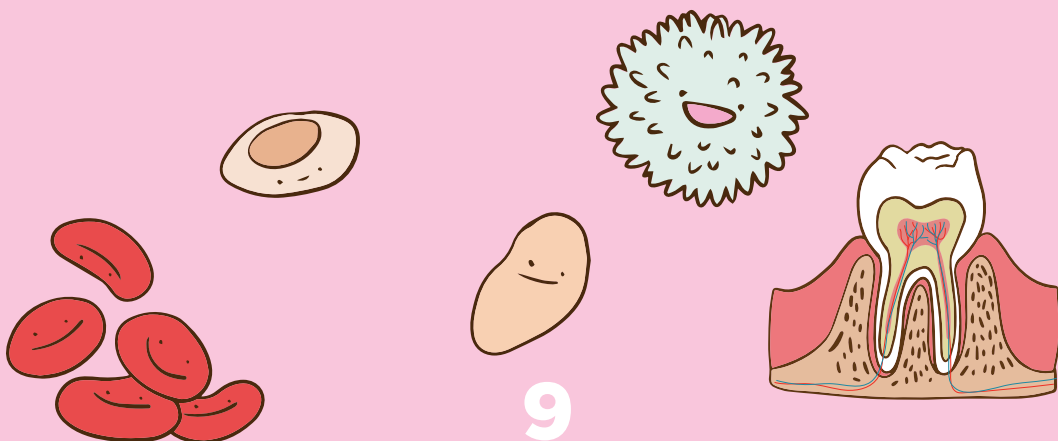
Shinya Yamanaka



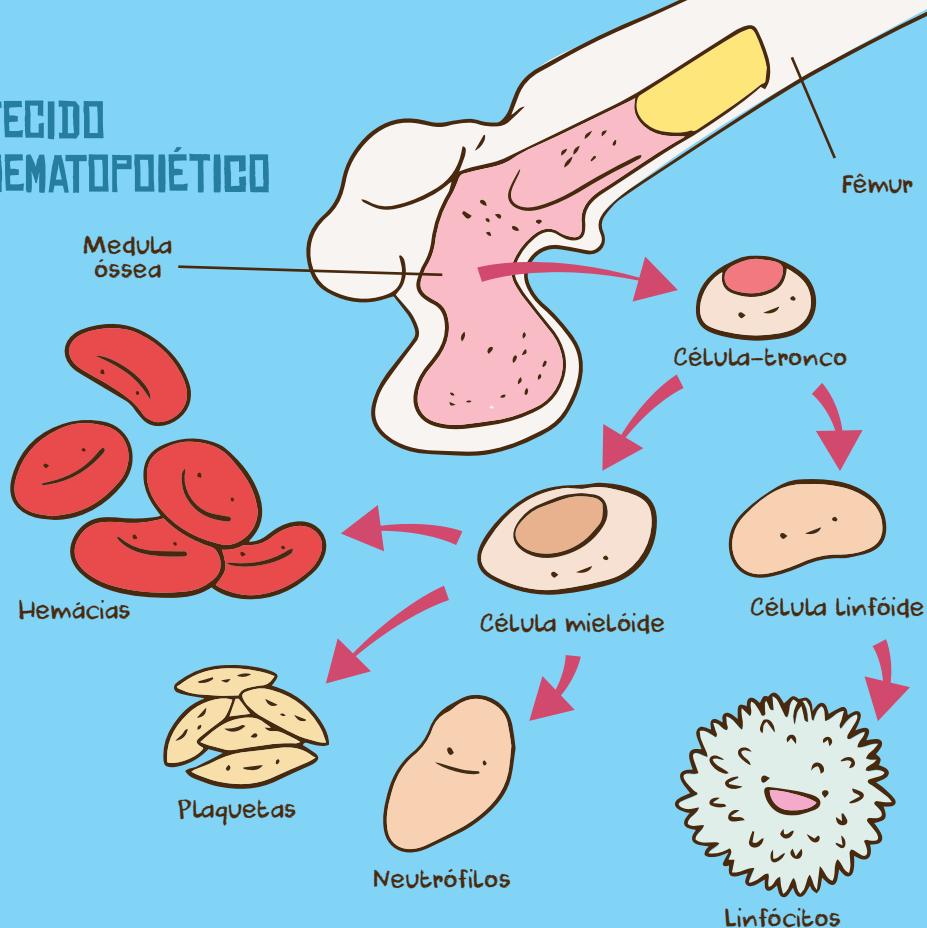
John B. Gurdon



As **CÉLULAS-TRONCO MULTIPOTENTES**, por sua vez, não conseguem originar todas as células do organismo. Por mais que sejam células-tronco, elas têm uma capacidade mais limitada de diferenciação, e conseguem originar somente alguns tipos de células que sejam parecidas com o tipo de tecido no qual existem. Por exemplo, células-tronco multipotentes no tecido hematopoiético (ou seja, progenitoras de células sanguíneas) são capazes de gerar vários tipos de células especializadas do sangue, como linfócitos, monócitos e neutrófilos. As células-tronco multipotentes existem em diversos locais do nosso organismo durante todo nosso desenvolvimento, inclusive quando adultos. Além do tecido hematopoiético, também podem ser encontradas, por exemplo, na polpa dentária, no tecido adiposo, na epiderme, nos músculos e em outros nichos.



