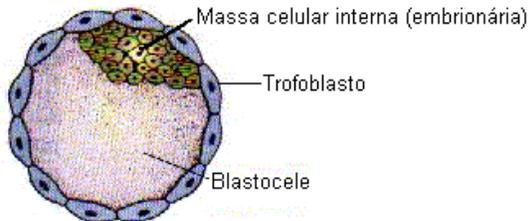




ANEXOS EMBRIONÁRIOS E PLACENTA

Conceito: são estruturas que surgem a partir do trofoblasto do blastocisto e/ou dos folhetos embrionários, mas que não fazem parte do embrião.



Os anexos embrionários, à medida que surgem na escala evolutiva, vão selecionando os indivíduos na direção da vida terrestre e do desenvolvimento interno.

Evolução dos anexos embrionários

- **Vesícula vitelínica (saco vitelínico):** é o primeiro anexo a surgir nos vertebrados e se caracteriza por ser a fonte de nutrição do embrião que não tem contato com a mãe. Origina-se do trofoblasto e está presente em embriões de todos os vertebrados, sendo especialmente desenvolvido nos **peixes, répteis e aves**. Corresponde a uma estrutura em forma de saco ligada à região ventral do embrião. Sua principal função é armazenar reservas nutritivas. Nos mamíferos **eutherios** ou placentários é reduzida, visto que a nutrição ocorre via placenta. Nesses animais, é responsável pela produção das hemácias nos primeiros estágios de vida.

- **Âmnio:** é uma fina membrana derivada do trofoblasto que delimita uma bolsa repleta de líquido – o líquido amniótico – que tem por funções:

- evitar o ressecamento do embrião;
- proteger contra choques mecânicos.

O âmnio representa uma importante adaptação dos répteis à vida terrestre, junto com a fecundação interna, e faz parte do chamado ovo terrestre. Esse anexo permitiu aos répteis avançar em terras secas e a independência da água para a reprodução.

- **Alantóide:** é uma membrana ligada à parte posterior do intestino do embrião (origina-se dele). É muito desenvolvido em répteis e aves. Funções:

- trocas de gases;
- armazenamento de excretas;
- Répteis e aves:

- o absorção de minerais presentes na casca dos ovos e incorporação no esqueleto, facilitando a saída do animal ao nascer.
- o absorção da clara do ovo, que será utilizada como alimento pelo embrião em desenvolvimento.

- **Córion:** é uma membrana fina que envolve os outros anexos embrionários. Também é derivado do trofoblasto. Em aves e répteis junta-se com o alantóide para formar o alantocórion, com função respiratória.

Nos mamíferos divide-se em **córion liso** e **córion frondoso** e vai formar as vilosidades coriônicas, que se prendem à mucosa uterina, formando a placenta.

- **Cordão Umbilical:** é uma exclusividade dos mamíferos. É o elemento de ligação entre o feto e a placenta materna. Apresenta duas artérias e uma única veia, estruturas que garantem a nutrição e respiração do embrião. É formado a partir do alantóide e da vesícula vitelínica.

- **Placenta:** termo usado para qualquer tipo de **órgão** formado pelo contato íntimo entre os tecidos materno e fetal e que atua na troca de substâncias entre mãe e filho. Ocorre em alguns peixes (ex.: tubarões) e em mamíferos eutherios. Os mamíferos metatérios (marsupiais) apresentam placenta rudimentar. Nos peixes, a placenta é formada pela interação da vesícula vitelínica com a parede do trato reprodutor da fêmea. Já nos mamíferos eutherios, é formada pela interação entre a mucosa uterina da mãe e os anexos embrionários córion e alantóide.

Em mamíferos eutherios, nos primeiros meses de gestação, a placenta trabalha produzindo hormônios – como o HCG (hormônio gonadotrofina coriônica, que mantém o corpo lúteo aberto e funcional, produzindo progesterona e estrógeno) – além de substâncias de defesa, nutrição, respiração e excreção.

Barreira hemato-placentária: o sangue da mãe nunca se mistura ao sangue fetal porque os vasos sangüíneos de ambos não são contíguos, ou seja, não se encontram. Isto gera uma barreira natural que impede a passagem de algumas substâncias e de alguns agentes infecciosos, como por exemplo, protozoários e vermes.

Distribuição dos Anexos e da Placenta

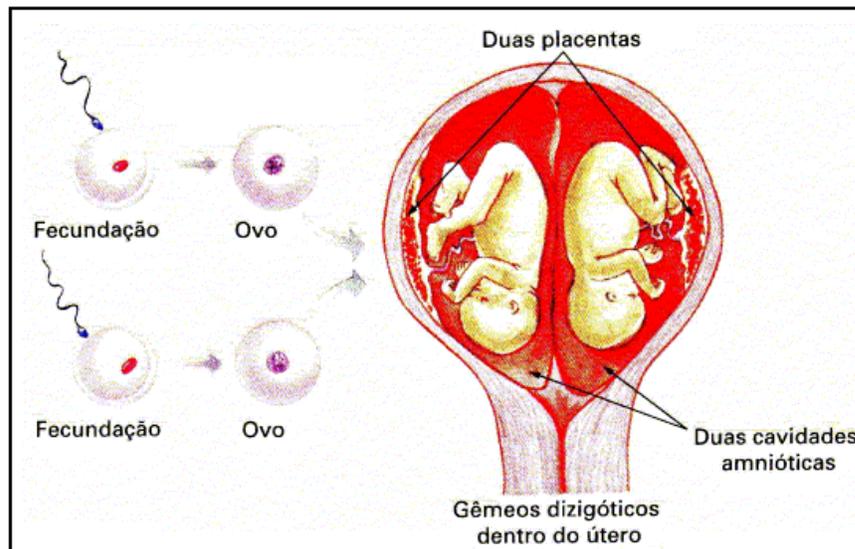
ANEXO	Peixes	Anfíbios	Répteis	Aves	Mamíferos
Saco Vitelínico	X		X	X	X
Âmnion			X	X	X
Córion			X	X	X
Alantóide			X	X	X
Placenta	X				X
Cordão Umbilical					X

Os **anfíbios** não possuem anexos embrionários. O vitelo fica contido nas células (macrômeros). Em **répteis**, **aves** e **mamíferos**, a fecundação interna somada à presença de âmnio, córion e alantóide proporcionou independência da água para a reprodução. Nos mamíferos placentários a vesícula vitelínica e o alantóide são reduzidos.

A FORMAÇÃO DE GÊMEOS

1- Dizigóticos ou fraternos ou bivitelinos: ocorrem como resultado da eliminação de mais de um ovócito da mãe, e cada um deles é fecundado por um espermatozóide.

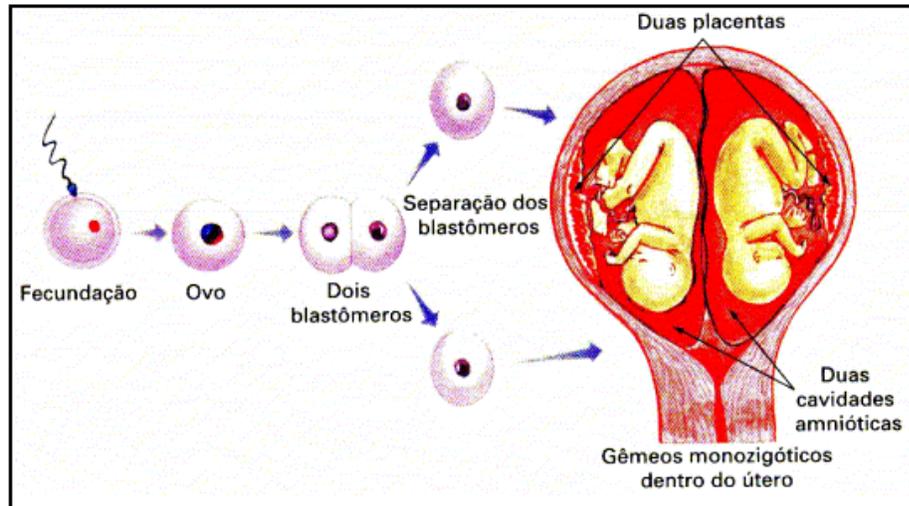
Se no momento da ovulação forem expelidos dois ovócitos, ao invés de um, e se ambos forem fecundados, os zigotos resultantes darão origem a gêmeos dizigóticos (DZ). Esses gêmeos, em média, não apresentam maior similaridade genética entre si do que pares de irmãos gerados sucessivamente porque, tanto os pares DZ quanto os pares de irmãos sucessivos são oriundos de pares de zigotos distintos. Os pares DZ são, por isso, considerados como irmãos da mesma idade e, em consequência, também denominados gêmeos fraternos (do latim, *frater* = irmão). Por terem origem biovular, os pares DZ podem ter o mesmo sexo, isto é, serem ambos do sexo masculino (MM) ou ambos do sexo feminino (FF) ou, ainda, discordantes quanto ao sexo (MF). Nem sempre, porém, os pares DZ apresentam duas placentas distintas, pois, em decorrência de uma eventual proximidade excessiva dos locais de implantação dos blastocistos que dão origem aos gêmeos DZ, as placentas podem, aparentemente, fundir-se em uma única.



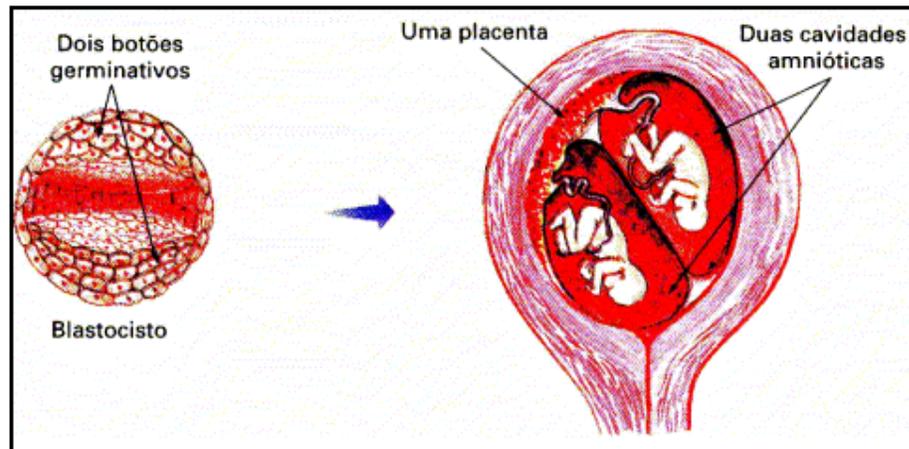
2- Monozigóticos ou idênticos ou univitelinos: 25% dos casos.

Um outro tipo de gêmeos – os pares monozigóticos (MZ) – é formado no período entre um e 14 dias depois da fertilização, quando um único zigoto sofre desenvolvimento irregular, dando origem a dois indivíduos que são considerados idênticos do ponto de vista genético, pois possuem o mesmo patrimônio genético, visto que são oriundos de uma única célula-ovo ou zigoto. Os gêmeos MZ são do mesmo sexo e frequentemente são denominados *gêmeos idênticos*.

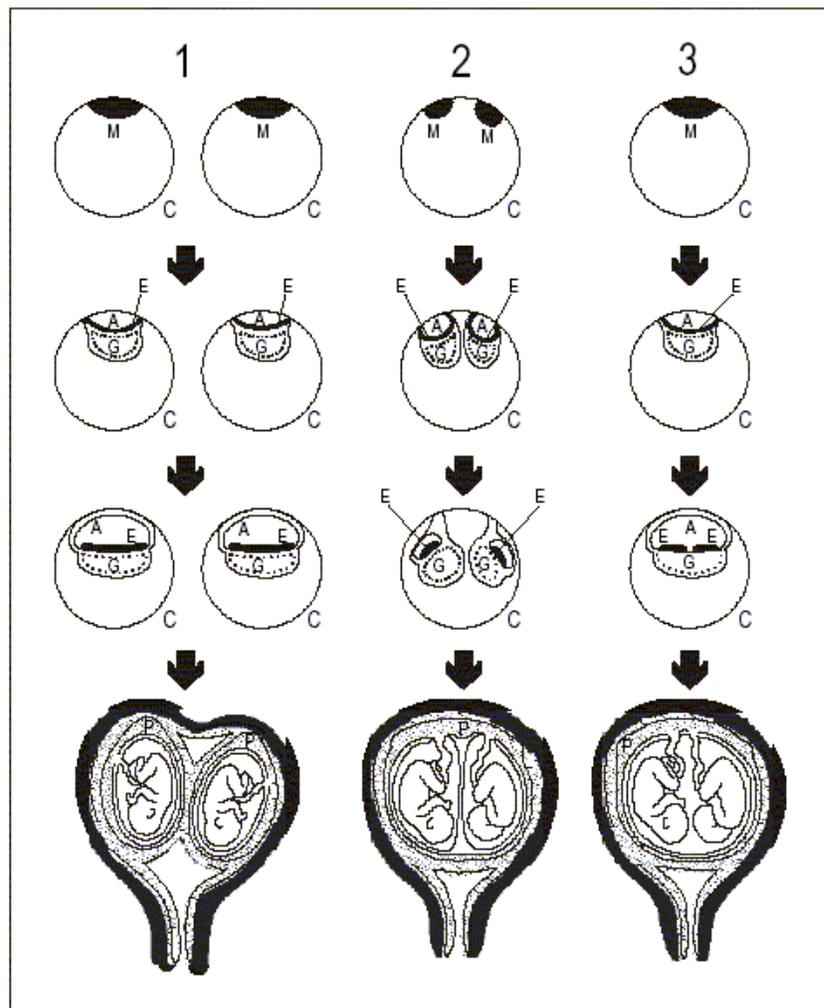
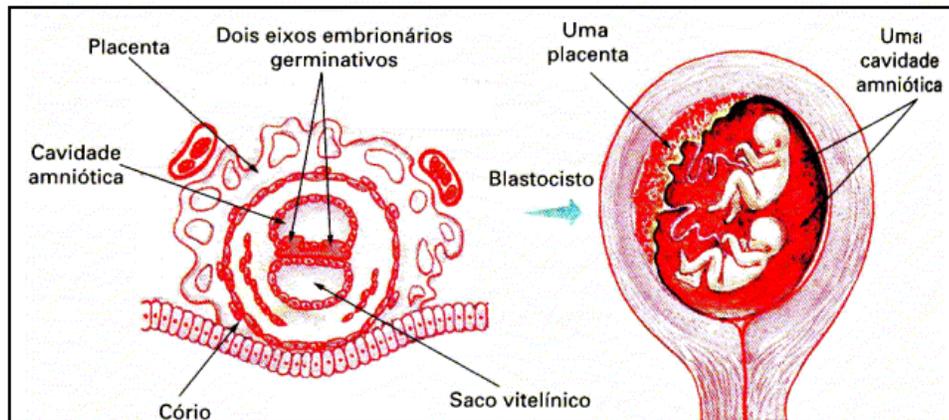
Segundo Benirschke (1994), cerca de 30% dos pares MZ se originam da separação dos blastômeros num período muito precoce, isto é, até o terceiro dia após a fecundação. Em consequência disso, formam-se dois blastocistos e os gêmeos resultantes mostrarão, ao nascer, dois córions, dois âmnios (diamnióticos, dicoriônicos) e, dependendo da proximidade dos locais em que estavam implantados no útero, duas placentas bem separadas ou unidas.



Os outros 70% de pares MZ são o resultado de alterações que ocorrem entre o quarto até o 14º dia após a fecundação do ovócito. Essas alterações podem provocar a divisão da massa celular interna, o que propicia o nascimento de gêmeos com dois âmnios e um córion (diamnióticos monocoriônicos) e uma placenta.



No caso de essas alterações serem mais tardias, elas provocam a divisão do disco embrionário, disso resultando o nascimento de gêmeos com um único âmnio e um único córion (monoamnióticos, monocoriônicos) e placenta única. Essas alterações tardias também podem provocar uma repartição desigual do material embrionário e, por conseguinte, a produção de maiores diferenças entre os pares MZ ou a formação dos chamados "gêmeos siameses" (se a separação do material embrionário for incompleta durante a formação de um par MZ, os gêmeos resultantes poderão apresentar-se ligados por intermédio de uma estrutura comum).



Formação de gêmeos monozigóticos: 1. por produção de dois blastocistos, em conseqüência da separação precoce dos blastômeros; 2. por divisão da massa celular interna; 3. por divisão do disco embrionário.

A-cavidade amniótica; C-cório; E-disco embrionário; G-saco vitelino; M-massa celular interna; P-placenta.

BIBLIOGRAFIA:

- Apostila completa sobre gêmeos: <http://www.desvirtual.com/bbeiguel/GEMEOS.PRN.pdf>
- LOPES, SÔNIA. Bio 1. São Paulo, Ed. Saraiva, 2002.
- http://www.ficharionline.com/biologia/Anexos_embrioes.php
- <http://www.biomania.com.br>

EXERCÍCIOS

1) Um dos grandes mecanismos de adaptação que permitiu a conquista definitiva do ambiente terrestre por répteis, aves e mamíferos foi o desenvolvimento dos anexos embrionários. A respeito deles, julgue os itens e justifique os errados.

(1) Organismos amniotas são aqueles que fazem desenvolvimento embrionário em ambiente terrestre, sendo pois dotados de ovos com casca impermeável ou placenta para evitar a dessecação do embrião.

(2) Organismos anamniotas são aqueles que fazem desenvolvimento embrionário dentro da água, no caso peixes e anfíbios.

(3) Os únicos vertebrados que não apresentam anexos embrionários são os peixes.

(4) A placenta é uma fusão entre o córion e a mucosa do endométrio uterino, sendo formado pois pelo embrião e pela mãe, e por isso não é considerado, algumas vezes, como um anexo embrionário.

(5) Os mamíferos são amniotas, apesar de não terem alantóide ou saco vitelínico, uma vez que suas funções são desempenhadas pela placenta.

2) Nos animais amniotas, o âmnio ou bolsa amniótica é uma estrutura membranosa de origem ectodérmica, em forma de uma grande bolsa, que acumula gradativamente o líquido amniótico no qual fica mergulhado o embrião, durante toda a embriogênese. Nos mamíferos, o âmnio funciona como um anexo de proteção e se rompe por ocasião do parto, permitindo a passagem do feto e de outros anexos embrionários, com os quais é também eliminado.

Como você explica a capacidade dos embriões amniotas desenvolverem-se, durante todo o período gestacional, sem se afogarem no líquido amniótico?

3) Por que o aparecimento dos anexos embrionários ao longo da evolução foi importante para a adaptação da vida na terra?

4) Em relação à embriologia, julgue os itens abaixo e justifique os errados.

(1) Na fecundação humana, o encontro dos gametas ocorre normalmente no colo do útero.

(2) Entre a formação do zigoto e a formação dos dois primeiros blastômeros ocorre uma divisão meiótica.

(3) As células que constituem a mórula de um embrião humano possuem 23 cromossomos.

(4) Os vasos sanguíneos que trazem sangue do embrião humano para a placenta transportam sangue arterial.

(5) Âmnio e córion são anexos embrionários com função de proteção contra choques e desidratação do indivíduo durante sua fase intra-uterina.

5) Os répteis foram os primeiros vertebrados a conquistar o ambiente terrestre, exigindo grandes adaptações relativas à reprodução – apresentam fecundação interna e ovo terrestre, com casca impermeável e resistente. A presença da casca no ovo trouxe uma série de "problemas" ao desenvolvimento embrionário tais como, o destino das excretas nitrogenadas produzidas durante o desenvolvimento e a efetuação de trocas gasosas respiratórias através da casca.

Nas aves e répteis, quais os anexos embrionários que solucionaram esses problemas? Cite e explique.

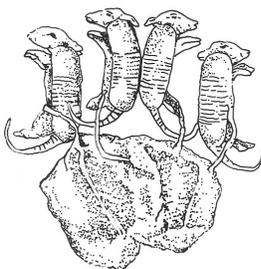
6) Justifique as afirmativas:

I- Todos os gêmeos dizigóticos (DZ) possuem placentas separadas.

II- Todos os gêmeos monozigóticos (MZ) possuem uma única placenta.

7) Porque os gêmeos DZ podem ser do mesmo sexo ou de sexos diferentes, enquanto gêmeos MZ são sempre do mesmo sexo, em gestações gemelares cujas divisões celulares ocorrem normalmente?

8) (UFMG 2001) Observe esta figura, em que estão representados embriões de tatu, animal da fauna brasileira:



a) Sabe-se que o tatu apresenta fecundação cruzada e sua prole, de quatro filhotes, é sempre do mesmo sexo. APRESENTE uma explicação para esse fato.

b) CITE o(s) anexo(s) embrionário(s) que consta(m) do quadro apresentado no item 1 desta questão e que é (são) comum(uns) ao tatu e ao homem.

Anexo(s):

c) CITE qual (quais) desses anexos contribui(em) para a viviparidade, **indicando uma** de suas funções.

Anexo(s):

Função:

9) (UFMG 2001) Numa maternidade, uma parturiente que deu à luz gêmeos do mesmo sexo, sem anomalias genéticas, interessou-se em saber a zigosidade das crianças. Entre os diferentes métodos utilizados para determinar-se a zigosidade, estão o exame de membranas fetais e o de marcadores moleculares. Observe este quadro:

Frequência dos tipos de membranas fetais na população

Zigosidade	Um córion		Dois córions	
	Um âmnion	Dois âmnions	Uma placenta	Dois plascentas
Monozigótico	Raro	85%	25%	10%
Dizigótico	–	–	40%	60%

FONTE: Thompson & Thompson. *Genética médica*, 1993.

Para atender à solicitação dessa mãe, realizou-se o exame de membranas fetais dos gêmeos, que indicou a presença de dois córions e de duas plascentas.

Com base nessas informações, **CITE** a zigosidade **mais** provável desses gêmeos.