

## >> Reprodução humana

Leia a manchete a seguir.

### Planejamento familiar: laqueaduras e vasectomias no SUS dobraram no Paraná

Disponível em: <https://www.saude.pr.gov.br/Noticia/Planejamento-familiar-laqueaduras-e-vasectomias-no-SUS-dobraram-no-Parana>. Acesso em: 4 set. 2024.

10. Resposta pessoal. O objetivo desta questão é levar os estudantes a expor seus conhecimentos prévios sobre planejamento familiar e métodos contraceptivos. Anote as principais informações na lousa e retome-as em um momento oportuno da aula.

10. A manchete propõe uma relação entre planejamento familiar, laqueadura e vasectomia. Explique, com suas palavras, essa relação.

De acordo com a Lei nº 9.263, de 12 de janeiro de 1996, o planejamento familiar é um direito de todo cidadão e pode ser entendido como um conjunto de ações que auxiliam o controle da fecundidade, garantindo igualdade para homem, mulher e casal no que diz respeito ao direito de ter ou não filhos na quantidade e no momento que considerarem adequados.

Entre as diversas ações previstas está o acesso a métodos contraceptivos, bem como a técnicas de concepção, pré-natal e controle de infecções sexualmente transmissíveis (IST). O planejamento familiar é, assim, uma importante ferramenta para garantir o direito de escolha de cada cidadão.

#### Compartilhe ideias

A Lei nº 14.443, de 2 de setembro de 2022, modifica a Lei nº 9.263, de 12 de janeiro de 1996. Entre as alterações estão: revogação do art. 5º e alteração da idade mínima para realização de métodos contraceptivos cirúrgicos.

a) Junte-se a um colega, façam a leitura da Lei nº 14.443 e da Lei nº 9.263 e conversem a respeito das modificações legais, posicionando-se contra ou a favor delas e utilizando argumentos para justificar seu posicionamento.

a) Resposta pessoal. O objetivo desta questão é levar os estudantes a refletir criticamente e discutir o tema proposto, respeitando possíveis opiniões distintas das deles.

Como você pôde perceber, o planejamento familiar tem como um dos pilares a reprodução humana, promovendo-a ou evitando-a. A reprodução é uma das etapas do ciclo de vida dos seres vivos e é responsável pela manutenção das espécies. Dos seres unicelulares aos multicelulares, a reprodução envolve diferentes processos que possibilitam a geração de indivíduos e a transmissão da informação genética ao longo das gerações.

A seguir, vamos conhecer mais sobre a reprodução humana e o desenvolvimento do novo ser humano.

## >> Fecundação

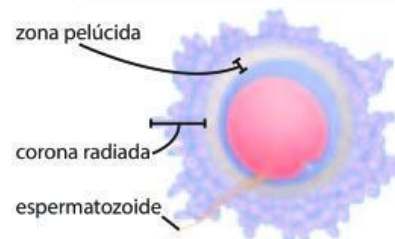
O ser humano se reproduz sexuadamente, ou seja, por meio da união dos gametas masculino (espermatozoide) e feminino (ovócito), na chamada fecundação ou fertilização. Esse evento se inicia com o contato entre o ovócito secundário maduro e o espermatozoide e finaliza quando ocorre a fusão dos núcleos desses gametas, envolvendo uma série de eventos celulares. Acompanhe a seguir.

Imagem sem proporção e em cores fantasia.

Para que a fertilização ocorra, o espermatozoide precisa liberar uma série de enzimas para penetrar duas camadas do ovócito: uma camada de células mais externa, a corona radiata, e uma camada interna a ela, chamada zona pelúcida.

Assim que o espermatozoide penetra a zona pelúcida, essa camada sofre mudanças e bloqueia a entrada de outros espermatozoides. A entrada do espermatozoide estimula o ovócito secundário a finalizar sua segunda divisão meiótica, originando o óvulo.

As membranas do óvulo e do espermatozoide se desintegram e os núcleos haploides se fundem, formando um óvulo fertilizado, também chamado zigoto ou célula-ovo.



■ Representação de espermatozoide fertilizando ovócito secundário.

Imagem elaborada com base em: MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N.; TORCHIA, Mark G. **Embriologia básica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. p. 11, 22.

Jorge Vanderlei Ribeiro/Arquivo da editora

Com a formação do zigoto, reestabelece-se a quantidade de cromossomos da espécie e ocorre a determinação do sexo biológico. Assim, inicia-se o desenvolvimento do zigoto em embrião.

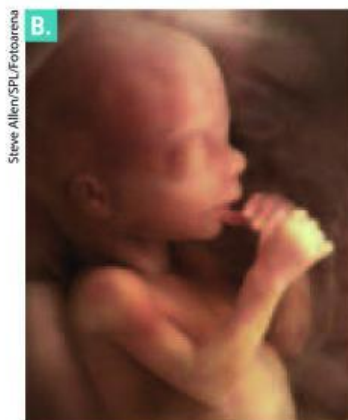
11. Resposta pessoal. O objetivo desta questão é levar os estudantes a refletir, ainda que inconscientemente, a respeito dos processos de multiplicação e diferenciação celulares essenciais ao desenvolvimento humano.

## >> Desenvolvimento embrionário

Confira as imagens a seguir e responda à questão.



■ Ovócito humano fertilizado. Imagem ampliada cerca de 35 vezes.



■ Feto humano de 12 semanas.

11. Em sua opinião, como uma única célula (imagem A) pode dar origem a um ser vivo composto de bilhões de células especializadas, diferentes tecidos, órgãos e sistemas (imagem B)?

Professor, professora: Se considerar pertinente, ao abordar a imagem A, comente com os estudantes que o ovócito fertilizado apresenta dois núcleos, identificáveis na imagem, sendo um do ovócito e outro do espermatozoide. Após a união desses núcleos, forma-se o zigoto, com 46 cromossomos.

Um dos aspectos mais fascinantes do estudo do desenvolvimento embrionário é desvendar os mecanismos que determinam a forma do corpo, seu padrão e a diferenciação. Em outras palavras, como uma célula é programada sobre como e onde deve crescer? Como as células originadas do zigoto se diferenciam em células dos sistemas digestório e respiratório, por exemplo?

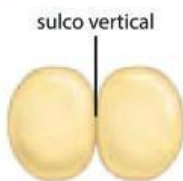
Após a fertilização, o zigoto passa por sucessivas divisões mitóticas que resultarão em um rápido aumento da quantidade de células. Essas divisões celulares recebem o nome de **segmentação** ou **clivagem**.

### Clivagem

Com o início da segmentação, sulcos verticais são formados no zigoto, resultado das primeiras divisões mitóticas. Após a formação dos oito blastômeros resultantes das primeiras segmentações, as células se compactam, o que permite mais interação entre elas. Assim, as segmentações continuam até a formação de um embrião com 16 blastômeros denominado **mórula** (do latim *morula* – o fruto da amoreira – em virtude da semelhança com uma amoreira).

As células constituintes da mórula continuam a se dividir e passa a ocorrer o acúmulo de líquido no centro dessa estrutura. Os rearranjos originam uma conformação chamada **blástula**, cuja cavidade central é preenchida por líquido e chamada blastocele.

Imagens sem proporção e em cores fantasia.



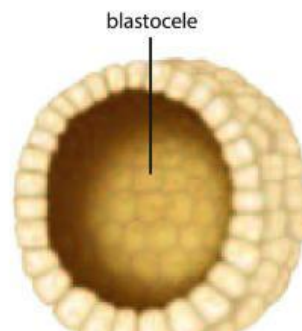
■ Representação de zigoto humano com duas células.



■ Representação de zigoto humano com oito células.



■ Representação de mórula humana.



■ Representação de blástula humana em corte.

Ilustrações: Heloisa Pintarelli/Arquivo da editora

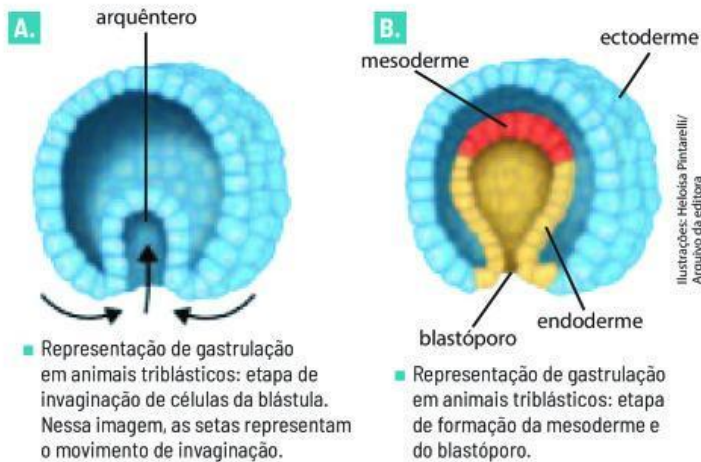
Imagens elaboradas com base em: CAMPBELL, Neil A. et al. **Biology**. 8. ed. San Francisco: Pearson Benjamin Cummings, 2009. p. 655.

## Gastrulação

Professor, professora: Se considerar pertinente, ao citar os animais triblásticos, comente que em outros animais, como os cnidários (anêmona-do-mar e água-viva), são formadas somente duas camadas germinativas: a **ectoderme** e a **endoderme**. Esses animais são chamados **diblásticos**.

Imagens desta página sem proporção e em cores fantasia.

Após a formação da blástula, uma série de movimentos e arranjos celulares origina a **gástrula**, ou seja, o próximo estágio do desenvolvimento embrionário. Esse processo, chamado **gastrulação**, forma as camadas germinativas ou folhetos embrionários. Cada uma delas originará diferentes tecidos e órgãos do corpo do animal. Na maioria dos animais, incluindo os vertebrados, ocorre a formação de três camadas: endoderme, mesoderme e ectoderme. Por isso, esses animais são chamados triblásticos. Confira a seguir.



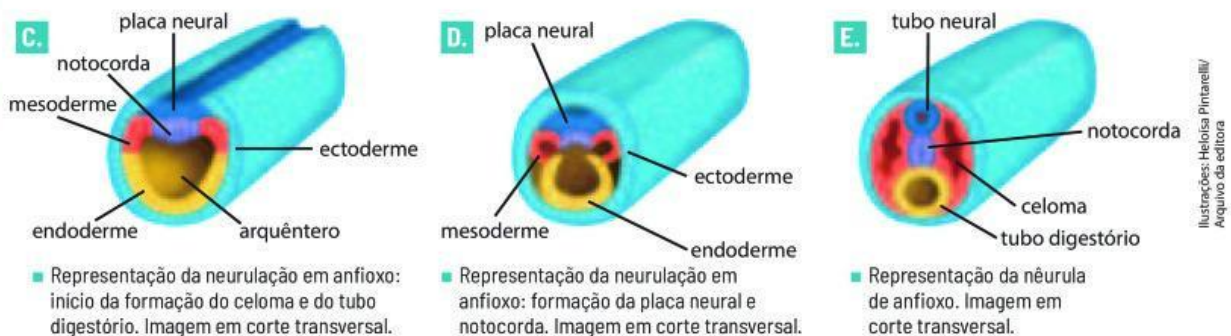
- A.** Algumas células da blástula se movem para o interior da blastocele, formando a endoderme, a qual originará o intestino primitivo chamado arquêntero.
- B.** As células que formam o arquêntero continuam a se invaginar até alcançar a parte superior da ectoderme. A abertura formada pela invaginação das células se chama blastoporo. Nos animais triblásticos, algumas células migram para o espaço entre a ectoderme e a endoderme, a fim de formar a mesoderme.

Imagens elaboradas com base em: CAMPBELL, Neil A. *et al.* **Biology**. 8. ed. San Francisco: Pearson Benjamin Cummings, 2009. p. 655, 661.

## Organogênese

Professor, professora: Nas imagens referentes à gastrulação e à organogênese, os folhetos embrionários foram representados com cores distintas para facilitar a compreensão desses processos.

Após a gastrulação, ocorre a organogênese, fase em que se inicia a formação coordenada e simultânea de diversos órgãos e sistemas do corpo dos animais. A primeira etapa da organogênese é conhecida como **neurulação**. Nela, ocorre a formação do tubo neural e da notocorda. Acompanhe a seguir a neurulação do anfioxo.



Imagens elaboradas com base em: GARCIA, Sonia M. Lauer de; FERNÁNDEZ, Casimiro G. **Embriologia**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 209.

- C.** Algumas células da mesoderme se diferenciam em notocorda. A notocorda induz ao achatamento da região dorsal da gástrula, formando a placa neural, a qual se estende por toda a gástrula.
- D.** As células da ectoderme se multiplicam e recobrem a placa neural. Cada parte da mesoderme, situada ao lado da notocorda, começa a se dobrar para, posteriormente, formar o celoma. Já a endoderme que forma o arquêntero começa a se dobrar para formar o tubo digestório.
- E.** A placa neural começa a se dobrar para formar o tubo neural. O celoma formado é uma cavidade na qual, posteriormente, os órgãos internos do animal serão abrigados. Nessa etapa, o embrião é chamado nêurula.

As células das camadas germinativas formadas durante a gastrulação se diferenciam para formar os diferentes órgãos do corpo animal. Confira a tabela a seguir.