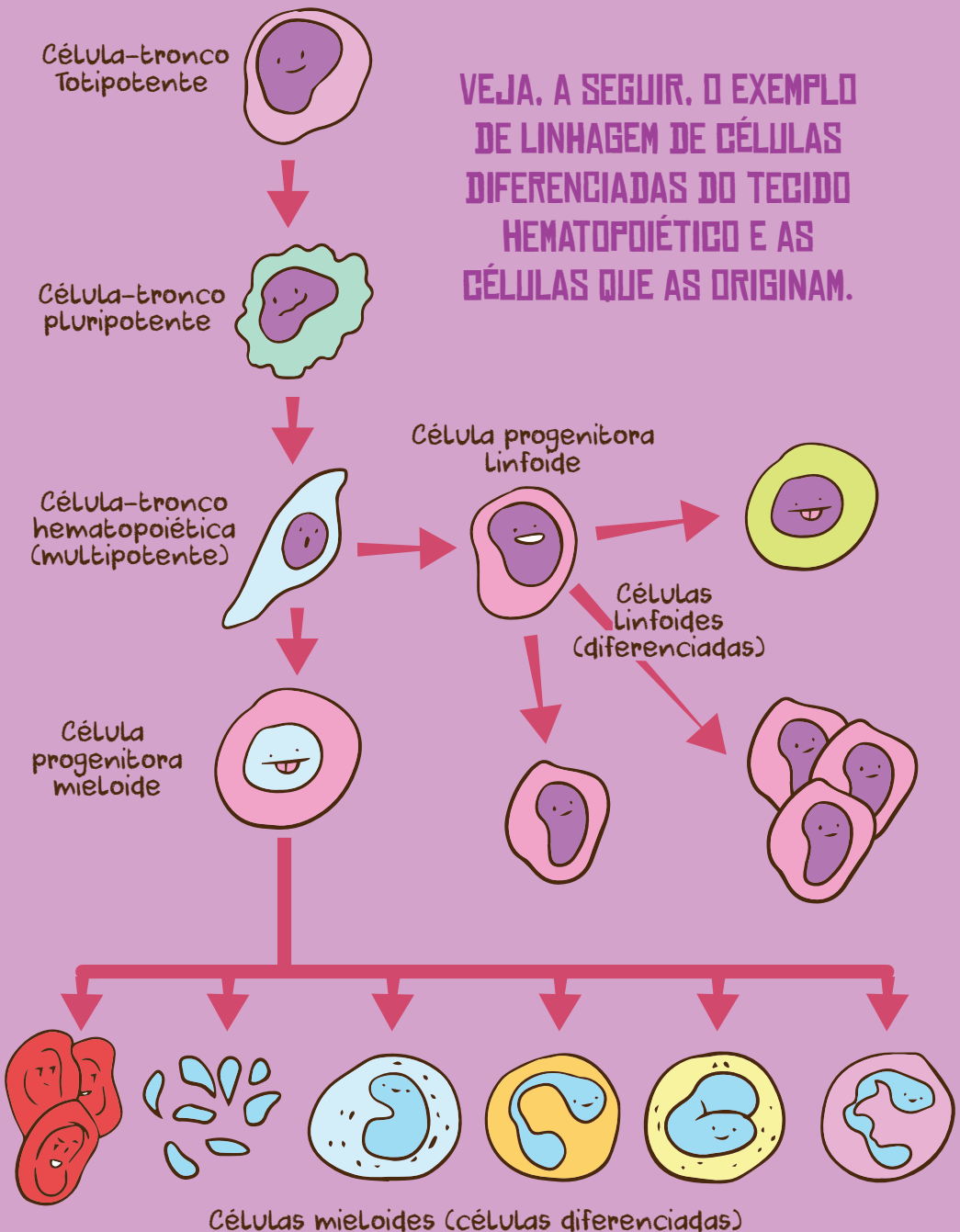
TECIDO HEMATOPOIÉTICO



Embora tenham capacidade mais limitada de diferenciação quando estão dentro do nosso corpo, cientistas conseguem fazer com que células-tronco multipotentes se transformem em células de outros tecidos de diferente origem.

Por exemplo, em laboratório, cientistas já conseguiram fazer células-tronco multipotentes de cordão umbilical se diferenciarem em neurônios. Estudos com células-tronco são importantes tanto para as pesquisas, o que permite entender melhor a biologia celular, como para futuras aplicações clínicas, visando a recuperação de tecidos e até mesmo órgãos que tenham sofrido algum dano.

VEJA, A SEGUIR, O EXEMPLO
DE LINHAGEM DE CÉLULAS
DIFERENCIADAS DO TECIDO
HEMATOPOIÉTICO E AS
CÉLULAS QUE AS ORIGINAM.





Quer dizer que temos
células-tronco dentro
do nosso corpo?

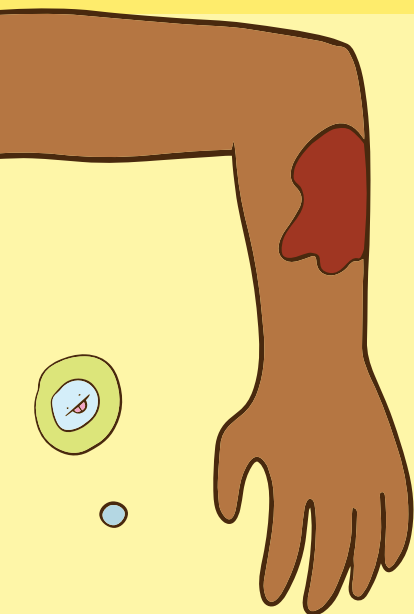
Sim! Nós temos
células-tronco multipotentes em nosso
organismo e elas ajudam a gerar novas
células quando nos machucamos ou somos
acometidos por determinadas doenças. Você
pode ver que essas células também são
chamadas células-tronco adultas, justa-
mente porque elas continuam existindo
após a fase embrionária!



ALGUMAS APLICAÇÕES

As células-tronco já possuem diversas possíveis aplicações, tanto na clínica como na pesquisa científica. Quer conhecer algumas delas?

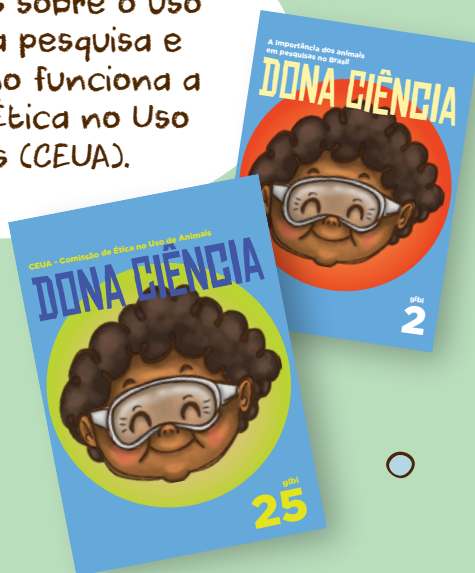
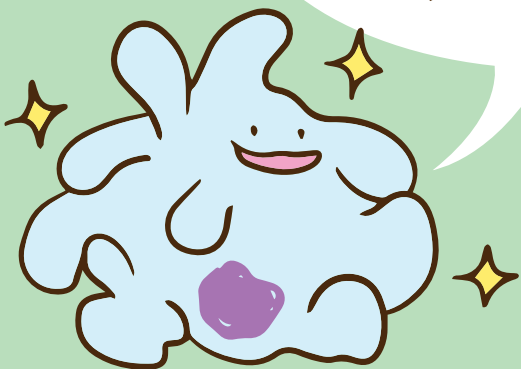
PACIENTES COM LEUCEMIA OU LINFOMA: pessoas que têm esses tipos de câncer, geralmente, recebem tratamentos como radioterapia ou quimioterapia, que eliminam grande parte das células tumorais do organismo, mas também muitas células saudáveis. Uma maneira de minimizar os efeitos negativos desses tratamentos é por meio da transfusão de células-tronco hematopoiéticas saudáveis para recompor e aumentar a população de células sanguíneas dos pacientes.



QUEIMADURAS GRAVES: existem tratamentos clínicos experimentais com células-tronco para recompor as células da pele em locais com queimaduras graves. As células-tronco são retiradas de tecidos saudáveis do próprio paciente, cultivadas em laboratório, e, então, recolocadas na região afetada, com o objetivo de melhorar a cicatrização e a recuperação. São tratamentos complexos e que requerem muitos cuidados, mas os resultados são promissores.

