

Versão Online ISBN 978-85-8015-079-7
Cadernos PDE

VOLUME II

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Produções Didático-Pedagógicas

2014



**SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ – SEED
SUPERINTENDÊNCIA DA EDUCAÇÃO – SUED
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA – UEPG
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL – PDE
PRODUÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA: UNIDADE DIDÁTICA
ÁREA: BIOLOGIA – ENSINO MÉDIO**

JANETE SOARES PALHANO

**A CONSTRUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS COM MATERIAIS
DIVERSIFICADOS PARA O ESTUDO DA EMBRIOLOGIA.**

**PONTA GROSSA
2014**

JANETE SOARES PALHANO

**A CONSTRUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS COM MATERIAIS
DIVERSIFICADOS PARA O ESTUDO DA EMBRIOLOGIA.**

Produção Didático-Pedagógica - Unidade Didática – a ser implementada no Colégio Estadual Nilo Peçanha – Jaguariaíva - PR e apresentada para o Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, Secretaria de Estado da Educação – SEED, junto a Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Michele Dietrich Moura Costa

**PONTA GROSSA
2014**

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA - PDE 2014

Título: A construção de modelos didáticos com materiais diversificados para o estudo da Embriologia.	
Autor: Janete Soares Palhano	
Disciplina/Área:	Biologia
Escola de Implementação do Projeto e sua localização:	Colégio Estadual Nilo Peçanha
Município da escola:	Jaguariaíva
Núcleo Regional de Educação:	Wenceslau Braz
Professora Orientadora:	Prof. ^a Dr. ^a Michele Dietrich Moura Costa
Instituição de Ensino Superior:	Universidade Estadual de Ponta Grossa
Relação Interdisciplinar:	Não há outras disciplinas compreendidas no trabalho.
Resumo:	<p>O processo de ensino e aprendizagem da Embriologia apresenta algumas dificuldades devido à complexidade de seus conceitos e a falta de recursos didáticos adequados, ficando restrito a aulas teóricas com o uso de livros didáticos e imagens planas. A confecção de modelos didáticos com materiais diversificados visa proporcionar a compreensão do desenvolvimento embrionário humano de forma tridimensional, clara, significativa e contextualizada. A atividade será desenvolvida com alunos do 1º ano do Ensino Médio, do Colégio Estadual Nilo Peçanha, no município de Jaguariaíva – PR. Por meio desta atividade criativa e colaborativa, espera-se melhoria no aprendizado e desempenho dos alunos, na assimilação dos conceitos científicos e no despertar para a busca de novos conhecimentos.</p>
Palavras-chave:	Modelo didático. Embriologia. Aprendizagem.
Formato do Material Didático:	Unidade Didática
Público:	Alunos do 1º Ano do Ensino Médio

1. APRESENTAÇÃO

O Ensino da Biologia para os alunos do Ensino Médio encontra alguns desafios, os quais incluem acompanhar as descobertas científicas e tecnológicas, torná-las compreensíveis e acessíveis aos alunos, buscar métodos de ensino que aproxime o conhecimento científico à realidade vivenciada por eles.

O docente desta disciplina deve estar atento às descobertas de novas tecnologias, aos avanços da Ciência e aos conhecimentos científicos acumulados, necessitando, para tanto, de recursos didáticos que atendam as necessidades de aprendizagem e a aquisição de conceitos científicos pelos alunos.

O ensino da Embriologia enfrenta algumas dificuldades, devido ao emprego de conceitos abstratos e complexos, ao caráter microscópico das estruturas, a falta de infraestrutura de laboratório, a ausência de recursos didáticos adequados tais como modelos tridimensionais, ficando restrito, muitas vezes, para as aulas teóricas com o uso de livros didáticos e imagens planas.

Uma das soluções para esta dificuldade é a construção de modelos didáticos que auxiliem no processo de ensino e aprendizado da Embriologia, aproximando-os da realidade microscópica das estruturas, bem como no entendimento da tridimensionalidade das mesmas, que muitas vezes parece abstrata. O uso de modelos didáticos macroscópicos e tridimensionais promove a aproximação do aluno com o conhecimento científico.

Portanto, a utilização de modelos didáticos no ensino da Embriologia poderá contribuir para a consolidação e motivação do aprendizado, na articulação dos conhecimentos, na estimulação da criatividade, no aumento da capacidade de decisão e no aprendizado significativo dos educandos.

Um dos desafios no estudo da Embriologia está em entender as fases do desenvolvimento embrionário humano de forma mais concreta, levando-se em consideração os aspectos micro e macroscópicos do embrião.

Esta Produção Didático-Pedagógica está no formato de Unidade Didática, pois pretende auxiliar no processo de ensino e aprendizagem do Conteúdo Estruturante “Mecanismos Biológicos”, em particular, o Desenvolvimento Embrionário Humano.

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

Como entender as fases do desenvolvimento embrionário humano de forma mais concreta, levando em consideração os aspectos micro e macroscópicos do embrião?

1.2 OBJETIVO GERAL

Compreender o desenvolvimento embrionário humano com o uso de modelos didáticos confeccionados com diferentes tipos de materiais.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Entender as etapas do desenvolvimento embrionário humano.
- Correlacionar a teoria com a prática por meio da confecção de modelos didáticos com diferentes tipos de materiais.
- Promover a socialização entre os educandos por meio do trabalho criativo e colaborativo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 OS MODELOS DIDÁTICOS E O ENSINO DA EMBRIOLOGIA

O estudo da Embriologia é bastante complexo no que se refere aos aspectos estruturais e morfológicos, representados nos livros didáticos de forma simples, com informações limitadas, sem atrativos e com figuras ilustrativas.

Oliveira (2011, p. 84) declara que:

Uma das limitações ao estudo da Embriologia Humana é a dificuldade, por parte dos acadêmicos, de visualização espacial das estruturas embrionárias e dos processos dinâmicos que ocorrem ao longo do desenvolvimento. Essa dificuldade se acentua devido a predominância de recursos didáticos

não interativos sobre o tema e, também ao fato de este estudo se pautar basicamente em livros-texto, que muitas vezes introduzem os processos do desenvolvimento de modo superficial e esquemático, não suficientemente de acordo com a realidade.

Os educandos possuem dificuldades na aquisição e compreensão dos conceitos embriológicos, pois as estruturas são representadas em figuras planas no seu aspecto tridimensional, e ainda, a maioria das entidades escolares não possuem recursos laboratoriais, tecnológicos e didáticos, ficando restritos ao uso do livro didático, quadro, giz, imagens e vídeos. Neste contexto, faz-se necessário que o profissional da educação busque alternativas metodológicas na tentativa de promover o interesse e o aprendizado significativo dos educandos, e uma alternativa é a utilização de maquetes. (SOUZA, 2011, p. 1552)

Temp, D.S. *et al* (2011, p. 9) enfatiza a importância dos educadores em estar atentos ao uso de recursos diferenciados para construção do conhecimento pelos educandos, quando relata que:

Assim, os educadores precisam estar constantemente atualizados em relação aos conteúdos da área buscando promover ações que auxiliem no aprendizado dos alunos incluindo o uso de modelos didáticos que auxiliem na construção do conhecimento.

A utilização de modelos didáticos pode auxiliar para que os estudantes tenham melhor compreensão do desenvolvimento embrionário humano, tanto os eventos macro quanto microscópicos que ocorrem no embrião. (SOUZA, 2011, p. 1551)

Os alunos possuem dificuldade de imaginar figuras tridimensionais quando são representadas no plano. É difícil compreender a célula ou o embrião a partir de esquemas e microfotografias eletrônicas. Os modelos confeccionados com massa de modelar ou outro material semelhante, cortados em diversos planos, auxilia na compreensão entre o corte e o todo. A reconstrução da estrutura em três dimensões, a partir da observação de uma lâmina, por meio de desenho ou da construção de um modelo, auxilia na avaliação e no desenvolvimento do aprendizado. (KRASILCHIK, 2005, p. 62)

A construção de modelos tridimensionais representando as sucessivas etapas do desenvolvimento embrionário possibilita com que o educando construa de forma significativa o seu conhecimento.

Neste sentido, Freitas *et al* (2008, p. 96) contribui:

Os modelos tridimensionais preenchem o espaço entre a teoria e a prática, permitindo uma relação analítica indutiva da realidade [...] e pode tornar a realidade do ensino de embriologia mais dinâmico e poderá resolver ou minimizar a falta de recursos de muitas instituições na aquisição de material didático nas aulas práticas.

Além disso, os modelos didáticos apresentam outros aspectos positivos como, por exemplo, ser manuseado pelos alunos e professores, permitindo a realização de uma aula prática sem a necessidade de laboratório e equipamentos sofisticados. (JUSTINA, 2006, p. 39)

De acordo com Paz (2006, p. 136):

A modelização no ensino de ciências naturais surge da necessidade de explicação que não satisfaz o simples estabelecimento de uma relação casual. Dessa forma, o professor passa a fazer uso de maquetes, esquemas, gráficos, para fortalecer suas explicações de um determinado conceito, proporcionando assim uma maior compreensão da realidade por parte dos alunos.

Para Setúval (2009) “os modelos didáticos são instrumentos sugestivos e que podem ser eficazes na prática docente diante da abordagem de conteúdos que, muitas vezes, são de difícil compreensão pelos estudantes”.

Segundo Justina (2006, p. 35) “os modelos didáticos são representações, confeccionadas a partir de material concreto, de estruturas ou partes de processos biológicos”.

Um modelo didático pode ser construído com materiais de fácil acesso e manuseio, tais como: massa de modelagem, arames coloridos e contas de plástico. Estes materiais podem ser usados para criar representações em diversos temas da Biologia: desenvolvimento embriológico, síntese de proteína, divisão celular, entre outros. Além disso, as representações confeccionadas com estes materiais apresentam durabilidade, podendo ser utilizado várias vezes. (KRASILCHIK, 2005, p. 65)

Os modelos didáticos auxiliam na concretização de conceitos que são de difícil assimilação. Setúval (2009) acrescenta o uso dos “[...] modelos como processo representacional utilizando-se de imagens, analogias e metáforas, para auxiliar alunos e cientistas a visualizarem e compreenderem um conteúdo, que pode se apresentar de difícil compreensão, complexo e abstrato”.

A importância da compreensão de um conceito biológico abstrato e a construção do conhecimento a cerca deste conceito, é exposta por Justina (2006) apud Marques (2008):

a aplicação do modelo didático pode ser utilizada na dinâmica dos momentos pedagógicos, possibilitando ao aluno passar pelos três estados do espírito científico. Ao manusear o modelo passa pelo concreto. Ao relacioná-lo a explicações teóricas passa pelo concreto-abstrato. E ao compreender o processo biológico, construindo seu conhecimento a cerca dele, terá chegado à abstração. É importante que o professor seja o mediador, possibilitando o avanço de um estado para o outro, pelo aluno.

Vários modelos são distinguidos por Gilbert e Boulter apud Krapas *et al* (1997) citado por Setúval (2009):

o modelo mental (uma representação pessoal, privada de um alvo), o modelo expresso (aquela versão de um modelo mental que é expressa por um indivíduo através da ação, fala ou escrita), o modelo consensual (um modelo expresso que foi submetido a teste por um grupo social, por exemplo a comunidade científica, e que é visto, pelo menos por alguns, como tendo mérito), e o modelo pedagógico (um modelo especialmente construído para auxiliar na compreensão de um modelo consensual).

De acordo com Paz *et al* (2006, p. 136) os modelos são a essência das teorias e são classificados em três categorias:

modelo representacional, conhecido como maquete, sendo que é uma representação física tridimensional (ex. terrário, aquário, estufa, etc.); *modelo imaginário*, é um conjunto de pressupostos apresentados para descrever com um objeto ou sistema (ex. DNA, ligações químicas, etc.); *modelo teórico*, que é um conjunto de pressupostos explicitados de um objeto ou sistema (ex. sistema solar, ciclo da chuva, ciclo do carbono, etc.)

Os professores de Biologia sempre usaram os modelos didáticos para representar objetos em três dimensões. No entanto, apresentam alguns problemas, como fazer com que os estudantes entendam que tais modelos são simplificações de um objeto real ou momentos de um processo dinâmico. A construção do modelo didático pelo próprio aluno auxilia na solução deste problema, bem como no seu envolvimento no processo de aprendizagem. (KRASILCHIK, 2005, p.65)

A construção e manuseio do modelo didático pelo aluno propicia também a construção do conhecimento. Pois “a utilização de modelos didáticos é bastante relevante, pois permite ao aluno construir o conhecimento sobre o objeto de estudo ao invés de apenas receber informações teóricas e práticas sobre o assunto abordado”. (MATOS, 2009, p. 21)

O modelo didático auxiliará na compreensão de determinado conceito, caso este seja de difícil compreensão, pois de acordo com Krasilchik (2005, p.65) “é preciso tomar cuidado para que os modelos não sejam usados em situações em que a observação da realidade é mais fácil e adequada”.

Paz *et al* (2006, p. 144) acrescenta que:

Os modelos devem ser utilizados como recursos aproximativos e não como realidades; como instrumentos de explicação e previsão produzidos com a intenção de uma melhor compreensão dos problemas educativos enfrentados. Nesse processo, é fundamental o papel do professor em implementar situações de interação e em fazer construir, ou solicitar aos alunos ferramentas mais adequadas.

O uso de modelos didáticos deve ser organizado, planejado e contextualizado e problematizado. A esse propósito Justina (2006, p.39) propõe que:

O modelo sugerido pode ser usado para demonstração pelo professor ou em uma atividade prática, propriamente dita, na qual os alunos manuseiam as peças e buscam respostas às questões problematizadoras, que devem estar relacionadas a situações reais e serem apresentadas junto a inserção do modelo didático. [...] Também o professor deve fazer mediações que possibilitem a associação com situações de aplicação dos conceitos científicos envolvidos em atividades humanas.

A importância dos modelos e o processo de modelização são apontados resumidamente, por Bunge (1974) apud Pietrocola (1999, p. 136):

1. se modeliza visando apreender o real;
2. todo modelo científico se traduz como um incremento à compreensão da realidade do mundo;
3. assim como na ciência, a construção de modelos é resultado de um processo criativo mediado pelo/e entre os homens pela ação da razão e;
4. a sala de aula deveria conter atividades de onde se passasse de um real imediato (forjado pelo senso comum) a um real idealizado pela ciência.

Um modelo didático embriológico deve ser uma representação de um modelo biológico semelhante ao real, podendo ser usando em situações diversificadas do processo de ensino e aprendizagem. Conforme contribui Paz *et al* (2006, p. 144):

Um modelo, porém não deve servir apenas para aclarar um conjunto de elementos, mas deve auxiliar e aclarar um conjunto de elementos, como também, permitir a elaboração de previsões e ser usado em situações diversas. É importante que o aluno compreenda que o modelo representa uma espécie de “sistema experimental *in vitro*”, sobre o qual pode raciocinar manipular, observar, mas que esse não é a realidade em si. A ciência contemporânea produz a cada momento mais e mais modelos, exemplo DNA, átomos e outros assegurando uma melhor compreensão do mundo em que vivemos.

É notória a importância dos modelos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de conceitos complexos, como relata Justina (2006 p. 33-40):

A experiência de produzir um material didático que envolva um conteúdo complexo é de grande valia para o crescimento do docente que deve buscar o saber científico, o pensar pedagógico, a contextualização e a inserção a sociedade de jovens capacitados a trabalhar e a pensar criticamente.

Longhi (2008) acrescenta que:

[...] a utilização de modelagem se constituem em uma estratégia importante para que os alunos possam compreender o processo de transformação ocorrido durante o desenvolvimento embrionário, por conferir concretude a processos que não podem ser observados no aspecto tridimensional.

Ao utilizar modelos didáticos em estudos de Embriologia, os estudantes relataram que o mesmo auxiliou no entendimento e na visualização dos eventos embrionários devido à característica estrutural dos modelos utilizados. (OLIVEIRA, 2011, p. 87)

A utilização deste tipo de recurso, inserido em uma metodologia de ensino problematizadora, facilita a compreensão. Além disso, espera-se que o aluno conceba a ciência como cultura, aplique o conhecimento científico e o relacione com outras áreas para a resolução de problemas associados ao seu cotidiano. “[...] Os modelos didáticos poderão ser utilizados, desde que sejam planejados e dentro de uma metodologia de ensino que auxilie na formação de cidadãos autônomos, críticos e capazes de construir seu conhecimento ao longo da vida”. (JUSTINA, 2006, p. 39)

É possível a construção de modelos embriológicos tridimensionais de baixo custo, com boa qualidade, resistente a choques e que atenda as necessidades de conscientização ecológica e da aprendizagem dinâmica. (FREITAS, 2008, p. 96)

E ainda, os modelos didáticos permitem a interação dos estudantes na construção do saber científico articulado com o saber pedagógico. (SETÚVAL, 2009)

A construção de modelos didáticos pode contribuir tanto para o docente que utiliza um recurso diferenciado e significativo no processo de ensino, tanto para o discente, no processo de aprendizagem, de forma mais dinâmica, concreta e contextualizada.

2.2 A EMBRIOLOGIA NO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

2.2.1 Gametogênese

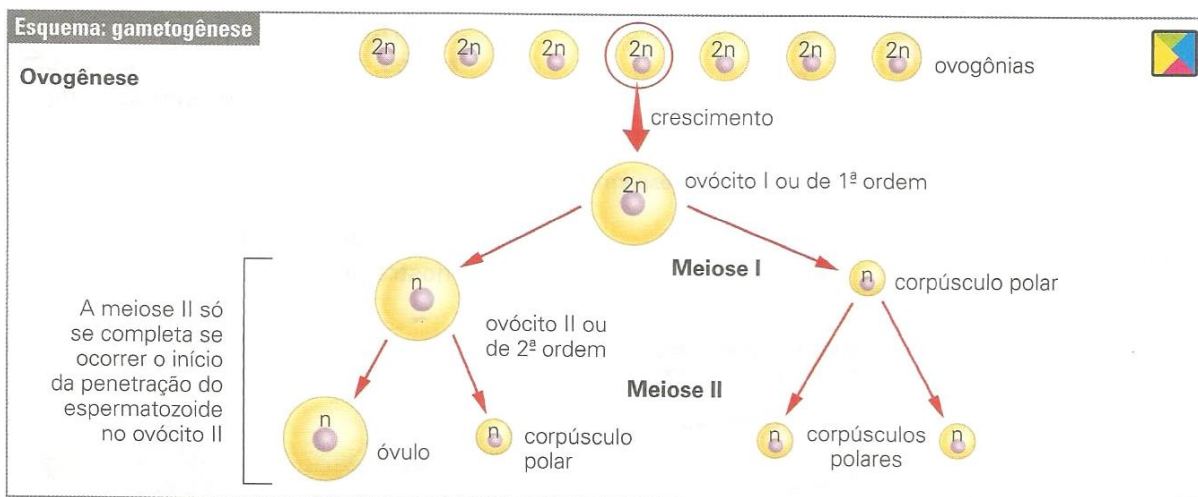
A gametogênese é o processo de formação de gametas. Tanto o óvulo quanto o espermatozóide são formados em estruturas chamadas gônadas. As gônadas femininas são os ovários e as masculinas, os testículos. Os ovários

produzem óvulos e os testículos produzem espermatozoides. A gametogênese feminina é chamada de ovogênese ou ovulogênese e a gametogênese masculina, espermatogênese. (LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 240-241)

Tanto os óvulos quanto os espermatozoides são células haploides que se formam a partir de células somáticas diploides chamadas, respectivamente, de ovogônias e espermatogônias. (LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 241)

Na ovogênese (figura 1) cada ovogônia, aumenta de tamanho e origina o ovócito I (ovócito primário ou de primeira ordem). Este por sua vez, passa pelo processo de meiose I e origina um ovócito II (ovócito secundário ou de segunda ordem) e um corpúsculo polar. LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 242, relatam que a ovogênese só se completa, quando ocorre a fecundação. Caso esta não ocorra, cada ovogônia origina um ovócito I e um corpúsculo polar. Quando ocorre a fecundação, o ovócito I passa pelo processo de meiose II formando o óvulo e um corpúsculo polar. O corpúsculo polar, originado na meiose I, sofre meiose II, originando mais dois corpúsculos polares. Os três corpúsculos polares formados degeneram e somente o óvulo é funcional.

Figura 1 – Esquema da Ovogênese

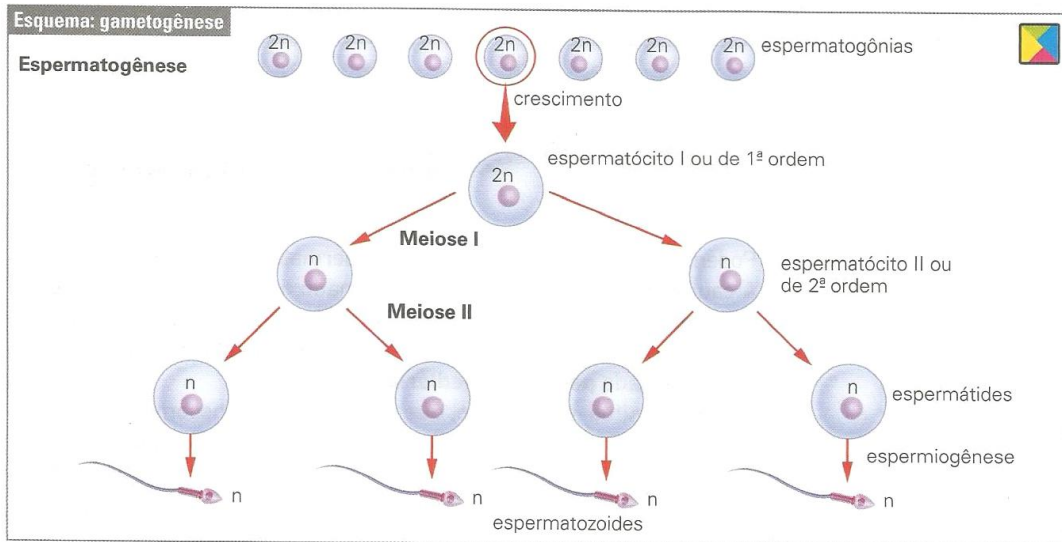


Fonte: LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 241

Na espermatogênese (figura 2), cada espermatogônia origina um espermatócito I (espermatócito primário ou de primeira ordem) que sofre meiose I, originando dois espermatócitos II (espermatócitos secundários ou de segunda ordem). Estes por sua vez, passam por meiose II, originando espermátides. De acordo com LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 242, na espermatogênese, não

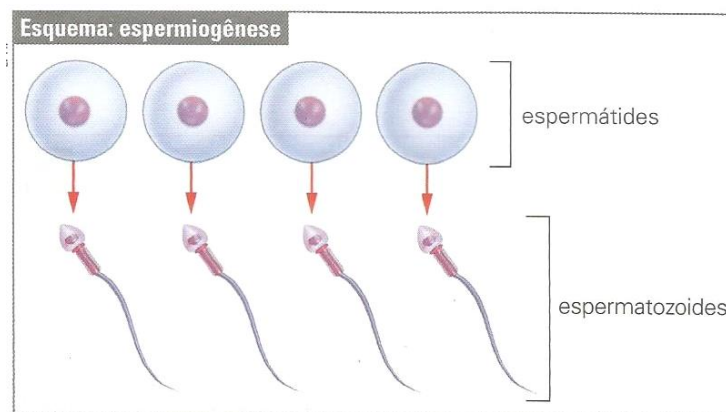
existe uma fase final, como na ovogênese. Mas sim, uma fase denominada de espermiogênese (figura 3), onde cada espermatíde diferencia-se em um espermatozoide.

Figura 2 – Esquema da Espermatogênese



Fonte: LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 241

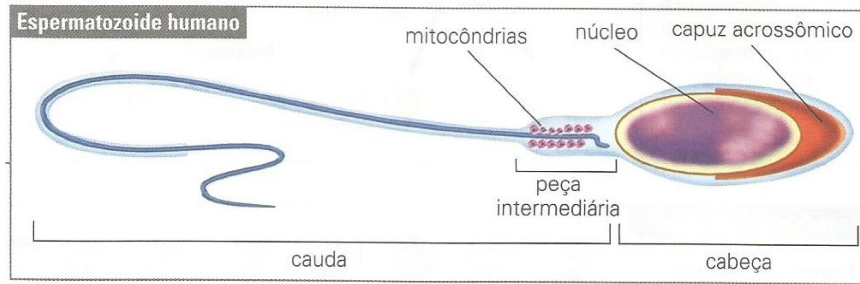
Figura 3 – Esquema da Espermiogênese



Fonte: LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 242

O espermatozóide (figura 4) possui duas regiões: a cabeça (onde se situa o núcleo e o capuz acrossômico – que possui enzimas que auxiliam na união do espermatozóide com o óvulo e possibilita a fecundação) e a cauda (responsável pelo deslocamento, graças a energia proveniente das mitocôndrias da peça intermediária). (LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 242)

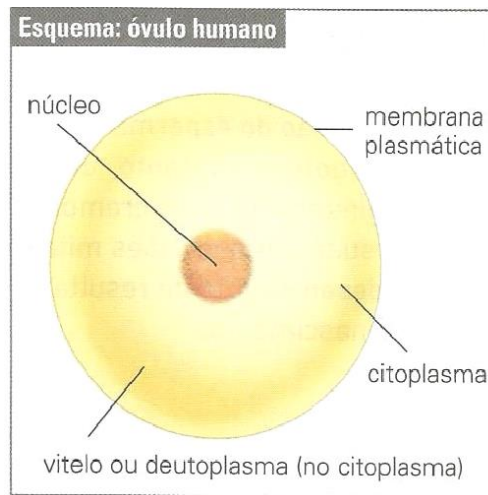
Figura 4 – Esquema de Espermatozóide



Fonte: LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 242

O óvulo (figura 5), geralmente, é uma célula imóvel, com uma substância orgânica que serve de alimento ao embrião, chamada vitelo. A quantidade e a localização do vitelo podem variar conforme a espécie. Sendo que nos seres humanos e na maioria dos mamíferos, é do tipo alécito, ou seja, praticamente desprovido de vitelo. (LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 243)

Figura 5 – Esquema de Óvulo



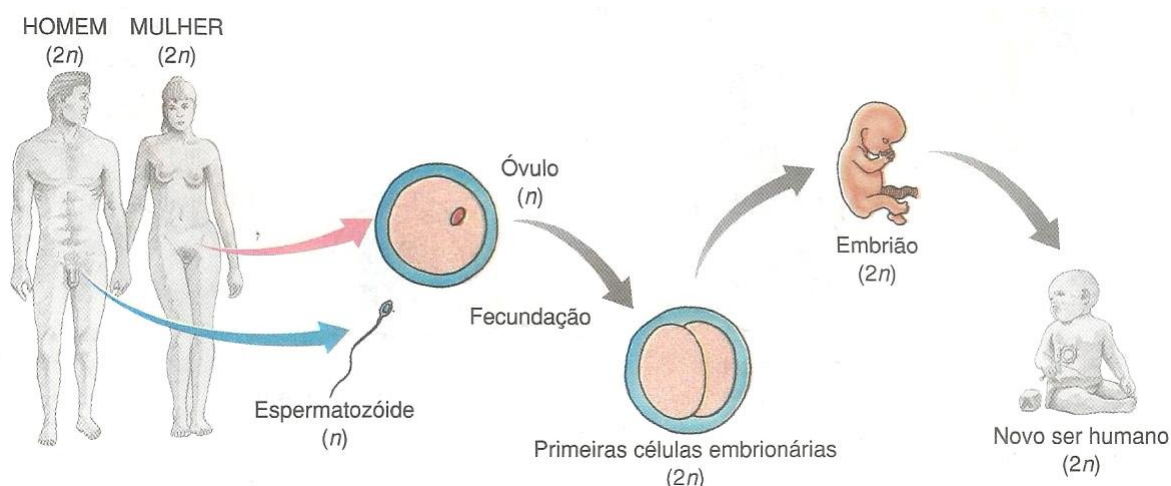
Fonte: LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 243

2.2.2 Fecundação

A fecundação (figura 6) é a fusão do espermatozoide com o óvulo, formando a célula-ovo ou zigoto. O zigoto é uma célula diploide, pois possui cromossomos de origem materna e paterna, que passa por sucessivas divisões mitóticas, dando origem a novas células diplóides que constituirão o embrião, que desenvolverá até o nascimento. (LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 244)

A fecundação na espécie humana é do tipo interna, pois, de acordo com (PEZZI, GOWDAK e MATTOS, 2010, p. 133), ocorre no interior do organismo feminino, o que constitui uma adaptação à vida terrestre e aumenta as chances de fecundação.

Figura 6 – Esquema da Fecundação



Fonte: AMABIS e MARTHO, 2004. p. 355

2.2.3. Fases do Desenvolvimento Embrionário

O desenvolvimento embrionário ou embriogênese consiste nos processos de multiplicação e diferenciação celular que levam a formação de tecidos e órgãos de um embrião (organogênese). (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 2005, p. 316)

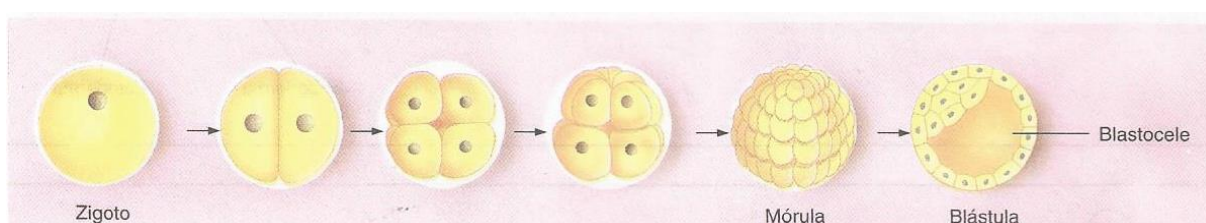
PEZZI, GOWDAK e MATTOS, 2010, p. 141, caracterizam a embriogênese animal como uma sucessão de fenômenos que ocorrem na seguinte ordem: segmentação ou clivagem, gastrulação e organogênese.

A **segmentação ou clivagem** (figura 7) consiste na divisão da célula-ovo em células chamadas blastômeros. O conjunto de blastômeros forma uma esfera maciça de células chamada de mórula. (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 2005, p. 316) Neste processo, há um aumento significativo do número de células, porém, o tamanho total praticamente não aumenta, ou seja, não há aumento no volume celular. (LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 245)

A segmentação do ovo na espécie humana é do tipo holoblástica igual, onde se forma células de tamanhos iguais entre si, típica de ovos alécitos. (LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 246)

Ao final dessa fase, as células da mórula continuam a sofrer mitose e forma a blástula, uma estrutura com células menores que secretam um líquido que se acumula em seu interior, constituindo uma cavidade central, denominada de blastocele. (LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 245)

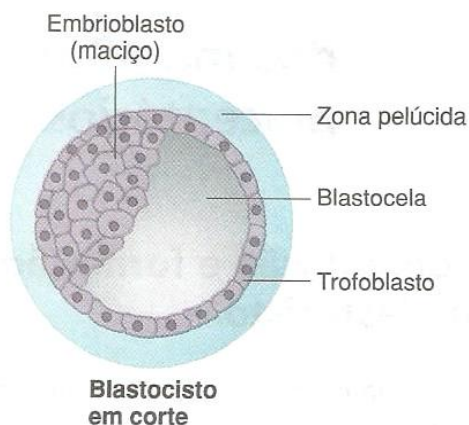
Figura 7 – Esquema da Segmentação ou Clivagem



Fonte: FAVARETTO e MERCADANTE, 1999, p. 307

Na espécie humana, após o quarto ou quinto dia após a fecundação, a blástula denominada de blastocisto, é delimitada por uma camada de células chamada de trofoblasto e possui um aglomerado de células na parede interna denominado de embrioblasto ou botão embrionário (figura 8). (AMABIS e MARTHO, 2004, p. 416) O trofoblasto participará da formação da placenta e do cório. Do botão embrionário ou embrioblasto surgirão o embrião e os anexos embrionários âmnio, vesícula vitelina e alantoide. (LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 256)

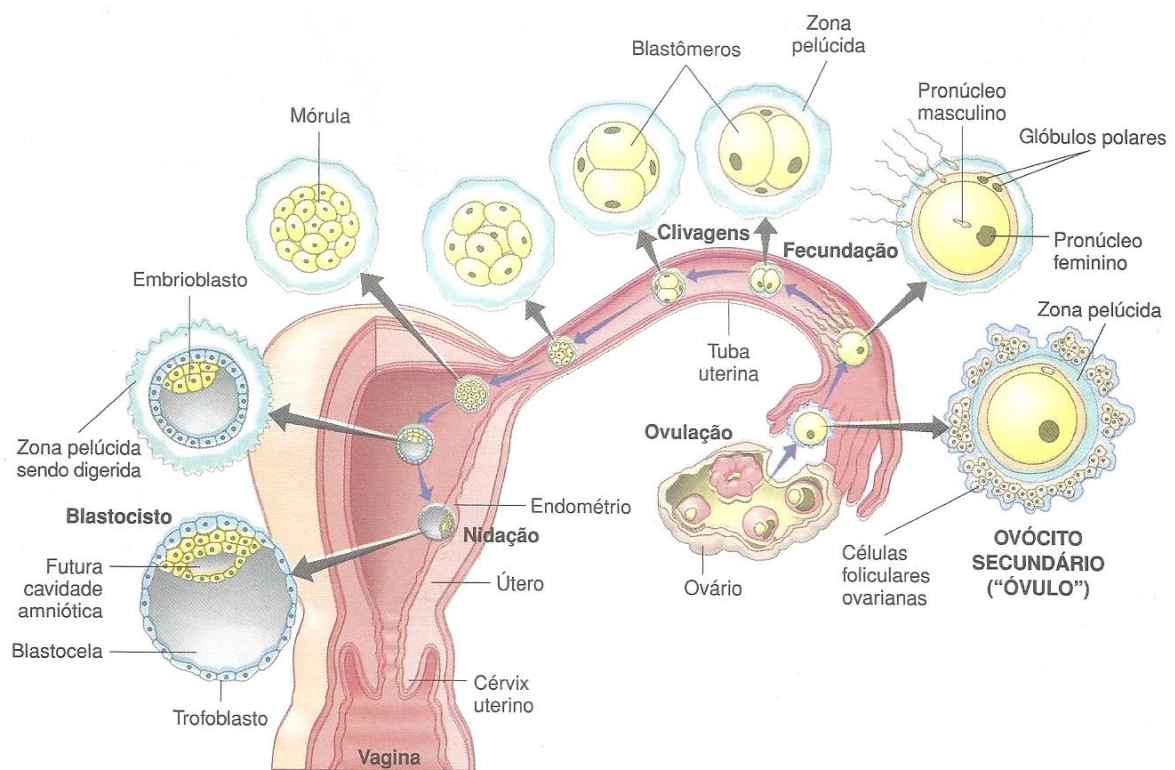
Figura 8 – Esquema do Blastocisto na Espécie Humana



Fonte: AMABIS e MARTHO, 2004, p. 416

Por volta de três dias após a concepção, o embrião chega ao útero no estágio de mórula. Aproximadamente, sete dias após a concepção, o embrião, no estágio de blastocisto, implanta-se na mucosa uterina, fenômeno denominado de nidação (figura 9). A gravidez ou gestação tem início a partir da nidação e se encerra com o parto, ou seja, com a expulsão do novo ser do útero materno. O período de gestação na espécie humana, dura aproximadamente, nove meses ou quarenta semanas. (AMABIS e MARTHO, 2004, p. 416)

Figura 9 – Esquema dos órgãos genitais internos mostrando a sequencia do Desenvolvimento Embrionário Humano da ovulação à nidação.

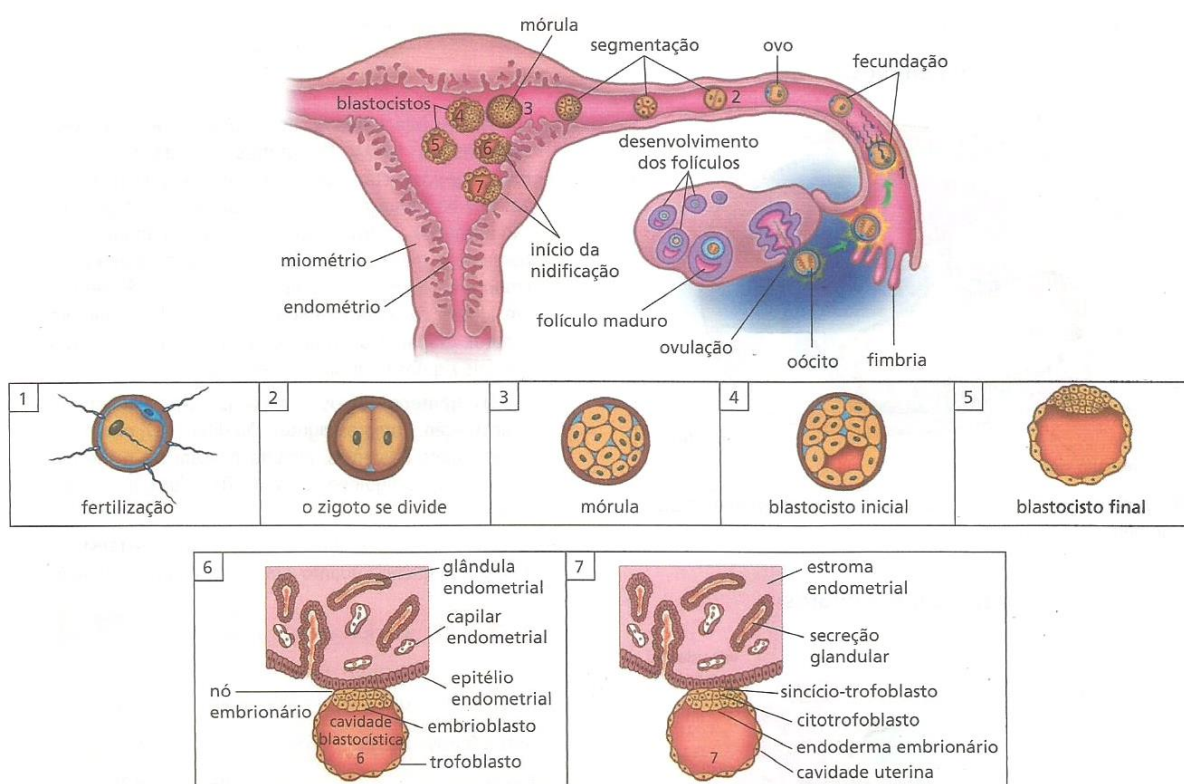


Fonte: AMABIS e MARTHO, 2004, p. 152

A segmentação ou clivagem na espécie humana ocorre durante a primeira e a segunda semana após a fecundação (figura 10). Aproximadamente trinta horas após a fecundação, o zigoto sofre a primeira divisão, sendo constituído de dois blastômeros. Entre o segundo e o terceiro dia, ocorrem sucessivas mitoses, originando um embrião esférico e compacto com dezesseis células. No terceiro dia, a mórula, constituída por trinta e duas células penetra no útero e absorve líquido da parede uterina, originando, no quarto dia, a blástula ou blastocisto. No quinto dia, a

blástula perde a zona pelúcida e começa a nidação ou a fixação do na mucosa uterina no sexto dia. No sétimo dia, o embrião já se encontra totalmente implantado no endométrio (mucosa uterina). Após a nidação, o embrião começa a produzir o hormônio gonadotrofina coriônica humana (HCG), que indica para o corpo lúteo do ovário continuar a produção de estrógeno e progesterona, hormônios estes, que mantém o espessamento do endométrio e importantes para o desenvolvimento da gravidez. (MACHADO, 2003, p. 151)

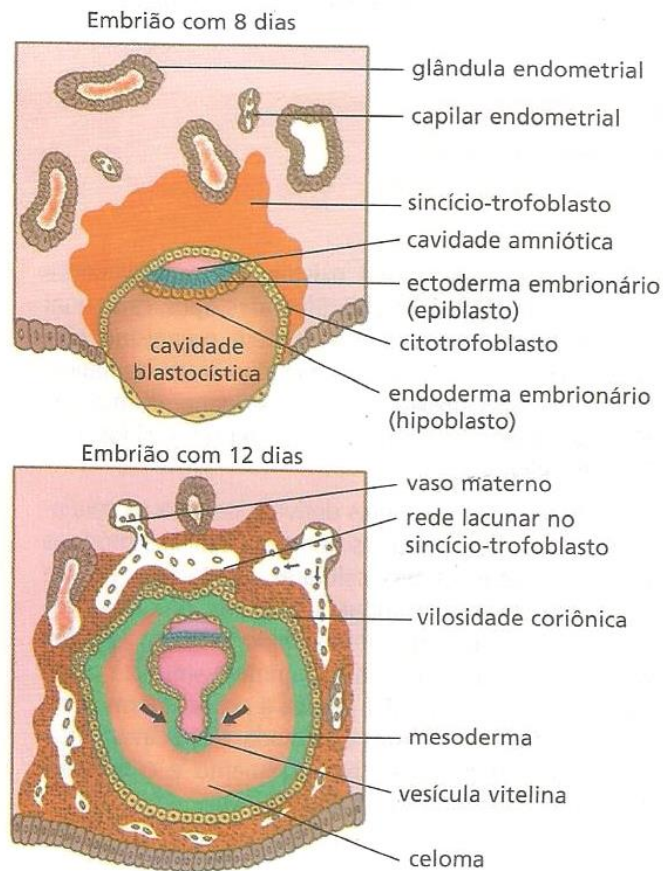
Figura 10 – Esquema da Primeira Semana de Gravidez Humana



Fonte: MACHADO, 2003, p. 153

Na segunda semana (figura 11), enquanto a nidação se completa, forma-se a cavidade amniótica entre o embrioblasto e o trofoblasto. As células do embrioblasto diferenciam-se e originam o âmnio. O embrioblasto se achata e forma o disco embrionário bilaminar, que apresenta duas camadas de células, uma superior (epiblasto) e outra inferior (hipoblasto). As células do hipoblasto multiplicam-se e forram o saco vitelínico. Ao final da segunda semana, o trofoblasto origina as vilosidades do cório (vilosidades coriônicas) e da placenta. (MACHADO, 2003, p. 153)

Figura 11 – Esquema da Segunda Semana de Gravidez Humana



Fonte: MACHADO, 2003, p. 153

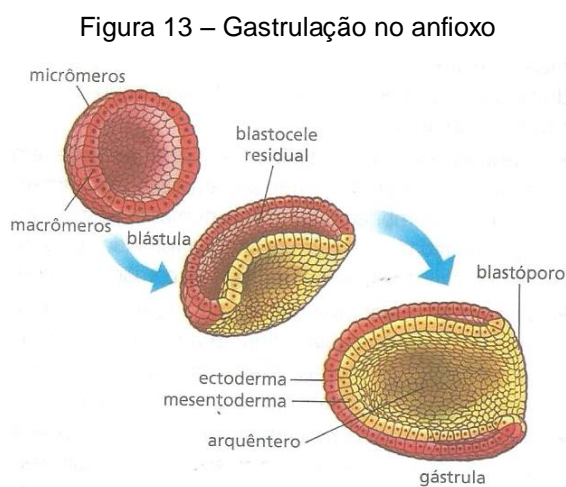
Na **gastrulação** ocorre um rearranjo nas células da blástula, formando camadas, ou seja, formando os folhetos embrionários. O embrião neste estágio é denominado de gástrula. (PEZZI, GOWDAK e MATTOS, 2010, p. 142) Para que se tenha uma boa compreensão deste processo será descrita a gastrulação do anfioxo (figura 12), um protocordado marinho, de 5 a 8 cm de comprimento, aproximadamente.

Figura 12 - Anfioxo



Fonte: PEZZI, GOWDAK e MATTOS, 2010, p. 391

Neste animal, usado como modelo para o estudo da embriologia humana, a gástrula (figura 13) surge por um processo chamado de embolia, onde as células da blástula realizam movimentos em direção à cavidade (blastocèle). Desta forma, origina-se: duas camadas de células (ectoderma e mesentoderma) e uma cavidade interna chamada de arquêntero, que se comunica com o ambiente por meio de um orifício chamado de blastóporo. (MACHADO, 2003, p. 149) A mesentoderma diferencia-se em endoderme e mesoderme.



Fonte: MACHADO, 2003, p.149

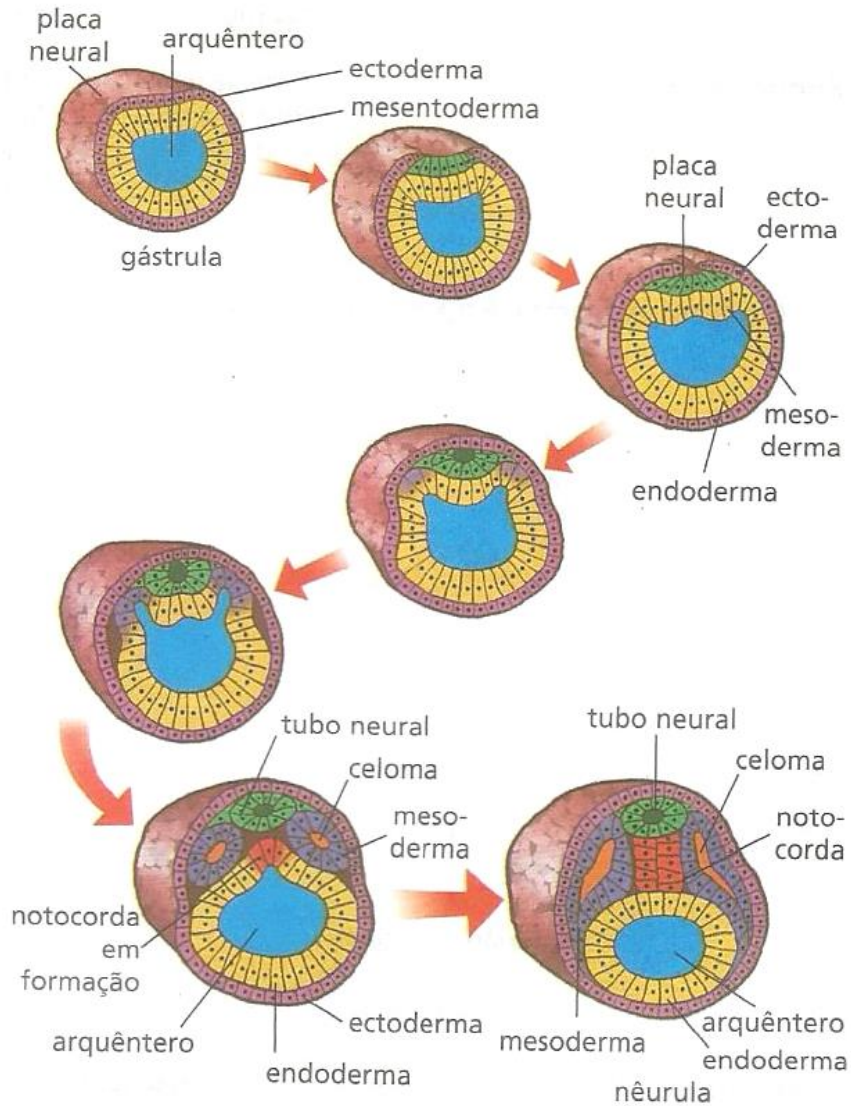
A **organogênese** é compreendida em dois momentos: no primeiro, a neurulação e no segundo, a formação de tecidos e órgãos a partir dos folhetos embrionários. (LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 250)

Na neurulação (figura 14) surgem a placa neural formada pela ectoderme e a notocorda formada a partir da mesoderme. Na região da placa neural ocorre uma invaginação que originará o sulco neural ou goteira neural. Este por sua vez, formará o cordão nervoso, que terá em seu interior, o canal neural. Esse cordão dará origem ao sistema nervoso central. O cordão nervoso tem posição dorsal (de origem ectodérmica) em relação à notocorda (de origem mesodérmica), sendo esta uma estrutura maciça. A mesoderme delimita uma cavidade interna no corpo denominada de celoma. (LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 250-251)

Em síntese, durante a neurulação, os folhetos embrionários ectoderma e endoderma diferenciam-se por meio de sucessivas mitoses, formando o mesoderma e originando o tubo neural, a notocorda e o celoma. (MACHADO, 2003, p. 149)

A notocorda, nos seres humanos, só existe na fase embrionária, sendo depois substituída pela coluna vertebral. (PEZZI, GOWDAK e MATTOS, 2010, p. 143)

FIGURA 14 – Esquema da Neurulação em Anfioxo

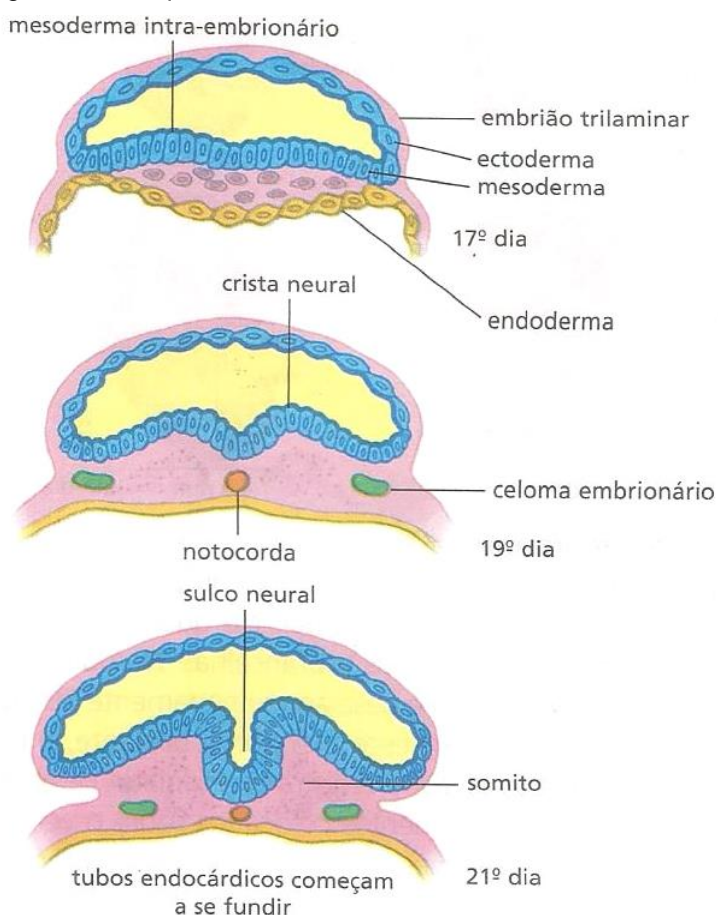


Fonte: MACHADO, 2003, p.149

A gastrulação e a neurulação, na espécie humana, ocorre durante a terceira do desenvolvimento embrionário (figura 15). Neste período, as células do epiblasto (futuro ectoderma) multiplicam-se e origina a linha primitiva, uma faixa linear de células que se estende da região posterior em direção a região anterior. Durante o alongamento da linha primitiva, células se desprendem e substituem as células do hipoblasto para formar a endoderme. Células que se desprendem da linha primitiva e migram para a região entre o epiblasto e a endoderme recém-formada formam a

mesoderma. E as células que permanecem no epiblasto passam a ser a ectoderme. Algumas células do mesoderma originam um bastão entre o ectoderma e o endoderma chamado de notocorda. As células do ectoderma multiplicam e formam, sucessivamente, a placa neural, o sulco neural e, finalmente o tubo neural. Entre as membranas do mesoderma, há o aparecimento de espaços que formarão o celoma, onde os órgãos serão alojados. A partir das células mesodérmicas, surgem os somitos, estruturas que darão origem as vértebras, as costelas e os músculos. (MACHADO, 2003, p. 153)

Figura 15 – Esquema da Terceira Semana de Gravidez Humana



Fonte: MACHADO, 2003, p.153

Na organogênese ocorre a formação de tecidos e órgãos a partir dos folhetos embrionários, tais como os citados por Pezzi, Gowdak e Mattos, 2010, p. 143:

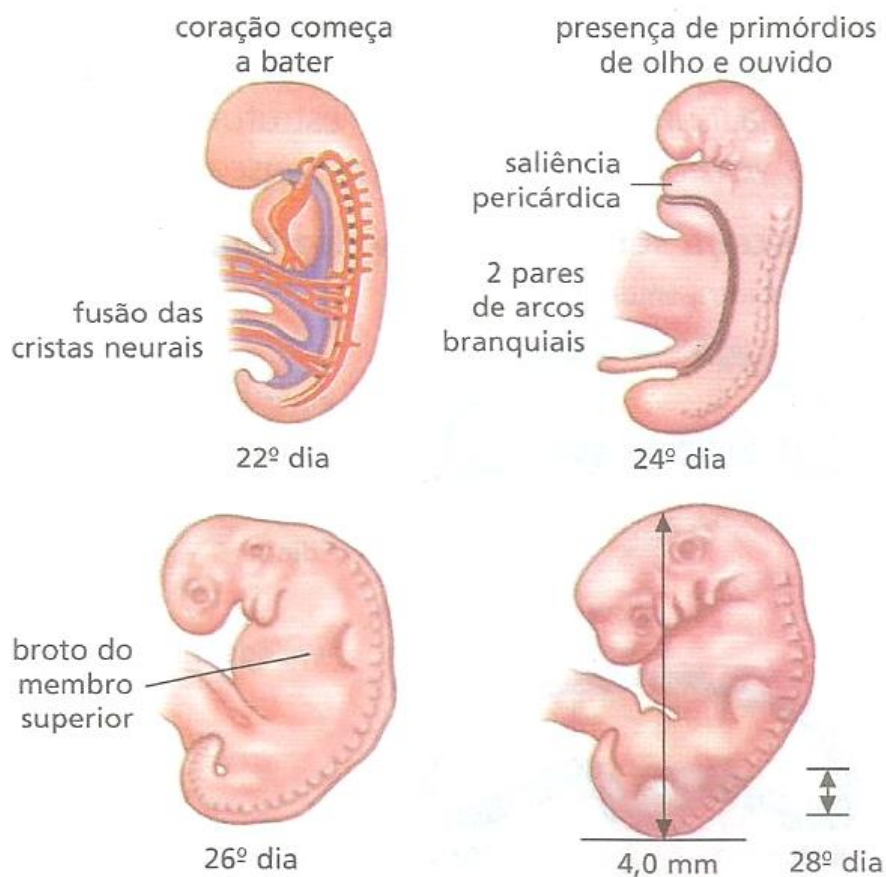
Ectoderme – formará a epiderme, o revestimento da boca e do ânus, os órgãos sensoriais e o sistema nervoso.

Mesoderme – formará a derme, os músculos, os ossos, as cartilagens, os órgãos excretores e genitais, os órgãos do sistema cardiovascular e as serosas que envolvem os órgãos.

Endoderme – formará o revestimento interno do tubo digestório, suas glândulas anexas e o revestimento interno dos órgãos do sistema respiratório e bexiga urinária.

Na quarta semana do desenvolvimento embrionário humano (figura 16), ocorre a formação dos arcos branquiais e dos brotos dos membros superior e inferior e, ainda, o início dos batimentos cardíacos. Na quinta semana, a formação dos olhos, da fosseta nasal, da boca primitiva, das placas das mãos e dos pés. Na sexta semana, ocorre a formação do lábio superior, a confluência das cavidades nasal e oral e os membros superiores dobram-se nos cotovelos. Na sétima semana há a formação das pálpebras, do tubérculo genital e das membranas urogenital e anal. Na oitava semana podem-se identificar as gônadas, pois se inicia a diferenciação da genitália externa. (MACHADO, 2003, p. 153)

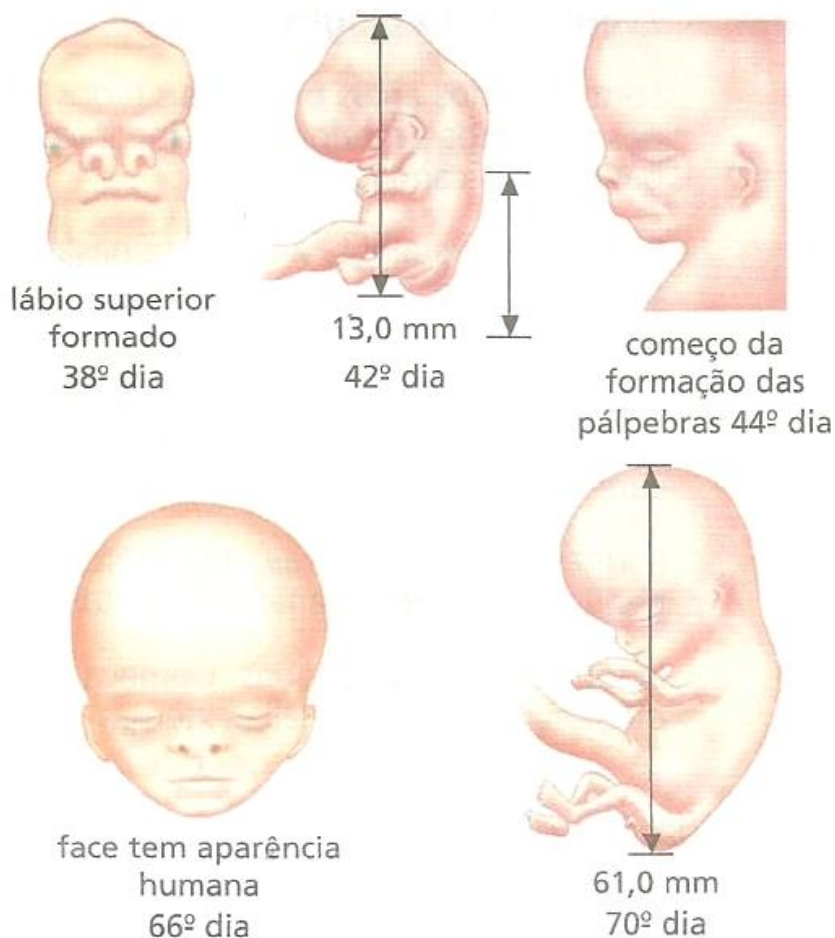
Figura 16 – Esquema da Quarta Semana de Gravidez Humana (final do período embrionário)



Fonte: MACHADO, 2003, p.154

Ao final da oitava semana, o embrião já possui o formato tipicamente humano, os órgãos começaram a se desenvolver, reconhecem-se os olhos, a boca, nariz, braços e pernas e já pode ser chamado de feto. (figura 17) (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 2005, p. 320.)

Figura 17 – Esquema da Período Fetal da Gravidez Humana

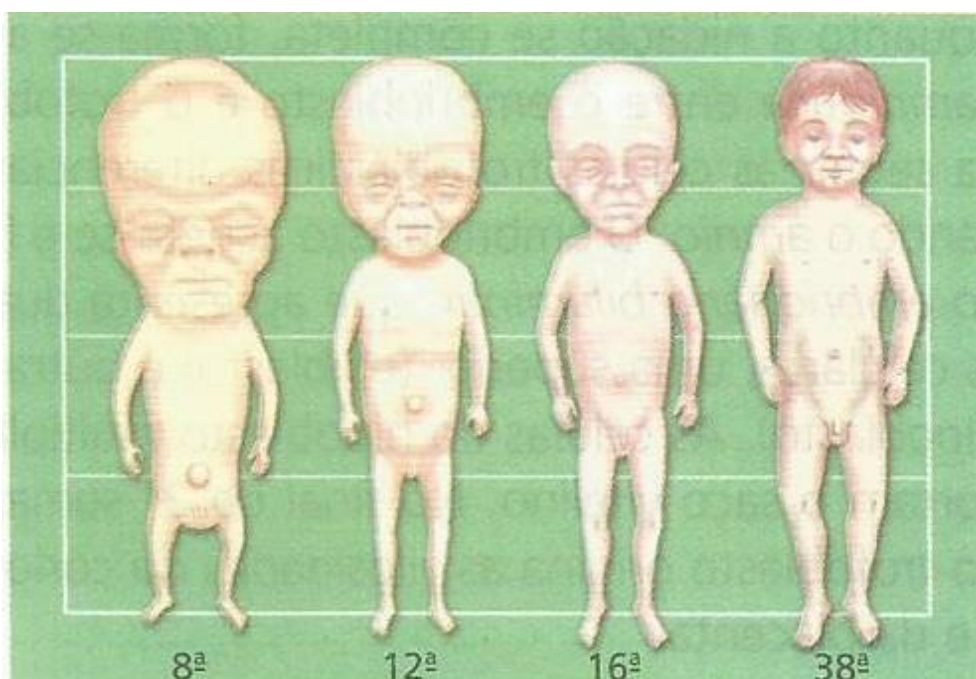


Fonte: MACHADO, 2003, p.154

No terceiro mês do desenvolvimento humano, a mãe começa a sentir os movimentos do feto, a face tem aparência humana e o sistema urogenital completa o seu desenvolvimento. No quarto mês surgem as unhas, os cílios e as sobrancelhas. No quinto, o feto possui aproximadamente, 30 cm e 500g. No sexto mês, o feto cresce e ganha peso. No sétimo, atividade cerebral fetal pode ser registrada externamente por meio de instrumentos colocados pelo médico sobre o ventre materno. No oitavo mês, há o crescimento do feto e o amadurecimento de sistemas orgânicos. No nono mês, a placenta acumula gordura e endurece, sinalizando a hora

do parto. Durante o desenvolvimento fetal, em semanas, há uma nítida alteração na relação entre cabeça e corpo. (figura 18) (MACHADO, 2003, p. 154)

Figura 18 – Esquema das Alterações Corporais do Feto



Fonte: MACHADO, 2003, p.154

Após, aproximadamente, 40 semanas ou nove meses ou 280 dias, ocorre o parto. (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 2005, p. 320)

É importante ressaltar que as células embrionárias possuem grau de diferenciação celular. LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 253, classificam a célula-ovo ou zigoto como totipotente, com grau mais baixo de diferenciação e que pode originar todos os tipos de células do organismo. Enquanto as células dos folhetos embrionários são classificadas como multipotentes, pois originam diversos tipos de células, mas nem todos. As células embrionárias são tidas como células-tronco, pois a partir delas surgem diversas linhagens celulares. (LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 254)

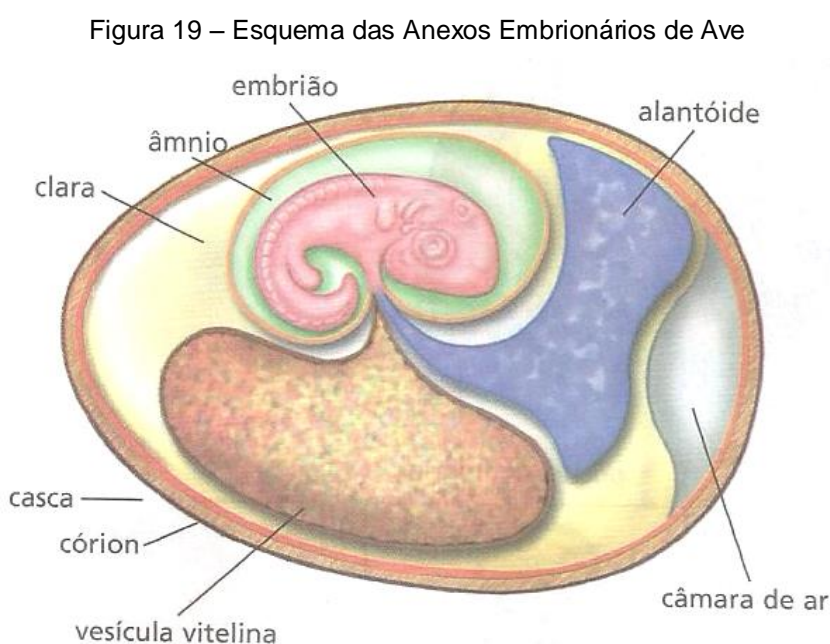
2.2.4. Anexos Embrionários

Os anexos embrionários são estruturas derivadas do ovo, que não fazem parte do corpo do embrião. São destinados à proteção, respiração, excreção e nutrição do embrião. (LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 254)

PEZZI, GOWDAK e MATTOS, 2010, p. 143, elencam os anexos embrionários e suas principais funções:

- Saco vitelínico: envolve o vitelo e garante a nutrição do embrião
- Alantóide: bolsa alongada que atua como órgão respiratório e excretor, reduzido em mamíferos.
- Âmnio: saco membranoso cheio de líquido (líquido amniótico) que protege o embrião contra choques mecânicos e evita a dessecação.
- Cório: interage com o revestimento interno do útero formando projeções chamadas de vilosidades coriônicas, que darão origem a placenta. Além disso, envolve o embrião, pois fica acima do âmnio.
- Placenta: presente apenas em mamíferos, com função de trocas gasosas e nutritivas e eliminação de excretas.

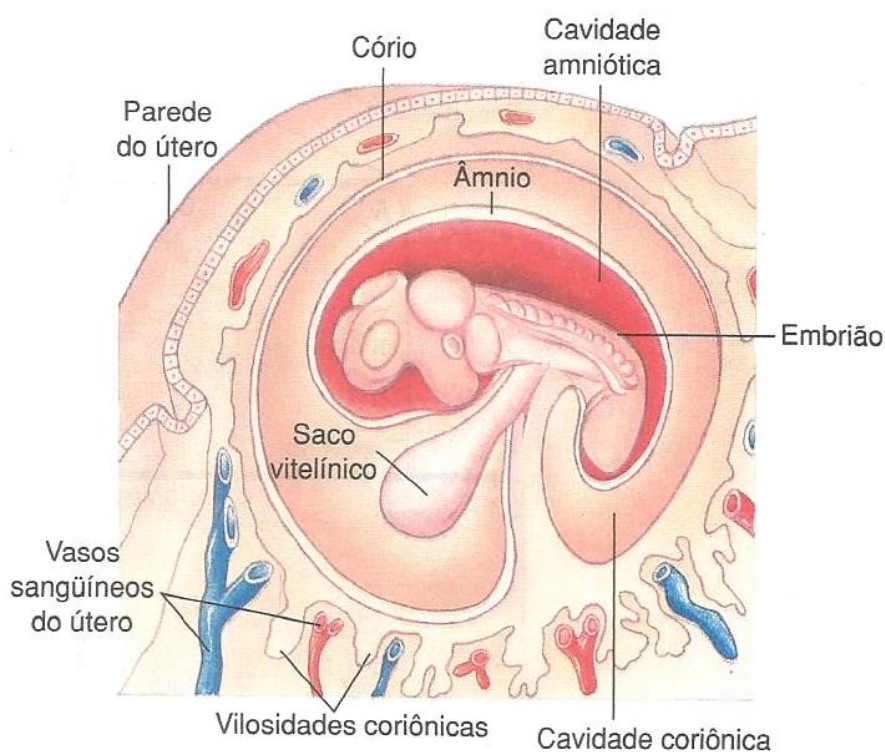
Para uma melhor compreensão dos anexos embrionários (figura 19) utiliza-se como modelo, uma figura esquemática de ave, pois tais anexos são mais fáceis de serem visualizados por serem mais desenvolvidos.



Os anexos embrionários dos mamíferos placentários tiveram de ser readaptados para a vida intrauterina, com formação da placenta. (AMABIS e MARTHO, 2004. p. 417)

O embrião humano (figura 20) é envolto pela bolsa amniótica, que o mantém hidratado e protege contra choques mecânicos. Na parte ventral do embrião, ao lado do saco vitelínico, encontra-se o alantoide, que é pouco desenvolvido e contribui para a formação da placenta. O cório envolve todo o embrião e os outros anexos e formará a maior parte da placenta. (AMABIS e MARTHO, 2004. p. 418) As vilosidades coriônicas são projeções do cório para parede uterina. A associação entre o cório e a decídua uterina é a placenta. (AMABIS e MARTHO, 2004. p. 420)

Figura 20 – Esquema de Corte de Embrião Humano com aproximadamente 27 dias e seus Anexos Embrionários



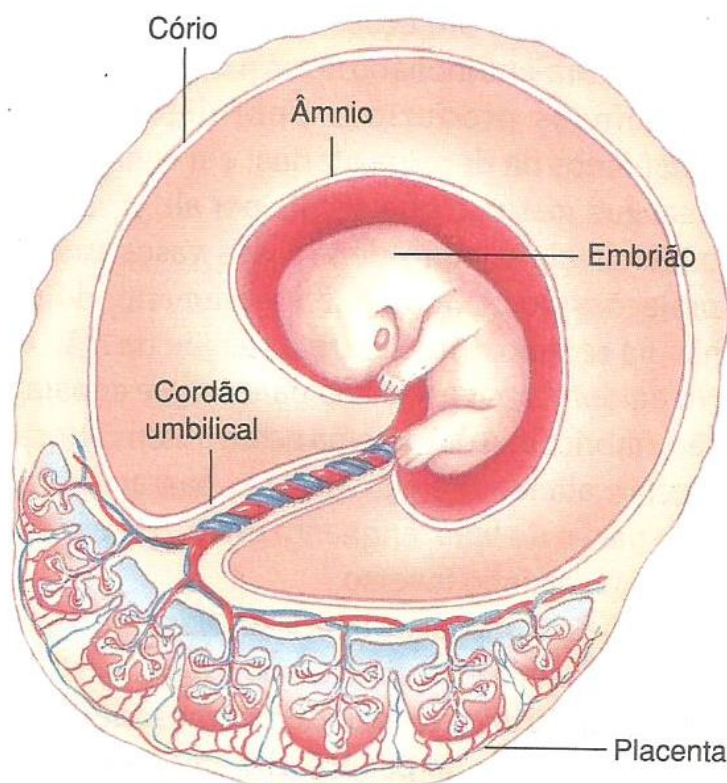
Fonte: AMABIS e MARTHO, 2004, p. 422

A placenta é formada da interação entre as vilosidades coriônicas e a mucosa uterina. Portanto, a placenta é formada pela mucosa uterina da mãe e os anexos cório e alantoide do embrião. (LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 256) É através dela que se dá a comunicação nutricional entre a mãe e o filho, durante o desenvolvimento deste no útero. Através da fina parede que separa a circulação

embrionária da materna ocorre intensa troca de substâncias: alimento e gás oxigênio passam do sangue da mãe para o filho, enquanto excreções fazem o caminho inverso. (AMABIS e MARTHO, 2004. p. 421)

Por volta do 16º dia após a fecundação, o embrião já mais desenvolvido e envolto pelo âmnio, cresce, passando a ocupar a cavidade uterina, mas ligado à placenta pelo cordão umbilical. (figura 21) (LAURENCE e MENDONÇA, 2010, p. 257) Este é formado por duas artérias e uma veia, pelas quais o sangue do embrião vai e volta da placenta. Portanto, não há condições normais, de mistura de sangue do embrião e do sangue materno na placenta. É a proximidade entre as circulações embrionária e materna que permite a difusão de substâncias entre a mãe e o filho. (AMABIS e MARTHO, 2004. p. 421)

Figura 21 – Esquema de Corte de Embrião Humano com aproximadamente 45 dias com a Placenta e o Cordão Umbilical formados



Fonte: AMABIS e MARTHO, 2004, p. 422

2.3. MAPA CONCEITUAL NO ENSINO DA EMBRIOLOGIA

O mapa conceitual é uma representação esquemática de um conjunto de conceitos integrados em uma rede de significados. Demonstra como o conhecimento está organizado na estrutura cognitiva, uma vez que, podem-se entender as relações entre os conceitos por meio de uma representação visual. (GUIMARÃES, 2009, p. 62)

Os mapas conceituais, de acordo com Moreira, (1986, p.17), são

[...] apenas diagramas indicando relações entre os conceitos. Mais especificamente, podem ser vistos como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina ou parte dela, ou seja, derivam sua existência da estrutura conceitual de uma área de conhecimento.

AMORETTI, (2000, p.67) contribui que

A representação do conhecimento sob a forma de mapas conceituais, com os conceitos de forma relacional e modular, em classes e subclasses, é uma maneira alternativa de estruturar a informação. A fundamentação teórica dos mapas conceituais decorre da teoria das redes semânticas que é basicamente uma representação visual do conhecimento, uma espécie de grafo orientado, etiquetado, geralmente conexo e cíclico, cujos nós representam os conceitos e seus arcos, ligações (*links*), representam as relações entre os conceitos.

Quanto a sua utilização, os mapas conceituais são bastante flexíveis, podendo ser usados em diferentes situações e finalidades. (MOREIRA, 1986, p.17)

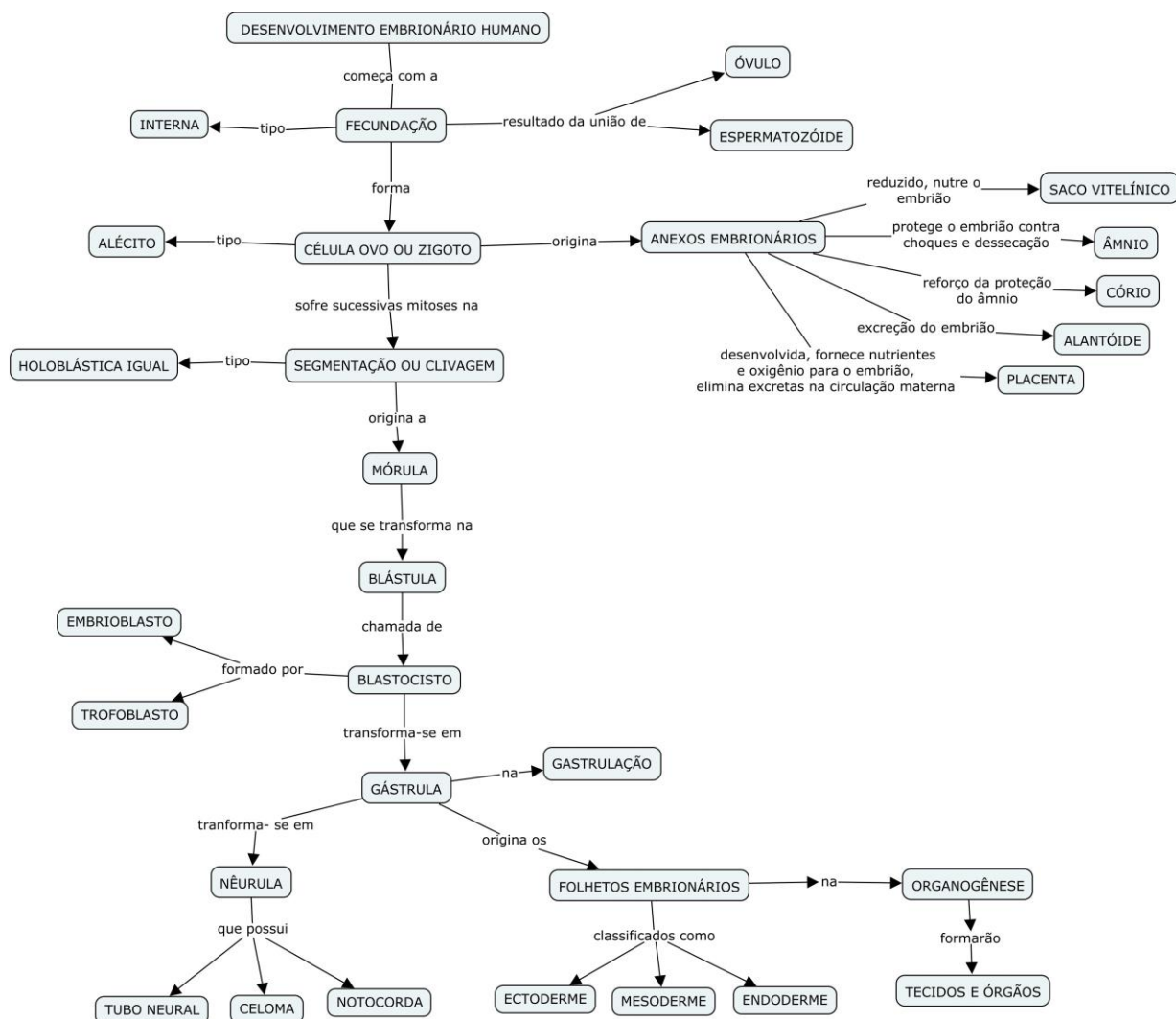
A exploração dos conceitos que os alunos já sabem o traçado de um roteiro para a aprendizagem, um auxiliar na organização e compreensão de leituras, na preparação de trabalhos escritos ou exposições orais e na avaliação formativa, são algumas aplicações dos mapas conceituais. (GUIMARÃES, 2009, p.63)

A identificação dos conceitos chave, de acordo com uma ordem hierárquica, a utilização de conceitos mais específicos, a conexão entre os conceitos com linhas e palavras-chave, o uso de setas para dar significados nas relações, o não uso de palavras triviais que nas relações entre os conceitos, a busca de relações horizontais e cruzadas e o uso de exemplos dos conceitos correspondentes, são algumas etapas que devem ser consideradas na elaboração de um mapa conceitual. (GUIMARÃES, 2009, p.63-64)

Os mapas procuram facilitar a aprendizagem significativa, em oposição, a uma aprendizagem mecânica, automática e memorística. (MOREIRA, 1986, p.18)

Neste sentido, este recurso poderá auxiliar na aprendizagem dos conceitos embriológicos de forma contextualizada e significativa.

Segue-se um exemplo de Mapa Conceitual, para o estudo do Desenvolvimento Embrionário Humano:



Fonte: a autora

3. METODOLOGIA

A implementação do Projeto de Intervenção Pedagógica “A construção de modelos didáticos com materiais diversificados para o estudo a Embriologia”, será com uma turma 1º ano do Ensino Médio, do período matutino, com aproximadamente 35 alunos, na disciplina de Biologia, no Colégio Estadual Nilo Peçanha, Ensino Fundamental e Médio, no município de Jaguariaíva – PR.

O objeto central desta Proposta Didático-Pedagógica é o estudo do desenvolvimento embrionário humano com o uso de modelos didáticos confeccionados com diferentes tipos de materiais, com o intuito de promover uma aprendizagem mais contextualizada e significativa aos educandos por meio da aquisição dos conceitos embriológicos de forma mais concreta.

Para atender aos objetivos específicos desta unidade didática, serão realizadas as atividades descritas abaixo, perfazendo um total de 32 horas. O tempo de execução das atividades está em número de aulas, o que corresponde, 50 minutos para cada aula.

As atividades 1 e 2 será desenvolvidas, pois a Implementação do Projeto de Intervenção Pedagógica será realizada no início do ano letivo. Caso as atividades desta Produção Didático-Pedagógica sejam utilizadas conforme o Plano de Trabalho Docente da Disciplina de Biologia da série, as mesmas poderão ser suprimidas, adequando as atividades e o tempo de execução de cada uma delas, conforme a necessidades da turma e o cronograma do referido Plano.

ATIVIDADE 1:

Apresentação do Projeto de Intervenção Pedagógica.

Tempo de execução: 2 aulas

Objetivo:

- Apresentar o Projeto de Intervenção Pedagógica “A construção de modelos didáticos com materiais diversificados para o estudo da Embriologia” para

comunidade escolar (Direção, Equipe Pedagógica, Professores e Alunos do 1º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Nilo Peçanha).

Desenvolvimento:

Exposição oral com o uso de recurso audiovisual.

ATIVIDADE 2

Revisão de conceitos importantes para a compreensão do estudo da Embriologia.

Tempo de execução: 4 aulas

Objetivo:

- Revisar e compreender alguns conceitos biológicos básicos de Citologia, necessários para a compreensão e estudo da Embriologia, tais como: célula (haploide e diploide), núcleo, cromossomo, divisão celular (mitose e meiose) entre outros.

Desenvolvimento:

- A aula dialogada e expositiva, com o uso de recursos audiovisuais e do livro didático de Biologia da série.
- Realização de exercícios de fixação dos conceitos biológicos.

EXERCÍCIO 1:

- Confecção de um glossário com os alguns termos essenciais para o entendimento do Desenvolvimento Embrionário Humano. De acordo com Ferreira (1985, p. 241) glossário é um “vocabulário ou livro em que se explicam palavras de significação obscura.” Neste sentido, o glossário poderá auxiliar no entendimento e na fixação de conceitos importantes para o estudo da embriologia. A construção desse glossário dar-se-á de forma coletiva, onde os alunos poderão contribuir com um termo e seu significado, após realizar pesquisa em seu livro didático. Os conceitos biológicos serão sistematizados em ordem alfabética nos cadernos dos alunos.

- Sugestão de alguns termos que deverão compor o glossário: célula, célula diploide, célula haploide, célula sexual, célula somática, DNA, espermatozoide, gameta, gene, gônadas, mitose, meiose, núcleo, ovários, óvulo, testículos, entre outros.

EXERCÍCIO 2:

- Esquematizar, os processos de divisão celular (mitose e meiose) por meio de desenho que demonstre: a célula-mãe, o número de células-filhas originadas, e a classificação quanto ao número cromossomos (haploide ou diploide) de cada célula participante da divisão celular.

ATIVIDADE 3

Discussão orientada sobre os conceitos prévios dos alunos sobre o Estudo do Desenvolvimento Embrionário Humano.

Objetivo:

- Verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o Estudo do Desenvolvimento Embrionário Humano por meio de mapa conceitual.

Tempo de execução: 4 aulas

Desenvolvimento:

- Construção coletiva do mapa conceitual sobre o estudo do Desenvolvimento Embrionário Humano, partindo da palavra “**embrião**” com o uso do quadro-negro por parte do professor e de papel sulfite ou do caderno pelos alunos. O mapa conceitual construído será arquivado para comparação e avaliação da aprendizagem ao final da Implementação.

ATIVIDADE 4

Pesquisas, em grupos, em diferentes fontes sobre a temática e apresentação oral das pesquisas realizadas pelos alunos.

Objetivos:

- Buscar, por meio da pesquisa, os conhecimentos científicos sobre o Desenvolvimento Embrionário Humano.
- Construir de cooperativa os conhecimentos científicos.
- Proporcionar momentos de interação e colaboração entre os educandos.
- Sistematizar e reforçar os conceitos científicos sobre o Desenvolvimento Embrionário Humano e suas fases (Gametogênese, Fecundação, Segmentação ou Clivagem, Gastrulação, Organogênese, Anexos Embrionários).

Tempo de execução: 10 aulas

Desenvolvimento:

- Introdução da temática com o vídeo “O Milagre da Vida” (<http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=12308>) que mostra as mudanças ocorridas no feto durante o período gestacional até o nascimento, para que os alunos se sensibilizem e tenham uma visão holística sobre o Desenvolvimento Embrionário Humano.

- Divisão dos alunos em cinco grupos para pesquisa em diferentes fontes (livros didáticos e sites na internet) sobre a temática. Cada grupo ficará responsável pela pesquisa de um tema. Sendo assim, distribuído:

- Grupo 1: Gametogênese e Fecundação.
- Grupo 2: Segmentação ou clivagem
- Grupo 3:Gastrulação
- Grupo 4: Organogênese
- Grupo 5: Anexos embrionários

- Sistematização da pesquisa realizada pelos alunos com o uso de cartazes e resumos.
- Apresentação oral das pesquisas realizadas pelos grupos para os colegas em sala de aula.
- Após cada apresentação, a professora fará uma revisão com o intuito de reforçar os conceitos biológicos apresentados, fazendo uso de recursos audiovisuais (imagens e vídeos) e do livro didático de Biologia da série.
- Sugestões de vídeos para aula:
 - 1 - Reprodução Humana - mostra o processo de reprodução humana. (<http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=12338>),
 - 2 - Gravidez – Coleção Superinteressante – acompanha o desenvolvimento do bebê desde a fecundação até o parto. (<http://www.youtube.com/watch?v=puycuKMzeT4>)

ATIVIDADE 5

Confecção dos modelos didáticos sobre o Desenvolvimento Embrionário Humano com materiais diversificados.

Objetivos:

- Compreender o Desenvolvimento Embrionário Humano por meio da confecção de modelos didáticos com diferentes tipos de materiais.
- Correlacionar os conceitos teóricos com a prática de modo a proporcionar uma aprendizagem mais contextualizada e significativa.
- Ampliar a exploração tátil e a coordenação motora com o uso da imaginação e o contato com o tridimensionalismo.
- Promover a socialização entre os alunos e a interação aluno-professor.

Tempo de execução: 8 aulas

Desenvolvimento:

- Pesquisa das imagens em livros didáticos e sites da internet que servirão de modelo para a confecção do modelo didático.
- Confecção dos modelos didáticos pelos alunos, respeitando a divisão de grupos anterior, com materiais diversos e alternativos, que sejam de fácil manuseio e aquisição, tais como: massa de modelar, massa de vidraceiro, isopor, massa de biscoito, tintas, canetas diversas, cola entre outros. Os materiais de fácil aquisição e de baixo custo serão trazidos pelos alunos. Se houver a necessidade da utilização de materiais que não possam ser trazidos pelos alunos e que tenham algum custo maior, os mesmos serão cedidos pelo Colégio.
- Apresentação dos modelos didáticos produzidos para a turma.
- Sistematização dos conceitos sobre o Desenvolvimento Embrionário Humano pela professora e alunos.

ATIVIDADE 6

Avaliação de todo o processo por meio da participação ativa dos educandos nas atividades propostas.

Objetivos

- Avaliar como a confecção de modelos didáticos contribuiu na interpretação e na compreensão do Desenvolvimento Embrionário Humano.

Tempo de execução: 4 aulas

Desenvolvimento:

- Construção de um novo mapa conceitual sobre a temática desenvolvida.

- Comparação do mapa conceitual inicial com o mapa conceitual final, ou seja, antes e após a abordagem do conteúdo científico e da confecção dos modelos didáticos.
- Realização de questionamentos (anexo 1) sobre a participação e aproveitamento dos alunos nas atividades propostas. As questões deverão ser respondidas individualmente pelos alunos que realizaram os trabalhos de pesquisa e de confecção dos modelos didáticos.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Com a implementação desta unidade didática, espera-se a compreensão dos conceitos científicos relacionados ao estudo do Desenvolvimento Embrionário Humano por meio de uma atividade que estimule a criatividade, o espírito cooperativo e auxilie em um aprendizado mais significativo e contextualizado. Desta forma, espera-se também que as aulas de Embriologia tornem-se mais dinâmicas e atrativas, relacionando a teoria com a prática e auxiliando a um melhor entendimento da disciplina.

REFERÊNCIAS

AMORETTI, M.S.M.; TAROUCO, L.M.R. Mapas conceituais: modelagem colaborativa do conhecimento. **Informática na Educação: Teoria & Prática**. v. 3. n. 1. Set. 2000. p. 67-71. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/6412/3854>> Acesso em 02/06/2014.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G.R. **BIOLOGIA: Origem da vida – Citologia e histologia – Reprodução e desenvolvimento**. v.1. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004. 464 p.

FAVARETTO, J. A.; MERCADANTE, C. **BIOLOGIA: volume único**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 1999. 364 p.

FERREIRA, A.B. de H. **Minidicionário da Língua Portuguesa**. 1. ed. 16. impressão. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1985. 506 p.

FREITAS, L.A.M. et al. Construção de Modelos Embrionários com Material Reciclável para Uso Didático. **Biosci. J. Uberlândia**. v. 24, n. 1, Jan./Mar. 2008. p. 91-97. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6732/4443>>. Acesso em: 14/03/2014.

GUIMARÃES, L.R. **Série professor em ação**: atividades para aulas de ciências: ensino fundamental. 1. ed. São Paulo: Nova Espiral, 2009. 112 p.

GRAVIDEZ. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=puycuKMzeT4>>. Acesso em: 18/06/2014.

JUSTINA, L.A.D.; FERLA, M.R. A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética – exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arqui Mudi**. v.10, n.2, 2006. p. 35-40. Disponível em: <<http://eduem.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/19993/10846>>. Acesso em: 14/03/2014.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. Ed. rev. e ampl., 1ª reimpr. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005. 197 p.

LAURENCE, J. ; MENDONÇA, V. **Biologia**: ecologia, origem da vida e biologia celular, embriologia e histologia. 1.ed. São Paulo: Nova Geração, 2010. 304 p.

LINHARES, S., GEWANDSZNAJDER, F. Biologia. Volume único. 1. ed. São Paulo: Ática, 2005. 552 p.

LONGHI, M.L.G. **Modelagem**: estratégia facilitadora para a aquisição de conceitos em reprodução e desenvolvimento embrionário. In: O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense, 2007 / Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Programa de Desenvolvimento Educacional. – Curitiba : SEED – Pr., 2011. – (Cadernos PDE). Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2007_unicentro_bio_artigo_maria_luiza_goncalves_longhi.pdf>. Acesso em: 25/03/2014.

MACHADO, S. **Biologia para o ensino médio**. Volume único. São Paulo: Scipione, 2003. 536 p.

MARQUES, D.N.V. **O uso de Modelos Didáticos no Ensino de Genética em uma Perspectiva Metodológica Problematicadora**. In: O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense, 2007 / Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Programa de Desenvolvimento Educacional. – Curitiba : SEED – Pr., 2011. – (Cadernos PDE). Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2007_unioeste_bio_artigo_dulcelaine_neri_vicentini_marques.pdf> Acesso em: 07/04/2014.

MATOS, C. H. C. et al. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v. 9, n.1, 1º semestre 2009. p. 19-23.

Disponível em: <<http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/3matos.pdf>>. Acesso em: 07/04/2014.

MOREIRA, M.A.; RO, P. R. S. Mapas conceituais. Caderno Catarinense de Ensino de Física. Florianópolis. v.3. n.1. Abr. 1986 p.17-25. Disponível em: <http://graduacao.cederj.edu.br/dds/arquivos/sala_tutoria/Texto%20Mapas%20conceituais_em7z9imim2bj48f19102012.pdf>. Acesso em: 02/06/2014.

O MILAGRE DA VIDA. Disponível em: <<http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=12308>> Acesso em: 18/06/2014.

OLIVEIRA, M.S. et al. Uso de Material didático sobre Embriologia do Sistema Nervoso: Avaliação dos Estudantes. **Revista Brasileira de Educação Médica**. v. 36, n. 1, 2012. p. 83-92 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbem/v36n1/a12v36n1.pdf>>. Acesso em: 07/04/2014.

PAZ, A.M. da et al. Modelos e Modelizações no Ensino: um estudo da cadeia alimentar. **Revista Ensaio**. v. 8, n. 2, 2006. p. 133-146. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/113/164>>. Acesso em: 14/03/2014.

PEZZI, A. C.; GOWDAK, D. ; MATTOS, N. Biologia: ensino médio. Volume único. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010. 704 p.

PIETROCOLA, M. Construção e Realidade: o realismo científico de Mário Bunge e o ensino de ciências através de modelos. **Investigações em ensino de Ciências**. v. 4, n. 3, 1999. P 213-227 Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID54/v4_n3_a1999.pdf> Acesso em: 25/03/2014.

REPRODUÇÃO HUMANA. Disponível em: <<http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=12338>> Acesso em: 18/06/2014.

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. Os Modelos Didáticos com Conteúdos de Genética e a sua Importância na Formação Inicial de Professores para o Ensino de Ciências e Biologia. VII ENPEC. Florianópolis. Nov. 2009. Disponível em: <<http://axpfep1.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-2009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1751.pdf>>. Acesso em: 14/03/2014.

SOUZA, P. F.; FARIA, J. C. N de M. A construção e Avaliação de Modelos Didáticos para o Ensino de Ciências Morfológicas – Uma Proposta Inclusiva e Interativa. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**. Goiânia, v.7, n. 13, 2011. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011b/ciencias%20humanas/a%20construcao.pdf>> Acesso em: 14/03/2014.

TEMP, D.S. et al. Cromossomos, Gene e DNA: Utilização de Modelo Didático. Genética na escola. SBG. 2001. p. 9-11. Disponível em:

<<http://geneticaescola.com.br/wp-home/wp-content/uploads/2012/10/Genetica-na-Escola-61-Artigo-03.pdf>> Acesso em: 14/03/2014.

ANEXO

ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO E APROVEITAMENTO NAS ATIVIDADES PROPOSTAS NA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

1. Em qual grupo você desenvolveu o trabalho:

() Grupo 1: Gametogênese e Fecundação

() Grupo 2: Segmentação ou clivagem

() Grupo 3:Gastrulação

() Grupo 4: Organogênese

() Grupo 5: Anexos embrionários

2. O trabalho executado auxiliou no desenvolvimento de atitudes e valores?

() sim

() não

Se sim, assinale quais atitudes e valores:

() responsabilidade

() respeito

() autonomia

() organização

() criatividade

() cooperação

() outros. Descreva:

.....
.....

3. Durante a realização do trabalho, você teve dificuldades para identificar e nomear as estruturas das fases do desenvolvimento embrionário?

() sim

() não

() um pouco

Comente sobre tais dificuldades:

.....
.....

4. Você teve dificuldades para realizar a atividade proposta?

() sim

() não

Se sim, quais foram?

.....
.....

5. Como foi a coleta dos materiais alternativos para a confecção dos modelos didáticos?

.....
.....
.....

6. O que você considera de mais importante na atividade desenvolvida?

.....
.....
.....

7. Os modelos didáticos auxiliaram na compreensão do estudo da Embriologia?

() sim

() não

() um pouco

Comente sua resposta:

.....
.....

8. Gostaria de dizer que:

.....
.....
.....
.....