

Os cartões à seguir devem ser recortados, dobrados ao meio e colados.

Um por todos

O desenvolvimento embrionário é mesmo impressionante: um organismo inteiro é gerado a partir de apenas uma célula! Esse processo envolve a multiplicação, o crescimento, a migração e a diferenciação das células. Isso tudo ocorre em momentos bem definidos, e resulta na formação de estruturas complexas como os olhos, o sistema nervoso e os membros. Um exemplo curioso do desenvolvimento humano é a formação dos pés e das mãos, apresentado na figura abaixo:



mãos e pés em forma de remo

Embrião com cerca de 42 dias: apresenta mãos e pés em forma de remo.



raios digitais

Embrião com cerca de 48 dias: os dedos ainda estão unidos por membranas, mas já é possível perceber onde irão se separar.



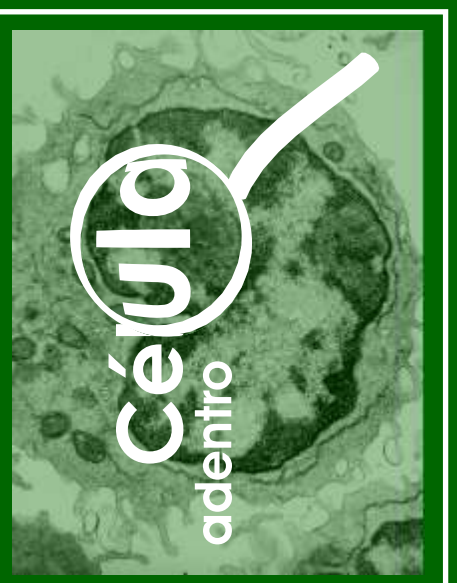
Embrião com cerca de 56 dias: as membranas que uniam os dedos já desapareceram.

Imagens reproduzidas de Nishimura et al. (1977) Prenatal development of the human with special reference to craniofacial structures Washington DC National Institute of

Como as células das membranas entre os dedos de um feto desaparecem para que eles se formem?



Um por todos



CASO

CITOESQUELETO



Um por todos



O câncer é gerado quando uma célula começa a se dividir sem controle e se torna praticamente imortal.

Em pelo menos metade dos tipos de câncer em seres humanos, o gene conhecido como "guardião das células" não está funcionando.

Este gene normalmente controlaria a morte e a *divisão celular*.

MEMBRANA PLASMÁTICA



Célula
adentro

Um por todos



A **Necrose** é a morte de uma célula causada por fatores externos como: radiação, temperaturas extremas, traumas, falta de oxigênio, infecções, etc.

Seus efeitos são comumente devastadores, pois a morte da célula afetada gera *inflamação*, que pode matar as células vizinhas.

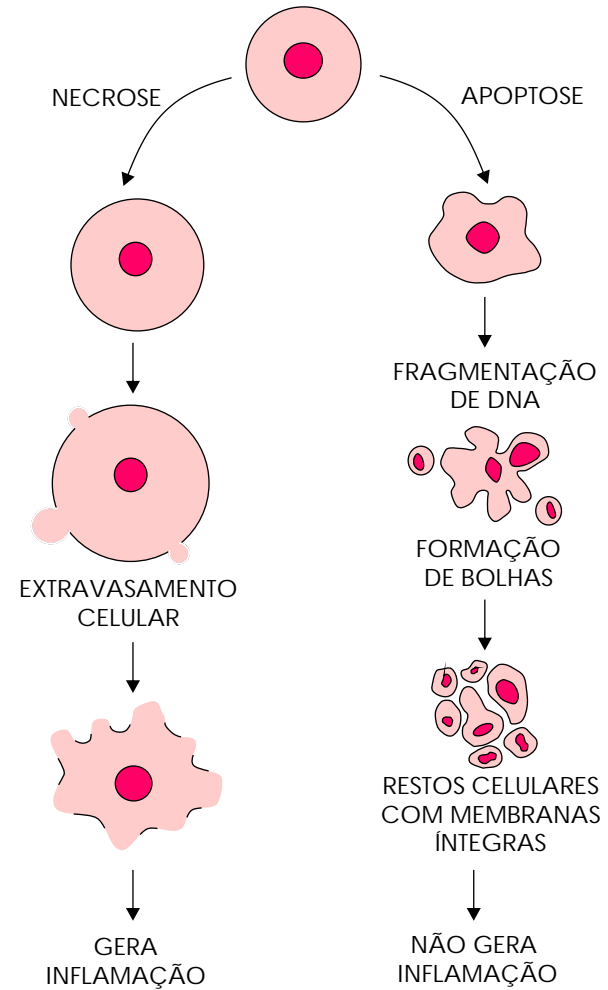
MATRIZ EXTRACELULAR



Um por todos



A MORTE DE UMA CÉLULA:



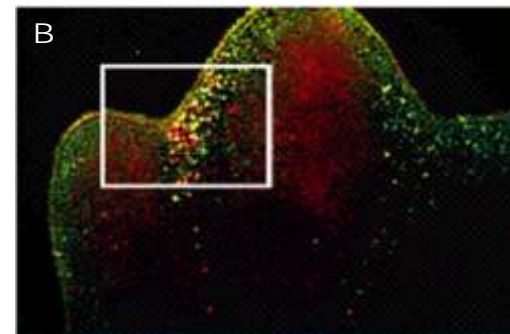
PEROXISSOMO



Um por todos



A. Pata de um feto de camundongo com 13 dias. Em vermelho (setas) estão marcadas as células responsáveis pela remoção de restos celulares.



Wood et al. (2000) *Development* 127, 5245-5252. The Company of Biologists Ltd. Adaptado com permissão.

B. Pata de um feto de camundongo, agora utilizando a técnica T.U.N.E.L. (ver Pista da Mitocôndria) que marca em verde pedaços de DNA.

LISOSSOMO



Um por todos



As primeiras evidências de que certos genes controlam o desaparecimento das células vieram de estudos com *C. elegans*. Este verme do solo é um excelente modelo de estudo por ter apenas 1.090 células, das quais 131 morrem durante seu desenvolvimento.



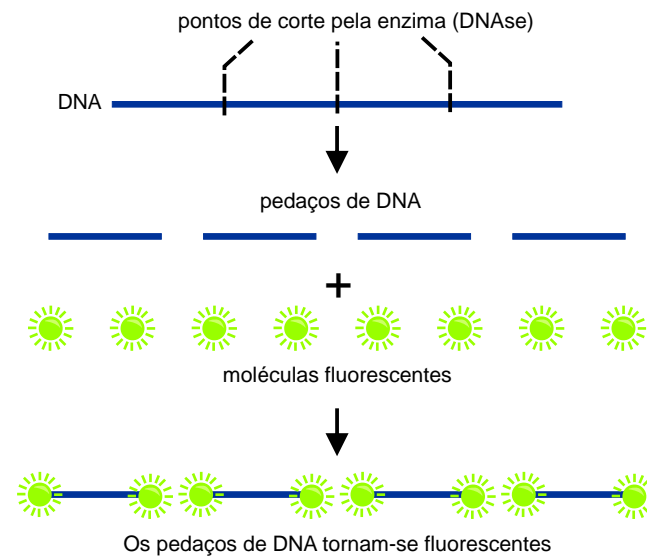
MITOCÔNDRIA



Um por todos



Existe um tipo específico de morte celular no qual enzimas quebram o DNA da célula. É possível detectar este fenômeno com a ajuda de uma técnica chamada T.U.N.E.L. Nela, adicionamos moléculas fluorescentes às pontas do DNA. Assim, se houver DNA quebrado, o núcleo celular estará brilhando muito.



COMPLEXO DE GOLGI



Um por todos



Quando um ser vivo é invadido por *vírus*, uma das estratégias para impedir que a infecção se espalhe se dá através do “suicídio” das células infectadas.

Alguns vírus, por outro lado, conseguem impedir que certas *proteínas* celulares dêem início a esse “suicídio”, garantindo assim que a infecção se espalhe.

RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO



Um por todos



Observe o que acontece com o número de ovócitos primários (que dão origem aos óvulos) presentes nos ovários de uma mulher:

Período	Número de ovócitos (Em ambos os ovários)
5º mês fetal	7.000.000
Nascimento	1.000.000
Puberdade	400.000

Além disso, quando a mulher atinge a puberdade, forma apenas 1 óvulo por mês, dentre os 1.000 ovócitos que iniciaram sua maturação no ovário. Só sobrevive o ovócito que responde melhor aos hormônios produzidos durante o ciclo menstrual.

NÚCLEO

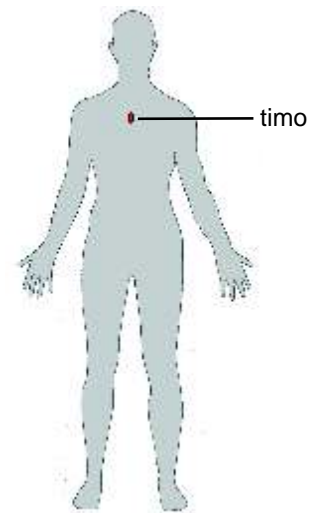


Um por todos



No timo são formados os linfócitos T, células de defesa de nosso organismo.

No entanto, alguns linfócitos T recém-formados atacariam o próprio organismo se não fossem eliminados. De fato, 95% dos linfócitos produzidos morrem ainda no timo.



CENTRÍOLO



Um por todos



A importância de certas *proteínas* pode ser observada em animais geneticamente alterados que não as produzem.

Veja abaixo o efeito da falta de algumas proteínas produzidas pelo próprio feto no seu desenvolvimento:

Normal



Geneticamente
Alterado



Adaptado de Sabapathy e cols(1999), *Mechanisms of Development* 89(1): 115-124.

No animal alterado, células de vários *tecidos* que deveriam desaparecer durante o desenvolvimento passam a se acumular, causando sua morte antes mesmo do nascimento.