ESTUDAR E MODELAR DOENÇAS: em pesquisas científicas, as células-tronco têm sido usadas para se estudar e modelar doenças. Elas têm contribuído, por exemplo, para entender mecanismos biológicos do câncer e de doenças degenerativas. Com essas células, é possível criar, artificialmente em laboratório, estruturas semelhantes aos nossos órgãos, denominadas **organoides**. Com isso, é possível testar novas substâncias e remédios nas próprias células humanas antes mesmo de se fazer o teste em outros organismos, como em animais de laboratório. Isso pode contribuir para o princípio dos 3Rs (reduzir, aprimorar e substituir; do inglês: *reduction, refinement, and replacement*) na pesquisa, de maneira a reduzir a quantidade de animais necessários em um estudo. No futuro, existe, inclusive, a possibilidade de esses modelos celulares organoides substituírem o uso de animais de laboratório em determinados casos, servindo como um modelo muito mais fiel à biologia humana.

Veja os Gibis 2 e 25 para conhecer mais sobre o uso de animais na pesquisa e entender como funciona a Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA).





BANCOS DE CÉLULAS-TRONCO

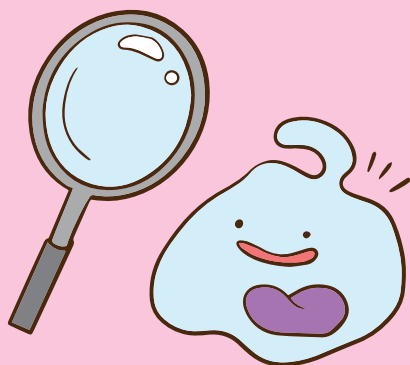
Atualmente, existem entidade privadas e públicas que desenvolveram sistemas para a coleta, o processamento e o armazenamento de células-tronco provenientes do cordão umbilical e da placenta. Esses sistemas são os bancos de células-tronco e eles devem seguir critérios bastante rígidos para que se mantenham a qualidade e a viabilidade das células-tronco. Essas células são guardadas para que no futuro, caso necessário, exista uma fonte de células-tronco para o transplante e o tratamento de algumas doenças, principalmente hematológicas e que não sejam causadas por variações genéticas presentes no indivíduo desde o nascimento. Tanto o indivíduo doador, de quem se originou o cordão umbilical, como outros (se existir compatibilidade genética) podem se beneficiar dessas células.



Acesse a Cartilha
**"CONHECENDO OS BANCOS
DE SANGUE DE CORDÃO
UMBILICAL E PLACENTÁRIO"**
para mais informações e
para conhecer alguns dos
critérios que esses
bancos devem seguir.



No Brasil, existe a **REDE BRASILCORD** que é responsável por bancos de células-tronco públicos que armazenam o sangue de cordões umbilicais para o transplante de medulas ósseas. Para conhecer mais sobre esse projeto e verificar onde esses bancos públicos podem ser encontrados, acesse os QR Codes a seguir:



Bancos da
Rede BrasilCord



O que é a Rede
BrasilCord?



Conhecer mais sobre nosso corpo e como nos desenvolvemos é essencial para entendermos mais sobre nós mesmos, nossas capacidades e o que sentimos. Quanto mais a Ciência avança e é conhecida pelas pessoas, mais benefícios podem ser compartilhados pela sociedade!



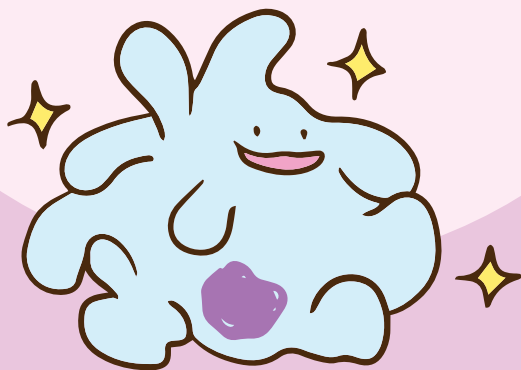
Espero que tenham gostado de conhecer mais sobre as células-tronco!

Caso tenha interesse, continue pesquisando e lendo mais sobre esse tema tão atual e que tem novas informações a cada momento!!

MUITO OBRIGADA!

MATERIAL DE ESCLARECIMENTO
SOBRE AS CÉLULAS-TRONCO
E SUA IMPORTÂNCIA.

PARA O PAÍS SE DESENVOLVER,
É NECESSÁRIA A FORMAÇÃO SÓLIDA
DAS CRIANÇAS E JOVENS, FUTUROS
PROFISSIONAIS DESTA NAÇÃO.



Associação
Fundo
de Incentivo
à Pesquisa