PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Ângela Maria Silva Madureira

# UMA PROPOSTA DE METODOLOGIA DO ENSINO DE EMBRIOLOGIA BÁSICA

Belo Horizonte
2012

Ângela Maria Silva Madureira

# UMA PROPOSTA DE METODOLOGIA DO ENSINO DE EMBRIOLOGIA BÁSICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profª. Dra. Cláudia de Vilhena Sachayer Sabino

Belo Horizonte

2012

FICHA CATALOGRÁFICA
Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

M183u

Madureira, Ângela Maria Silva
Uma proposta de metodologia do ensino de embriologia básica / Ângela Maria Silva Madureira. Belo Horizonte, 2012.
228f.: il.

Orientadora: Cláudia de Vilhena Sachayer Sabino
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

1. Embriologia – Estudo e ensino. 2. Metodologia. 3. Material didático. I. Sabino, Cláudia de Vilhena Sachayer. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 611-013

Ângela Maria Silva Madureira

**UMA PROPOSTA DE METODOLOGIA DO ENSINO DE EMBRIOLOGIA BÁSICA**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

_____

Profª Drª Cláudia de Vilhena Sachayer Sabino (Orientadora) – PUC Minas

_____

Prof. Dr. Fernando Costa Amaral – PUCMINAS

_____

Prof. Dr. Henrique Paprocki – PUCMINAS

Belo Horizonte, 14 de Junho de 2012

Agradeço todas as dificuldades que enfrentei não fosse por elas, eu não teria saído do lugar. As facilidades nos impedem de caminhar. Mesmo as críticas nos auxiliam

Francisco Cândido Xavier

## AGRADECIMENTOS

Foram muitos os que me ajudaram a concluir esta dissertação. Meus sinceros agradecimentos:

- a Deus, em primeiro lugar por sua imensa generosidade para comigo e por ter disponibilizado pessoas sábias e compreensivas que me ajudaram em minhas jornadas;

- em especial, a minha querida orientadora, Dra. Claudia de Vilhena Sachayer Sabino, pela dedicação, competência, sabedoria, incentivo e amizade, fundamentais para a construção deste trabalho.

- aos acadêmicos que participaram da pesquisa.

- à amiga Fabiana Mesquita pelas várias e valiosas colaborações neste trabalho.

- a minha família, pelo incentivo em todos os momentos.

- ao Pablo e a Patrícia, meus filhos queridos, que, pelas suas presenças tão carinhosas, são motivo maior das minhas buscas.

- a minha nora Mariana, pelo apoio direto.

- a todos os colegas de profissão que colaboraram significativamente em meu processo de formação continuada, compartilhando experiências fundamentais para a elaboração e conclusão desta dissertação;

- a todos os colegas do mestrado, que durante esse período de estudos contribuíram para a ampliação do meu aprendizado;

- aos professores que ministraram as disciplinas do mestrado, pela seriedade e comprometimento empenhados nesta etapa da minha formação continuada;

A todos que conheci ao longo da caminhada, que, de formas variadas, contribuíram para a finalização desta pesquisa.

## RESUMO

O ensino de embriologia exige dos discentes um grande esforço para a compreensão de conceitos complexos e muitas vezes abstratos, como ocorre na formação de cada etapa do desenvolvimento humano até o nascimento, exigindo do professor um busca constante em renovar sua metodologia, com uso de livro atlas, aulas com uso de modelos, lâminas, microscópios. Esses recursos muitas vezes não são suficientes para a compreensão do discente. Diante desse quadro, nesta dissertação nos dedicamos à construção de um material didático que facilite a melhor compreensão do ensino de embriologia. O material didático desenvolvido é composto por onze atividades elaboradas a partir do sistema reprodutor, etapas do desenvolvimento até os anexos embrionários, com o objetivo de contribuir e facilitar a aprendizagem da disciplina Embriologia básica e clínica. Este material didático foi experimentado por alunos de graduação em Biomedicina e Ciências Biológicas de uma instituição de ensino privada. Após análise qualitativa e quantitativa da aprendizagem dos alunos, através da metodologia diversificada, usando métodos simples, mostrou-se capaz de resolver quase todas as dificuldades e reduzir o número de dependências apresentadas nos cursos pesquisados.Concluímos que compete ao professor buscar metodologias alternativas no processo ensino-aprendizagem, pois, além de motivar os discentes, facilita a assimilação de termos tão abstratos quanto os citados nas etapas do desenvolvimento embriológico.



**Palavras-chave:** Ensino de Embriologia. Metodologia de Ensino. Elaboração Material didático.

## ABSTRACT

Embryology teaching learners requires a lot of effort into understanding of complex concepts and abstract, as often occurs in the formation of each stage of human development until birth, requiring a constant search in teacher renew its methodology, using atlas book, lessons with use of templates, slides, microscope. These features are often not sufficient to student understanding. On that frame, this dissertation we are dedicated to the construction of a didactic material to facilitate better understanding of embryology teaching. The didactic material developed is composed of eleven activities developed from the reproductive system, stages of development until the embryonic attachments, with the goal to contribute and facilitate the learning of basic and clinical Embryology discipline. This educational material was tried by undergraduates in biomedical and biological sciences, a private educational institution. After qualitative and quantitative analysis of students ' learning through diverse methodology using simple methods, showed himself able to resolve almost all difficulties and reduce the number of dependencies in the searched courses. We conclude that it is for the teacher to seek alternative methodologies in teaching-learning process, because, in addition to motivate learners, facilitates the assimilation of abstract such as cited in stages of Embryological Development.



**Key-words:**. Teaching of Embryology. Teaching Methodology. Teaching Material Preparation.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Relação entre alunos dependentes e aprovados em Embriologia.....51
Gráfico 2 – Acadêmicos de outras IES.....52
Gráfico 3 – Dificuldade na disciplina Embriologia.....52
Gráfico 4 – A importância da disciplina Embriologia para os cursos.....55
Gráfico 5 - Relação entre alunos aprovados e alunos com dependência, após a aplicação da nova metodologia.....57

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Grau de dificuldade para você entender Embriologia.....53
Quadro 2 – Tipo de aulas teóricas apresentadas em sala .....54
Quadro 3 - A importância da Embriologia no curso de Biomedicina e Biologia.....55
Quadro 4 – Avaliação metodológica.....59

## LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Alunos Matriculados na Instituição Superior Pesquisada.....57
Tabela 2 - Alunos matriculados em Biomedicina e Biologia no 2º semestre 2011....58

## LISTA DE SIGLAS

IES – Instituto de Ensino Superior

MEC – Ministério da Educação

MDF - Médium Density Fiberboard

a.C.  – Antes de Cristo

d.C. – Depois de Cristo

**SUMÁRIO**

**1 INTRODUÇÃO ..... 27**

**2 JUSTIFICATIVA ..... 29**

**3 OBJETIVOS ..... 34**
**3.1 Objetivo Geral ..... 34**
**3.2 Objetivos específicos ..... 34**

**4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA ..... 35**
**4.1 Introdução à embriologia humana ..... 35**
**4.2 Aspectos históricos ..... 35**
**4.3 Genética e Desenvolvimento Humano ..... 37**
**4.4 Considerações sobre o ensino na universidade ..... 38**
**4.5 Considerações sobre o ensino da embriologia ..... 39**
**4.6 Trabalhos desenvolvidos ..... 40**

**5 AVALIAÇÃO DAS DEPENDÊNCIAS NA DISCIPLINA PESQUISADA ..... 45**

**6 QUESTIONÁRIO PRELIMINAR ..... 46**

**7 DESENVOLVIMENTO DO MATERIAL DIDÁTICO ..... 48**

**8 AVALIAÇÃO DA PROPOSTA METODOLÓGICA ..... 49**

**9 RESULTADOS E DISCUSSÃO ..... 51**
**9.1 Dependências ..... 51**
**9.2 Questionário preliminar ..... 51**
**9.3 Questionário pós-teste ..... 56**

**10 CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 60**

**REFERÊNCIAS ..... 62**

**APÊNDICES ..... 68**

# 1 INTRODUÇÃO

A história da humanidade é marcada por relatos a respeito da fecundação e desenvolvimento da vida intrauterina (ASSMANN et al 2006; BARBAUT, 1990; GILBERT, 2000; LARSENU, 1998).

A humanidade tem um enorme interesse em descobrir e compreender como ocorrem todas as transformações, passagens de informações hereditárias até surgir o novo ser e como melhorar a qualidade de vida. (MOORE;PERSUD, 2004).

O grande avanço da biologia molecular levou ao desenvolvimento de técnicas sofisticadas para o estudo do desenvolvimento embrionário, que possibilitaram uma compreensão maior a respeito da fecundação.

A tecnologia do DNA recombinante, amplamente usada em centros de pesquisas, no estudo de problemas, vem tentando explicar como as células se tornam comprometidas para formar as várias partes do embrião.

Pela primeira vez, estamos começando a compreender como, quando e onde os genes selecionados são ativados e expressos no embrião durante o desenvolvimento normal e anormal (GOODWIN, 1988; ROSSANT; JOYNER, 1989; RUSCONI, 1991; SMITH, 1996).

Devido a esses fatos e às possíveis patologias que podem ser formadas ainda na fase embrionária, a disciplina Embriologia tornou-se importante como fundamento para os cursos direcionados para a área de saúde.

Para Steiner et al (2008), o ensino universitário requer constantes inovações, buscando acompanhar os progressos científicos e tecnológicos, visando ao aprimoramento dos acadêmicos e sua capacitação para o mercado de trabalho.

Especificamente no ensino da Embriologia, novos recursos didáticos devem ser aplicados, permitindo que os alunos compreendam a dinâmica e a tridimensionalidade das etapas da reprodução e da embriologia animal (STEINER et al, 2008).

Segundo Wannmacher (2001), os professores das disciplinas básicas se empenham em conferir ao trabalho uma visão integrada de todas as disciplinas e em convencer os alunos de que os respectivos conteúdos terão certamente uma aplicação prática em algum momento da carreira acadêmica e profissional.

Diante do exposto e no levantamento de um grande número de dependências e/ou reprovações que ocorrem todo semestre na disciplina Embriologia, em uma

faculdade na cidade de Montes Claros, resolvi desenvolver uma metodologia para otimizar o ensino da disciplina face aos anseios e dificuldades encontrados pelos alunos.

Optamos por desenvolver uma proposta para o ensino da Embriologia Humana, que é o produto desta dissertação, baseada em:

a) desenhos, feitos pelos alunos, de cada etapa do desenvolvimento embriológico e seus respectivos pontos de interesse prático, de forma que, ao final do semestre, o acadêmico obtenha uma fonte de pesquisa própria, de maneira organizada, compatível com a produção dos livros e atlas de Embriologia, formatados em Portfólio;
b) jogos construídos pelos alunos com modelos embriológicos, usando isopor e massa de modelar; e modelos pintados em tecido e colados em MDF, elaborados a partir de um modelo proposto por Burity (2000), destinado a professores e alunos;
c) aulas práticas de microscopia montadas em forma de apostila;
d) estudo dirigido de cada etapa embrionária;
e) um roteiro de aulas teóricas no PowerPoint;
f) um mini-curso – Espermograma.

Pretendemos que esta proposta de atividades favoreça a assimilação do desenvolvimento embrionário e suas possíveis anomalias. Assim, o produto final de nossa pesquisa é composto por onze atividades elaboradas a partir do sistema reprodutor, etapas do desenvolvimento até os anexos embrionários, com o objetivo de contribuir e facilitar a aprendizagem da disciplina Embriologia básica e clínica.

## 2 JUSTIFICATIVA

As reflexões que buscamos empreender neste trabalho referem-se à forma como o conteúdo de embriologia básica é trabalhado no 1º e 2º períodos dos cursos da área de saúde de uma faculdade do norte de Minas Gerais.

Os pontos de partida para essas reflexões foram a nossa experiência profissional, bem como as leituras e os estudos realizados em livros e artigos. Todos os autores ressaltam a relevância do conteúdo embriologia básica para as demais disciplinas dos cursos.

Desde 2005, quando iniciei nossa vivência como Professora e Coordenadora Adjunta do curso de Biomedicina, nas áreas de saúde e Biologia, observamos que nossos alunos do segundo e terceiro período apresentam notáveis dificuldades durante as aulas teóricas e baixo desempenho na realização de avaliações, com um índice de acerto de 53%. Como consequência, há um número elevado de dependências (chegando a 58% em 2008). As dificuldades dos alunos, para compreenderem o citado conteúdo, foram sendo observadas tanto no decorrer das aulas, por meio das perguntas, quanto nos anos seguintes, no desempenho das demais disciplinas que dependem desse conhecimento básico.

Essas preocupações remetem-nos às leituras que discutem tais questões no contexto amplo da educação e, particularmente, do ensino da embriologia tanto no ensino médio, quanto no ensino superior.

Segundo Litto (2010), o depoimento de educadores nos últimos anos tem demonstrado que o grande problema da aprendizagem não é a descoberta de novos conhecimentos, mas sua transferência para instituições educacionais.

Considerando o professor como aquele que deve ter o conhecimento mínimo necessário sobre o saber-fazer pedagógico, observa-se, na área de Saúde, que quase todos os docentes exercem outras atividades profissionais, ou seja, não são apenas professores, não tendo tempo disponível para planejar suas aulas, as atividades e buscar uma metodologia adequada que possibilite uma melhor compreensão de disciplinas complexas e com nomenclaturas específicas (SOARES, 2006).

Talvez alguns questionamentos se solidifiquem ao remeter à didática em um curso da área de Saúde, cuja grade curricular não é contemplada com disciplinas como Metodologia do Ensino Superior ou outras relacionadas à licenciatura,

restando a muitos professores adquirirem o saber pedagógico a partir de sua própria experiência como professor, (SOARES, 2006).

Deve ser levado em conta também que, nas instituições pesquisadas por SOARES (2006), poucos professores da área de saúde possuem mestrado ou doutorado.

Por outro lado, Pachane e Pereira (2004) esclarecem que:

> [...] ao mesmo tempo que amplia-se a exigência de que os professores universitários obtenham os títulos de mestre ou doutor, é questionável se **esta titulação, do modo como vem sendo realizada, possa contribuir** efetivamente para a melhoria da qualidade didática no ensino superior. Os programas de pós-graduação, de maneira geral, tendem a priorizar em suas atividades a condução de pesquisas, tornando-se responsáveis, mesmo que não intencionalmente, por reproduzir e perpetuar a crença de que para ser professor basta conhecer a fundo determinado conteúdo ou, no caso específico do ensino superior, ser um bom pesquisador (PACHANE; PEREIRA, 2004, p.1).

A maioria dos docentes parte do pressuposto de que “basta conhecer bem o conteúdo para se tornar um professor”. Essa é uma ideia errônea, exaustivamente discutida na formação de professores, e uma concepção reduzida do saber docente. Soares (2006); Barbosa (2004) e Pimenta (2005) abordam o papel social da docência, a autoformação do docente, ou seja: a formação envolve principalmente a reflexão sobre a ação exercida.

Saber o conteúdo no ato de “ensinar e aprender” é fundamental, mas esse ato não se encerra em si mesmo.

Perrenoud (2000) afirma que:

> Conhecer os conteúdos a serem ensinados é a menor das coisas, quando se pretende instruir alguém. Porém a verdadeira competência pedagógica não está aí; ela consiste, de um lado, em relacionar os conteúdos a objetivos e, de outro, a situações de aprendizagem, (PERRENOUD, 2000, p. 26).

Além de dominar os conteúdos, os professores precisam desenvolver algumas competências que o auxiliarão no processo ensino-aprendiazagem.

> Aqueles professores que leem, que buscam na literatura o conhecimento das teorias do ensino-aprendizagem, estão, ao mesmo tempo, em sua sala de aula, aprendendo com a experiência. Assim, eles confrontam-nas, procurando nas teorias as orientações, explicações ou justificativas que norteiam o ato do seu ensino. Desta forma, o estudo da literatura permite-lhes verificar as coerências ou as incoerências de suas propostas de ensino, confrontadas com a sua experiência no cotidiano (CARRIJO, 1999, p. 86-87).

Segundo Baldoino (2006), para que ocorra uma aprendizagem significativa daquilo que o professor se propõe a ensinar, é necessário conhecer os mecanismos intrínsecos do processo de ensinar e de aprender, e não apenas o conteúdo a ser ensinado.

A reflexão sobre a atividade docente influencia diretamente a vida escolar do aluno e o próprio contexto escolar, pois está relacionada a questionamentos importantes quais sejam: “como ensinar”, “a quem ensinar” e, finalmente, “quais resultados”, (TOBASE; TAKAHASHI, 2003).

Diante desses questionamentos, o educador deve repensarsua postura diante das disciplinas de difícil compreensão e consideradas como base para a área de saúde como a embriologia básica e clínica, e romper barreiras e paradigmas convencionais, bem como rever novos métodos e técnicas de ensino, além de refletir quanto à fundamentação da estratégia de ensino utilizada (TOBASE; TAKAHASHI, 2003).

Para que ocorra essa mudança, há necessidade do entusiasmo do professor, crença nas possibilidades do aluno, pois sua atitude como educador deve ser de estimular e provocar comportamentos ajustados. A partir de sua mudança em relação à apresentação do conteúdo e à aprendizagem do aluno, o clima da sala torna-se saudável, a imaginação criadora emerge espontaneamente e as tão esperadas atitudes construtivas tornam-se a tônica do comportamento da sala como um todo (TOBASE; TAKAHASHI, 2003; GUSDORF, 1970).

É importante o educador compreender que cada aluno tem seu próprio modo de aprender, sendo necessário o uso de uma metodologia diversificada para atender às necessidades de compreensão dos discentes. (TOBASE; TAKAHASHI, 2003; NIDELCOFF, 1981).

Há uma necessidade urgente de mudança na metodologia usada na disciplina Embriologia na Faculdade pesquisada no norte de Minas, visto que o número de dependências e ou reprovações provavelmente está relacionado com a metodologia desenvolvida em sala de aula, mais voltada para o método tradicional, no qual a atenção é centralizada no professor, a participação do aluno é limitada, ficando mais na condição de ouvinte das informações transmitidas, semelhante à “educação bancária” Freire (1981).

Segundo Freire (1997), “ninguém nasce feito”, portanto a educação não pode ser pensada separada da comunicação, por isso “vamos nos fazendo aos

poucos", na prática social de que tomamos parte. E, hoje, temos técnicas metodológicas que permitem trabalhar com conteúdos considerados como "área dura", como uso de grupo de discussão, estudo dirigido, vídeos, aulas práticas, atividades e até mesmo confecção de modelos, para melhor compreensão.

Freire (1981), concebe a prática pedagógica como a expressão da luta dos homens em busca de sua humanização e liberdade; é a expressão de sua luta cotidiana pela tomada de consciência de sua condição, numa realidade concreta, socialmente construída, e que necessita ser superada.

Analisando as palavras de Freire, conclui-se que o professor, como elemento capaz de proporcionar liberdade ao aluno, encontra-se como ator social necessário diante do processo. Uma atitude crítica, política, é inerente ao trabalho docente, que deve conscientizar-se do importante papel que assume na sociedade (SOARES, 2006).

Segundo Morais e *K*arwoski (2008), os recursos e dinâmicas a serem utilizados devem ser cuidadosamente selecionados e inspecionados para evitar alguma inadequação e até mesmo algum conflito desnecessário ou contratempos. O material está associado à conveniência pedagógica, por isso cabe diretamente ao profissional estabelecer a finalidade, os conteúdos, as concepções pedagógicas e outras características materiais.

No caso de usar como metodologia estudos dirigidos, é importante programá-los de acordo com o tempo disponível, inserindo aí o período compreendido entre uma atividade e outra. Não surte efeito nem motiva o acadêmico caso o docente queira apresentar uma proposta para discussão no final do tempo, faltando alguns minutos do término da "sessão" (CASTANHO, 2000). Essa situação pode causar expectativa e ao mesmo tempo ansiedade ao desejarem expressar suas diferentes opiniões (MORAIS; *KARWOSKI,* 2008).

Como metodologia, o uso do vídeo na sala somente como um mero repassar de fitas informativas, "ilustrações" com som e imagens, não vai levar a uma compreensão do conhecimento, reiterando o uso da prática tradicional - tecnologia de informação e comunicação como instrumento de tradução dos discursos de especialistas para a transmissão de informações. (FINGER et al, 2008)

O que devemos procurar saber é como o acadêmico aprende e constrói seu conhecimento bem como compreender as dimensões das relações que esse sujeito

estabelece no interior do espaço universitário, uma vez que é necessário para contextualizar o ensino (MORAIS; KARWOSKI, 2008).

Segundo Ferreira (2011), a estratégia pedagógica mais conceituada hoje é o construtivismo, que considera a aprendizagem um processo pessoal ou grupal visando construir novos conhecimentos. Apresenta melhor resultado quando o aprendiz está engajado na compreensão de um fenômeno pela busca de soluções de determinados problemas, com base em reflexões críticas sobre o que foi apurado. Na aula construtivista, o discente depara com situações nas quais tem que pensar com originalidade, refletir sobre suas ações, tirar conclusões e defender suas posições oralmente ou por escrito. Para Martins (2000), isso implica que a construção do conhecimento é resultado de um processo interativo, provocando modificações resultantes no desenvolvimento do aluno. Esse desenvolvimento traz consigo, também, saltos de qualidade na educação.

A Embriologia é uma disciplina considerada difícil tanto para ensinar quanto para aprender. Isso porque se trata de um processo dinâmico, incluindo eventos tridimensionais que ocorrem, simultaneamente, tanto em escala macro quanto microscópica (MORAES, 2011). O roteiro prático, com diversidade de material, torna a disciplina mais fácil de ser assimilada pelo aluno.

Nesta dissertação, pretendemos sugerir ao docente criar novas alternativas fazendo uso do livro-texto, da bibliografia básica, como fonte a ser “assimilada,” e usando, sempre que possível, estudo dirigido, vídeos, grupos de discussão, aulas práticas, observação de protótipos e finalização com um debate para sanar dúvidas.

Com isso, esperamos motivar e fornecer subsídios concretos para a melhoria do processo de ensino/aprendizagem dessa importante disciplina da área da saúde.

# 3 OBJETIVOS

## 3.1 Objetivo Geral

Reduzir o número de dependências em Embriologia na instituição pesquisada, desenvolvendo uma metodologia diversificada, com os seguintes objetivos específicos:

## 3.2 Objetivos específicos

a) proporcionar ao aluno a aquisição de noções básicas de Embriologia humana, por meio de aulas expositivas,das quais constarão apresentações em *data show*, filmes referentes aos assuntos e estudos dirigidos;
b) desenvolver aulas práticas usando protótipos e fornecendo subsídios para a compreensão dos processos biológicos envolvidos na formação e desenvolvimento do embrião e anexos embrionários;
c) desenvolver um ensino que forneça subsídios aos alunos para que saibam investigar, refletir, argumentar, raciocinar, expor suas ideias com fundamentação e criatividade;
d) procurar a superação de uma proposta pedagógica com ênfase na memorização e na simples reprodução do conhecimento;
e) desenvolver práticas educacionais a serem trabalhadas em sala, que contemplem o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem como um todo, integrando professor e aluno bem como resgatando o prazer de ensinar e o prazer de aprender;
f) Dessa forma, organizamos esta dissertação em dois momentos:
   - avaliação da dependência na disciplina pesquisada desde a fundação da instituição; e avaliação do questionário aplicado;
   - desenvolvimento do material didático elaborado, e avaliação para o curso de Biomedicina e Biologia no segundo semestre de 2011, produto desta dissertação.

# 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

## 4.1 Introdução à embriologia humana

O desenvolvimento humano é um processo contínuo, que inicia quando um ovócito é fertilizado por um espermatozoide. O desenvolvimento envolve muitas modificações, que transformam uma única célula, o ovo fertilizado, em um ser humano multicelular. A maioria das transformações do desenvolvimento ocorre antes do nascimento.

O estudo dos estágios pré-natais do desenvolvimento, especialmente os que ocorrem durante o período embrionário, ajuda-nos a compreender as relações regulares entre as estruturas normais do adulto e as causas das anomalias congênitas.

No período que vai da terceira à oitava semana, o embrião é vulnerável a quantidade elevada de radiação, vírus e certas drogas.

O conhecimento que os profissionais da área de saúde têm sobre o desenvolvimento normal e as causas das anomalias congênitas ajuda a dar ao embrião as melhores possibilidades de desenvolver-se normalmente. A embriologia tornou-se importante também por possibilitar identificar anomalias resultantes do mau desenvolvimento, como espinha bífida ou cardiopatias.

A compreensão e a correção da maioria das anomalias congênitas dependem do conhecimento do desenvolvimento normal e dos desvios que ocorreram.

## 4.2 Aspectos históricos

Os primeiros estudos embriológicos foram registrados por Hipócrates de Cós (quinto século a.C.) e Aristóteles de Estagira (quarto século a. C.), sobre o desenvolvimento do pinto e de outros embriões (MELLO, 2002).

No século dois, Claudius Galeno publica o primeiro livro, intitulado: “Sobre a Formação do Feto”, apresentando relatos do desenvolvimento e nutrição do feto (MELLO, 2002).

Mas o crescimento da embriologia só acontece a partir da Idade Média (1000 – 1400 d. C). No século, Constantino, após vários estudos, descreve pela

primeira vez a composição e o desenvolvimento sequencial do embrião em relação aos planetas e em cada mês de gravidez. Durante o século 15, Leonardo da Vinci apresentou desenhos precisos de dissecções do útero grávido e das membranas fetais (MOORE, 2008).

Em 1651, William Harvery, após novas observações com embriões de pinto, chegou à conclusão de que o útero secretava embriões (MELLO, 2002).

Após estudos com microscópios simples em 1672, de Graaf observou pequenas câmaras (certamente blastocistos) no útero de coelha e concluiu que eram providas de órgãos a que denominou ovários. Em 1675, Marcello Malpighi pensou que o ovo continha uma miniatura de pinto (MELLO, 2002).

Grandes avanços foram feitos na embriologia em 1830, ao ser estabelecida a teoria celular por Schleiden e Schwann. O conceito de que o corpo é composto por células e produtos celulares levou à compreensão de que o embrião se formava de uma única célula. Eles descobriram e demonstraram a natureza celular dos tecidos. O aperfeiçoamento das técnicas de fixação, corte e coloração de tecidos e reconstrução de embriões por Wilhelm 1831-1904) levou a um grande progresso na compreensão do desenvolvimento pré-natal. Seu método de reconstrução gráfica abriu caminho para a produção das imagens de embriões humanos tridimensionais gerados em computadores. (CATALA, 2003)

Em 1935, Hans Spermann recebeu o Prêmio Nobel, por descobrir como um tecido, por indução primária, determina o destino de outro. Edwards e Steptoe desenvolveram a técnica de fertilização humana *in vitro*, que gerou o primeiro “bebê de proveta”, em 1978 (MELLO, 2002).

Avanços recentes no campo da biologia molecular levaram à aplicação de técnicas sofisticadas que são agora amplamente usadas no estudo de problemas diversos, como regulações gênicas da morfogênese expressas temporais e regionais de genes específicos, e como células se tornam comprometidas para formar as várias partes do embrião. Pela primeira vez, estamos começando a compreender como, quando e onde determinados genes são ativados e expressos em embrião durante o desenvolvimento normal e anormal ((MOORE 2008; GOODWIN, 1988; ROSSANT; JOYNER, 1989; RUSCONI, 1991; SMITH, 1996). Foi identificada uma substância conhecida como ácido retinóico endógeno, importante na regulação do desenvolvimento embrionário. Aparentemente, o ácido age como

um ativador da transcrição de genes específicos envolvidos no estabelecimento dos padrões embrionários ((MOORE, 2004; EICHELE, 1989; GIGUERE, 1994).

MURAGAKI et al, (1996), descobriram que genes contendo o elemento hômeo (HOX) parecem ser importantes no controle do padrão de formação durante o desenvolvimento embrionário (MOORE, 2004).

Edward B. Lewis,Christiane Nusslein-Volhard e Eric F. Wieschaus (1995) ganharam o prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina, pela descoberta dos genes que controlam o desenvolvimento do embrião. Essas descobertas estão nos ajudando a compreender as causas de abortos espontâneos e de anomalias congênitas (MELLO, 2002).

### 4.3 Genética e Desenvolvimento Humano

Em 1859, Charles Darwin (1809 -1882) publicou o livro “Sobre a Origem das Espécies”, no qual ressaltou que a natureza evolutiva da variabilidade entre os membros de uma mesma espécie é um fator importante para a evolução (MOORE, 2008).

Gregor Mendel, em 1865, desenvolveu os princípios da hereditariedade, que só foram reconhecidos muito tempo depois por biólogos e cientistas médicos (MOORE, 2008).

Os cromossomos foram observados pela primeira vez por Flemming (1878), que sugeriu o provável papel na fertilização. Segundo Von Beneden (1883), as células germinativas maduras observadas têm um número reduzido de cromossomas; através dessas observações foi possível também descrever algumas características da meiose (MOORE, 2008).

O comportamento dos cromossomas durante a formação das células germinativas e da fertilização estão de acordo com os princípios de Mendel, o que foi relatado independentemente por Sutton e Boveri (1902). Ainda no mesmo ano, Garrod descreveu a alcaptonúria (herança mendeliana), apontando que o zigoto contém toda informação genética necessária para dirigir o desenvolvimento de um novo ser humano (MOORE, 2008).

Várias hipóteses foram levantadas a respeito do número de cromossomas, Von Winiwarter (1912) relatou que o número de cromossomas humanos era 47; Painter (1923), concluiu que o número certo era 48; somente em 1956, Tjio e Levan

relataram ter encontrado somente 46 cromossomas em células embrionárias (MOORE, 2008).

Uma vez estabelecido o padrão normal do número de cromossomas, evidenciou-e que algumas pessoas com anomalias congênitas tinham um número anormal deles, (CATALA, 2003).

### 4.4 Considerações sobre o ensino na universidade

O ensino em uma instituição superior constitui um processo de busca da construção científica e de crítica ao conhecimento produzido, ou seja, a seu papel na construção da sociedade. A instituição superior deve propiciar o domínio de um conjunto de conhecimento, métodos e técnicas científicas que assegurem a capacitação científica e profissional do campo específico, alem de conduzir o discente na busca de conhecimentos (PIMENTA; ANASTASIOU, 2002; apud MOTA, 2008).

Segundo as teorias cognitivo-construtivistas, aprendizagem é a construção pessoal resultante de um processo experimental, inerente à pessoa e que se traduz por uma modificação de comportamento estável. Essa aquisição de conhecimentos exige a capacidade de processá-los e armazená-los na memória (ALMEIDA, 1998; BORUCHOVITCH; BZUNECK, 2004; VALLE, 2006; apud MOTA, 2008).

Portanto, a construção do conhecimento ocorre de maneira mais efetiva quando o aluno vivencia os conteúdos/objetos recorrendo a vários canais de recepção e tratamento da informação, pois a aprendizagem ocorre a partir da interação do sujeito com o ambiente (ALMEIDA, 1998; VALLE, 2006; apud MOTA, 2008).

O professor, por sua vez, além de dominar o conteúdo da disciplina ministrada, deve refletir sobre sua prática pedagógica.

O discente ingressa na universidade muito jovem, a grande maioria (90%) oriunda de um sistema de ensino que se pautou pela passividade, recepção e aceitação das informações; pela memorização, pelo interesse apenas por nota, e acreditando que o bom professor é aquele que explica bem os conteúdos e prende atenção dos alunos (PIMENTA; ANASTASIOU, 2002; apud MOTA, 2008).

Para que o discente assuma seu papel como elemento ativo e responsável por sua aprendizagem, cabe ao professor incentivá-lo a ser crítico e reflexivo e escolher procedimentos de ensino adequados para a construção do conhecimento.

A aula expositiva é importante para que o educando assimile os conhecimentos, mas é pouco para que ele desenvolva habilidades e forme hábitos.

Para Veiga e Castanho (2000); apud Mota (2008):

> É preciso desenvolver procedimentos de ensino mais ativos, onde os alunos possam interagir melhor com o objeto de conhecimento e entre si, aprendendo uns com os outros. Desta forma, o aluno deixa de ser um receptáculo de informações e passa a ter atitude reflexiva e ativa diante do conhecimento. A atividade prática dos alunos é um campo de experiência para aquisição e produção do conhecimento, tornando possível a unidade entre a teoria e a prática. (VEIGA; CASTANHO, 2000 p. 78).

De acordo com Freire (2002); apud Mello (2007), o professor, antes de qualquer discussão a respeito de técnicas, métodos, ou materiais, deve estimular a curiosidade do aluno, por que é ela que o faz perguntar, conhecer, atuar e prosseguir o conhecimento.

O uso de novas tecnologias abrangentes, integradoras e holísticas no universo escolar faz com que o docente repense sua forma de atuação.

Face a essas considerações, podemos concluir que a atividade prática é um dos caminhos para aquisição e a produção do conhecimento, o que torna possível a unidade entre teoria e prática (VEIGA; CASTANHO apud MOTA, 2008).

### 4.5 Considerações sobre o ensino da embriologia

A disciplina Embriologia, ministrada no primeiro período na faculdade pesquisada, apresenta, na ementa, desde a gametogênese até o nascimento, abordando o aparelho reprodutor, fertilização, clivagem, blastulação, gastrulação e etapas do desenvolvimento embrionário da primeira semana até o nascimento. Busca-se compreender o fenômeno biológico típico, comum e espantoso da embriogenêse: o encontro de gametas haploides, na proliferação de células diploides em zigoto, que dará origem a um novo ser (WOLPERT, 1998; DUMM, 2003; LENT apud ASSMANN et alapud CASSAS, 2010).

Trata-se de uma disciplina essencial, porém muito complexa, com uma nomenclatura específica e com muitos detalhes que são apresentados a cada etapa

do desenvolvimento embriológico. Na grade curricular das disciplinas da área de saúde, a Embriologia é de suma importância, pois serve de base para as demais disciplinas, como anatomia, fisiologia, genética, patologia, entre outras.

Embora exista uma grande quantidade de informações a respeito do surgimento da vida, técnicas *in vitro*, clonagem, a população, de um modo geral, tem poucos subsídios para compreender parte dessas informações, porque desconhece os fundamentos básicos das etapas do desenvolvimento humano ou não consegue compreender como o encontro de dois gametas resulta em um ser humano (ASSMANN et al. apud CASSAS, 2010).

São muitas as dificuldades encontradas pelos docentes para ministrar aulas de embriologia, devido à carência de materiais para a realização de atividades práticas ou, às vezes, até mesmo uma forma de elaborar uma aula expositiva no *Power point* com imagens e métodos de ensino que favoreçam a compreensão de todos os discentes (AZEVEDO et al., 2007).

Segundo Freitas et al.( 2008), na grande maioria das vezes os estudos das etapas do desenvolvimento humana ficam voltados somente para as aulas teóricas dada a escassez de materiais de laboratório de origem humana, uma vez que a IES pesquisada tem dificuldade em obter os modelos embriológicos e lâminas fixadas de cortes embrionários em maior quantidade, devido a seu alto custo. Assim o docente se vê diante desta realidade: realizar a prática dividindo o grupo em equipes com um número grande de componentes, o que impede o acadêmico de analisar e registrar em um tempo menor a prática desenvolvida, e a aula, na maioria das vezes, não atinge o objetivo determinado pelo professor.

### 4.6 Trabalhos desenvolvidos

Diante das dificuldades para obtenção de materiais didáticos de embriologia, encontramos registro de alguns trabalhos desenvolvidos com modelos embrionários, a utilização de recursos multimídia e a utilização de jogos como recursos didáticos.

Cassas e colaboradores (2010), desenvolveram um jogo didático que auxilia na compreensão e aprendizagem do conteúdo de embriologia, mais especificamente o desenvolvimento embrionário humano. O jogo foi elaborado utilizando materiais de baixo custo, como isopor, tinta guache e massa de modelar caseira. Os autores afirmam que, em se tratando do ensino de embriologia, são percebidas inúmeras

dificuldades na compreensão do conteúdo, devido à grande quantidade de termos técnicos e à falta de materiais didáticos. A criação de um jogo didático como ferramenta lúdica auxilia o professor no processo de ensino-aprendizagem e favorece a aquisição de conhecimento por parte do aluno, de maneira alegre e divertida, destacando-se como ferramenta auxiliar dos tradicionais materiais didáticos.

O uso de jogos didáticos caracteriza-se como uma importante e viável alternativa para auxiliar em processos ensino/aprendizagem, por favorecer a construção do conhecimento do aluno. Mediante o jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima, e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação de vida em grupo); motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade); e criatividade (MIRANDA, 2001; CAMPOS et al., 2003; CONTIN; FERREIRA, 2008).

Ferreira (2008) desenvolveu um curso de embriologia comparada dividido em 15 módulos didáticos, em um ambiente virtual, com textos, hipertextos, multimídia, imagens, animações, vídeos e jogos. O ambiente virtual permite ao aluno adquirir seu conhecimento, interagir com o ambiente por meio dos *hiperlinks* e hipertextos, além de interagir com seus colegas e professores por meio de *chats*, *e-mails* e fóruns de discussão.

A autora ressalta a importância da utilização dos jogos do tipo palavra cruzada, em módulos de ensino, para que o aluno possa medir seu conhecimento de forma lúdica sobre o conteúdo didático e relata, ainda, a carência de material didático na disciplina embriologia, que é considerada difícil tanto para ensinar, quanto para aprender (FERREIRA, 2008).

Segundo a autora deste trabalho, “com relação às notas das provas, quando comparadas com os anos anteriores, não houve diferença estatisticamente significativa. Em contrapartida, após os alunos analisarem o ambiente virtual, afirmaram que acharam o conteúdo didático bom e aprovaram a aplicabilidade desta nova abordagem educacional” (FERREIRA, 2008).

Abreu e colaboradores (2009) também desenvolveram um projeto de construção de um ambiente de experimentação para um curso virtual de

embriologia. O ambiente oferece aos alunos de cursos de Medicina, oportunidades de interação e experimentação com os conceitos abstratos aprendidos.

Peters e colaboradores (2004) criaram um *software* apresentando os conteúdos básicos da embriologia humana com animações, ilustrações e textos que auxiliam na compreensão do conteúdo ministrado na disciplina. O material é apresentado em tópicos e *links,* que, além de facilitar, agilizam a busca das informações requisitadas pelos pesquisadores. Cada tema apresentado vem acompanhado de testes para serem resolvidos e gabaritos que permitem a verificação da resposta pelo aluno. Além do tema embriologia básica, o *software* apresenta outros temas desenvolvidos pelos discentes e docentes do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas – IB/Unicamp.

Assmann e colaboradores (2008) desenvolveram um projeto de extensão que consiste em atender professores e alunos do ensino fundamental, médio, supletivo, ensino especial, terceira idade, comunidade universitária, integrando as atividades desenvolvidas pelos docentes da área de Embriologia Humana aos interesses e necessidades didático-pedagógicas.

As atividades para o projeto são organizadas pelos professores, com a participação de bolsistas e alunos colaboradores. O trabalho desenvolvido compreende a recepção de alunos e professores nas dependências do Laboratório Didático de Embriologia/BEG-CCB, participação do grupo em feiras e exposições realizadas dentro e fora da UFSC, assessoria a feiras de ciências e empréstimo de material didático.

Durante os encontros, são discutidos temas relacionados à reprodução humana, métodos anticoncepcionais, etapas do desenvolvimento humano, más-formações congênitas e a importância do pré-natal para a mãe e o bebê.

A metodologia usada pelos pesquisadores vai desde a apresentação de vídeos a modelos embriológicos tridimensionais.

Nazari e colaboradores (2002) desenvolveram um caderno prático de Embriologia Humana, organizando, de forma lógica e sistemática, os conteúdos práticos, possibilitando a formulação e conceituação mais abrangente dos processos da embriogênese.

Segundo os autores, o caderno tem como objetivo complementar as atividades práticas de embriologia, pois nem todos os eventos da embriogênese são

possíveis de serem visualizados em lâminas, material didático tradicionalmente utilizado nas aulas práticas.

Azevedo e colaboradores (2007) desenvolveram um modelo embrionário didático para auxiliar no ensino da embriologia humana, usando massa de porcelana fria e isopor. A construção do modelo teve como objetivo facilitar o processo ensino/aprendizagem dos discentes, possibilitando maior compreensão das estruturas *in vivo*. Para Azevedo e colaboradores, “a elaboração do modelo didático proposto é prazerosa, de baixo custo, envolve a exploração tátil, a descoberta de novas habilidades, promove a socialização, além de auxiliar na compreensão das fases da embriogênese”.

Freitas e colaboradores (2008) também desenvolveram modelo embrionário didático, usando papéis descartados, jornais, cola para madeira, serragem e gesso.

Segundo os autores, “o objetivo de construir modelos embriológicos com material reciclável e/ou de baixo custo para gerar fácil acesso aos vários docentes e discentes que tenham dificuldades no ensino e no aprendizado de Embriologia” (FREITAS et al.,2008).

Segundo Cellier (1991), “um modelo pode ser definido como uma abstração de um sistema real, construído apenas com os atributos relevantes à experiência que se quer realizar”.

Para Angeloni, Kreutz e Barreto (2000), quando não se pode experimentar a situação real por questões de segurança, por exemplo, os modelos se tornam uma alternativa bastante interessante e com a vantagem de ser possível repetir a experiência quantas vezes se desejar.

Os trabalhos apresentados acima ilustram a importância da utilização de um material didático diversificado para o ensino da Embriologia. É muito frequente o recurso somente da aula expositiva usando o *data show* e aulas práticas com lâminas fixadas ou protótipos. As aulas práticas nem sempre são bem aproveitadas pelos discentes, devido ao número reduzido de coleções de modelos embriológicos, e um número muito grande de acadêmicos nas equipes determinadas para essas aulas. Isso dificulta a disponibilidade de um tempo maior para identificar e fixar cada estrutura apresentada na peça estudada, exigindo um grande esforço para assimilar cada etapa do desenvolvimento humano.

De acordo com nossa experiência como Coordenadora Adjunta e professora universitária da disciplina Prática Cito/Histo/Embrio, são muitas as dificuldades dos

discentes para compreender como ocorrem as transformações em cada etapa do desenvolvimento embrionário, tendo como informações apenas as aulas no *PowerPoint* e aulas práticas, que, na maioria das vezes, não atingem o objetivo proposto.

O uso de uma metodologia que venha facilitar a compreensão dos discentes desde a gametogênese, etapas de formação dos folhetos embrionários e desenvolvimento embriológico, organogênese e más-formações congênitas, acreditamos que reduzirá o número de dependências nas faculdades pesquisadas.

## 5 AVALIAÇÃO DAS DEPENDÊNCIAS NA DISCIPLINA PESQUISADA

Durante o período de três anos em que atuei como coordenadora adjunta e como docente em uma instituição de ensino superior, ministrando aulas de Bioquímica Clínica e Prática de Cito/Histo/Embriologia para os cursos de Biomedicina e Biologia, percebi, através de análise nas cadernetas dos cursos citados, que ocorria um número significativo de dependências na disciplina Embriologia Humana, o que me despertou o desejo de analisar a metodologia e o modelo de avaliação utilizado pelo docente.

No primeiro momento, foi feito um levantamento do número de dependências na instituição pesquisada, desde sua fundação, no ano de 2005. No curso de Biomedicina, a disciplina Embriologia é apresentada no primeiro período, sendo elevado o número de dependências (Apêndice A).

No segundo momento, fomos à biblioteca da IES e analisamos a literatura básica, complementar e suplementar.Concluímos que o número de livros na biblioteca da instituição está de acordo com a exigência do MEC, e são livros de autores considerados os melhores dentro da literatura.

Após o levantamento do número de dependências, levantamento dos livros encontrados na biblioteca, disponíveis para os acadêmicos, analisamos também o cronograma da disciplina (Apêndice B) apresentado no curso de Biomedicina diurno e noturno, e as avaliações aplicadas em sala (Apêndice C).

Entrevistamos a professora da disciplina, que narrou:

> Acredito que o número elevado de dependências em Embriologia é porque se trata de uma disciplina realmente cheia de nomes técnicos, específicos, que exige dos discentes dedicação. Na nossa instituição, a grande maioria dos acadêmicos da Biomedicina não tem o hábito de leitura, não participam efetivamente das aulas teóricas e práticas e uma grande parte dos discentes trabalha em horário integral, não tendo tempo para se dedicar aos estudos (Professora de Embriologia, 2009).

Diante da análise realizada, concluímos que havia necessidade de construir um material que facilitasse a aprendizagem.

## 6 QUESTIONÁRIO PRELIMINAR

Em seguida, foi aplicado um questionário estruturado composto por 14 questões (Apêndice D) com questões fechadas e abertas para identificar a razão de tantas dependências na disciplina Embriologia, e outros tópicos sobre a disciplina. Os dados da pesquisa encontram-se em forma de gráficos e quadro no resultado deste trabalho.

Participaram da pesquisa 422 alunos do ensino superior, dos cursos de Graduação em Biomedicina e Ciências Biológicas, de uma instituição de ensino privada, da cidade de Montes Claros, Minas Gerais.

Esse público-alvo foi escolhido por se tratar de alunos que estavam cursando o primeiro período e outros que já haviam cursado segundo e sexto períodos de Embriologia, sendo também de fácil acesso à pesquisadora, que atuava como coordenadora adjunta e professora de Bioquímica Clínica e Prática de Ensino.

Escolhemos discentes do 2º período, por já terem visto o conteúdo no semestre anterior e teriam como fazer uma análise das atividades recentes apresentadas na disciplina Embriologia; e do 6º período, porque já tiveram outras disciplinas como a Anatomia, Fisiologia, Genética, Patologia, entre outras, em que a Embriologia é de suma importância, por servir de base.

O período da coleta de dados foi de 20 de fevereiro 2010 a 22 de novembro de 2010.

Os questionários, compostos por quatorze questões, abertas e fechadas, foram aplicados em sala de aula, ao final do horário.

Todos os alunos tiveram explicações sobre a pesquisa que ia ser realizada e de sua importância para o ensino de Embriologia na área de saúde. Os alunos que participaram da pesquisa se mostraram interessados e disponíveis a ajudar.

Dos 422 questionários aplicados, todos foram devolvidos corretamente, devidamente respondidos, o que permitiu uma análise mais precisa das respostas.

Cabe esclarecer que foi solicitada a permissão da direção da faculdade pesquisada para o desenvolvimento da pesquisa (APÊNDICE E). Antes da aplicação dos questionários, os objetivos da pesquisa foram explicitados e foi solicitada a colaboração dos alunos para a participação. Os alunos participantes foram informados a respeito do direito à privacidade e à preservação do anonimato, e foi reafirmado o direito à liberdade de não participar da pesquisa.

Todos os alunos assinaram TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (APÊNDICE E).

## 7 DESENVOLVIMENTO DO MATERIAL DIDÁTICO

Ao analisar as respostas dos questionários, percebemos que o docente utilizava como recurso metodológico aulas teóricas, poucas aulas práticas, um seminário no início do semestre e um questionário de 150 questões no final do semestre.

Sabemos da importância da diversidade metodológica para o discente, pois nem todos aprendem da mesma forma, necessitando de várias metodologias capazes de atender à diversidade de alunos.

Optamos, então, pelo desenvolvimento de uma proposta para o ensino da Embriologia Humana em que constem, dentre outros os recursos:

a) produção de desenhos de cada etapa do desenvolvimento embriológico e seus respectivos pontos de interesses prático, com vistas a que, ao final de cada bimestre, o acadêmico tenha uma fonte de pesquisa própria de forma organizada e compatível com a produção de livros;
b) elaboração de atlas de Embriologia, com a configuração de Portfólio;
c) construção de jogos com modelos embriológicos, usando isopor e massa de modelar;
d) confecção de modelos em MDF;
e) organização de um caderno contendo: uma coleção de aulas teóricas com imagens; um roteiro de aulas práticas; um minicurso de espermograma; um estudo dirigido de cada etapa do desenvolvimento embrionário; e um seminário.

## 8 AVALIAÇÃO DA PROPOSTA METODOLÓGICA

O material elaborado foi aplicado nas turmas de Biomedicina e Biologia durante o segundo semestre de 2011, pela autora do produto e professora da disciplina Embriologia e Prática Cito/Histo/Embriologia da Instituição pesquisada.

Durante o desenvolvimento do estudo da disciplina, usamos as aulas teóricas e estudo dirigido para cada etapa do desenvolvimento, sempre com a correção no início de cada aula seguinte, sanando as dúvidas anteriores, para avançar com o conteúdo.

Segundo Nérici (1991; apud OKANE; TAKAHASHI, 2004),

> O estudo dirigido é um primeiro método ou técnica de ensino para tornar o educando independente do professor, orientando-o para estudos futuros e participação na sociedade. Os outros métodos para esta independência são o estudo supervisionado, onde há menor interferência do professor em relação ao estudo dirigido e às tarefas dirigidas, que constitui em terapêutica para eliminar ou atenuar deficiências ou suprir insuficiências constatadas na escolaridade do educando, e o estudo livre, em que o aluno trabalha completamente livre (NÉRICI,1991 p.311 – 313).

Para Libâneo (1994; apud OKANE; TAKAHASHI 2004),

> O estudo dirigido apresenta duas funções principais; a primeira é de consolidação dos conhecimentos por meio de uma combinação da explicação do professor com exercícios. A segunda, é a busca da solução dos problemas por meio de questões que os alunos possam resolver criativamente e de forma (LIBÂNEO, 1994 p. 165 - 166).

Adotamos o seminário para ser realizado na última etapa.

De acordo com Oliveira (2001); apud Moraes e Berbel (2006), “os seminários implicam discussão do grupo acerca do assunto pesquisado, aprofundamento teórico, estudo dirigido e exposição oral, além de exigirem do aluno a capacidade de sintetizar conhecimento”.

A grande mudança ocorreu nas aulas práticas. Iniciamos com um minicurso de Espermograma em horário extra, acontecendo no sábado, na parte da manhã para os acadêmicos do diurno, e no sábado à tarde para os acadêmicos do noturno, com uma duração de 4 horas.

Durante as aulas da semana que antecederam as práticas, era possível visualizar a motivação e interesse dos acadêmicos em querer aprender, pesquisando o tema *fertilização*.

As aulas práticas promoveram melhores condições de aprendizagem aos alunos, facilitando a elaboração do conhecimento e desenvolvimento.

Segundo Lakatos (2001),

> As atividades práticas proporcionam grandes espaços para que o aluno seja atuante, tornando-se agente do seu próprio aprendizado, descobrindo assim, que aprender é mais do que mero conhecimento de fatos, interagindo com as suas próprias dúvidas, chegando a conclusões e à aplicação dos conhecimentos por eles obtidos (LAKATOS, 2001 p.24).

Dentro da programação de aulas práticas, desenvolvemos um trabalho diversificado com os protótipos embriológicos.

No primeiro momento, desenvolvemos a construção dos modelos usando isopor, massa de modelar, tintas e MDF. Adaptamos o jogo elaborado por Cassas e colaboradores (2010), acrescentando novas perguntas e respostas e mais etapas do desenvolvimento embrionário, visto que o jogo era utilizado apenas por alunos do ensino médio.

Os modelos elaborados foram fotografados e apresentados na semana da Biologia, na instituição pesquisada (APÊNDICE I – no CD).

Para Angeloni, Kreutz e Barreto (2000); apud Freitas (2008), “quando não se pode experimentar a situação real, por questões de segurança, por exemplo, os modelos se tornaram uma alternativa bastante interessante, com a vantagem de ser possível repetir a experiência quantas vezes se desejar”.

E repetimos a experiência montando um portfólio, usando metodologia baseada em desenhos, feitos em papel ofício e colorido, para cada etapa do desenvolvimento embriológico.

Os materiais usados para pesquisa foram os modelos construídos pelos discentes, coleção de modelos do próprio laboratório, aulas teóricas com imagens apresentadas pelo pesquisador da dissertação, atlas e livros de Embriologia.

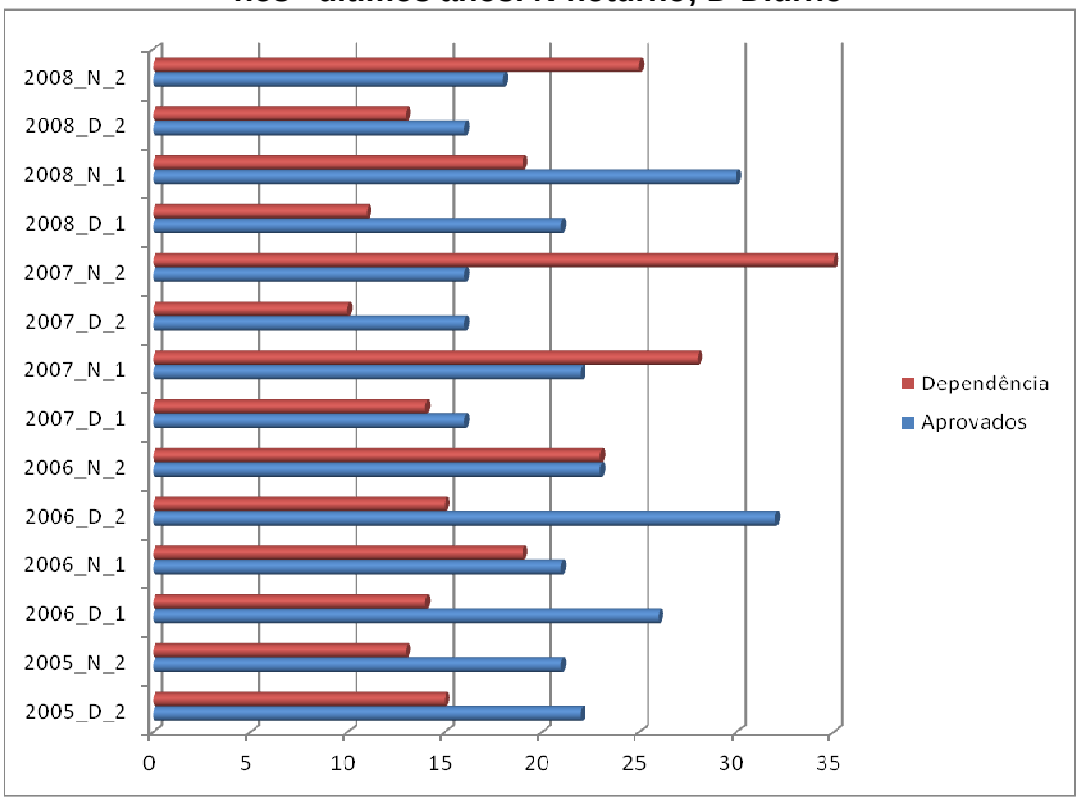
No final do semestre, aplicamos um questionário composto por questões fechadas (APÊNDICE G), para a avaliação dos estudos práticos na aula de Embriologia.

# 9 RESULTADOS E DISCUSSÃO

## 9.1 Dependências

O resultado do estudo das dependências nos últimos anos está apresentado no Gráfico 1. Pode-se perceber que esse número sempre foi elevado, e com tendência a aumentar nos últimos anos. Verifica-se que, geralmente, a dependência é maior no turno noturno.

**Gráfico 1 – Relação entre alunos dependentes e aprovados em Embriologia nos últimos anos. N-noturno; D-Diurno**




**Fonte: Pesquisa 2011**

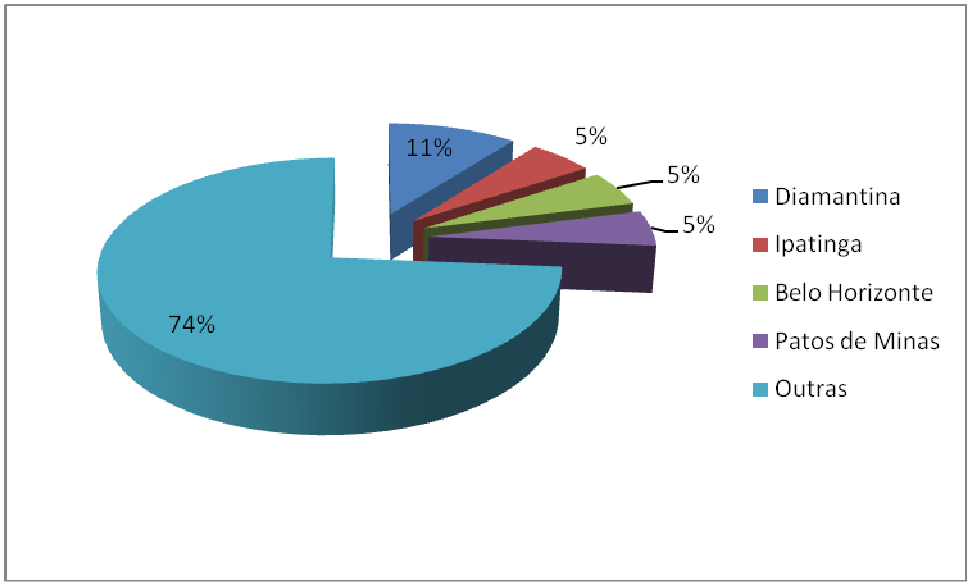
## 9.2 Questionário preliminar

A primeira questão direcionada aos 422 acadêmicos visou identificar se ele estudou na instituição, pesquisada no semestre anterior - principalmente no caso dos discentes do 2º período - na qual, de acordo com a grade curricular dos cursos pesquisados, a disciplina Embriologia é ministrada no 1º período.

O resultado revelou que, no 2º período, 96% dos alunos estudaram na instituição pesquisada; somente 4 % vieram de outras instituições da mesma cidade.

O resultado esta apresentado no Gráfico 2. Um caso particular observado foi de uma acadêmica com dependência em Embriologia, que trocou o curso de Veterinária pelo curso de Biomedicina.

**Gráfico 2 – Acadêmicos de outras IES**

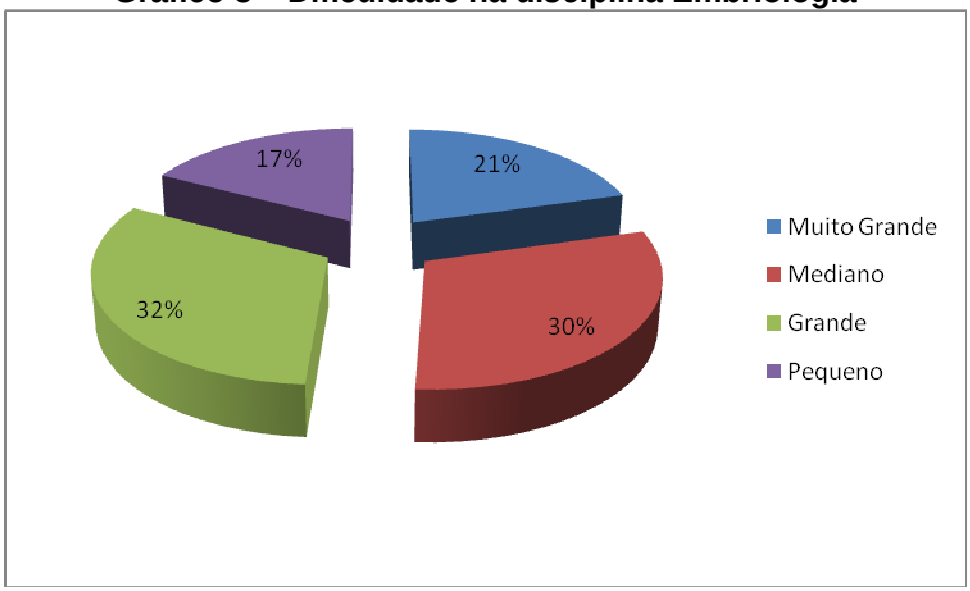



**Fonte: Pesquisa 2011**

A questão seguinte foi a respeito da dificuldade para entender a disciplina Embriologia. Os acadêmicos teriam que assinalar a opção e justificar.

As respostas, apresentadas no Gráfico 2, demonstraram um sentimento de desinteresse e falta de motivação pela disciplina.

**Gráfico 3 – Dificuldade na disciplina Embriologia**




**Fonte: Pesquisa 2011**

Quando perguntados, na questão 4, sobre as aulas ministradas, se eram somente teóricas, 92% afirmaram que todas as de Embriologia foram apresentadas no *data-show* e somente 8% dos pesquisados relataram que tiveram poucas aulas práticas. Algumas das respostas estão apresentadas no Quadro 2.

**Quadro 1 : Grau de dificuldade para você entender Embriologia**

| Respostas |
|---|
| Por ser muito complexa, extensa e minuciosa. |
| Disciplina complicada. |
| Muitas fases e por serem algumas muito parecidas. |
| Muitas fases e muito confusa. |
| Faço confusão com as fases. |
| Exige bastante dedicação por ser detalhada. |
| Dificuldade de compreensão. |
| Falta de metodologia. |
| Muita matéria acumulada. |
| Falta de criatividade. |
| O professor aplicou um questionário de 150 questões e deixou muitas dúvidas. |
| Trata-se de uma disciplina com muitos detalhes, que requer muita atenção. |
| Matéria teórica quase sem prática. |
| Como a turma teve muitas dificuldades e notas baixas, não foi trabalhada toda a matéria; imagina se tivesse dado todo o conteúdo. |
| Pelo fato de ter um bloqueio e ter tomado dependência (2ª vez que faço a disciplina), detesto a matéria. |
| Falta de material. |
| Pouca aula prática. |

**Fonte: Pesquisa 2011**

**Quadro 2 – Tipo de aulas teóricas apresentadas em sala**

| Respostas |
|---|
| Muito mais teóricas. |
| Lâminas fixadas com cortes embrionários. |
| As aulas com microscopia às vezes não dá para visualizar bem. |
| Os microscópios têm muito fungos e são de péssima qualidade. |
| Aulas curtas não dá pra aprender. |
| As aulas com protótipos eram em equipes grandes, não dá para aprender. |
| Muita conversa das equipes. |
| Demora muito para organizar o laboratório. |

**Fonte: Pesquisa 2011**

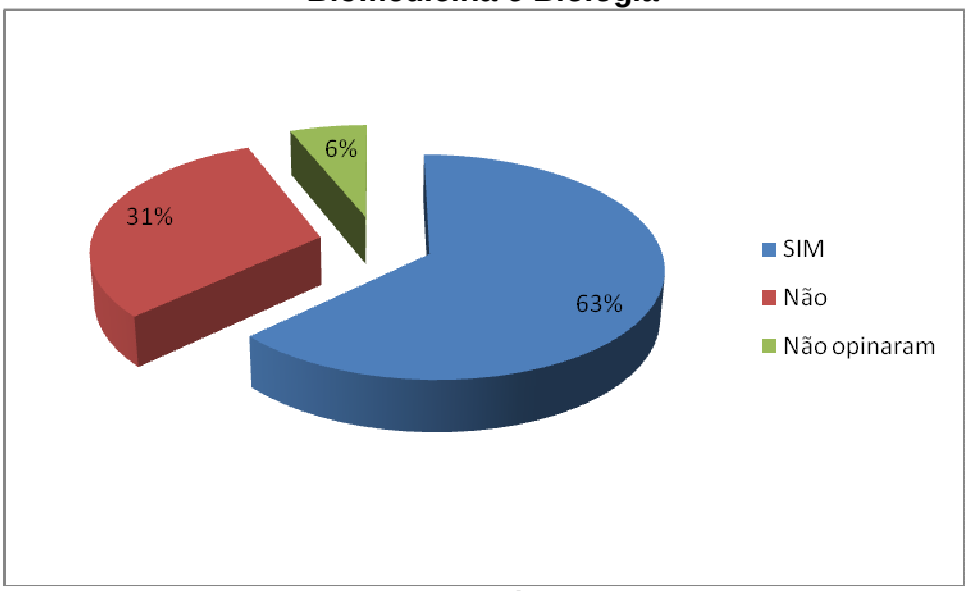
Quando questionados como eram realizadas as aulas práticas, 100% dos pesquisados informaram que foram poucas as atividades com microscopia usando lâminas, fixadas e protótipos (modelos embrionários durante as aulas. Houve apenas uma atividade de 150 questões no final do semestre.

Perguntou-se ainda, se durante as aulas práticas eram esclarecidas todas as dúvidas. Obteve-se um percentual de 64% dos pesquisados afirmando que as dúvidas eram sanadas, e 36% responderam que não.

Em seguida, procurou-se saber se a disciplina Embriologia é importante para os cursos de Biologia e Biomedicina, e como o aluno entende essa importância.

Como exposto no gráfico abaixo (Gráfico 4), os alunos entendem que a disciplina é muito importante para os cursos pesquisados. Algumas das justificativas encontram-se no Quadro 3 .

**Gráfico 4 – A importância da disciplina Embriologia para os cursos de Biomedicina e Biologia**




**Fonte: Pesquisa 2011**

**Quadro 3 A importância da Embriologia no curso de Biomedicina e Biologia**

| Respostas: |
|---|
| Não foi falado da importância. |
| Importante para a formação do ser e entender as anomalias. |
| Compreender como ocorre a fecundação e as etapas da formação do ser. |
| Vou trabalhar só em laboratório, portanto não vejo importância. |
| Entender a formação dos folhetos embrionários e formação do ser. |
| Isso deve ser importante só para quem vai trabalhar na radiologia. |
| Não entendi qual a relação com o curso. |
| A importância é só porque a grade curricular exige. |
| É importante, mas muito difícil de compreender. |

**Fonte: Pesquisa 2011**

Depois de saber da importância da disciplina para os cursos pesquisados, foi questionada a relação entre a Embriologia e outras disciplinas.

De acordo com os dados coletados: 44% dos participantes acreditam que haja relação com a Citologia; 24%, com a Histologia; 16%, com a Genética, 5%, com a Anatomia; e os demais, representando 3% e 2%, com a Biologia Celular e Molecular ou com a Fisiologia.

Na sequência, foi perguntado aos acadêmicos quais, das disciplinadas estudadas no semestre seguinte, fizeram menção à importância da Embriologia.

46% dos acadêmicos responderam que a disciplina Citologia foi a que mais citou a Embriologia; 26%, a Histologia; 17%, a Genética; 5%, a Anatomia; 4%, a Biologia Celular e Molecular; a Fisiologia foi citada por apenas 2% dos discentes.

Ressaltamos a importância do docente em relacionar o conteúdo que está sendo ministrado com os demais conteúdos já apresentados nos períodos anteriores, principalmente a Embriologia, que é uma disciplina que serve de base para outras, como a Genética, a Fisiologia, a Neurologia, a Patologias, entre outras.

Quando perguntamos se o conhecimento de Embriologia visto no semestre anterior auxiliou no entendimento de outras matérias 60% da população pesquisada responderam que sim, seguidos de 40%, que afirmaram que não.

Na última questão, solicitamos aos discentes que fizessem ligação entre patologias, gravidez e Embriologia. Nos dados coletados, 100% da população pesquisada responderam que é possível fazer ligação entre patologia e gravidez.

Analisando os resultados obtidos no questionário, chegamos à conclusão de que em se tratando de uma disciplina teórica, que não possibilita o uso de muitas aulas práticas, e ainda contando com as dificuldades particulares de cada aluno, somente uma mudança na metodologia irá reverter esse quadro.

### 9.3 Questionário pós-teste

A Tabela 1 apresenta o número de acadêmicos matriculados na IES no período pesquisado: o curso de Biologia apresenta somente uma turma, que funciona no turno noturno; e o curso de Biomedicina tem duas turmas, sendo que a do noturno, desde o início dessa instituição, é o curso com o maior número de acadêmicos frequentes.

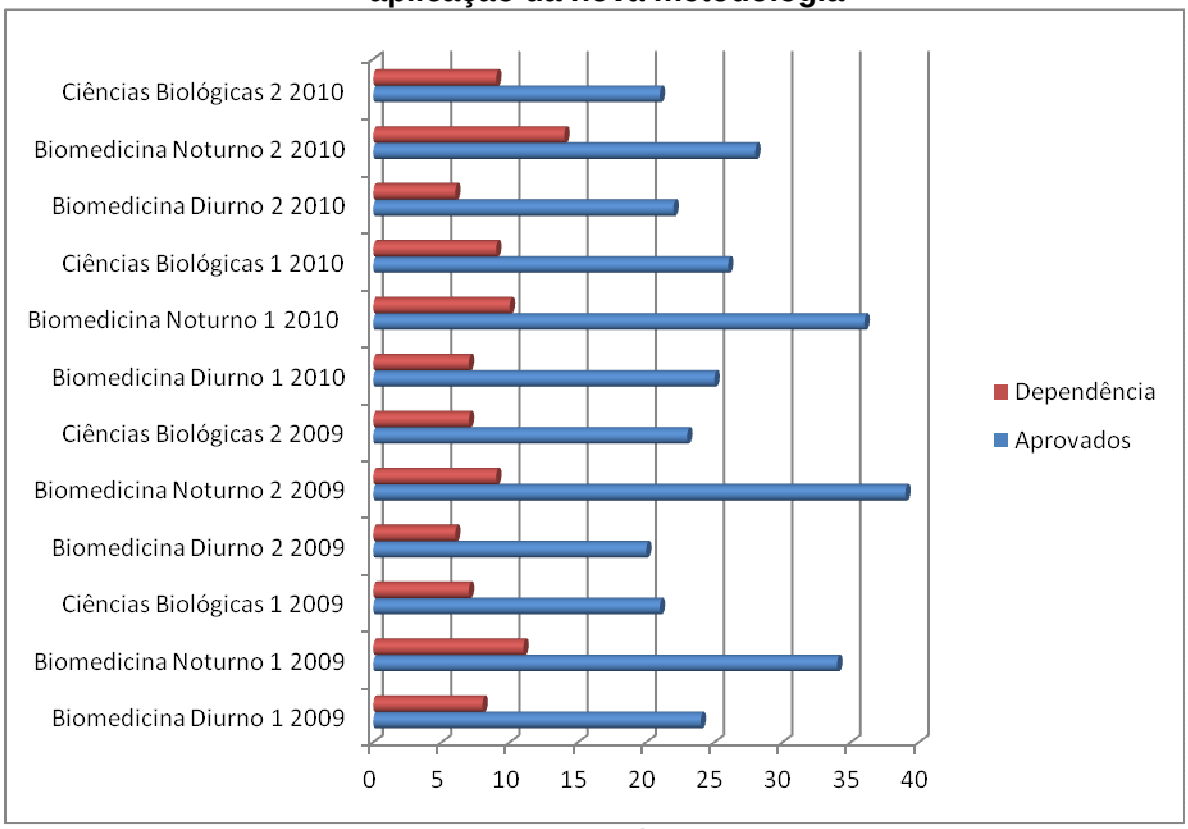
**Tabela 1 Alunos Matriculados na Instituição Superior Pesquisada**

| Curso | Semestre | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1°2009 | 2º 2009 | 1º 2010 | 2º 2010 |
| Biomedicina Diurno | 32 | 26 | 32 | 28 |
| Biomedicina Noturno | 45 | 48 | 46 | 42 |
| Ciências Biológicas | 28 | 30 | 35 | 30 |
| Total | 105 | 104 | 113 | 100 |

**Fonte: Pesquisa 2011**

O Gráfico 5 apresenta a relação entre alunos aprovados e alunos com dependência, após a aplicação da nova metodologia. Pode ser observado que houve uma melhora sensível.

**Gráfico 5 - Relação entre alunos aprovados e alunos com dependência, após a aplicação da nova metodologia**




**Fonte: Pesquisa 2011**

Acreditando na contribuição dessa metodologia para a compreensão da disciplina Embriologia Humana e redução do número de dependências,

desenvolvemos uma pesquisa de avaliação junto aos alunos dos cursos de Biomedicina e Biologia da instituição pesquisada, matriculados no segundo semestre de 2011, conforme Tabela 2, através de um questionário fechado no final do semestre.

**Tabela 2 - Alunos matriculados em Biomedicina e Biologia no 2º semestre 2011**

| Curso | Alunos |
|---|---|
| Biomedicina Diurno | 28 |
| Biomedicina Noturno | 44 |
| Ciências Biológicas | 22 |
| Total | 94 |

**Fonte: Pesquisa 2011**

Analisando as respostas dos 94 questionários, acreditamos que mudanças na metodologia foram capazes de contribuir para o aprendizado da disciplina pesquisada, conforme o Quadro 4.

De acordo com Bordenave (2006),

> O melhoramento dos métodos de ensino jamais deve ser considerado um fim em si, mas um meio importante para que a universidade cumpra suas funções vitais. A modernização dos métodos não garante por si própria que a universidade venha a integrar-se no seu meio, a identificar-se com os seus problemas e a influir na transformação da sociedade (BORDENAVE, 2006 p. 11 – 12).

Os resultados apresentados no Quadro 4, sugerem uma insatisfação dos acadêmicos com o método usado nos anos anteriores, talvez o motivo de muitas dependências na disciplina.

**Quadro 4 – Avaliação metodológica**

| | SIM | Não | Ótima | Boa | Regular | Ruim |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01) Você utiliza livro para consultas durante as aulas práticas de Embriologia? | 77 | 23 | | | | |
| 02) Durante as aulas práticas desta nova metodologia, você consultou as bibliografias recomendadas? | 96 | 4 | | | | |
| 03) A nova metodologia utilizada contribuiu melhor para sua aprendizagem? | 86 | 14 | | | | |
| 04) Como você avalia sua permanência no laboratório durante as práticas na metodologia anterior? | | | 69 | 28 | 5 | 0 |
| 05) Você participou mais ativamente das aulas práticas com a nova metodologia? | 93 | 7 | | | | |
| 06) As aulas práticas contribuíram para uma maior aprendizagem na disciplina Embriologia? | 83 | 17 | | | | |

**Fonte: Pesquisa 2011**

## 10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de embriologia exige dos discentes um grande esforço para a compreensão de conceitos complexos e muitas vezes abstratos, como ocorre na formação de cada etapa do desenvolvimento humano até o nascimento, exigindo do professor um busca constante em renovar sua metodologia, com uso de livro atlas, aulas com uso de modelos, lâminas, microscópios. Esses recursos muitas vezes não são suficientes para a compreensão do discente. Diante desse quadro, nesta dissertação nos dedicamos à construção de um material didático que facilite a melhor compreensão do ensino de embriologia.

Iniciamos nossa pesquisa fazendo um levantamento do número de dependências na disciplina Embriologia, avaliando a ementa, que apresenta os livros adotados, com bibliografia básica e complementar, e o cronograma da disciplina implantado na instituição.

Em seguida fomos ao laboratório e encontramos somente 2 coleções de modelos embriológicos, o que dificulta a aprendizagem numa aula prática com uma turma maior, não sendo possível a divisão de equipes com um número menor de componentes.Quanto aos microscópios e lâminas fixadas, vimos que eram suficientes.

Após análise do primeiro questionário, sentimos a necessidade urgente de uma mudança na metodologia na instituição pesquisada, para dinamizar as discussões dos temas apresentados em Embriologia e estimular a participação dos alunos com o uso de estratégias didáticas diversificadas.Sugeriram-se,assim, estudos dirigidos, vídeos, grupos de discussão, aulas práticas não só usando modelos prontos, mas também criando modelos e desenhos dessas etapas, numa produção de um portfólio com imagens que serviriam como material de estudo, ou até mesmo para ser disponibilizado no laboratório ou biblioteca para outros cursos da própria instituição; ou, ainda, doados para escolas de ensino médio, que apresentam por parte dos alunos na compreensão do conteúdo de conceitos complexos, difíceis e abstratos.

O material produzido pela autora deste trabalho foi apresentado para as turmas, e houve uma boa aceitação por parte dos discentes, reduzindo as dúvidas, diminuiu a desatenção e aumentou o interesse dos discentes.

A metodologia diversificada, usando métodos simples, mostrou-se capaz de resolver quase todas as dificuldades e reduzir o número de dependências apresentadas nos cursos pesquisados.

Concluímos que compete ao professor buscar metodologias alternativas no processo ensino-aprendizagem, pois, além de motivar os discentes, facilita a assimilação de termos tão abstratos quanto os citados nas etapas do desenvolvimento embriológico.

Entendemos que o caderno didático sugerido e elaborado pela pesquisadora, contendo roteiro de aulas teóricas, roteiro de aulas práticas, jogos, construção de modelos, estudo dirigido, minicurso de Espermograma, portfólio com desenhos dos modelos, se adotados e utilizados, melhorarão a aprendizagem dos acadêmicos.

Esperamos, com essas mudanças na metodologia, obter um resultado melhor do que os obtidos nos anos anteriores, porque, apesar de ser um curso de terceiro grau (superior), há uma necessidade do uso de técnicas metodológicas diversificadas para estimular a participação dos alunos e reduzir o número de dependências.

# REFERÊNCIAS


ABREU, Simone de et al. **Suporte a ambientes virtuais multiusuário integrados a sistemas de ensino a distância através do MPEG-4.** Disponível em: <http://www. niee.ufrgs.br/eventos/SBC/2000/pdf/semish/semi007.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2010.

ALVES, M.S.D.; CRUZ, V.L.B. **Embriologia roteiro teórico-prático**. 8 ed. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2007. 158 p.

ANGELONI, M. N. M.; KREUTZ, L. S.; BARRETO, J. M. **Técnicas de simulação e hipermídia aplicadas ao ensino na área médica.** Disponível em: http://www.inf.ufsc.br/~l3c/artigos/Angeloni00a.pdf. Acesse em: 12 abr. 2010.

ASSMANN, A.; CIPRIANI et al. **A embriologia humana e a extensão universitária.** Disponível em: <http://www.ufpi.edu.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/.../GT1_18 _2006.PDF>. Acesso em: 08 jun. 2010.

AZEVEDO, Simone G. et al. Modelo didático de embriologia: fertilização e implantação. In: SEMANA DE BIOLOGIA, 17, 2007, Cascavel. **XVII Semana da Biologia.** Cascavel:UNIOESTE, 2007. Disponível em: <http://cac-php.unioeste.br/ eventos/OLD_mesmo_antigos/semanadabio2007/resumos/EE_06.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2010.

BALDOINO, E. F. **Ensino de ciências:** possibilidades de uma prática progressiva. 2006. Disponível em: http://www.cesur.br/?f=artigos_publicacoes/ensino_ ciências _naturais.php. Acesso em: 12 Jun.2011.

BARBAUT, Jacques. **O nascimento através dos tempos e dos povos**. Lisboa: Terramar, 1990.191 p.

BARBOSA, Raquel Lazzari Leite (Org.). **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores**. São Paulo: UNESP, 2004. 503 p.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M**. Estratégias de ensino-aprendizagem**.25 ed. Petrópolis: Vozes.2006. 312 p.

BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. Aprendizagem por processamento da informação: uma visão construtivista. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. **Aprendizagem**: processos psicologicos e o contexto social na escola. Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

BURITY, Carlos Henrique de Freitas. **Caderno de atividade em morfologia humana.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.163 p.

CAMPOS, L. M. L. et al. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia:** uma proposta para favorecer a aprendizagem. Núcleos de Ensino da Unesp, São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/ PDFNE2002/ aproducaodejogos.pdf >. Acesso em: 14 set. 2010.

CARRIJO, Inês Luci Machado. **Do professor “ideal(?)” de ciências ao professor possível.** Araraquara: JM, 1999. 129 p.

CARLSON, Bruce. M. **Embriologia humana e biologia do desenvolvimento**. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan,1996. 408 p.

CATALA, Martin. **Embriologia, desenvolvimento humano inicial**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 188 p.

CASSAS, L. L. et al. **Utilização de jogos como recurso didático para o ensino de embriologia.** Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/ aproducaodejogos**.**pdf> . Acesso em: 10 dez. 2010.

CASTANHO, Maria Eugênia. A criatividade na sala de aula universitária. In: VEIGA, Ilma Passos,CASTANHO, Maria Eugênia. (org.) ***Pedagogia Universitária:*** *a aula em foco*. SP: Papirus, 2000. Disponível em:<http://www.rieoei.org/deloslectores/674 Giusti107.PDF.>. Acesso em: 2 maio 2009.

CELLIER, F. **Continuous system modeling**. New York: Springes 1991. 788 p.

COCHARD, L. R.; NETTER, F. H. **Atlas de embriologia humana de Netter.** Porto Alegre: Artmed, 2003. 624 p.

CONTIN, R.C.; FERREIRA, W.A. **Jogos:** instrumentos pedagógicos no ensino da matemática. 2008. Disponível em: <http://www.portaldaeducacao.seduc.mt.gov.br>. Acesso em: 12 set. 2010.

DUARTE, Ana Gabriela Esteves. **Desenvolvimento e avaliação de uma metodologia para o ensino de embriologia humana baseada em *quizzes* eletrônicos**. 2007. 136 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Campinas, Campinas.

EICHELE, G. Retinoids and vertebrate limb pattern formation. **Trends Genet,** v. 5, n. 8, p. 246-251, Aug. 1989.Disponível em: <http://pubget.com/paper/2686112/ Retinoids_and_vertebrate_limb_pattern_formation>. Acesso em: 12 mar. 2009.

FINGER, J. E;SILVEIRA, J. S.; PINHEIRO, S. G. **Recursos tecnológicos como estratégias de aprendizagem no ensino de ciências e biologia.** 2008. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/recursos-tecnologicos-como-estrategias-de-aprendizagem-no-ensino-de-ciencias-e-biologia/17705/>. Acesso em: 14 abr. 2010

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 10 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra; 1981. 107p.

FREIRE, Paulo. **Sobre educação:** diálogos. São Paulo: Paz e Terra, 1997. v.2. 196p.

FREITAS, Lessandro A.M. et al. Construção de modelos embriológicos com material reciclável para uso didático. **Bioscience Journal,** Uberlândia, v. 24, n. 1, p. 91-97, Jan./Mar.2008.

FERREIRA, Ana Silva S. B. S. **Elaboração e avaliação de um ambiente virtual para o ensino/aprendizagem de embriologia.** 2008. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo. Disponível em: <http://www2. ibb.unesp.br/posgrad/teses/bga_do_2011_ana_ferreira.pdf>. Acesso em: 16 abr.2010.

GÁLVEZ, J.M.G. **Biologia del desarrolo.** Barcelona: Expaxs. 1969. 390 p.

GARCIA, J. G. **Embriologia.** Rio de Janeiro: Arte Médicas, 1991. 350 p.

GARCIA, S. M. L.; DAUDT, H. M. L; FERNANDEZ, C. G. **Embriologia:** estudos dirigidos para aulas práticas. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1997. 148p.

GARCIA, S.M.L.; FERNANDEZ, C. G. **Embriologia.** 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2001. 416 p.

GIGUERE, V. Retinoic acid receptors and cellular retinoid binding proteins: complex interplay in retinoid signaling. **Endocrine Review,** v. 15, n.1, p. 61-79, Apr. 1994.

GILBERT, Scoth. **Developmental biology**. Massachussetts: Sinauer, 2000. 749 p.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 184 p.

GÓMEZ, Dumm César. **Embriologia humana:** atlas e texto**.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 420 p.

GOODWIN, B. C. Problems and prospects in morphogenesis, **Experientia,** v. 44, n. 8, p. 633-637, Aug. 1988.

GUSDORF, G. **Professores para quê**? Lisboa: Moraes Editores, 1970. 318 p.

KALTER, Harold. **Teratology in the 20th century:** environmental causes of congenital malformations in humans and how they were established. Amsterdam: Elsevier, 2003. 290 p.

KUNZE, J.;Nippert, I. **Genetics and malformations in art.** Berlin: Grosse Verlag, 1986. 119 p.

HOUILLON, C. **Embriologia.** 7 ed**.** São Paulo: Edgard Blucher, 1972.180 p.

JUNQUEIRA, L.C. **Biologia celular e molecular.** 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 302 p.

KAPLÚN, M., De médio y fines em comunicación. **Chasqui: Revista Latinoamericana de Comunicación,** Quito, n. 58, jun. 1997. Disponível em: <http:// www.comunica.org/chasqui/kaplun.htm>. Acesso em: 15 maio 2009.

LARSEN, W. **Essentials of human embryology**. New York: Churchill Livingstone, 1998. 479 p.

LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**.4 ed. São Paulo: Atlas, 2001. 238p.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. A. **A construção do saber:** manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999. 344 p.

LEITE, Júlio César Loguercio. **Estudo dos defeitos congênitos na região metropolitana de Porto Alegre**. 2006. 145 f. Tese (doutorado) – Universidade Federal Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina.

LIMA, R.**O vídeo na sala de aula:** breve reflexão a partir das contribuições de Mario Kaplún e Paulo Freire. Disponível em: <http://www.aic.org.br/metodologia/o video na sala de aula.pdf>. Acesso em: 01 maio.2011.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 4 ed. São Paulo: Cortez,1994. 263 p.

LITTO, F.M. **Aprendizagem a distância**. 15 ed. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2010. 92 p.

MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa:** planejamento e execução de pesquisa, amostragem e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1999. p. 296.

MARCZWSKI, M.; VÉLEZ, E. **Ciências biológicas**. São Paulo: FTD. 1999. Vol. 2. 512 p.

MARTINS, O.B.;Polak Y.N.S. **Curso de formação em educação a distância.** Curitiba: Secretaria de Educação a Distância, 2000. 230 p.

MEYEROWITZ, E. **Princípios de biologia do desenvolvimento.** 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. 576 p.

MELLO, R. A. **Embriologia humana**. São Paulo: Atheneu, 2002. 346 p.

MIRANDA, S. **Do fascínio do jogo a alegria do aprender**. São Paulo:Papirus, 2011. 112 p.

MORAES, S.G. **Desenvolvimento e avaliação de uma metodologia de ensino de embriologia humana.** 2006. Tese (Doutorado) – Universidade de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas.

MORAES, K. C. de; BERBEL, N. A. N. O uso da metodologia da problematização para a investigação sobre avaliação da aprendizagem. O que há de específico para o ensino superior? **Seminário: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 27, n.2, p. 169-186, jul./dez. 2006.

MORAIS, V. H. de; KARWOSKI, A. M. O estudo dirigido como estratégia de integração da diversidade cultural no cotidiano da sala de aula**. Revista Triângulo,** Uberaba, v. 1, n. 1, jan. 2011. Disponível em: <http://www.uftm.edu.br/revista eletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/47> Acesso em: 08 maio2011.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia básica**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 453 p.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia clinica**. 8 ed.Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 576 p.

MOTA, M. F. **Relatório de estágio:** aulas de anatomia humana utilizando metodologia com bases construtivistas. 2008. Disponível em: <http://www.cpgls. ucg.br/.pdf>. Acesso em: 17 set. 2010.

MURAGAKI Y, Mundios S.; UPTON, J.; OLSEN, B.R. Altered growth and branching patterns in synpolydactyly caused by mutations of HOXD13. **Science,** v. 272, n. 5261, p. 548-551, Apr. 1996.

NIDELCOFF, Maria. T. **Uma escola para o povo**. 11. ed. São Paulo: Brasiliense, 1981. 104 p.

NIDELCOFF MT**. Metodologia de ensino**. 23. ed. São Paulo: Atlas, 1981. 174 p.

NÉRICI, I. G. **Didática geral dinâmica**. São Paulo: Atlas, 1991. 449 p.

OKANE, E. S. H.; TAKAHASHI, R. T. O estudo dirigido como estratégia de ensino na educação profissional em enfermagem. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 40, n.2, p. 160-169, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/ pdf/reeusp/v40n2/02.pdf>. Acesso em: 28 out. 2010.

PACHANE, G. G.; PEREIRA, E. M. A. A importância da formação didático-pedagógica e a construção de um novo perfil para docentes universitários. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 33/4, p. 1-13, jul 2004.

PERRENOUD, Phillipe. **10 novas Competências para Ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 2000. 162 p.

PERRENOUD, P. **Pedagogia diferenciada:** das Intenções à ação. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 183 p.

PETERS, Helene et al. Embriologia. In: GALEMBECK, Eduardo (Org.). **Manual do usuário:** biologia em multimeios. Campinas: Instituto de Biologia, UNICAMP, 2004. 30 p.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. **Revista da Faculdade de Educação,** São Paulo, v. 22, n. 2, p. 72-89, 1996. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_ arttext&pid=S0102-25551996000200004&lng=pt&nrm=iso>

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. das G. C. **Docência no ensino superior**. São Paulo: Cortez, 2002. 270 p.

ROSSANT J, Joyner AL. Towards a molecular-genetic analysis of mammalian development. **Trends in Genetics,** v. 5, n. 8, p. 277-283, Aug. 1989.

ROZENDO, Célia Alves et al. Uma análise das práticas docentes de professores Universitários da área de saúde. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v.7, n 2, p- 15 -23, abr. 1999.

RUSCONI, S.Transgenic regulation in laboratory animals. **Experientia,** v. 47, n. 9, p. 866-877, Sep. 1991.

SELLTIZ, Claire et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**.2 ed. São Paulo: EDUSP, 1971. 687 p.

SADLER, Thomas W. **Fundamentos de langman, embriologia médica.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 347 p.

SADLER, Timothy. **Embriologia médica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. 282 p.

SILVA, G. A B. et al.**Roteiro para observação de lâminas e modelos referentes à organogênese para o Curso de Embriologia Médica**. 1996. Disponível em: http://www.medicina.ufmg.br/cegrad/disciplinas/2p_embrio_med.htm. Acesso em: 22 nov. 2009.

SMITH, J. How to tell a cell where it is. **Nature**, v. 381, p. 367-368, 1996.

SOARES, L.S.L. **Professores universitários da área de saúde da Facime/UESPI:** uma análise de suas práticas docentes. 2006. Disponível em: <http://www.ufpi.edu. br/subsiteFiles/ppged/arquivos/.../GT1 18 2006. Acesso em abr. 2010.

STEINER, Josefina et al Aprimoramento dos recursos didáticos e das metodologias de ensino utilizadas nas disciplinas de Embriologia Animal In: SEMANA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 4, 2004, Florianópolis. **Anais do IV EPEX**. Florianópolis: UFSC, 2004. Disponível em: <http://anais.sepex.ufsc.br/anais_4/trabalhos/165. html>. Acesso em: 24 out. 2010.

TOBASE, L.; TAKAHASHI, R. T. Ensino de enfermagem em nível médio: utilização de estratégia facilitadora com material reciclável. **Revista da Escola de Enfermagem da USP,** São Paulo, v. 38, n. 2, p. 175-180, 2004. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/reeusp/v38n2/08.pdf>*.* Acesso em: 14 maio 2010.

VALLE, L. E. L. R. Neuropsicologia e psicopedagogia: desenvolvimento integrado de competencias essenciais para a aprendizagem. In: MALUF, M. I. **Aprendizagem:** tramas do conhecimento, do saber e da subjetividade. Rio de Janeiro: Vozes, 2006.

VEIGA, I. P. A; CASTANHO, M. E. L. M. (Org*.). **Pedagogia Universitária**:* a aula em foco. São Paulo: Papirus, 2000. 248 p.

WANNMACHER,C.M.D.Ensinando Bioquímica para futuros médicos.**Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular,** n. 1, jan. 2001. Disponível em: <http://www.sbbq.org.br/revista/artigo.php?artigoid=1>. Acesso em: 15 jul..2011

WOLPERT, Beddington et al. **Princípios de biologia do desenvolvimento**. Porto Alegre: Artmed; 2000. 484 p.

# APÊNDICES
## APÊNDICE – A – NÚMERO DE DEPENDÊNCIAS

Levantamento de alunos do curso de Biomedicina com dependência na disciplina Embriologia em uma Faculdade do norte de Minas.

| Turma | Ano | Semestre | Número de alunos por Turma | Aprovados | Dependência | Porcentagem |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Diurno | 2005 | 2º | 37 | 22 | 15 | 41% |
| Noturno | 2005 | 2º | 34 | 21 | 13 | 39% |
| Diurno | 2006 | 1º | 40 | 26 | 14 | 36% |
| Noturno | 2006 | 1º | 40 | 21 | 19 | 49% |
| Diurno | 2006 | 2º | 47 | 32 | 15 | 33% |
| Noturno | 2006 | 2º | 46 | 23 | 23 | 50% |
| Diurno | 2007 | 1º | 30 | 16 | 14 | 47% |
| Noturno | 2007 | 1º | 50 | 22 | 28 | 57% |
| Diurno | 2007 | 2º | 26 | 16 | 10 | 40% |
| Noturno | 2007 | 2º | 51 | 16 | 35 | 70% |
| Diurno | 2008 | 1º | 32 | 21 | 11 | 35% |
| Noturno | 2008 | 1º | 49 | 30 | 19 | 39% |
| Diurno | 2008 | 2º | 29 | 16 | 13 | 45% |
| Noturno | 2008 | 2º | 43 | 18 | 25 | 58% |

## APÊNDICE B - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES
CURSO: BIOMEDICINA DIURNO 1º período Diurno - 2008 (1)
**DISCIPLINA: EMBRIOLOGIA**
**PROFa: LOURDES A. SOARES**
EMENTA
Embriologia: Gametogênese e fecundação, primeira semana do desenvolvimento humano (clivagem e formação da blástula), segunda semana do desenvolvimento humano, terceira semana do desenvolvimento humano (gastrulação e formação dos folhetos embrionários e seus derivados), quarta semana do desenvolvimento humano (desenvolvimento da forma externa do embrião) e placenta e anexos embrionários.

| **DIA** | **CONTEÚDO** |
|---|---|
| | **Abril** |
| 24 – 3 h/a | Apresentação da disciplina e do cronograma.<br>Introdução ao estudo da Embriologia Humana<br>Gametogênese |
| **DIA** | **Maio** |
| 08 - 3 h/a | Fecundação / Primeira Semana do Desenvolvimento Humano (clivagem e formação da blástula) |
| 15 - 3 h/a | Segunda Semana do Desenvolvimento Humano |
| 29 - 3 h/a | Seminário: Infertilidade, Fertilização Assistida, Malformações, etc |
| **DIA** | **Junho** |
| **05 - 3 h/a** | **Prova ( meiose, gametogênese, fecundação, primeira semana)** |
| 07 -3 h/a S | Placenta / Anexos Embrionários / Gravidez Gemelar |
| 12 - 3 h/a | Terceira Semana do Desenvolvimento Humano |
| 19 - 3 h/a | Quarta Semana do Desenvolvimento Humano |
| 21 - 3 h/a S | Filme – Fecundação, período embrionário, fetal, parto |
| 26 - 3 h/a | **Prova ( segunda, terceira e quarta semanas; placenta e anexos)** |

**DISTRIBUIÇÃO DE PONTOS**

Prova: (2) x 11 = 22 pontos
Trabalho: 08 pontos (4 pontos trabalho e 4 pontos apresentação)
TOTAL: 30 pontos

BIBLIOGRAFIA

BÁSICA

1- MELLO, Romário de Araújo. *Embriologia humana*. São Paulo: Atheneu, 2002. 346p.
2- MOORE, K. L.; PERSAUD,T. V. N. *Embriologia Clínica.* 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000, 543p.

COMPLEMENTAR

1- CATALA, Martin. *Embriologia:* desenvolvimento humano inicial. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 188p.
2- CARLSON, B.L. *Embriologia Humana e Biologia do Desenvolvimento.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996, 408p.
3- MAIA, G. D. *Embriologia humana*. São Paulo: Atheneu, 2002. 115p.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES
CURSO: BIOMEDICINA NOTURNO 1º período Noturno- 2008 (1)
**DISCIPLINA: EMBRIOLOGIA**
**PROFa: LOURDES A. SOARES**
EMENTA
Embriologia: Gametogênese e fecundação, primeira semana do desenvolvimento humano (clivagem e formação da blástula), segunda semana do desenvolvimento humano, terceira semana do desenvolvimento humano (gastrulação e formação dos folhetos embrionários e seus derivados), quarta semana do desenvolvimento humano (desenvolvimento da forma externa do embrião) e placenta e anexos embrionários.

| **DIA** | **CONTEÚDO** |
|---|---|
| | **Abril** |
| 26 – 3 h/a S | Apresentação da disciplina e do cronograma.<br>Introdução ao estudo da Embriologia Humana<br>Sistema Reprodutor Masculino/Feminino |
| 28 – 2 h/a | Meiose / Gametogênese |
| **DIA** | **Maio** |
| 05 – 2 h/a | Ciclo ovariano / Endometrial Fecundação / Clivagem/ Implantação |
| 10 – 1 h/a S | Fecundação |
| 12 – 2 h/a | Primeira Semana do Desenvolvimento Humano (clivagem e formação da blástula) |
| 17 – 1 h/a S | Exercícios de Revisão |
| **19 – 2 h/a** | **Prova ( meiose, gametogênese, fecundação, primeira semana)** |
| 26 – 2 h/a | Implantação/ Segunda Semana do Desenvolvimento Humano |
| 31 – 3 h/a S | Seminário: Infertilidade, Fertilização Assistida, Malformações, etc |
| **DIA** | **Junho** |
| 02 – 2 h/a | Placenta / Anexos Embrionários / Gravidez Gemelar |
| 07 -1 h/a S | Terceira Semana do Desenvolvimento Humano (gastrulação e formação dos folhetos embrionários e seus derivados) |
| 09 – 2 h/a | Terceira Semana do Desenvolvimento Humano (gastrulação e formação dos folhetos embrionários e seus derivados) |
| 14 – 1 h/a S | Quarta semana do desenvolvimento humano (desenvolvimento da forma externa do embrião) |
| **16 – 2 h/a** | Correção Exercício de Revisão - **Prova ( segunda, terceira e quarta semanas; placenta e anexos)** |
| 21 – 1 h/a S | Correção/Discussão da Prova |
| 23 – 2 h/a | Filme – Fecundação, período embrionário, fetal |
| 28 – 1 h/a S | Filme – Parto, gravidez gemelar |

**DISTRIBUIÇÃO DE PONTOS**

Prova: (2) x 11 = 22 pontos
Trabalho: 08 pontos (4 pontos trabalho e 4 pontos apresentação)
TOTAL: 30 pontos

**BIBLIOGRAFIA**

**BÁSICA**

1- MELLO, Romário de Araújo. *Embriologia humana*. São Paulo: Atheneu, 2002. 346p.
2- MOORE, K. L.; PERSAUD,T. V. N. *Embriologia Clínica.* 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000, 543p.

| **COMPLEMENTAR** |
| --- |
| 1- CATALA, Martin. *Embriologia:* desenvolvimento humano inicial. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 188p.<br>2- CARLSON, B.L. *Embriologia Humana e Biologia do Desenvolvimento.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996, 408p.<br>3- MAIA, G. D. *Embriologia humana*. São Paulo: Atheneu, 2002. 115p. |

## APENDICE C – AVALIAÇÕES

**CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA - 1º período Diurno**

DISCIPLINA: Morfologia I - Embriologia

**Profa: Lourdes A. SOARES**

**DATA: 19/06/2008 - AVALIAÇÃO - VALOR: 11,0** PTS **- NOTA OBTIDA:**

**ACADÊMICO:**_____

1) Assinale a alternativa que não se refere à camada externa do blastocisto denominada Trofoblasto:

a) é responsável pela implantação do blastocisto no útero
b) dará origem à parte da placenta
c) originará a decídua basal
d) formará as vilosidades coriônicas
e) será responsável pela síntese de Hcg – gonadotrofina coriônica humana

2) Não é função do líquido amniótico:
a) ajudar no controle da temperatura corporal do embrião/feto
b) evitar a aderência do âmnio ao embrião/feto
c) permitir o desenvolvimento normal dos pulmões fetais
d) agir como barreira contra infecções
e) participar da transferência de nutrientes da placenta para o embrião/feto

3) Marque a alternativa incorreta:
a) O mesoderma do saco vitelino secundário/definitivo em humanos formará os primeiros vasos e células sanguíneas do embrião
b) A placenta produz vários hormônios, dentre eles o estrógeno, progesterona e a somatotrofina coriônica humana
c) O processo notocordal e a notocorda induzem a formação da placa neural no ectoderma
d) O líquido amniótico tem consistência viscosa, pois é 90% constituído de proteínas.

e) A formação de gêmeos xifópagos ou siameses ocorre quando a gravidez é monozigótica e o disco embrionário não se divide completamente

Nas questões 4, 5,e 6, leia com atenção todas as alternativas, coloque F ou V em cada uma delas e depois responda :

A - Se apenas II, III e IV estiverem corretas
B - Se apenas I e IV estiverem corretas
C - Se apenas I, II e III estiverem corretas
D - Se todas estiverem incorretas
E - Se todas estiverem corretas

4) I- O Período Embrionário se estende da 3ª (terceira) até a 12ª(décima segunda) semana após a fecundação, período em que termina a organogênese. A partir da 13ª (décima terceira) semana, inicia-se o Período Fetal.

II- Antigamente usava-se o termo “membrana placentária”. Hoje, prefere-se o termo “barreira placentária” pois, com o alto desenvolvimento tecnológico, consegue-se barrar a maioria dos agentes nocivos ao embrião.

III- O saco vitelino na espécie humana, é rico em vitelo, alimento do embrião nos primeiros dias após a fertilização.

IV- Anticorpos maternos não passam da mãe para o feto pela placenta, vão passar apenas pelo leite materno, na amamentação

5) I- O primeiro sistema de órgãos a se formar no embrião, embora bem rudimentar é o sistema cardiovascular, estando já um coração primitivo pulsando na 4ª (quarta) semana após a fecundação

II- Durante a 3ª (terceira) semana após a fecundação ocorre a formação dos três folhetos germinativos, com a formação da linha primitiva e a migração das células do hipoblasto para a formação do mesoderma intra-embrionário

III- O dobramento céfalo-caudal é o responsável pelo fechamento do corpo do embrião, fazendo-o adquirir uma forma cilíndrica.

IV- O mesoderma intra-embrinário se diferencia em três partes: mesoderma para-axial (que formará os somitos), mesoderma intermediário, e mesoderma lateral

6) I- Alteração nos níveis de glicose materna não causa interferência alguma no embrião, pois a glicose raramente atravessa a placenta

II- O alantóide, na espécie humana, não tem função de excreção.

III – Cavidade gestacional /saco da gestação é a cavidade revestida pela membrana amniocoriônica e que contém o líquido amniótico

IV- O córion é formado por mesoderma extra-embrionário,citotrofoblasto e sinciciotrofoblasto

7) Numere a 2ªcoluna de acordo com a primeira:

| | |
|---|---|
| (a) Somitos | ( ) pele e anexos cutâneos |
| (c) Crista neural | ( ) esqueleto axial, musculatura estriada, derme |
| (d) Tubo neural | ( ) epitélio de revestimento do sistema digestivo |
| (e) Endoderma | ( ) sistema nervoso central (encéfalo e medula espinal) |
| (f) Ectoderma | ( ) melanócitos (células pigmentares) da epiderme |

8) Qual dos três folhetos /camadas germinativas origina todos os tipos de tecido conjuntivo do organismo humano?

9) O que aparece no disco bilaminar, que é a primeira indicação do começo da gastrulação no início da 3ª semana após a fecundação?

10) O que sabe sobre a Eritroblastose Fetal, também chamada doença hemolítica do recém-nascido?

11) a) Qual é a diferença entre Corpo Lúteo e Corpo Lúteo Gravídico?

b) Qual é o hormônio essencial para que o endométrio não se descame durante a gestação?

**ATENÇÃO E SUCESSO!!!**

**FACULDADE DE SAÚDE**

**CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA –**

**1º período Noturno**

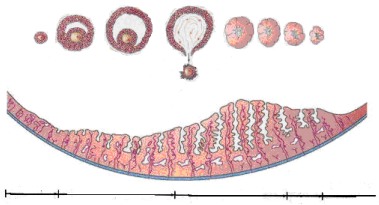
**DISCIPLINA: Morfologia I - Embriologia**

**Profa: Lourdes A. Soares**

**DATA: 29/05/2008 AVALIAÇÃO - VALOR: 11,0 PTS - NOTA OBTIDA_____**

**ACADÊMICO:**_____

1. Fale sobre o ciclo ovariano e sua relação com o ciclo endometrial (menstrual). Explique a influência dos hormônios do hipotálamo (GnRh) e da hipófise (FSH e LH) no ciclo ovariano e a influência dos hormônios ovarianos (. e ..) no ciclo endometrial. (1,5 pts)



2. Explique onde, quando e como ocorre a espermatogênese. Explique o que é espermiogênese, maturação e capacitação do espermatozóide. (1,0 pt).

3. Explique porque a meiose é responsável:

a) pela manutenção do número de cromossomos da espécie (0,5 pt)

b) pela enorme variedade dos indivíduos (0,5 pt)

4. Explique as diferenças entre a meiose das ovogônias e das espermatogônias. (1,0 pt)

5. Descreva o processo da fecundação com todas as suas etapas. (1,0 pt)

6. Diga tudo o que sabe sobre a clivagem do zigoto (suas etapas) e a implantação do blastocisto no endométrio uterino.

Explique o que é Reação da Decídua (1,0 pt)

7. O que é Zona Pelúcida? Cite 3 funções da Zona Pelúcida. (0,5 pt)

8. O que é gonadotrofina coriônica humana ( hCG) e quem a sintetiza? (0,5 pt)

O que é corpo lúteo e qual é a sua relação com o hCG? (0,5 pt)

9. Explique o que são as vilosidades coriônicas primárias, secundárias e terciárias. Para que elas vão servir? (1,0 pt)

10. O que é sêmem ou esperma? De que é constituído? (0,5 pt)

11. Marque F ou V nas afirmativas abaixo. **Aponte o erro e corrija todas as que você marcar como Falsas**. (1,5 pts)

( ) O espermatozóide se movimenta melhor na vagina que no útero, devido ao ph básico do útero.

( ) As células de Sertoli dos túbulos seminíferos controlam a espermatogênese e produzem testosterona

( ) A 2ª divisão da meiose é chamada reducional, pois nesta etapa,as células passam de diplóides para haplóides

( ) Próstata, epidídimo e testículo são glândulas sexuais acessórias masculinas

( ) Reação cortical é a liberação de enzimas contidas nos grânulos corticais, situados logo abaixo da membrana plasmática do espermatozóide, para impedir que outro espermatozóide também fecunde o OvócitoII.

( ) Na mulher, a segunda divisão da meiose não se completa se não houver fecundação

( ) Dos túbulos seminíferos,os espermatozóides recém-formados vão para o epidídimo, para sofrer a capacitação, processo em que ele adquire o capuz acrossômico e a cauda.

( ) Os folículos primordiais localizados nos ovários de uma menina contém Ovogônias que irão ser estimuladas a partir da puberdade para entrarem em meiose e formar o gameta feminino (Ovócito II).

( ) Devido a um processo chamado dispermia, os espermatozóides passam a ter intensa mobilidade para percorrer o útero e a tuba uterina, até alcançarem o Ovócito II para fecundá-lo.

( ) Na ovogênese, cada Ovogônia dará origem a dois Ovócitos II ou Ovócitos Secundários

( ) Capacitação é o processo que vai modificar a estrutura do espermatozóide, quando ele adquire capuz e cauda.

(  ) A fecundação normalmente acontece na parte da tuba uterina chamada infundíbulo

(  ) O ovócito II é uma célula pequena, com pouco citoplasma, para facilitar a divisão depois da fecundação

**PALAVRAS QUE PODEM SER ÚTEIS:**

citotrofoblasto - blastocisto inicial -tardio - espermátide - glândulas bulbo-uretrais – folículos ovarianos - blastômeros –- acrosina -
compactação – túbulos seminíferos – ovogônia – córion – embriótrofo – sinciciotrofoblasto –estigma – embriótrofo -espermiogênese – mórula - ampola da tuba uterina– embrioblasto - acrossoma /capuz acrossômico – corona radiata – corpúsculo polar -- fímbrias tubárias – hormônios gonadotróficos - reação cortical – célula de Sertoli - estigma - túbulos seminíferos - espermiogênese – estrógeno enzimas proteolíticas – próstata - vesículas seminais - célula germinativa - ovulação – folículo primordial – gametogênese – célula de Lewdig – células da linhagem espermatogênica – epitélio seminífero – hialuronidase – folículo secundário - progesterona

**Obs: 1)** A prova só poderá ser feita à **TINTA**

**2)** As questões podem ser respondidas fora da ordem numérica, desde que devidamente numeradas. **ATENÇÃO, CAPRICHO E BOA SORTE!!!**

## APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PRELIMINAR

O presente questionário faz parte da dissertação da aluna Ângela Maria A. Silva Madureira. Sua colaboração nesta pesquisa é muito importante. Seu nome não será citado. Os dados serão utilizados em minha dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, desenvolvida na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Asseguro que os dados são confidenciais.

1- Frequentou o semestre anterior nesta Faculdade?

( ) Sim ( ) Não

2- Esta outra faculdade está localizada no norte de Minas? Onde?

3- Qual o grau de dificuldade para você entender Embriologia?

( ) Muito grande ( ) Mediano ( ) Grande ( ) Pequeno

Justifique sua escolha.

4- As aulas ministradas eram somente teóricas?

( ) Sim ( ) Não

Justifique.

5- Como eram desenvolvidas as aulas práticas? Justifique.
( ) Sim ( ) Não Justifique.

6- Que tipo de atividades era usado durante as aulas? Justifique.

7- Durante as aulas práticas eram sanadas todas as dúvidas? Justifique.

8- Você acha a disciplina Embriologia importante para Biologia e Biomedicina?

( ) Sim ( ) Não ( ) Muito pouco Justifique

9- Como você entende essa importância?

10-Que outras disciplinas você observou que têm relação com a Embriologia e vice-versa?

11- Nas disciplinas frequentadas no semestre anterior, quais as que, de alguma forma, mencionaram a Embriologia? Justifique.

12- O conhecimento de Embriologia estudado no semestre anterior auxiliou no entendimento de outras matérias? Quais? Justifique.

( ) Sim ( ) Não

13- Você conseguiu relacionar o conteúdo de Embriologia com conteúdos afins de outras disciplinas (integração)? Justifique.

( ) Sim ( ) Não

14- Você conseguiu fazer a ligação entre patologias, gravidez e Embriologia? Justifique

( ) Sim ( ) Não Justifique

Agradeço-lhe pela disposição em participar desta pesquisa,

_____

Ângela Maria Silva Madureira

## APÊNDICE E - CONSENTIMENTO LIVRE E INFORMADO

Montes Claro 10 de abril de 2010

Consentimento Livre e Informado:

À Direção da Faculdade

Venho, por meio deste, solicitar permissão da direção desta faculdade para o desenvolvimento da pesquisa com os alunos dessa instituição, referente ao projeto de pesquisa que tem como objetivos:

Propor modificações na metodologia da disciplina Embriologia como:
construção de modelos embriológicos em isopor e massa de modelar;
construção de Kits de jogos didáticos e um caderno didático contendo um roteiro de aulas teóricas e práticas de embriologia.

Os dados serão utilizados em minha dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática desenvolvida na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Asseguro que os dados são confidenciais. Os nomes dos alunos e da instituição não serão utilizados, em nenhum momento, garantindo sua privacidade e anonimato. Esse é um procedimento necessário em pesquisa.

Agradeço por sua colaboração.

_____

Ângela Maria Silva Madureira

Autorização:

_____

Assinatura e carimbo

Data: ____/_____/_____

## APÊNDICE F - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

PUC Minas

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**Título do estudo:** Uma Proposta de Metodologia do Ensino de Embriologia Básica.

Prezado (a) Senhor (a):

Este Termo de Consentimento pode conter palavras que você não entenda. Peça ao pesquisador que esclareça informações não compreendidas completamente.

**Introdução:** Você está sendo convidado (a) a participar de forma totalmente **voluntária**.

1. Antes de concordar em participar desta pesquisa, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
2. Os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas antes de você se decidir a participar.
3. Você tem o direito de **desistir** de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.

**Objetivo do estudo**: Desenvolver uma metodologia para o ensino de “Embriologia básica”, para os alunos do 1º e 2º período dos cursos da área de saúde da faculdade do norte de Minas e, por fim, avaliar o seu impacto no processo ensino/aprendizagem.

**Procedimentos**. Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder um questionário, composto por questões abertas e fechadas.
**Benefícios**. O provável benefício será a contribuição para a melhoria do ensino de Embriologia Básica e Clínica.

**Riscos**. O risco possível seria a divulgação de algum dado sobre as respostas dadas nas questões, que fosse pessoal. Como as respostas são anônimas, não haverá um risco maior, pois os resultados do estudo serão sempre apresentados como o retrato de um grupo e não de uma pessoa. Dessa forma, você não será identificado quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa. Mesmo assim, os pesquisadores terão o necessário cuidado com o arquivamento dos questionários coletados e deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

**Sigilo**. As informações fornecidas por você serão confidenciais e de conhecimento apenas dos pesquisadores responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados forem divulgados, em qualquer forma.
Os pesquisadores responsáveis pelo estudo poderão fornecer qualquer esclarecimento sobre o estudo, assim como tirar dúvidas, bastando contato no seguinte endereço e/ou telefone:

Nome da pesquisadora: Ângela Maria Silva Madureira
Endereço: Rua Rivadávio Lucas Mendes, 190 – Ap. 103 –Morada do Sol, Montes Claros– Minas Gerais.
Telefone: (38) 3123 5089/ 9197 1353

**Declaração de consentimento**
Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que toda a linguagem técnica utilizada na descrição deste estudo de pesquisa foi satisfatoriamente explicada e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmo, também, que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Dou meu consentimento de livre e de espontânea vontade para participar deste estudo.

**Nome do participante (em letra de forma)**

_____

_____

**Assinatura do participante ou representante legal/ Data**

Agradeço sua colaboração,

_____

Ângela Maria Silva Madureira

## APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

O presente questionário faz parte da dissertação da aluna Ângela Maria A. Silva Madureira. Sua colaboração nesta pesquisa é muito importante. Seu nome não será citado. Os dados serão utilizados em minha dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática desenvolvida na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Asseguro que os dados são confidenciais.

1) Você utilizou livro para consultas durante as aulas práticas de Embriologia?
   SIM ( )
   NÃO ( )
2) Durante as aulas práticas desta nova metodologia, você consultou as bibliografias recomendadas?
   SIM ( )
   NÃO ( )
3) A nova metodologia utilizada contribuiu melhor para sua aprendizagem?
   SIM ( )
   NÃO ( )
4) Como você avalia sua permanência no laboratório durante as práticas na metodologia anterior?
   ÓTIMA ( )
   BOA ( )
   REGULAR ( )
   RUIM ( )
5) Você participou mais ativamente das aulas práticas com a nova metodologia?
   SIM ( )
   NÃO ( )
6) As aulas práticas contribuíram para uma maior aprendizagem na disciplina Embriologia?
   SIM ( )
   NÃO ( )

Agradeço-lhe pela disposição em participar desta pesquisa,

_____

Ângela Maria Silva Madureira

# CADERNO DIDÁTICO

Ângela Maria Augusta Silva Madureira

**Ângela Maria Silva Madureira**

# DISCIPLINA EMBRIOLOGIA BÁSICA– ÁREA DA SAÚDE

## AULAS TEÓRICAS

## ROTEIROS DE AULAS PRÁTICAS

## ESTUDO COM MODELOS E ESTUDOS DIRIGIDOS

## REFERÊNCIAS SUGERIDAS

**Belo Horizonte**
**2012**

**SUMÁRIO**


1 APRESENTAÇÃO ..... 03
2 PROGRAMA DA DISCIPLINA ..... 04
2.1 Ementa: ..... 04
2.2 Objetivos: ..... 04
2.3 Avaliação ..... 04
3 INTRODUÇÃO AO TRABALHO EM LABORATÓRIO ..... 06
3.1 Normas ..... 07
3.2 Relatório ..... 07
3.3 Observações importantes: ..... 07
4 CRONOGAMAS ..... 09
4.1 Cronograma de aulas – Embriologia Noturno ..... 09
4.2 Cronograma de aulas – Embriologia Diurno ..... 10
4.3 Roteiro das aulas ..... 11
5 CONTEÚDO DAS AULAS PRATICAS ..... 12
5.1 Aula nº 1 - Processo de gametogênese: espermatogênese ..... 13
5.2 Aula n.º 2: Processo de gametogênese: ovogênese ..... 16
5.3 Aula nº 3: Clivagem ..... 18
5.4 Aula nº 4 – Gastrulação ..... 20
5.5 Aula nº 5 - Período de organogênese rudimentar ..... 22
5.6 Aula nº 6 - Sistema nervoso I ..... 25
5.7 Aula nº 7 Sistema nervoso II ..... 27
5.8 Aula nº 8 - Sistema nervoso III ..... 29
5.9 Aula n.º 9 - Feto humano com cerca de 8 semanas ..... 33
6 ESTUDO DIRIGIDO POR ROTEIRO TEÓRICO-PRÁTICO DE DESCRIÇÃO DOS MODELOS EM GESSO ..... 34
6.1 Aula prática nº 1 ..... 35
6.2 Aula prática nº 2 ..... 39
6.3 Aula prática nº 3 ..... 43
6.4 Aula n.º 4: ..... 46
6.5 Aula n.º 5: ..... 50
6.6 Aula n.º 6: ..... 54
7 ESTUDO DIRIGIDO ..... 65
7.1 Sistema reprodutor masculino ..... 65
7.2 Aparelho reprodutor feminino ..... 67
7.3 Espermatogênese ..... 68
7.4 Ovogênese ..... 70
7.5 Desenvolvimento embrionário ..... 71
7.6 Segunda semana do desenvolvimento humano ..... 72
7.7 Terceira semana do desenvolvimento humano ..... 73
7.8 Quarta a oitava semanas ..... 75
7.9 Placenta e Membranas Fetais ..... 76
8 TERMINOLOGIA EMBRIOLÓGICA ..... 78
9 APOSTILA ESPERMOGRAMA ..... 85
10 EXPOSIÇÃO DE MATERIAL PRODUZIDOS ..... 91
11 AULAS TEÓRICAS ..... 96

## 1 APRESENTAÇÃO

Esse roteiro de aulas praticas e estudos dirigidos foi elaborado utilizando como base o conhecimento dos grandes mestres do conhecimento embriológico.

Não tive a preocupação de abordar profundamente a fundamentação teórica da maioria dos experimentos, pois esse roteiro destina-se a uma orientação das aulas praticas, pós-aulas teóricas.

A presente apostila foi elaborada a partir de uma coletânea de estudos dirigidos, roteiros de aulas práticas de embriologia, considerando as técnicas apresentadas em obras semelhantes.

A maioria dos modelos foi retirado de livros e sites de grandes professores e educadores, a quem agradeço. Sempre que possível foram acrescentadas modificações advindas da nossa experiência como educadora ou os experimentos foram adaptados a nossa realidade.

Também propositalmente experimentos com animais vivos e dissecações foram excluídos, até por força de lei.

Espero, sinceramente, que este pequeno guia possa ser útil no despertar do interesse científico dos acadêmicos não só da área de saúde mas todas as áreas em que a disciplina Embriologia for ministrada.

## 2 PROGRAMA DA DISCIPLINA

**Cursos: Biomedicina, Farmácia, Enfermagem e Biologia.**

### 2.1 Ementa:

Gametogênese e fecundação, primeira semana do desenvolvimento humano (clivagem e formação da blástula), segunda semana do desenvolvimento humano, terceira semana do desenvolvimento humano (gastrulação e formação dos folhetos embrionários e seus derivados), quarta semana do desenvolvimento humano (desenvolvimento da forma externa do embrião) e placenta e anexos embrionários.

### 2.2 Objetivos:

Conhecer e compreender a formação dos complexos órgãos e sistemas de um animal, a partir de uma única célula indiferenciada, relacionando as variações dessa formação com o processo evolutivo.

### 2.3 Avaliação

A avaliação do aluno contará com:

a) Relatórios – toda prática corresponde a um relatório que vale de 0 a 10;
b) Participação em aula;
c) Auxílio no processo de correção dos relatórios;
d) Os relatórios serão elaborados em grupo e entregues na aula da semana seguinte a realização da prática;
e) Na primeira aula os alunos deverão escolher o grupo a que pertencerão durante o semestre, não será permitida a permuta de alunos durante o mesmo;
f) Não será permitido a troca do horário de aula prática.
g) Durante a realização da aula pratica o aluno devera estar com o livro ou caderno.

h) As atividades com os modelos serão basicamente de colorir estruturas de acordo com a origem embrionária e identificar estruturas.

i) A única atividade que será entregue no final do semestre e individual é o portfólio sobre estudo de desenvolvimento fetal, os modelos desenhados, estruturas identificadas e coloridos.

## 3 INTRODUÇÃO AO TRABALHO EM LABORATÓRIO

No Laboratório de Bioquímica o aluno deverá:

a) ser rigoroso na atenção, técnica e disciplina, evitando desta forma, a ocorrência de erros que invalidam parcial ou totalmente o trabalho realizado e acarretam em desperdício de material e tempo;
b) afim de alcançar a eficiência desejada, é necessário ler as práticas com antecedência;
c) colocar sobre a bancada apenas o material estritamente necessário como livro texto, lápis,giz de cera, borracha, caneta, régua e apostila de trabalhos práticos. Demais objetos deverão ser deixados fora da bancada de trabalho, em lugar designado;
d) conservar a bancada de trabalho sempre limpa, durante e ao término das aulas. Ao término da aula a bancada deverá estar em condições de ser novamente utilizada.
e) sempre que necessário, utilizar máscara, luvas, óculos e/ou qualquer outro artigo de proteção indicado;
f) não fumar no laboratório;
g) não degustar e beber nada no laboratório;
h) por educação não usar o celular no período da aula.

### 3.1 Normas

a) É obrigatório o uso de jaleco, sapato fechado e calças compridas, portanto não será permitida a entrada do aluno no laboratório sem estar usando-os;
b) Alunos com cabelo comprido deverão prendê-los durante às aulas práticas;
c) A pontualidade é importante para a boa condução dos trabalhos. Será tolerado um atraso de 10 minutos do início da prática, após o qual o aluno será considerado ausente;
d) De acordo com a legislação vigente há um limite de faltas de 25% para essa disciplina. Acima desse limite, o aluno está reprovado por faltas;
e) Não é permitido assistir ou “pagar” aula em outra turma, pois todas as turmas estão completas com o número máximo de alunos.

### 3.2 Relatório

Os relatórios devem ser elaborados apresentando as seguintes partes:

a. Capa
b. Sumário (ou Índice)
c. Introdução
d. Objetivo
e. Materiais e Métodos
f. Resultados e Discussão
g. Conclusão
h. Referências

### 3.3 Observações importantes:

Apresentação é muito importante. Você sempre será avaliado pelo que apresenta.

Limpeza, atenção aos prazos, estética, tamanho de papel e distribuição de figuras, tabelas no texto, assim como, o conteúdo serão parte integrante da avaliação.

**ATENÇÃO**: ERROS de português e corretivo devem ser evitados. A redação deve ser sempre impessoal.
NUNCA deixe páginas em branco ou com poucas frases escritas no corpo do trabalho - ele é um todo e, portanto cada subtítulo deve ser seguido do próximo.

# 4 CRONOGAMAS

## 4.1 Cronograma de aulas – Embriologia Noturno

| Dia | Mês | Nº. de aulas | Conteúdo |
|---|---|---|---|
| 26 | 04 | 3 h/a S | Apresentação da disciplina e do cronograma. Introdução ao estudo da Embriologia Humana. Sistema Reprodutor Masculino/Feminino |
| 28 | 04 | 2 h/a | Meiose / Gametogênese |
| 05 | 05 | 2 h/a | Ciclo ovariano / Endometrial Fecundação / Clivagem/ Implantação |
| 10 | 05 | 1 h/a | Fecundação |
| 12 | 05 | 2 h/a S | Primeira Semana do Desenvolvimento Humano (clivagem e formação da blástula) |
| 17 | 05 | 1 h/a | Exercícios de Revisão |
| 19 | 05 | 2 h/a | Prova (meiose, gametogênese, fecundação, primeira semana) |
| 26 | 05 | 2 h/a | Implantação/ Segunda Semana do Desenvolvimento Humano |
| 31 | 05 | 3 h/a | Seminário: Infertilidade, Fertilização Assistida, Malformações, etc |
| 02 | 06 | 2 h/a S | Placenta / Anexos Embrionários / Gravidez Gemelar |
| 07 | 06 | 1 h/h | Terceira Semana do Desenvolvimento Humano (gastrulação e formação dos folhetos embrionários e seus derivados) |
| 09 | 06 | 2 h/a | Terceira Semana do Desenvolvimento Humano (gastrulação e formação dos folhetos embrionários e seus derivados) |
| 14 | 06 | 1 h/a S | Quarta semana do desenvolvimento humano (desenvolvimento da forma externa do embrião) |
| 16 | 06 | 2 h/a | Correção Exercício de Revisão - Prova (segunda, terceira e quarta semanas;placenta e anexos) |
| 21 | 06 | 1 h/a S | Correção/Discussão da Prova |
| 23 | 06 | 2 h/a | Filme – Fecundação, período embrionário,fetal |
| 28 | 06 | 1 h/a S | Filme – Parto , gravidez gemelar |

## 4.2 Cronograma de aulas – Embriologia Diurno

| Dia | Mês | Nº. de aulas | Conteúdo |
|---|---|---|---|
| 24 | 04 | 3 h/h | Apresentação da disciplina e do cronograma.<br>Introdução ao estudo da Embriologia Humana . Aparelho reprodutor masculino e feminino. Meiose - Gametogênese |
| 08 | 05 | 3 h/h | Fecundação / Primeira Semana do Desenvolvimento Humano (clivagem e formação da blástula) |
| 15 | 05 | 3 h/h | Segunda Semana do Desenvolvimento Humano |
| 29 | 05 | 3 h/h | Seminário: Infertilidade, Fertilização Assistida, Malformações, etc |
| 05 | 06 | 3 h/h | Prova (meiose, gametogênese, fecundação, primeira semana) |
| 07 | 06 | 3 h/h | Placenta / Anexos Embrionários / Gravidez Gemelar |
| 12 | 06 | 3 h/h | Terceira Semana do Desenvolvimento Humano |
| 19 | 06 | 3 h/h | Quarta Semana do Desenvolvimento Humano |
| 21 | 06 | 3 h/h | Filme – Fecundação, período embrionário, fetal, parto |
| 26 | 06 | 3 h/h | Prova (segunda, terceira e quarta semanas; placenta e anexos) |

### 4.3 Roteiro das Aulas

Aula n.º 1 – Apresentação em data-show:
MADUREIRA, A. M. A. S. Introdução a embriologia, Montes Claros, 2008. Slides: color

Aula n.º 2 – Apresentação em data-show:
MADUREIRA, A. M. A.S. Inicio do desenvolvimento humano, Montes Claros, 2008. Slides: color

Aula n.º 3 – Apresentação em data-show:
MADUREIRA, A. M. A.S. Segunda semana do desenvolvimento humano, Montes Claros, 2008. Slides: color

Aula n.º 4 – Apresentação em data-show:
MADUREIRA, A. M. A.S. Terceira semana do desenvolvimento humano, Montes Claros, 2008. Slides: color

Aula n.º 5 – Apresentação em data-show:
MADUREIRA, A. M. A.S. Quarta semana do desenvolvimento humano, Montes Claros, 2008. Slides: color

Aula n.º 6 – Apresentação em data-show:
MADUREIRA, A. M. A. S. Placenta e membranas extra-embrionária, Montes Claros, 2008. Slides: color

Aula n.º 7 – Apresentação em data-show:
MADUREIRA, A. M. A. S. Desenvolvimento Fetal, Montes Claros, 2008. Slides: color

## 5 CONTEÚDO DAS AULAS PRATICAS

2.4.1 Experimento 01: processos de gametogênese - espermatogênese

2.4.2 Experimento 02: processos de gametogênese - ovogênese

2.4.3 Experimento 03: Clivagem

2.4.4 Experimento 04: Gastrulação

2.4.5 Experimento 05: Período de organogênese rudimentar

2.4.6 Experimento 06: Sistema nervoso I e II.

2.4.7 Experimento 07: Sistema nervoso III

2.4.8 Experimento 08: Feto humano com cerca de 8 semanas - corte sagital

2.4.9 Experimento 08: Mini curso: Espermograma

## 5.1 Aula nº 1 - Processo de gametogênese: espermatogênese

É o processo através do qual a célula germinativa primordial passa por sucessivas modificações para originar o gameta masculino, chamado de espermatozóide. Ocorre nos testículos, no interior dos túbulos seminíferos.

### ANÁLISE AO MICROSCÓPIO ÓPTICO

*Lâmina nº.*_____ - Corte transversal de testículo de rato.
*Orientação*: Professora Ângela Madureira

1. Com a objetiva de menor aumento, observe o corte histológico. A coloração realizada foi H.E., hematoxilina-eosina. Observe os diferentes túbulos seminíferos. Estes estão contidos em um tecido que reveste o órgão externamente, a túnica albugínea a qual é uma cápsula de tecido conjuntivo fibromuscular. Observe que os túbulos seminíferos estão circundados por um tecido conjuntivo também chamado de tecido intersticial. Ele contém, além dos elementos conjuntivos, neurais e vasculares pequenos grupos de células endócrinas chamadas Células de Leydig. Estas células produzem o hormônio sexual masculino, a testosterona.

2. Mude de objetiva para ampliar as estruturas. Focalize um túbulo seminífero para analisar as células que compõem seu epitélio. A luz de cada túbulo seminífero é revestida por um epitélio seminífero com várias camadas celulares. Este epitélio seminífero localiza-se sobre uma membrana basal que é circundada por uma túnica própria fibromuscular.

Análise do epitélio seminífero:

A) A camada basal deste epitélio é constituída pelas espermatogônias. As espermatogônias dividem-se por mitose e produzem um maior número de espermatogônias. São denominadas de “stem cells”. Esta atividade caracteriza a Fase de Multiplicação. As espermatogônias se encontram junto à parede do túbulo seminífero e são visíveis através dos seus núcleos que se apresentam ovalados ou arredondados, com cromatina densa, portanto são bem corados.

B) Após a puberdade, as espermatogônias, por aumento do volume, originam os Espermatócitos Primários, os quais se preparam para sofrer a meiose. Estas células se localizam um pouco mais central no túbulo e se apresentam com um núcleo volumoso e a cromatina já está se condensando. Podemos observar

espermatócitos I nos diferentes estágios da 1ª. prófase da meiose. Nesta primeira etapa, estas células se encontram em Fase de Crescimento.

C) No final desta divisão reducional, resultam os Espermatócitos Secundários (n). Estas células estão em direção mais central e poderão ser vistas em alguns túbulos seminíferos apenas. O núcleo do espermatócito II é menor e está bem denso, com uma grande área citoplasmática eosinófila ao redor. Esta célula está na Fase de Maturação.

D) Observe próximo à luz tubular, muitas células pouco coradas com núcleos esféricos, cromatina frouxa e nucléolo evidente. São as espermátides. Elas se encontram na maioria dos túbulos seminíferos e são as mais numerosas. Como estas células estão em processo de citodiferenciação denominado de Espermiogênese, para se transformar em espermatozóides, poderão ser observadas ainda espermátides com formato ovalado, alongado ou fusiforme.

E) Finalmente os espermatozóides são encontrados dispersos neste epitélio seminífero e o seu flagelo está no centro do túbulo seminífero. A cabeça do espermatozóide contém os cromossomos bem compactados, portanto ela se cora intensamente.

F) Além das células germinativas, existe um outro tipo celular, neste epitélio, que é da linhagem somática. É a célula de Sertoli. Esta célula se apresenta com um núcleo pálido localizado na base do epitélio germinativo, ou seja, entre as espermatogônias. Estas células emitem prolongamentos citoplasmáticos para o centro do túbulo, nos quais as células germinativas estão sustentadas. Possuem a cromatina pouco visível e nucléolo bem evidente.

Assim, pode-se notar que o processo de espermatogênese, no interior do túbulo seminífero tem direção centrípeta.

Faça o relatório esquematizando as estruturas observadas.

*Lâmina nº.* _____ **Esfregaço de sêmen**

Focalize primeiramente, na objetiva de menor aumento e em seguida mude para a objetiva de maior aumento. Observe a morfologia das células germinativas masculinas - os espermatozóides.

Toda célula, independente da espécie animal é constituída das seguintes porções:

A) *Cabeça* - geralmente é alongada e aplanada. Nela estão o núcleo da célula e uma organela denominada ACROSSOMO - é uma estrutura membranosa rica em enzimas as quais têm importância para a penetração no óvulo.

B) *Colo* - é uma região de constrição onde estão os centríolos.

C) *Peça intermediária* - é a região seguinte, onde estão as mitocôndrias, organizadas em forma de espiral em torno do filamento central.

D) *Flagelo* - é constituído de uma sucessão de microfibrilas circulares.

Todas estas porções estão envoltas por uma membrana citoplasmática.

Faça o relatório esquematizando as estruturas observadas.

## 5.2 Aula n.º 2: Processo de gametogênese: ovogênese

O processo que ocorre no interior do Ovário, na região cortical. É o processo através do qual a célula germinativa primitiva sofre sucessivas modificações para originar o óvulo.

**ANÁLISE AO MICROSCÓPIO ÓPTICO**
|
*Lâmina nº.* - Corte longitudinal de ovário de cadela.
Orientação: Professora Ângela Madureira

1. Observe o corte com a objetiva de menor aumento. Foi corado com HE (Hematoxilina-eosina). O órgão possui duas porções bem diferenciadas pela coloração; uma porção externa, que circunda todo o órgão, onde predomina a coloração violeta. É a região cortical ou simplesmente córtex. Possui ainda outra região central onde predomina a coloração rosa - é a região medular ou medula.

A região cortical é recoberta por um epitélio germinativo. Abaixo deste epitélio encontra-se a túnica albugínea, cápsula de tecido conjuntivo fibroso do ovário. O restante do tecido conjuntivo ovariano é denominado estroma. O córtex contém os folículos ovarianos em diferentes estágios de desenvolvimento.

A medula do ovário é constituída por tecido conjuntivo fibroelástico relativamente frouxo com vasos sanguíneos.

2. Focalize, portanto, apenas a região cortical para começar a classificar os folículos. Todo folículo ovariano é formado pela célula germinativa envolta por uma ou mais camadas de células foliculares.

São os seguintes, os folículos ovarianos:

**A) *Folículo Primordial*;** Encontre uma célula germinativa pequena, envolta por uma camada de poucas células foliculares aplanadas ou ovaladas. A célula germinativa é o Ovócito Primário em Fase de Crescimento. O ovócito primário iniciou a fase de crescimento ainda na vida intra-uterina, parando antes do nascimento em Prófase I, no diplóteno.

**B) *Folículo Primário***: É quando a célula germinativa estiver envolta por uma camada mais numerosa de células foliculares cúbicas de núcleo arredondado. Este

folículo começa a surgir após a puberdade, por ação dos hormônios, quando se inicia o ciclo sexual.

**C)** ***Folículo em crescimento***: É o Ovócito Primário envolto por duas ou mais camadas de células foliculares. Estas camadas de células foliculares constituem a Granulosa. Entre a granulosa e o ovócito, surge a Zona Pelúcida, uma camada de glicoproteínas secretadas pelas células foliculares. Esta camada se apresenta com uma coloração avermelhada e quanto maior o folículo mais espessa ela fica. A teca folicular também se organiza.

**D)** ***Folículo de De Graaf***: Este folículo é bastante grande e se caracteriza pelo aparecimento de um espaço intercelular denominado de ANTRO, que está preenchido por líquido folicular. A camada de células foliculares que circunda o ovócito é a corona radiata. O ovócito se torna secundário momento antes da ovulação. Ele é também chamado de Folículo Maduro ou Folículo Antral.

**E)** As tecas interna e externa estão bem desenvolvidas, a primeira apresentando numerosas células e capilares, enquanto que a outra é menos celularizada e mais fibrosa. Nesta fase da meiose ocorre a liberação do 1º. corpúsculo polar. Este folículo é um folículo pronto para a ovulação.

**F)** ***Folículos Atrésicos***; Estes folículos estão em degeneração e caracterizam-se pela presença de fibroblastos, núcleos picnóticos e um ovócito degenerado.

**G)** ***Corpo Lúteo***: Após a ovulação do ovócito secundário com a zona pelúcida e a corona radiata, o restante do folículo, ou seja, a granulosa juntamente com a teca interna, se transforma em células luteínicas, formando no conjunto, o Corpo Lúteo. Esta estrutura pode ser observada no corte histológico, entre as regiões cortical e medular, como uma área amarelo-esbranquiçada.

Faça o relatório esquematizando as estruturas observadas.

## 5.3 Aula nº 3: Clivagem

É um processo biológico desencadeado pela fecundação que se manifesta através de sucessivas mitoses dividindo o ovo, uma única célula em células menores ou blastômeros, formando uma estrutura pluricelular.

O DESENVOLVIMENTO INICIAL DO OURIÇO DO MAR

Material de estudo: estruturas de ouriço do mar (Echinodermata)
Tipo de ovo - Oligolécito
Tipo de clivagem: holoblástica igual

Observação da preparação histológica:

Lâmina n._____

Use a objetiva de menor aumento para encontrar o campo a ser observado, local onde há uma concentração maior das estruturas. Mude para a objetiva de aumento médio e passe a identificar:

1. Os ovos ou zigotos, os quais possuem uma constituição homogênea.

2. Os estágios de 2 células, 4 células, 8 células. Compare o zigoto com outro estágio mais adiantado e verifique como o tamanho total da célula ovo manteve-se quase idêntico ao do estágio segmentado. A segmentação não interferiu no tamanho total da estrutura. Os blastômeros resultantes da clivagem nos diferentes estágios guardam proporções iguais.

3. Com esta mesma objetiva, procure uma estrutura constituída de várias células compactadas em uma esfera. A partir de 16 blastômeros o embrião é considerado MÓRULA. Este aspecto deve-se às sucessivas divisões, as quais diminuíram progressivamente o tamanho dos blastômeros. A estrutura se assemelha a uma amora, daí a denominação deste estágio.

4. Identifique agora, uma estrutura que possua uma borda mais escura. O centro desta estrutura apresenta-se mais claro, indicando que ela é constituída de uma camada celular externa que encerra uma cavidade. A camada celular chama-se Blastoderme e a cavidade, Blastocele. A estrutura é a BLÁSTULA.

5. Observe agora, estruturas que possuem uma formação tubular no centro da esfera. Aconteceu uma invaginação num dos polos da blástula, em direção ao polo oposto. Formou-se assim, uma nova cavidade no interior da blastocele, limitada pela parede epitelial que invaginou. Esta nova cavidade é o Arquênteron, o qual se comunica com o meio externo por uma abertura denominada Blastóporo. Esta estrutura é a GÁSTRULA.

Faça o relatório esquematizando as estruturas observadas.

## 5.4 Aula nº 4 – Gastrulação

O estudo do desenvolvimento das aves, tendo como modelo o embrião de galinha, tem como finalidade facilitar a compreensão da embriogênese dos mamíferos dadas as semelhanças existentes durante o desenvolvimento inicial.

As observações dos embriões das aves começam com estágio de gástrula devido ao fato das fases anteriores se desenvolverem no interior do oviduto da fêmea.

O desenvolvimento do ovo estaciona, após a postura e somente prossegue se posteriormente incubado a uma temperatura entre 37 e 38$^{o}$ C. A gastrulação tem seu início de 5 - 6 horas de incubação, atingindo o ponto culminante dentro de 16 a 18 horas.

### ESTUDO AO MICROSCÓPIO ÓPTICO

Lâmina nº_____

Embrião de galinha com 18 horas de incubação - Montagem Total
Coloração - Hematoxilina
Use o microscópio com a objetiva de menor aumento para ter uma visão de aspecto morfológico geral.

1. Observe no blastoderme:
a) sua forma em "pera"
b) uma região interna mais transparente. É a Área Pelúcida.
c) Uma região externa de aspecto turvo e manchado. É a Área Opaca.
d) No centro está a Linha Primitiva.

Esta formação é resultado de um deslizamento superficial de células que convergem para a linha média. É por esta linha medial que células superficiais passam para o interior.
2. Identifique os seguintes pormenores na Linha Primitiva:

a) Região alongada mais clara entre duas bordas escuras. A região clara denomina-se de Sulco Primitivo: as bordas são as Bordas Primitivas.
b) Uma região mais compacta na extremidade do Sulco é o Nó de Hensen. Esta região indica a futura posição cefálica. No centro do Nó, há uma área mais clara

arredondada. É a fosseta primitiva.

3. Observe acima do Nó de Hensen um espessamento celular, sob a camada superficial em direção cefálica. É o processo cefálico ou notocordal, o esboço do Notocorda. É a formação do eixo de sustentação do embrião ou corda dorsal embrionária.

4. Localize manchas mais coradas na Zona Opaca, são as Ilhotas sanguíneas ou Wolf Pander.

Faça o relatório esquematizando os estágios de desenvolvimento observado.

## 5.5 Aula nº 5 - Período de organogênese rudimentar

Com a definição dos três folhetos embrionários: Ectoderme, Mesoderme e Endoderme, resultantes do processo de gastrulação, o desenvolvimento do embrião entra numa fase de maior complexidade que vai se acentuando cada vez mais.

O início da especialização destes folhetos é o que se denomina de "Organogênese Rudimentar".

Os primeiros fenômenos da organogênese são:

a) Neurulação para o Ectoderma

b) Metamerização para o Mesoderma

c) Formação do intestino primitivo para o Endoderme

Estes fatos levam à Morfogênese Primária do Embrião.

***MATERIAL DE ESTUDO***

Embrião de galinha - 24 horas de incubação
Coloração – hematoxilina

**ESTUDO MICROSCÓPICO**

**I- MONTAGEM TOTAL**

*Lâmina nº.* ___

Use a objetiva de menor aumento para ter uma visão geral do embrião.
As estruturas a serem observadas estarão em três planos distintos:

1. Em primeiro plano, na região adiante do Nó de Hensen, pode-se observar a diferenciação do ectoderme. É o processo de Neurulação.

2. Por transparência, em segundo plano, estão os somitos, diferenciações metaméricas do mesoderme.

3. Em terceiro plano, pode-se observar as paredes do intestino primitivo, na região cefálica - endoderme.

**A) ESTRUTURA EM PRIMEIRO PLANO**

1. Observe como, na região à frente do Nó de Hensen, aparecem duas estrias escuras paralelas. São as bordas neurais que tendem a se aproximar numa posição média do seu eixo longitudinal para a formação do Tubo Neural. É o início do Eixo

Nervoso: Cérebro - medula. É o processo de Neurulação. O ectoderme que não se neuraliza denomina-se de Ectoderme Epidermal e tem continuidade com o ectoderme neural.

2. Note como a Linha primitiva e o Nó de Hensen regridem na parte caudal. Esta regressão é devido ao avanço do Notocorda.

**B) ESTRUTURAS EM SEGUNDO PLANO (vistas por transparência do ectoderme neural)**

1. Identifique a metamerização do mesoderme, nos lados da região que será a futura medula. São formações cúbicas que correspondem à segmentação do Mesoderme Paraxial = Somitos.

2. Conte o número de somitos que caracteriza seu embrião.

3. Perifericamente, na Zona Opaca, note como as Ilhotas sanguíneas aumentaram em número.

**C) ESTRUTURAS EM TERCEIRO PLANO**

Procure a região cefálica para identificar as seguintes estruturas:

1. De ambos os lados da extremidade cefálica do tubo neural pode ser notada uma estrutura com formato de “asa”.

Essas estruturas constituem as paredes do Intestino Anterior.

2. Tente entender como, por baixo do tubo neural, essa estrutura se dobrou, formando uma “bolsa”. É o esboço do intestino denominado de Intestino Primitivo ou Anterior que se formou através da Dobra Cefálica. Esta região, futuramente formará a Faringe.

**II. CORTES SERIADOS TRANSVERSAIS**
*Lâminas nº. __*

1. Repasse os cortes procurando superpô-los mentalmente ao embrião total estudado, para se acostumar à idéia da cinética do desenvolvimento.

2. Procure observar como a parte anterior do cérebro se apresenta como se estivesse solta do restante. É devido a projeção desta região anterior sobre a membrana bucofaringeal pela Dobra Cefálica.

3. Observe como o tubo neural não se fechou na extremidade anterior - Sulco Neural.

4. Siga através de vários cortes a morfologia desta região anterior do tubo verificando:

a) como o tubo neural se apresenta fechado no seu segmento médio.

b) Como o tubo neural começa a se abrir novamente, na região da futura medula espinhal.

c) Note, sob o tubo neural, a formação do Notocorda que corre céfalo-caudamente em forma de eixo maciço.

d) Na região anterior, observe o intestino primitivo cujo revestimento é endoderme.

e) Na região medular, observe os somitos e as outras divisões do mesoderme: intermediário, e os laterais somático e esplâncnico.

Estes cortes têm como finalidade mostrar como se processa o fechamento da placa neural para formar o tubo neural. A seqüência dos cortes seriados mostra que o fechamento começa na região medial e corre deste ponto para as duas extremidades, cefálica e caudal. Como conseqüência, temos a origem dos Neuroporos Anterior (região cefálica) e posterior (região caudal).

**III. CORTE SAGITAL**

*Lâmina n.* _____

1. Observe como numa extremidade, há uma dobra. É a projeção da parte anterior do tubo neural sobre a membrana bucofaringeal.

2. À frente e em plano inferior à dobra, observe as camadas de células que correm juntas, formando a membrana bucofaringeal.

A camada ventral dorsal, o Ectoderme.

3. Veja neste corte:

a) A posição do intestino anterior, formada pela dobra cefálica.

b) A entrada do intestino anterior.

c) O interior do intestino primitivo em forma de “bolsa”.

Faça o relatório esquematizando os estágios de desenvolvimento observado.

## 5.6 Aula nº 6 - Sistema nervoso I

Para o estudo do desenvolvimento do sistema nervoso central, um derivado do ectoderme, é necessário comparar os embriões em suas diferentes faixas etárias, tendo-se em vista que cada estagio é um momento de desenvolvimento e que todos juntos nos darão uma idéia da cinética embrionária. O material empregado será embriões de galinha com 33 e 48 horas de desenvolvimento.

A diferenciação do Ectoderme Geral em Ectoderme Neural é devido a ação indutora do Notocorda que se localiza sob o ectoderme. Esta indução inicia o processo da neurulação estudado no embrião de 24 hs. A neurulação dura cerca de l2 horas em embriões de galinha.

Pode ser assim resumido:

a. Ectoderme neural

b. Placa neural

c. Tubo neural

### MATERIAL DE ESTUDO

Embrião de galinha com 33 horas de incubação

Coloração: Hematoxilina

### ESTUDO MICROSCÓPICO

I - MONTAGEM TOTAL

Use a objetiva de pequeno aumento e observe:

1. A morfologia externa do cérebro que apresenta 3 divisões bem nítidas.
   a) cérebro anterior ou **Prosencéfalo**
   b) cérebro médio ou **Mesencéfalo**
   c) cérebro posterior ou **Rombencéfalo**
   d) segue a **Medula Espinhal**

O conjunto Prosencéfalo, Mesencéfalo e Rombencéfalo formará o futuro **Encéfalo**:

2. Note o Prosencéfalo ou cérebro anterior com suas duas dilatações laterais, são as **vesículas ópticas**, região indutora das lentes oculares. Aqui aparecerão os futuros elementos do globo ocular.

3. Logo abaixo, existe uma segunda dilatação do tubo neural, é o Mesencéfalo.

4. A porção que segue é o Rombencéfalo. Observe:

a. É contínuo com Medula Espinhal

b. Internamente, há pequenas ondulações, são os Neurômeros

c. Ventralmente à ele pode-se observar o esboço cardíaco

d. Nas proximidades do Rombencéfalo, externamente, procure observar com atenção duas suaves reentrâncias ou depressões no ectoderma epidermal. São as **placas auditivas ou óticas**, de onde se diferenciará o epitélio sensorial do ouvido interno.

Após o exame microscópico do embrião pode-se observar:

1. Que a região anterior cefálica sofreu profundas modificações, apresentando-se subdividida nas **Vesículas cerebrais ou encefálicas.**

2. Que o tubo neural se encontra quase completamente fechado. O neuroporo anterior está fechado mas a porção extrema posterior permanece ainda aberta - seio romboidal.

3. O mesmo processo de desenvolvimento estudado aqui se pode aplicar aos embriões dos animais domésticos e aos do Ser Humano, somente variando o tempo em que este processo ocorre.

Faça o relatório e desenhe o embrião total de 33 horas com todas as estruturas observadas.

## 5.7 Aula nº 7 Sistema nervoso II

Após as primeiras modificações morfológicas estudadas no embrião de 33 horas, o sistema nervoso se apresenta mais complexo num embrião de 48 horas de incubação em aves.

**MATERIAL DE ESTUDO**
Embrião de galinha com 48 horas de incubação

Coloração: Hematoxilina

Estádio de 26 - 27 somitos

**ESTUDO MICROSCÓPICO**

I - MONTAGEM TOTAL

Usando o aumento menor procure observar a morfologia geral do embrião, dando ênfase às modificações que ocorrem no cérebro ou encéfalo.

1. Observe como o embrião de 48 horas modificou sua morfologia inicial. Identifique os movimentos que alteraram a posição inicial:

a) Movimentos de rotação ou torção da parte anterior da região cefálica sobre a porção caudal que se mantém firme. No embrião total esta torção se manifesta pelo desvio da posição dos somitos e notocorda, ao longo do eixo maior do embrião.

b) Dois movimentos de flexuras:

Cefálica, na região do mesencéfalo, inclina o prosencéfalo em direção caudal (próximo ao coração).

Esta flexura dá início a formação dos arcos branquiais.

Cervical, na região final do rombencéfalo, aprofundará e ampliará a curvatura do encéfalo. Neste estagio, esta flexura é apenas esboçada. As flexuras se originam devido ao aumento do volume da região anterior cefálica.

2. Note como as três vesículas cerebrais primitivas do embrião de 33 horas se subdividiram, tornando mais complexa a morfologia do encéfalo.

3. Procure identificar constrições externas na parte inicial do tubo neural, que atuam como verdadeiros pontos de limite subdividindo esta região cerebral em:

a - **Telencéfalo** - região bem anterior, dará o córtex cerebral e o estriado. A cavidade dele formará os Ventrículos Laterais.

b - **Diencéfalo** - região onde se encontram os esboços dos olhos. Originará o Tálamo, Hipotálamo, Epitálamo e Pálido. A cavidade será o 3º Ventrículo.

c - **Mesencéfalo** - neste estagio, é o ponto mais alto do embrião. Não há modificações notáveis, mas originará os Pendúculos Cerebrais e os Tubérculos Quadrigêmeos.

d - **Metencéfalo -** na região dorsal, é a porção seguinte ao mesencéfalo seguindo em direção caudal. Possui a parede dorsal fina. Originará Cerebelo e a Ponte.

e - **Mielencéfalo** - caracterizado pela presença da Vesícula Auditiva e por ter parede dorsal fina também. Originará o Bulbo.

A luz do Metencéfalo e Mielencéfalo formarão o 4º Ventrículo.

**CONCLUSÕES:**

1. Houve uma notável modificação no embrião de 48 hs em relação ao embrião de 33 horas.
2. A região cerebral se tornou mais complexa dando um outro arranjo morfológico ao embrião.
3. Devido às flexuras a região anterior à faringe origina os arcos branquiais.

Faça o relatório apresentando todos os detalhes da evolução de 33 horas para 48 horas. Desenhe o embrião total de 48 horas com todas as estruturas observadas.

## 5.8 Aula nº 8 - Sistema nervoso III

### Sistema Nervoso III

No embrião de ave com 72 horas pode-se notar que o corpo do embrião apresenta agora nítidas divisões: cabeça com as Vesículas Encefálicas Secundárias, o tronco com esboços dos apêndices superiores e a cauda com os esboços dos apêndices inferiores.

### MATERIAL DE ESTUDO

Embrião de galinha com 72 horas de incubação
Coloração: Hematoxilina

### ESTUDO MICROSCÓPIO

**Montagem Total**

Use o microscópio no menor aumento para estudar a morfologia geral.

1. Localize com cuidado a parte anterior do cérebro. Note como neste estagio as divisões externas se apresentam bem diferenciadas e nítidas.

2. Observe como a flexura cervical está bem mais pronunciada curvando o embrião.

3. Examine a região mais anterior do cérebro, o **Telencéfalo** e observe:

   a) como há um limite nítido entre esta região e a imediatamente superior, o diencéfalo.

   b) como o telencefalo parece encostar-se no coração, devido a flexura cervical.

   c) como na porção bem anterior do telencefalo, pode ser vista uma depressão do ectoderme epidermal. É a **Placa Olfativa**.

4. Observe agora o Diencéfalo com as suas características:

   a) formação dos olhos: a lente envolta pelo cálice óptico.
   b) procure encontrar na região externa (parede dorsal), uma pequena saliência. É a **Epífise.**

5. Veja como o Mesencéfalo mudou de posição projetando-se em direção horizontal, para a nossa direita. Na sua anterior posição apical encontra-se agora, o

Mielencéfalo e o Metencéfalo. Este deslocamento deve-se à flexura Cervical que cada vez mais encurva o embrião sobre si mesmo.

6) Note uma acentuada constricção entre o Mesencefalo e Metencéfalo, é o limite entre as duas porções, formando o Ístmo Rombencefálico. Observe a parede dorsal do Metencéfalo até o Mielencéfalo apresentando-se extremamente delgada. Neste local, **futuramente** aparecerá a Flexura Pontina.

7. O Mielencéfalo caracteriza-se pela formação auditiva (Vesícula Auditiva)

CONCLUSÕES

1)As cinco regiões cerebrais já se encontram definidas.
2) As flexuras apenas esboçadas no embrião de 48 horas se aprofundam mais, dando ao embrião de 72 horas uma curvatura característica.
3) Esta curvatura influenciou as estruturas que se desenvolvem na região ventral.

**NB: O estudo do embrião em corte sagital auxiliará a compreensão dos ítens acima.**

**Corte Sagital:**

Examine o interior das formações cerebrais
Internamente encontre a evaginação da parede ventral do Diencéfalo. É o esboço da porção nervosa da Hipófise - **O Infundíbulo**. Procure encontrar nessa região onde a parede do diencéfalo se cola ao ectoderme externo do estomodeu. Observe aí uma invaginação do ectoderme epidermal. É o esboço da porção glandular da hipófise - **a Bolsa de Rathke**.

A parede dorsal do cérebro posterior é bem fina. Talvez devido a isto, por falta de sustentação, esta região sofre uma profunda inflexão, contribuindo na formação da flexura pontina. As paredes da medula espinhal parecem grossas.

**CORTES SERIADOS TRANSVERSAIS**

1) Repasse os cortes procurando entendê-los colocando-os em posição correta.

2) Observe, como seguindo a seqüência dos cortes iniciais, a cavidade cerebral, inicialmente pequena, torna-se longa. Pare neste corte e identifique:

a) A parede neural é fortemente corada e mergulhada no mesênquima.

b) Como numa das extremidades, a cavidade é mais ampla comparativamente ao resto. È a cavidade do Mesencéfalo.

c) Na primeira metade a cavidade que segue ao mesencéfalo é denominada de Metencéfalo, onde se pode observar, lateralmente os neurômeros (as ondulações do tecido neural).

d) Na outra extremidade, a cavidade se apresenta mais estreita, e cujas paredes neurais vão se adelgaçando. É o Mielencéfalo. Este corte apresenta internamente uma longa cavidade que une as três diferentes porções cerebrais.

3) Observe neste corte ainda, no mesênquima, estão mergulhadas várias estruturas:
a) Vesícula Ótica ou Otocisto em formato circular apresentando uma coloração semelhante ao tecido neural e no nível do Mielencéfalo. As manchas escuras são os gânglios semilunar, acústico-facial e o superior.

4) Procure traçar uma linha no desenho do embrião total que posicione corretamente este corte observado.

5) Tente encontrar em seus cortes, a porção cerebral de onde emergem ventralmente duas ramificações nervosas que parecem penetrar no mesênquima. Esta região é do Mesencéfalo e as ramificações são os Nervos Oculomotores.
6) Focalize a extremidade oposta à esta estrutura e identifique a Medula Espinhal. As estruturas que sempre acompanham a medula são os somitos, a aorta dorsal e a Notocorda.

7) Seguindo os cortes, tente encontrar uma região onde a parede cerebral do Diencéfalo se cola ao ectoderme externo, do Estomodeu. É o esboço da Hipófise sendo que do tecido neural, se originará a Parte Nervosa e do Ectoderme se formará a Parte Glandular.

9) Identifique a parte cerebral do Diencéfalo onde se encontra a Epífise, uma saliência na região anterior do corte. Neste mesmo corte, em oposição à epífise, no ectoderme externo, se encontram duas espessas depressões: são os esboços das Placas Nasais no nível do Telencefalo.

Faça o relatório apresentando todos os detalhes da evolução de 48 horas para 72 horas. Desenhe o embrião total de 72 horas com todas as estruturas observadas.

## 5.9 Aula n.º 9 - Feto humano com cerca de 8 semanas

Corte Sagital

Lâminas nº___

Procure, no menor aumento, localizar a região cefálica. Lá, procure o olho.

1. Observe a **Retina** com suas duas camadas. A **camada nervosa** da retina pode ser bem observada nos seus três extratos: marginal, do manto e ependimário. O extrato marginal ficou localizado agora no interior do cálice óptico. A **camada pigmentar** da retina se apresenta escura, devido aos pigmentos sintetizados por suas células e está firmemente fixada à coróide. Entre essas duas camadas há o **espaço interretiniano**.

2- Esta camada, a **coróide**, derivada do mesênquima adjacente, é uma camada vascularizada. Desta forma você a localizará através das hemácias bem próximo à camada pigmentar da retina.

Externamente à coróide temos a **esclera** ou esclerótica, uma camada fibrosa, a qual é contínua com a lâmina própria da córnea.

3. Observe a **córnea** formada de 2 fontes: mesênquima e o ectoderme epidermal, que se transforma no epitélio da córnea.

4. Observe o **cristalino** com suas fibras e com o epitélio do cristalino, formado pela parede anterior da vesícula do cristalino. (Nem todas as lâminas possuem o cristalino)

5. Observe as dobras palpebrais que se desenvolveram a partir de pregas ectodérmicas com uma porção central de mesênquima.

6. Observe ainda entre o cristalino e a córnea, a **Câmara Anterior** e entre o cristalino e o Cálice Óptico, a **Câmara Posterior** por onde entrará parte do mesênquima que contribuirá para formação do Humor Vítreo.

Faça o relatório e desenhe todos os itens observados.

## 6 ESTUDO DIRIGIDO POR ROTEIRO TEÓRICO-PRÁTICO DE DESCRIÇÃO DOS MODELOS EM GESSO.

O estudo dirigido por roteiro teórico-prático de descrição dos modelos em gesso é um recurso didático aplicado que tem como objetivo a descrição detalhada de peças, confirmando a teoria apresentada em sala.

Apresentamos como sugestão os modelos de gesso desenvolvidos pela equipe de Maria das Graças Ribeiro, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), onde é possível identificar cada parte apresentada, portanto torna-se necessário o livro texto e o resumo da aula teórica apresentada no data shwo.

Cada aula prática apresentada, devera ser executada em uma folha de papel oficio, lápis, lápis de cor ou giz de cera e livro texto.

Os modelos apresentados em cada aula, devem se desenhado e colorido, seguindo as cores de cada uma das regiões apresentadas nas estruturas e identificando cada parte apresentada.

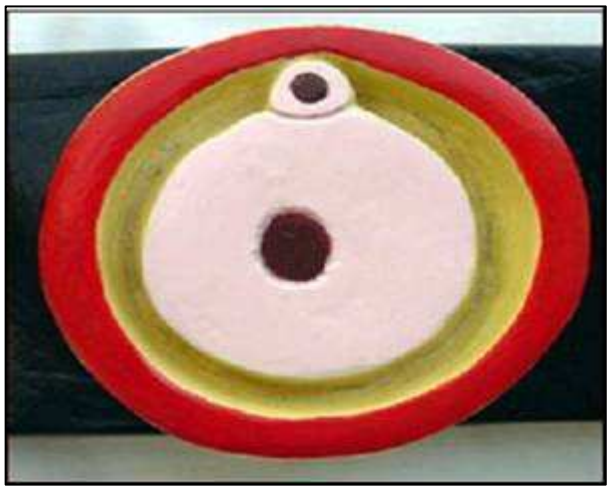
No final do semestre você devera entregar todos os modelos apresentados num portfólio.

## 6.1 Aula prática nº 1

Nas mesas encontram-se alguns modelos embriológicos, do ovócito à blástula.Observe cada um e baseado na aula teórica apresentada em sala e usando o livro texto ou caderno ou Atlas, desenhe e identifique cada parte apresentada.

**Modelo nº. 1:** Exposição do ovócito II pela retira da parcial da zona pelúcida.

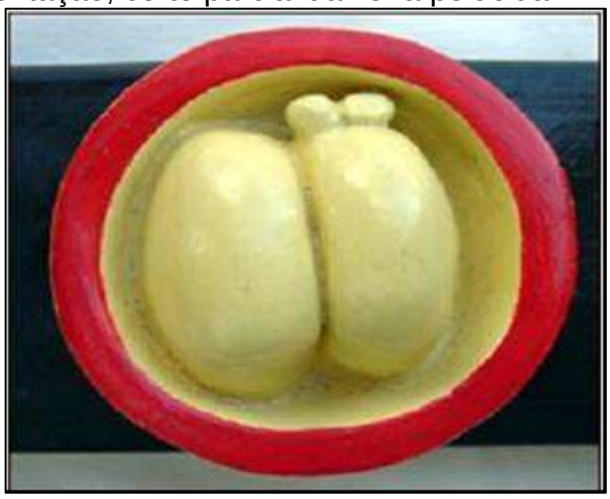
**Modelo nº. 2:** Mostra o modelo 1 em corte longitudinal total.



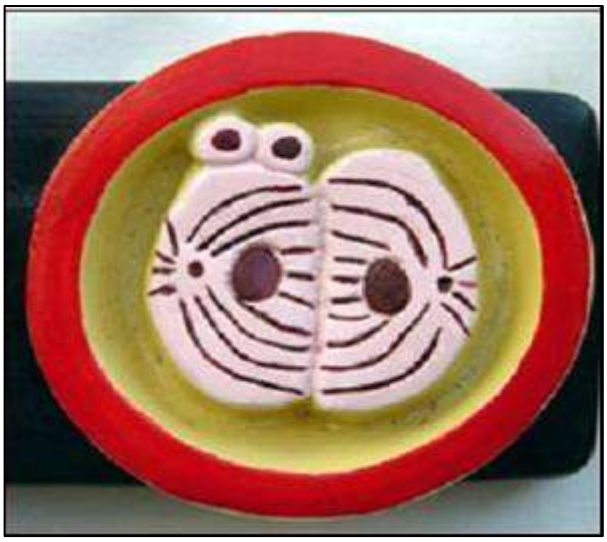
**Modelo nº. 3**: Final da 2ª divisão de maturação (após a fecundação). Corte longitudinal total.

**Modelo nº. 4**: Corte longitudinal do óvulo.

**Modelo n.º 5:** Segmentação, corte parcial da zona pelúcida.

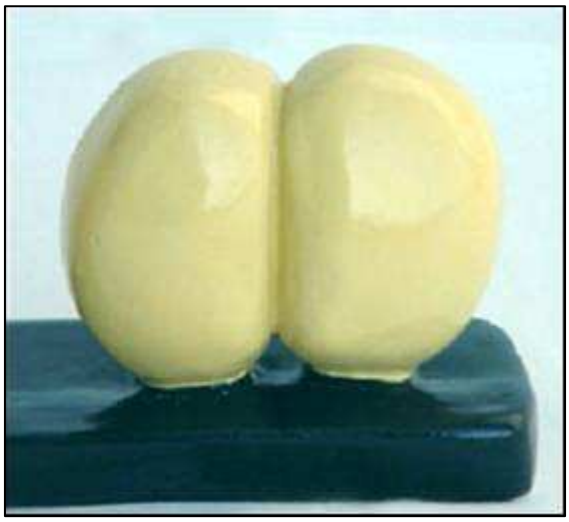


**Modelo nº. 6:** Corte longitudinal total.



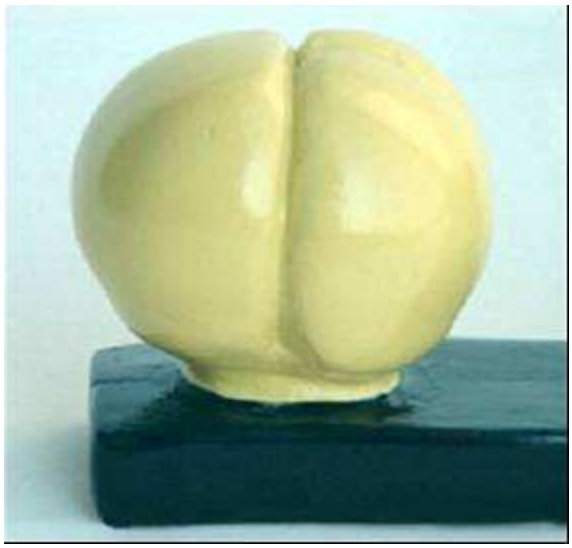
**Modelo nº.7:** Visão tridimensional do ovo ou zigoto oligolecítico (pouco vitelo) pela retirada total da zona pelúcida.

**Modelo nº. 8:** Início da segmentação (primeira divisão).

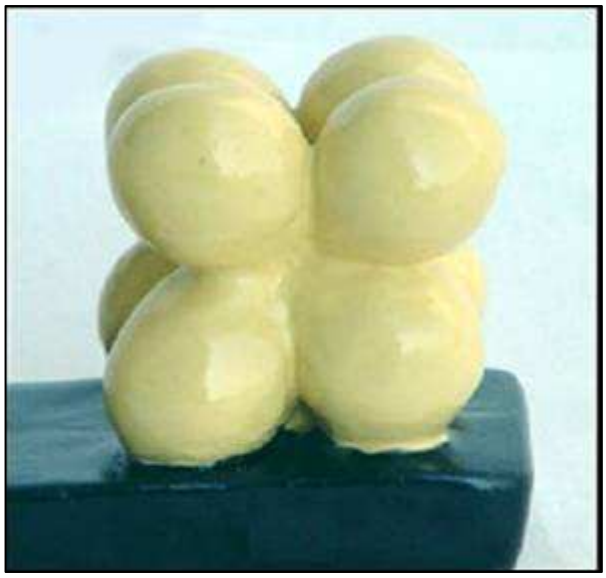


## 6.2 Aula prática nº 2

**Modelo nº. .9**: Fase tricelular (o maior blastômero dividiu-se antes do menor).



**Modelo n º. 10:** Fase de oito blastômeros, sem zona pelúcida.

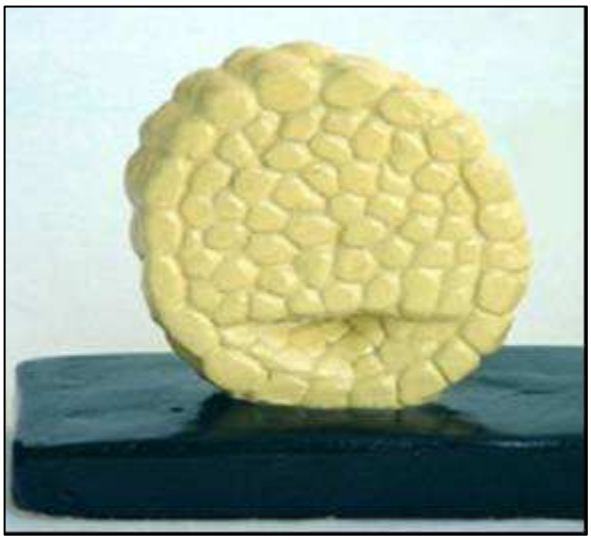


**Modelo nº 11:** A calota da zona pelúcida foi retirada aparecendo no interior os blastômeros que continuam dividindo e diminuindo de tamanho (celularização), restabelecendo-se a relação núcleo-citoplasma.

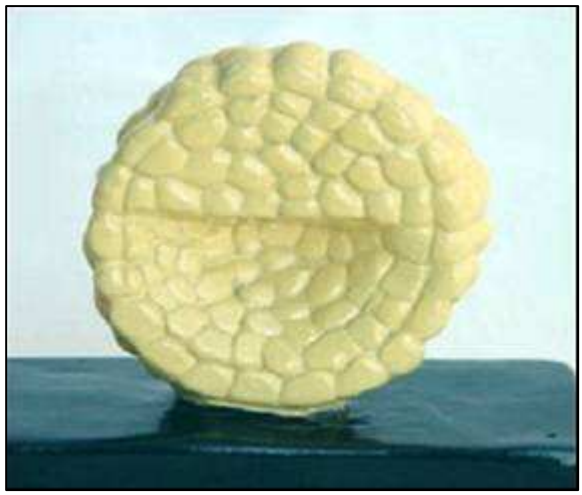
**Modelo nº 12:** Idem ao anterior.

**Modelo nº.13:** Mórula.

**Modelo nº 14:** Blastulação



**Modelo nº 15:** Blastulação



## 6.3 Aula prática nº 3

Nas mesas encontram-se alguns modelos embriológicos, do ovócito à blástula.Observe cada um e baseado na aula teórica apresentada em sala, desenhe e identifique cada parte apresentada.

**Da implantação à formação do disco tridérmico**

**Modelo nº.19**: Fase inicial da implantação (nidação).

**Modelo nº. 20:** No blastocisto aparece:

**Modelo nº. 21:** Mostra a formação da cavidade amniótica

**Modelo nº. 22:** Formação do mesoderma e celoma extra-embrionário.

**Modelo nº. 23: Mostra que a cavidade do mesoderma extra-embrionário**

**6.4 Aula n.º 4:**

Mesodermogênese e notocordogênese.
O mesoderma forma-se por migração e invaginação das células da camada superficial (o ectoderme). Estas células que mergulham, proliferam e migram em todos os sentidos: lateral, caudal e cefálico (entre o ectoderme e o endoderme).

**Modelo nº 24:** Disco embrionário visto por cima.

**Modelo nº- 25:** Disco embrionário secionado longitudinalmente a nível da linha primitiva.

**Modelo nº- 26:** Disco embrionário seccionado longitudinalmente a nível da linha primitiva, em fase mais adiantada que a mostrada no Modelo 25.

**Modelo n.º 27**: Corte ao nível da linha primitiva.

**Modelo n.º 28:** Corte ao nível da fosseta primitiva (invaginação de células que formarão a notocorda).

**Modelo n.º 29:**
Corte ao nível da notocorda. Neuroectoderma já se diferenciando.

**Modelo n.º 30:** Corte ao nível da placa pré-cordal.

**Modelo n.°3l:** Disco embrionário.

**6.5 Aula n.º 5:**

**Modelo n.º 32:** Corte transversal da área embrionária na fase discoidal.

**Modelo n.º 33:** Corte transversal da área embrionária. Fase mais adiantada da diferenciação dos folhetos:

**Modelos n.°34 e 35:** Visão tridimensional do embrião em fase discoidal e seus anexos, sendo o modelo 34 um corte a nível cefálico e modelo 35 um corte a nível caudal.

- Estabelecimento da Forma do Embrião

**Modelo n.º 36:** Corte transversal do embrião após o fechamento ventral (forma tubular).

**Modelo n.º 37:** Corte transversal do embrião após o fechamento ventral (forma tubular).

**Modelo n.º 38:** Corte longitudinal de  embrião humano em fase de curvatura céfalo caudal.

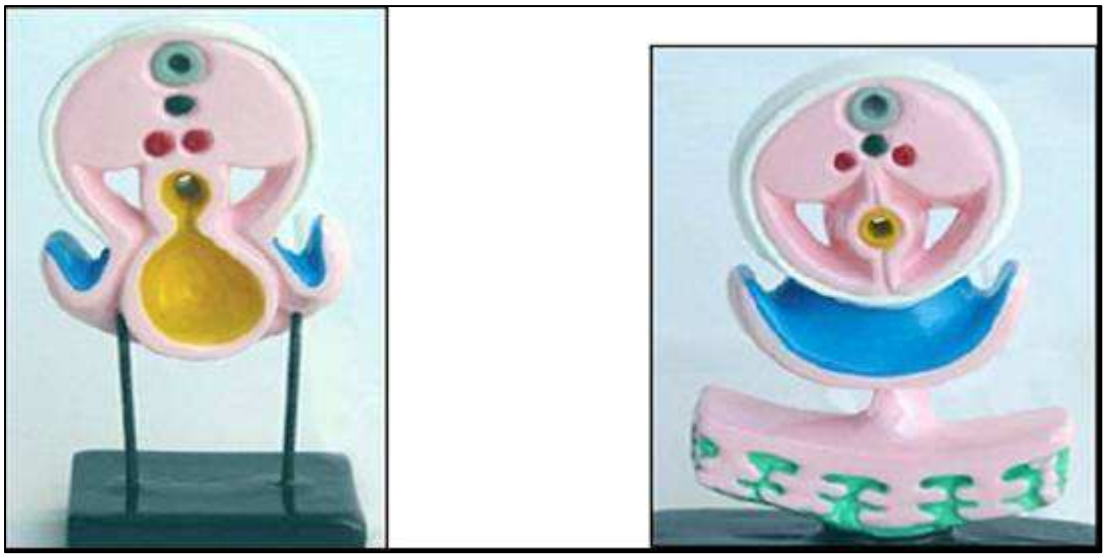
**Modelo n.º 39:** Estágio mais avançado do que o modelo 38:

**6.6 Aula n.º 6:**

**Modelos n.°40 e 41:** Dois cortes transversais seguidos, de embrião humano, após o fechamento ventral ao nível do pedúnculo umbilical.

**Modelo n.º 40:** Região mais cefálica:

**Modelo n.º 41:** O mesmo que o modelo 40, porém, mais caudal



Morfologia Externa do Embrião

**Modelo n.º 42:** Morfologia do Embrião de 5 semanas - 7 mm.

**MODELO N.º 43:** Embrião de 6 a 7 semanas – 13 mm

**Formação dos Anexos Embrionários**

**MODELO N.º 50:**Visão tridimensional do embrião humano relacionado com seus anexos:

**Anexos embrionários:**
**1º Saco Vitelino**

Observar a proliferação do endoderma extra-embrionário, para formar o saco vitelino. No início, está em ampla comunicação com o intestino primitivo, isto é, o intestino primitivo corresponde ao teto do saco vitelino. Isto pode ser evidenciado nos modelos: 21, 22, 23 e 25.

**Modelo n.º 24:** Saco Vitelino

**Modelos n.º 36, 38 e 39:**

Com o processo de fechamento ventral do embrião, a comunicação entre saco vitelino e intestino primitivo vai-se estreitando progressivamente, e acaba se transformando no pedículo vitelino, que contém um canal chamado canal vitelino ou onfaloentérico, o qual representa a única comunicação entre o saco vitelino e o intestino primitivo.

**Modelo n.º 24: Alantóide:**

**3º Âmnio:**

**Modelos n.º 21, 22 e 23:**

A cavidade amniótica foi cortada de modo que o disco embrionário é visto totalmente pela sua face superior.

Forma-se precocemente o âmnio por cavitação do embrioblasto (massa celular interna). O mesênquima extra-embrionário progressivamente reveste o âmnio e o separa do trofoblasto. O âmnio vai crescendo dentro da cavidade do cório. Primeiro ele forma uma espécie de cúpula na área embrionária.

Identifique as estruturas nestes modelos já estudados.

**Modelo n.º 24:**

À medida que o embrião cresce, também ele se desenvolve. Ao mesmo tempo, vai se acumulando líquido na cavidade amniótica. Quando o embrião se encurva, o âmnio também se encurva por estar em continuidade com a somatopleura. Em conseqüência, envolvendo o pedículo mesodérmico e pedículo vitelino irá participar da formação do cordão umbilical.

**Modelos n.º 38 e 39:**

O âmnio cresce na cavidade do cório (exoceloma) e acaba se fundindo com o cório, formando a membrana amniocorial, no terceiro mês.

**4º Cório:**

O cório é um derivado do trofoblasto. Após a implantação no endométrio, o citotrofoblasto dá origem externamente ao sincíciotrofoblasto e, internamente, ao mesoderma (mesênquima) extra-embrionário. O mesênquima extra-embrionário reveste toda a superfície interna do trofoblasto. Ao adquirir esse revestimento mesenquinal, o trofoblasto passa a denominar-se cório ou serosa.

**Modelos n.º 22, 23, 24, 25, 26, 38 e 39:**

Identifique o cório nestes modelos já estudados.

**5º Cordão Umbilical**

O cordão umbilical tem a seguinte estrutura:

1 - Epitélio amniótico externamente;

2 - Tecido conjuntivo mucoso;

3 - Vasos umbilicais (alantóides) representados inicialmente por duas artérias e duas veias. Há obliteração e desintegração da veia umbilical direita, precocemente. Fica apenas uma veia no cordão.

**Modelos n.º 31,38 e 39:**

Identifique o cordão umbilical nestes três modelos já estudados.

**6º Placenta**

**Modelo n.º 51:** Representa uma "fatia" de placenta discoidal ou hemocorial, contendo o cordão umbilical.

1 - Parte materna

Decídua basal em róseo. Em sua face inferior, estão representados os limites dos lóbulos ou cotilédones. Estão mostradas aberturas de vasos maternos

(artérias e veias) e que, respectivamente, trazem e drenam sangue materno das lacunas.

1.2 - Septos placentários - projeções de placa basal em direção à parte fetal, que

2 - Parte fetal:

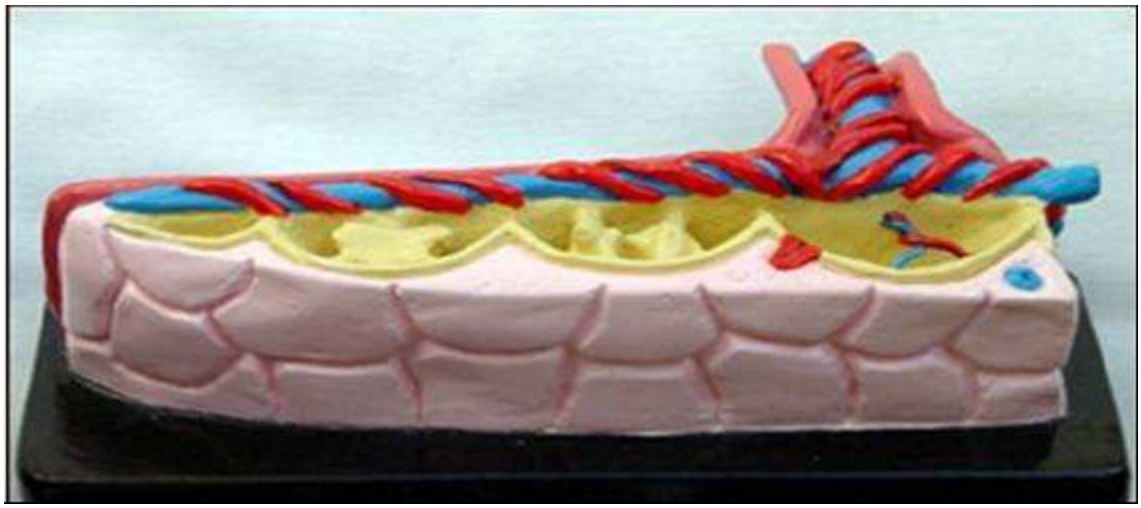
2.1 - Membrana coriônica ou placa coriônica com:

2.1.1 - Epitélio amniótico em azul;

2.1.2 - Tecido mesenquimal em róseo. Representa fusão dos tecidos mesenquimais (mesoderma) do âmnio e do cório. Contém vasos fetais (veias em azul e artérias em vermelho).

2.2 - Vilosidades coriais com tronco principal de fixação.

2.3.-.Espaços intervilosos.



**Aula n.º 8 - Morfogênese da fase**

**Modelo n.º 44:** Observe

**1.** Processo fronto-nasal em creme (na parte mediana)

2. Fosseta olfatória

3. Vesícula óptica

4. Estomodeo - depressão abaixo do processo fronto-nasal.

5. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º arcos branquiais.

6. Sulcos branquiais.

**Modelo n.º 45:**

‰ O processo fronto-nasal bifurca-se ao nível das fossetas olfativas formando:

♦ Processo nasal medial em vermelho.

♦ Processo nasal lateral em verde.

 O primeiro arco branquial se bifurca formando:

♦ Processo maxilar em amarelo.

♦ Processo mandibular em azul.

 A depressão limitada por estes processos é o estomodeu ou boca primitiva.

**Modelo n.º 46:**

A mesma descrição para o modelo 45 numa fase mais avançada.

**Modelo n.º 47:**

Observe:

♦ Processo fronto-nasal (em creme)

♦ Processo nasal-lateral (em verde)

♦ Processo nasal-medial (em vermelho) direito, fundindo com o processo nasal-medial esquerdo

♦ Processo maxilar (em amarelo) vai se fundir com os processos nasais

♦ Processo mandibular (em azul) direito fundindo-se com o esquerdo.

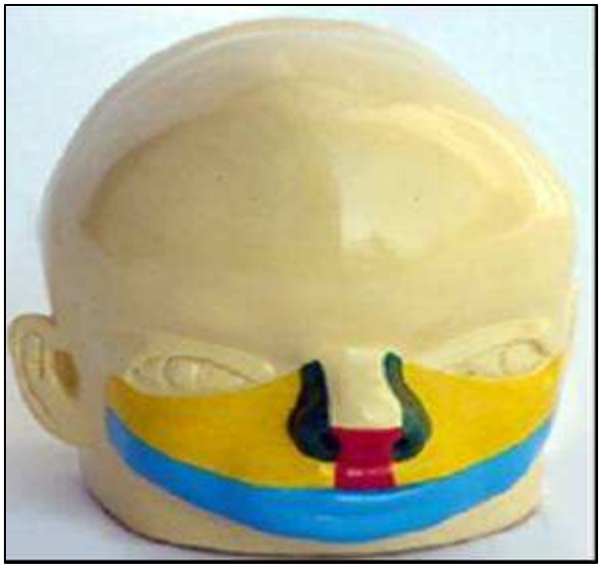
**Modelo n.º 48:**

Estágio mais avançado do modelo 47.

**Modelo n.º 49:** Origem das diferentes partes (Moles e duras)

Verifique:

- Processo frontal-nasal (em creme): fronte
- Processo nasal-medial (em vermelho): dorso do nariz e parte do septo nasal
- Processo nasal lateral (em verde): parede lateral e asa do nariz
- Processo maxilar (em amarelo): parte latero-superior da face e parte lateral do lábio superior
- Processo mandibular (em azul): toda a região da face correspondente a Mandibular



## 7 ESTUDO DIRIGIDO

Consiste em fazer o aluno estudar um assunto a partir de um roteiro elaborado. Este roteiro estabelece a extensão e a profundidade do estudo.

Há diversos tipos ou modalidades de estudo dirigido, pois o professor pode elaborar um roteiro contendo instruções e orientações para o aluno:

a) ler um texto e depois responder às perguntas;
b) manipular materiais ou construir objetos e chegar a certas conclusões;
c) observar objetos, fatos ou fenômenos e fazer anotações;
d) realizar experiências e fazer relatórios, chegando a certas generalizações.

O professor deve elaborar roteiros contendo tarefas operatórias que mobilizem dinamizem as operações cognitivas.

A aprendizagem dos conteúdos de embriologia humana requer entre outras coisas a necessidade de estudos sistemáticos e variados. Você terá a seguir um acervo de questões. As questões são para nortear seu estudo desafiando seus conhecimentos e organizando sua aprendizagem através de questões desenvolvidas a partir de meu trabalho em embriologia humana.

### 7.1 Sistema reprodutor masculino

O sistema genital masculino é composto pelos testículos, epidídimo, ductos seminais intra e extratesticulares, glândulas anexas e pênis.

Os testículos têm duas funções inter-relacionadas: a produção de gametas (espermatogênese) e a produção de esteróides. O meio em suspensão, secretado pelo testículo e por outras porções do sistema de ductos, é essencial para o transporte, a manutenção e a maturação posterior dos espermatozóides.

Cada testículo consiste em túbulos seminíferos altamente espiralados onde são produzidos os espermatozóides. Entre os túbulos encontram-se as células de Leydig ou células intersticiais que são células endócrinas onde são produzidos hormônios esteróides, entre os quais a testosterona.

O epidídimo é um órgão formado pelo ducto do epidídimo, um tecido muscular circundante e um tecido conjuntivo vascularizado. O epidídimo desempenha papel fundamental no desenvolvimento do espermatozóide funcional,

proporcionando um ambiente essencial e alguns produtos moleculares necessários à sua maturação.

O pênis é constituído, principalmente por um par de corpos cavernosos, localizados dorsalmente e um corpo esponjoso localizado ventralmente. O corpo esponjoso ou corpo cavernoso da uretra circunda a uretra e apresenta uma expansão distal, chamada glande do pênis.

Glândulas Acessórias:

As vesículas Seminais são estruturas saculiformes alongadas e contorcidas, que medem aproximadamente 5cm de comprimento e localizam-se entre a face posterior da bexiga e do reto. O produto de secreção da glândula é amarelado, ligeiramente alcalino, viscoso e rico em frutose.

É a maior das glândulas acessórias, circunda a porção inicial da uretra. O seu componente glandular consiste em 30 a 50 glândulas túbulo alveolares. Os ductos provenientes de cada uma dessas glândulas convergem para formar ductos terminais que se abrem diretamente na porção prostática da uretra.

A próstata secreta um líquido ligeiramente ácido (pH 6,5) e incolor, rico em ácido cítrico e fosfatase ácida. Contém também enzimas proteolíticas que liquefazem o sêmen.

Durante o estímulo sexual, as glândulas bulbouretrais secretam uma substância clara e viscosa semelhante a muco que, provavelmente, atua como lubrificante para a uretra.

O sêmen é formado pela secreção das glândulas acessórias e espermatozóides.

Leia a informação citado acima e responda as questões propostas.

a) Cite as estruturas principais e acessórias que pertencem ao sistema genital masculino.
b) Porque os testículos não se encontram na cavidade abdominal?
c) Descreva a anatomia dos túbulos seminíferos.
d) Quais as partes do epidídimo?
e) Explique anatomicamente os ductos deferente e ejaculatório?

f) Explique a localização das vesículas seminais, da próstata e das glândulas bulbouretrais.
g) Cite as 3 partes do pênis.
h) Cite as estruturas externas do sistema genital masculino.
i) Cite as estruturas contidas no interior do escroto.

## 7.2 Aparelho reprodutor feminino

O aparelho reprodutor feminino é constituído de ovários, trompas de Falópio, útero, cérvix uterino e vagina. Os ovários, as tubas uterinas e o útero da fêmea sexualmente madura sofrem grandes alterações estruturais e funcionais associadas ao ciclo menstrual e à gestação. Estas alterações cíclicas são reguladas por mecanismos hormonais e neurais.

A vagina é o local onde o pênis deposita os espermatozóides na relação sexual. Além de possibilitar a penetração do pênis, possibilita a expulsão da menstruação e, na hora do parto, a saída do bebê.

A genitália externa ou vulva é delimitada e protegida por duas pregas cutâneo-mucosas intensamente irrigadas e inervadas - os grandes lábios. Na mulher reprodutivamente madura, os grandes lábios são recobertos por pêlos pubianos. Mais internamente, outra prega cutâneo-mucosa envolve a abertura da vagina - os pequenos lábios - que protegem a abertura da uretra e da vagina. Na vulva também está o clitóris, formado por tecido esponjoso erétil, homólogo ao pênis do homem.

Os ovários se apresentam divididos em duas regiões: cortical (periférica, contendo folículos ovarianos em diferentes níveis de desenvolvimento) e medular (central, rica em tecido conjuntivo altamente vascularizado).

Contém de cada lado de sua abertura, porém internamente, duas glândulas denominadas glândulas de Bartholin, que secretam um muco lubrificante.

As tubas uterinas são dois ductos que unem o ovário ao útero. Seu epitélio de revestimento é formados por células ciliadas. Os batimentos dos cílios microscópicos e os movimentos peristálticos das tubas uterinas impelem o gameta feminino até o útero.

Útero é um órgão oco situado na cavidade pélvica anteriormente à bexiga e posteriormente ao reto, de parede muscular espessa (miométrio) e com formato de

pêra invertida. É revestido internamente por um tecido vascularizado rico em glândulas - o endométrio.

Baseado nas informações citadas em sala, mais a informação exposta acima responda as questões abaixo.

a) Cite os órgãos internos e externo do sistema genital feminino.
b) Descreva as funções do ovário.
c) Cite e explique os ligamentos que estão ligados ao ovário.
d) Quais são as partes da tuba uterina? Descreva-as.
e) Quais as funções da tuba uterina?
f) Quais são as 3 camadas que constituem o útero?
g) Explique a anatomia da vagina.
h) O que são e qual a função das glândulas vestibulares maiores?
i) Cite os três orifícios do períneo feminino.

**7.3 Espermatogênese**

É o processo de formação e desenvolvimento de células geradoras especializadas denominadas gametas ou células germinativas. Durante a gametogênese, o número de cromossomos é reduzido à metade, e a forma da célula é modificada.

A espermatogênese compreende o processo pelo qual a espermatogônia é transformada em espermatozóide. Esse processo tem início com a puberdade.

As espermatogônias tipo A se dividem também por mitose, mantendo assim a população de espermatogônias. As espermatogônias do tipo B se dividem por meiose originando os gametas. O processo da espermatogênese no homem é contínuo, não obedecendo a nenhum ciclo específico, e se continua até a velhice.

Etapas da Espermatogênese:

a) Espermatogônia cresce e sua cromatina se condensa transformando-se nos espermatócitos primários.
b) Os espermatócitos primários sofrem então uma divisão reducional, a primeira divisão meiótica, gerando dois espermatócitos secundários. Células que têm aproximadamente a metade do tamanho dos espermatócitos primários.

c) Os espermatócitos secundários passam pela segunda divisão meiótica originando quatro espermátides.
d) Cada espermátide transforma-se gradualmente em quatro espermatozoides através de um processo denominado espermiogênese.

O processo da gametogênese masculina ocorre na gônada masculina, denominada testículo. Este é constituído por túbulos seminíferos, entre os quais existe um tecido intersticial constituído por tecido conjuntivo frouxo.

É no interior dos túbulos seminíferos que ocorre o processo da espermatogênese.

As espermatogônias localizam-se na periferia do túbulo seminífero e à medida que o processo da gametogênese ocorre elas se localizam mais próximo à luz dos túbulos.

Durante o processo da espermiogênese, todo o material desprendido das espermátides é então absorvido e digerido pelas células de Sertoli.

Quando prontos, os espermatozóides são liberados e caem na luz dos túbulos seminíferos indo em direção ao epidídimo. Lá ficam armazenados por um tempo variável, amadurecem e ganham mobilidade até serem eliminados através das vias genitais masculinas durante a ejaculação.

Com base nesta leitura e o conhecimento do livro texto, responda as questões propostas.

a) Diferencie a espermatogênese da espermiogênese.
b) Explique o processo da espermatogênese.
c) Quais são as principais mudanças que ocorrem durante a espermiogênese?
d) Quais as células encontradas no interior dos túbulos seminíferos?
e) Qual a função do epidídimo?
f) Qual a importância da meiose para a gametogênese?

## 7.4 Ovogênese

A ovogênese refere-se a toda seqüência de eventos pela qual as ovogônias transformam-se em óvulos maduros. As ovogônia se transformam em ovócitos primários. Esses ovócitos permanecem em prófase (desde o nascimento até a puberdade).

Apos a ovulação (ovocitação) termina a meiose I, ocorre divisão do citoplasma que origina ovócito secundário. Na ovulação o núcleo do ovócito secundário inicia a meiose II, mas só chega ate a metáfase. A meiose II só é completada quando o ovócito secundário é fecundado, no qual a maior parte do citoplasma é retirado por uma célula, o ovócito maduro (fertilizado). O ovócito secundário o envolve por uma capa de material, a zona pelúcida e por uma capa de células foliculares a corona radiata.

Etapas da ovogênese:

a) células germinativas: ovogônias presentes nos ovários. Proliferam-se por
b) mitose e diferenciam-se por meiose para formar os óvulos.Cerca de 400
c) amadurecem, os demais sofrem atresia.
d) crescimento dos folículos:
e) folículo primordial: ovócito primário circundado por uma camada de
f) células da granulosa.
g) folículo primário: ovócito primário circundado por múltiplas camadas de
h) células da granulosa, circundadas por células tecais (oriundas do estroma
i) ovariano).
j) folículo secundário: folículo primário (já com ovócito secundário) mais antro.
k) folículo maduro: maior dos folículos vesiculares.
l) na ovulação as células foliculares que permanecerem no ovário formarão o corpo lúteo, que secreta progesterona, e produzirão uma pequena quantidade de estrogênio.

Com base nesta leitura e o conhecimento do livro texto, responda as questões propostas.

a) Explique o processo da ovogênese.
b) Defina ovulação e corpo lúteo.
c) O que é um folículo ovariano?
d) Quais são os tipos de folículos presentes no ovário?
e) Quais são as fases do ciclo menstrual?
f) Que hormônios atum no processo?

**7.5 Desenvolvimento embrionário**

Fecundação – Clivagem - Implantação

A reprodução humana envolve a união de um ovócito e um espermatozóide. Cada célula traz a metade da informação genética para a união, de tal maneira que a nova célula, um zigoto, recebe a informação genética necessária para direcionar o desenvolvimento de um novo ser humano.

Após a penetração do espermatozóide no citoplasma do óvulo, sua cabeça se separa da cauda, aumenta de tamanho e torna-se o pronúcleo masculino. A fertilização completa-se quando os cromossomos paternos e maternos se misturam durante a metáfase da primeira divisão mitótica do zigoto, a célula que dá origem ao ser humano.

Enquanto percorre a tuba uterina, o zigoto sofre uma clivagem (uma série de divisões mitóticas), em certo número de células pequenas chamadas blastômeros sem síntese de citoplasma, uma vez que o volume celular decresce.

Logo se forma uma cavidade na mórula, convertendo-a em um blastocisto que consiste em uma massa celular interna, ou embrioblasto, que vai originar o embrião, uma cavidade blastocística e uma camada externa de células, o trofoblasto, que envolve a massa celular interna e a cavidade blastocística, e forma depois a parte embrionária da placenta.

De quatro a cinco dias após a fertilização, a zona pelúcida desaparece, e o blastocisto prende-se ao epitélio endometrial. As células do sinciciotrofoblasto invadem, então, o epitélio endometrial e o seu estroma subjacente. Simultaneamente, o hipoblasto começa a formar-se na superfície profunda da massa

celular interna. Ao final da primeira semana, o blastocisto está superficialmente implantado no endométrio.

Com base nesta leitura e o conhecimento do livro texto, responda as questões propostas.

a) Conceitue zigoto, mórula e blastocisto.
b) Explique o processo de ovocitação e diga onde é e quanto tempo o ovócito fica a espera do espermatozóide.
c) Explique como é formado o blastocisto e diga como este consegue implantar na parede do útero.
d) Descreva como se dá a formação da cavidade amniótica e do saco vitelino e diga quando isso ocorre.
e) Explique como o útero é mantido em condições viáveis para o desenvolvimento embrionário.

**7.6 Segunda semana do desenvolvimento humano**

Após a nidação, o sinciciotrofoblasto prossegue erodindo o endométrio, formando um caldo nutritivo a ser absorvido pelas células em desenvolvimento.

Uma das características importantes da segunda semana do desenvolvimento é a multiplicação acelerada e diferenciação do trofoblasto. