



# BIOLOGIA

com **Arthur Jones**

Desenvolvimento embrionário humano:  
Gravidez

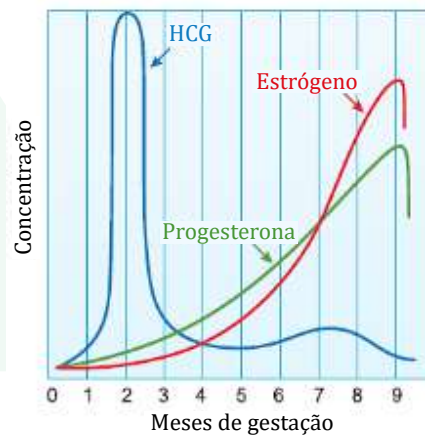
# DESENVOLVIMENTO EMBRIORÁRIO HUMANO

## GRAVIDEZ

O **período gestacional** é composto, geralmente, por 40 semanas. Nos primeiros 3 meses, considerado como 1º trimestre gestacional, ocorrem algumas mudanças biológicas devido à grande divisão celular que acontece no período. Nessa fase existem algumas alterações hormonais devido à gestação.

### HORMÔNIOS DA GRAVIDEZ

Os hormônios desempenham um papel muito importante durante a gestação atuando tanto sobre a mãe quanto sobre o feto. Os principais hormônios da gravidez são:

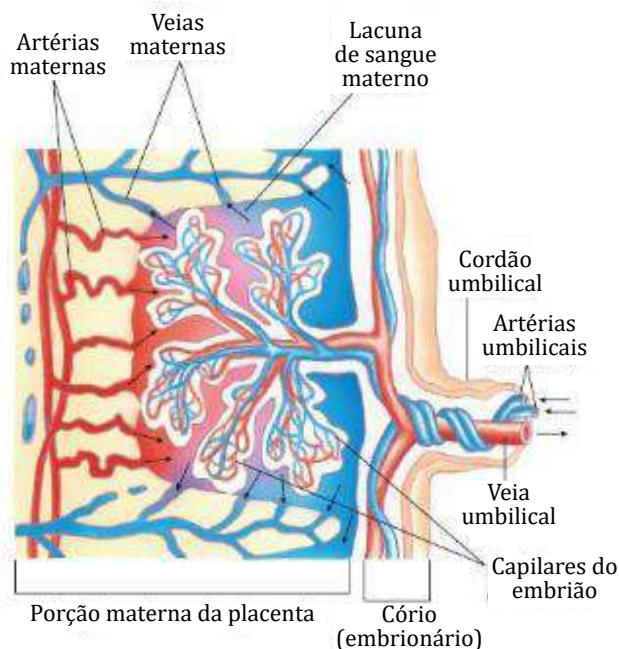


Fonte: Googleimagens

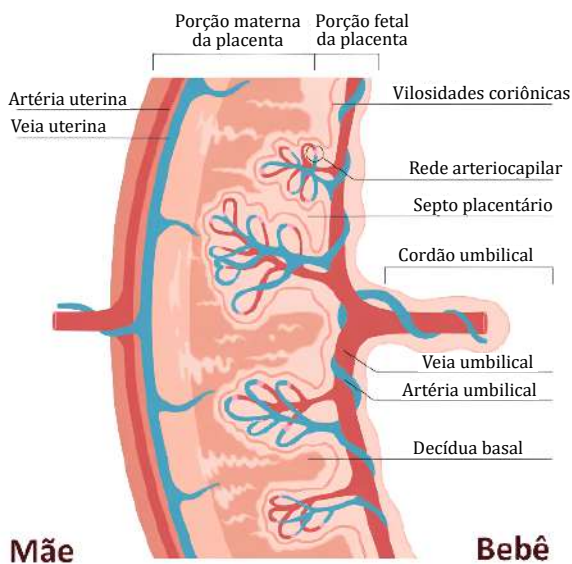
- ▶ **FSH** - Atua no ovário estimulando o desenvolvimento do folículo, e a secreção de estrógeno.
- ▶ **LH** - Estimula o desenvolvimento do corpo lúteo
- ▶ **Prolactina** - A principal função da prolactina é garantir a lactação. Ela começa a ser produzida ainda na puberdade, mas em pequena quantidade. O surto deste hormônio acontece em decorrência da gravidez, e é aumentado, gradativamente, durante a amamentação. A glândula responsável pela produção desse hormônio é a hipófise.
- ▶ **Ocitocina** - Promove a contração do útero para a expulsão da criança e a ejeção do leite durante a amamentação.
- ▶ **Estrógeno** - Estimula a maturação dos órgãos reprodutores e do endométrio, preparando o útero para a gravidez.
- ▶ **Progesterona** - Completa a regeneração da mucosa uterina, estimula a secreção das glândulas endometriais preparando o útero pra gravidez. Além disso, participa do estímulo das glândulas mamárias para a secreção láctea.
- ▶ **HCG** - estimula a produção de progesterona e estrógeno; inibe a menstruação e nova ovulação.
- ▶ **Somatomamotropina coriônica humana** - participa na nutrição adequada do feto e também tem a função de ajudar em seu crescimento.

### PLACENTA

A placenta é a estrutura responsável pela nutrição do feto. Ela tem origem materno-fetal, ou seja, é originada pela mãe e parte pelo embrião. **A porção fetal é derivada do corion, enquanto a porção materna é derivada da mucosa uterina.** Por volta do 14º dia de desenvolvimento teremos a formação do cordão umbilical, estrutura responsável pela comunicação da mãe com o feto.



### Estrutura da placenta



Fonte: Mundoeducacao



Se liga

**mamífero**

O cório é composto por vilosidades coriônicas, projeções microscópicas que se estendem da superfície externa do embrião. Essas vilosidades coriônicas desempenham um papel crucial na absorção de nutrientes e oxigênio do sangue materno para o embrião em desenvolvimento. A formação das vilosidades coriônicas é mediada pelo trofoblasto, uma camada de células que se desenvolve a partir do blastocisto, o estágio inicial do embrião.

Durante o processo de formação das vilosidades coriônicas, o trofoblasto secreta enzimas proteolíticas que rompem os vasos sanguíneos maternos adjacentes, resultando na formação de lacunas sanguíneas ao redor das vilosidades. Essas lacunas permitem que o sangue materno flua em torno das vilosidades, fornecendo nutrientes e oxigênio para o embrião em crescimento. Ao mesmo tempo, produtos de resíduos metabólicos são eliminados pelo embrião para o sangue materno através dessas vilosidades. A integração das vilosidades coriônicas com as lacunas sanguíneas forma a placenta primária, uma estrutura temporária que desempenha um papel fundamental no suporte ao desenvolvimento embrionário durante as primeiras semanas de gestação. Conforme a gestação avança, a placenta continua a se desenvolver e se torna mais complexa, facilitando a troca de nutrientes, oxigênio e resíduos entre o feto e a mãe.

## DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO EM ORGANISMOS OVÍPAROS E MAMÍFEROS: UMA PERSPECTIVA EVOLUTIVA

Organismos ovíparos, como répteis e aves, enfrentam desafios singulares durante o desenvolvimento embrionário devido à sua dependência de ovos. Este método de reprodução os expõe a condições adversas do ambiente, como a predação, exigindo investimento significativo de energia e tempo por parte dos pais na proteção dos ovos e na busca por locais seguros para a sua deposição. Há aproximadamente 200 milhões de anos, uma linhagem de répteis deu origem aos primeiros mamíferos. Inicialmente, esses mamíferos compartilhavam características com seus ancestrais reptilianos, incluindo a oviparidade e a presença de ovos telolécitos, ricos em vitelo. No entanto, ao longo do tempo evolutivo, alguns mamíferos desenvolveram estratégias mais avançadas para o desenvolvimento embrionário. Uma das adaptações mais notáveis foi a evolução da placenta, uma estrutura que permite à fêmea carregar o embrião em seu útero. A placenta oferece uma série de vantagens, incluindo proteção eficaz ao embrião, trocas gasosas respiratórias, fornecimento de nutrientes e eliminação de resíduos metabólicos.



Se liga

**mamífero**

O beta HCG é um hormônio produzido pelo organismo durante a gestação pelas células precursoras da placenta. Ele é um componente do HCG (gonadotrofina coriônica humana), hormônio específico da gravidez. Por isso esse exame é usado no diagnóstico da gestação.

Como resultado, a necessidade de vitelo nos ovos diminuiu, pois os mamíferos passaram a receber nutrientes diretamente da mãe por meio da placenta, eliminando a necessidade do saco vitelínico.

Além disso, a presença da placenta reduziu a necessidade de estruturas embrionárias rudimentares, como o alantóide, que é responsável pelo armazenamento de resíduos tóxicos, e o âmnio, que fornece um ambiente líquido para o desenvolvimento embrionário e proteção contra choques mecânicos. O córion, uma membrana presente nos ovos de répteis, desempenha um papel fundamental na formação da placenta em mamíferos.

## ORGANISMOS PLACENTÁRIOS (VIVÍPAROS)

O termo placenta é utilizado para descrever qualquer órgão resultante do íntimo contato entre tecido materno e tecido fetal, desempenhando a função de troca de substâncias entre mãe e filho. Embora comumente associada aos mamíferos, a placenta não é exclusiva desse grupo, sendo encontrada em outras espécies, como certos peixes, incluindo algumas espécies de tubarão.

A composição dos tecidos maternos e fetais envolvidos na formação da placenta varia entre os diferentes grupos de animais:

1. Em alguns peixes, como algumas espécies de tubarões, e em certos répteis, como algumas espécies de serpentes, a placenta é formada pela interação do saco vitelínico com a parede do trato reprodutor da fêmea.
2. Nos mamíferos placentários, como nos humanos, a placenta é um órgão formado pela interação entre a mucosa uterina da mãe e os anexos embrionários córion e alantóide.

Devido à sua formação pela interação entre tecidos maternos e fetais, a placenta não é considerada por alguns autores como um anexo embrionário.



**Anote aqui**

## FUNÇÕES DA PLACENTA EM MAMÍFEROS:

A placenta desempenha múltiplas funções essenciais durante o desenvolvimento embrionário e fetal nos mamíferos:

### 1. NUTRIÇÃO DO EMBRIÃO:

A placenta, altamente vascularizada, é responsável por fornecer nutrientes ao feto a partir do sangue materno.

### 2. REMOÇÃO DE EXCRETAS FETAIS:

Metabólitos produzidos pelo feto são eliminados pela circulação sanguínea fetal e transferidos para a circulação sanguínea materna através da placenta, onde são excretados pelo sistema excretor materno.

### 3. TROCAS GASOSAS:

A placenta facilita as trocas gasosas, permitindo que o feto receba oxigênio do sangue materno e elimine dióxido de carbono.

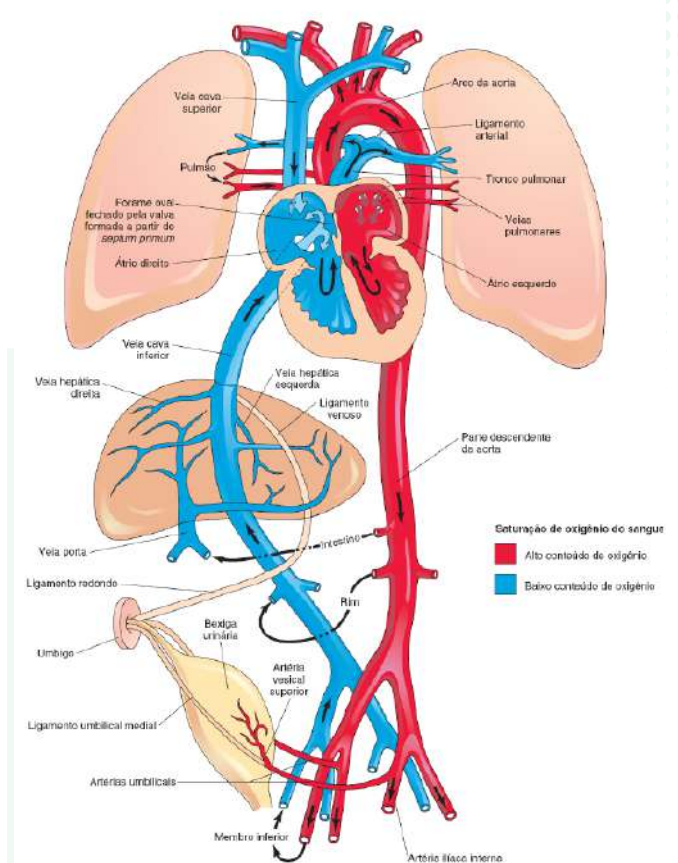
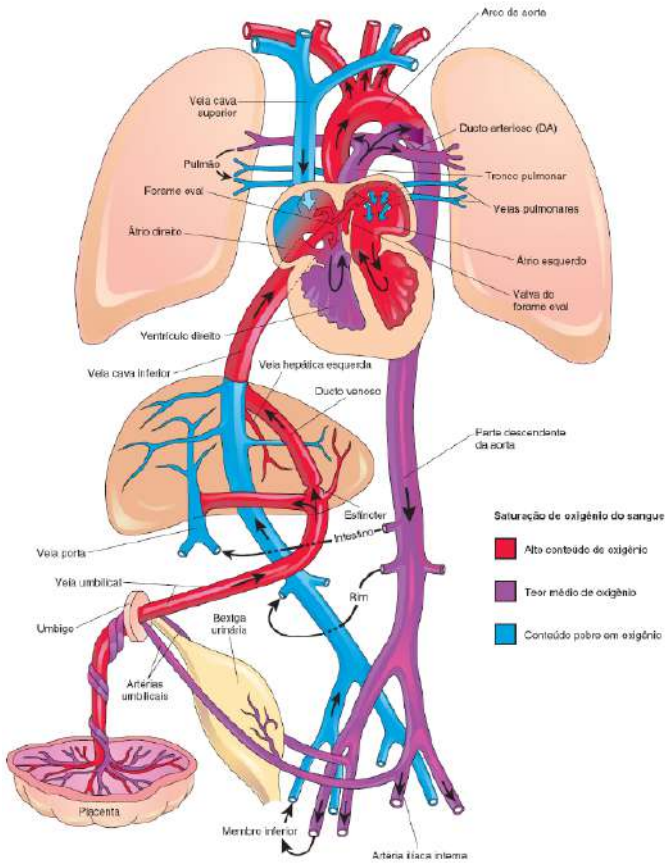
### 4. IMUNIZAÇÃO FETAL:

Através da placenta, anticorpos IgG produzidos pela mãe são transferidos para o feto, conferindo imunidade temporária contra várias doenças infecciosas.

### 5. PRODUÇÃO DE HORMÔNIOS:

Durante os estágios iniciais da gravidez, a placenta mantém a integridade da mucosa uterina produzindo progesterona. Posteriormente, ela mesma assume a produção desse hormônio, que é crucial para manter a gravidez e prevenir a menstruação. A progesterona também mantém o útero em um estado de “indiferença” em relação ao feto, evitando o rejeição deste como um corpo estranho.

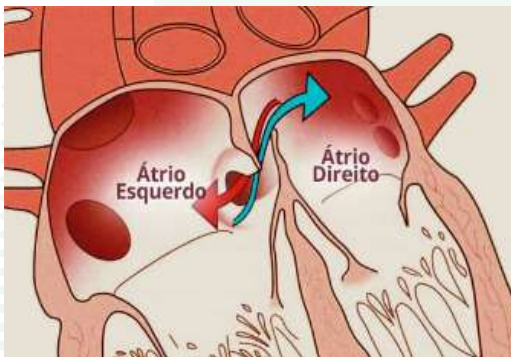
## CIRCULAÇÃO FETAL:



Fonte: Pedpapers

A circulação fetal é um sistema complexo e adaptativo que permite o suprimento de oxigênio e nutrientes essenciais ao feto durante o desenvolvimento no útero materno. Inicia-se na placenta, onde ocorrem as trocas gasosas e o fornecimento de nutrientes através do sangue materno.

O sangue oxigenado e rico em nutrientes é transportado da placenta para o feto através da **veia umbilical** presente no cordão umbilical. Ao mesmo tempo, o sangue desoxigenado e carregado de resíduos metabólicos é levado do feto para a placenta pelas **artérias umbilicais**. No coração fetal, o sangue oxigenado que chega via veia umbilical é direcionado para o átrio direito. Uma parte desse sangue passa para o átrio esquerdo através do **forame oval**, uma abertura na parede que separa os dois átrios.



Fonte: DrRodrigopaez

Do átrio esquerdo, o sangue é bombeado para o ventrículo esquerdo e distribuído para todo o corpo fetal através da aorta. Outra parte do sangue oxigenado no átrio direito é direcionada para o ventrículo direito e, em seguida, para o tronco pulmonar. No entanto, grande parte deste sangue é desviada para a aorta através do canal arterial, uma conexão entre a artéria pulmonar e a aorta.

Apesar de o feto possuir pulmões, a maioria do sangue que chega ao coração fetal não é direcionada para eles devido à alta resistência vascular nos pulmões durante a gestação. Isso ocorre devido ao líquido amniótico presente nos alvéolos pulmonares. Assim, a maior parte do sangue que entra no ventrículo direito é desviada para a circulação sistêmica através do canal arterial. Após passar pelo corpo fetal, o sangue desoxigenado retorna ao cordão umbilical através das veias umbilicais, onde é levado de volta à placenta para oxigenação e remoção de resíduos metabólicos. Em resumo, a circulação fetal é adaptada para garantir que o feto receba oxigênio e nutrientes essenciais enquanto está no útero, permitindo seu crescimento e desenvolvimento adequados até o momento do nascimento.

## GRAVIDEZ ECTÓPICA

A gravidez ectópica é quando o zigoto ao invés de se implantar no útero, ele fica na tuba uterina e sofre o processo de nidação lá. Esse tipo de gravidez apresenta um grande risco de saúde para a gestante. Esse tipo de gravidez ocorre quando o ovo encontra dificuldades em passar através da tuba uterina para o útero.



Fonte: Artmedicinareprodutiva

## DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO E FETAL HUMANO:

- ▶ **Ciclo gravídico** - Episódio do ciclo de vida das mulheres, vivenciado de modo fisiológico pela maioria delas.
- ▶ **Gestação (gestante)** - Tempo em que o embrião se desenvolve dentro do útero, desde a concepção até o nascimento.
- ▶ **Parto (parturiente)** - processo que começa a partir de um alargamento do colo uterino até o nascimento.
- ▶ **Puerpério (puérpera)** - É o nome dado para o período pós-parto, também conhecido como quarentena ou resguardo, e que dura em torno de 5 a 6 semanas. Inicia-se logo após o nascimento do bebê e termina quando a mulher começa a ovular novamente.

### OCORRÊNCIAS MARCANES NO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO HUMANO

| Idade do embrião | Evento   |
|------------------|--|
| 24 horas         | Primeira divisão do zigoto, com formação de duas células   |
| 3 dias           | Chegada do embrião à cavidade uterina  |
| 7 dias           | Implantação do embrião no útero  |
| 2,5 semanas      | Organogênese em curso. Início da formação da notocorda e do músculo cardíaco; formação das primeiras células sanguíneas, do saco vitelínico e do cário.  |
| 3,5 semanas      | Formação do tubo nervoso. Primórdios de olhos e orelhas já são visíveis; diferenciação do tubo digestório, com formação das fendas na faringe e início de desenvolvimento do fígado e do sistema respiratório; o coração começa a bater. |
| 4 semanas        | Aparecimento de brotos dos braços e pernas; formação das três partes básicas do encéfalo.  |
| 2 meses          | Início dos movimentos. Já é possível identificar a presença de testículos ou ovários; tem início a ossificação; os principais vasos sanguíneos assumem sua posição definitiva.   |
| 3 meses          | O sexo já pode ser identificado externamente; a notocorda degenera.  |
| 4 meses          | A face do embrião assume aparência humana.   |
| 3º trimestre     | Os neurônios tornam-se mielinizados; ocorre grande crescimento do corpo  |
| 266º dia         | Nascimento   |

## PARTO

O parto natural consiste na expulsão do feto através de contrações rítmicas do útero que ocorrem ao final da gestação. No momento do parto, o colo do útero se dilata e a musculatura uterina contraem-se ritmicamente com frequência cada vez maior. A bolsa amniótica se rompe e o líquido nela contido extravasa pela vagina. O feto agora será aos poucos empurrado para fora do útero pelas fortes ondas de contração da musculatura uterina. A vagina se dilata e permite a passagem do bebê. Não havendo abertura vaginal suficiente ou dilatação vaginal o parto deverá ser cirúrgico, também conhecido como parto cesariana. A placenta será expulsa também do útero através da vagina. Como o feto já foi liberado do útero e a circulação materno-fetal foi bloqueada, ocorre um acúmulo de  $\text{CO}_2$  na corrente sanguínea do feto, o que promove um estímulo do centro respiratório do bebê para promover o início da respiração pulmonar.



Fonte: paisefilhos

O processo de nascimento na espécie humana pode ocorrer de duas formas principais: parto natural ou cesariana. No parto natural, uma série de estímulos hormonais, como a secreção de ocitocina e a redução das taxas de progesterona, desencadeiam contrações uterinas, resultando no rompimento da bolsa amniótica e na dilatação da vagina para permitir a passagem do bebê. Geralmente, a criança é expelida pela vagina, com a cabeça saindo primeiro. Por outro lado, a cesariana é uma intervenção cirúrgica necessária quando o parto não progride de forma natural. Durante uma cesariana, o abdômen da mãe é aberto cirurgicamente para a remoção do bebê. Embora a cesariana seja menos dolorosa durante o processo de nascimento em comparação com o parto vaginal, o período pós-operatório é mais complicado. Geralmente, o tempo de recuperação é mais longo e a dor pode ser mais intensa do que no pós-parto natural.

## DROGAS ABORTIVAS E SEU IMPEDIMENTO NA GESTAÇÃO

As drogas abortivas são substâncias utilizadas para interromper a gravidez de forma não cirúrgica, agindo em diferentes locais do organismo com mecanismos específicos. A mifepristona (RU-486) atua nos receptores de progesterona no útero, bloqueando a ação desse hormônio essencial para a manutenção da gravidez. O misoprostol, por sua vez, é um análogo sintético da prostaglandina

E1, induzindo contrações uterinas para expulsar o conteúdo uterino. Além disso, o metotrexato interfere no crescimento do tecido fetal, enquanto as prostaglandinas causam contrações uterinas.

No entanto, é importante ressaltar que o uso inadequado dessas drogas pode resultar em complicações graves. Hemorragia uterina, ruptura uterina, infecção uterina e reações alérgicas são algumas das complicações potenciais associadas ao uso de drogas abortivas. Mulheres com gravidez ectópica correm risco de complicações graves se utilizarem a mifepristona, enquanto o uso excessivo de misoprostol pode levar a complicações gastrointestinais graves.

## FORMAÇÃO DE GÊMEOS:

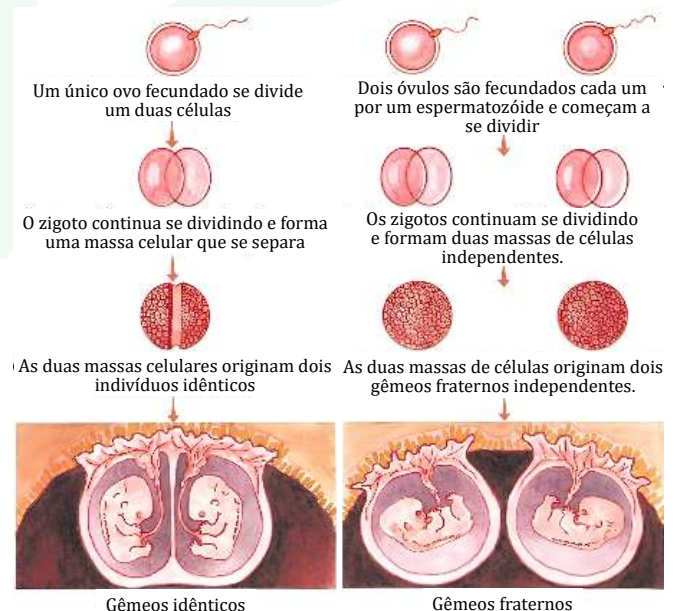
A formação de gêmeos é um processo fascinante que pode resultar em diferentes tipos de gêmeos, dependendo de como a gestação se desenrola. Aqui estão alguns conceitos importantes:

### GÊMEOS MONOZIGÓTICOS (UNIVITELINOS):

Os gêmeos monozigóticos surgem quando um único óvulo fertilizado se divide em dois durante as primeiras etapas do desenvolvimento (mórula). Isso resulta em dois embriões que compartilham o mesmo material genético, ou seja, são idênticos geneticamente. Gêmeos monozigóticos são sempre do mesmo sexo e têm uma aparência muito semelhante. Eles são comumente conhecidos como “gêmeos idênticos”.

### GÊMEOS DIZIGÓTICOS (BIVITELINOS):

Os gêmeos dizigóticos ocorrem quando dois óvulos diferentes são fertilizados por dois espermatozoides distintos durante o mesmo ciclo menstrual. Esses gêmeos são geneticamente semelhantes como quaisquer irmãos ou irmãs, compartilhando aproximadamente 50% de seu material genético. Eles podem ser do mesmo sexo ou de sexos diferentes e geralmente têm características físicas diferentes.



Fonte: Espaçoorganakemmer

## GÊMEOS XIFÓPAGOS:

Os gêmeos xifópagos, ou gêmeos siameses, são um tipo de gêmeos monozigóticos que não se separam completamente durante a divisão embrionária. Como resultado, eles nascem fisicamente conectados em alguma parte do corpo. A gravidade dessa conexão pode variar de um simples vínculo de pele a uma conexão compartilhada de órgãos vitais. A separação cirúrgica pode ser necessária para gêmeos xifópagos, dependendo da extensão da conexão e da viabilidade da separação.



Fonte: Pais&filho



Anote aqui

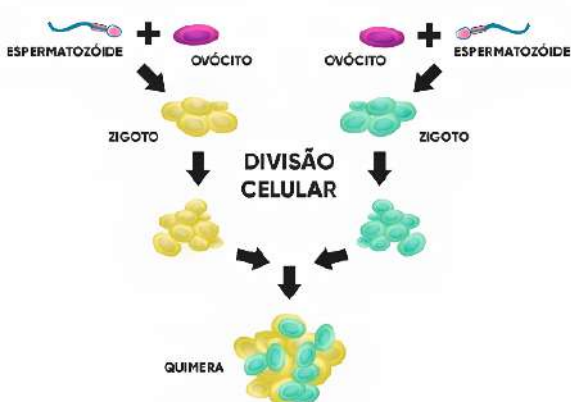


Se liga

**mamífero**

### Quiméricos:

O quimerismo ocorre quando um único indivíduo possui células geneticamente distintas, resultantes da fusão de dois ou mais zigotos durante o desenvolvimento inicial. Embora não seja exclusivamente relacionado à formação de gêmeos, o quimerismo pode levar a um indivíduo com características genéticas diferentes em diferentes partes do corpo.



Fonte: Tuasaude





## Leitura complementar

Os mamíferos atuais representam um exemplo marcante da sequência evolutiva descrita, apresentando uma diversidade de estratégias reprodutivas que refletem estágios distintos no desenvolvimento embrionário. Eles podem ser categorizados em três grupos principais, cada um com padrões únicos de reprodução:

### ► Prototheria ou Monotremata:



Fonte: Biodiversity

São mamíferos primitivos que botam ovos e não possuem placenta desenvolvida.

Seus ovos telolécitos têm um desenvolvimento embrionário semelhante ao dos répteis.

Exemplos incluem a équidna e o ornitorrinco, encontrados principalmente na Oceania.

### ► Metatheria ou Marsupiais:



Fonte: Petz

São mamíferos vivíparos com placenta rudimentar. Os filhotes nascem em estágio precoce de desenvolvimento e completam seu crescimento em uma bolsa denominada marsúpio.

Possuem ovos oligolécitos.

Exemplos incluem o canguru e o coala, encontrados na Oceania, e o gambá, presente na América do Sul.

### ► Eutheria ou Placentários Verdadeiros:



Fonte: Infoescola

São mamíferos vivíparos com placenta bem desenvolvida.

Os ovos têm uma quantidade mínima de vitelo (alécito), e os filhotes nascem em estágio avançado de desenvolvimento.

Correspondem à maioria dos mamíferos, incluindo muitas espécies conhecidas.



## Anote aqui

# REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

- AMABIS, Jose Mariano. Fundamentos da Biologia Moderna. 3 ed. São Paulo: Moderna, 2002.
- BURNIE, David. Dicionário Temático de Biologia. São Paulo: Scipione, 2001.
- CORSON, Walter H. ed. Manual Global de Ecologia: o que você pode fazer a respeito da crise do meio ambiente. São Paulo: Augustos, 1996.
- FAVARETTO, Jose Arnaldo. Biologia. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2003.
- MORANDINI, Clezio & BELLINELLO, Luiz Carlos. São Paulo: Atual, 1999.
- PAULINO, Wilson Roberto. Biologia. São Paulo: Ática, 1998.
- SILVA Jr, Cesar da & SASSON, Sezar. Biologia. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- SOARES, Jose Luis. Biologia. São Paulo: Scipione, 1997.
- UZUNIAN, Armenio. Biologia. 2 ed. São Paulo: Harbra, 2004.
- ZAMPERETTI, Kleber Luiz. Biologia Geral. Rio Grande do Sul: Sagra-dc Luzzatto, 2003.
- FUTUYMA, Douglas J. Biologia Evolutiva. 2 ed. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1993.
- GOWDAK, Demetrio. Biologia. São Paulo: FTD, 1996.
- MORANDINI, Clezio & BELLINELLO, Luiz Carlos. São Paulo: Atual, 1999.
- PAULINO, Wilson Roberto. Biologia. São Paulo: Ática, 1998.
- SILVA Jr, Cesar da & SASSON, Sezar. Biologia. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- SOARES, Jose Luis. Biologia. São Paulo: Scipione, 1997.
- UZUNIAN, Armenio. Biologia. 2 ed. São Paulo: Harbra, 2004.
- ZAMPERETTI, Kleber Luiz. Biologia Geral. Rio Grande do Sul: Sagra-dc Luzzatto, 2003.
- FAVARETTO, J. A . e MERCADANTE, C.. Biologia, Vol. Único. São Paulo, Moderna, 2000.
- LINHARES, S. e GEWANDSZNAJDER. Biologia Hoje. Vols. 1, 2 e 3. Editora Ática, 1996.
- LOPES, S., Bio, Volumes 1, 2 e 3., Saraiva, 1997.
- SOARES, J. L.. Biologia no Terceiro Milênio, vols. 1, 2 e 3., São Paulo, 1998.
- EDITORA
- CHEIDA, L.E. Biologia Integrada, Vol. 1, 2, 3 , São Paulo, Moderna, 2002.
- AMABIS e MARTHO, Fundamentos da Biologia Moderna, vol. Único, Moderna, São Paulo, 2003.
- PAULINO, W. R., Biologia, Vols. 1, 2, 3, Ática, São Paulo, 2002



*Estamos juntos nessa!*



CURSO  
**FERNANDA PESSOA**  
ONLINE

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.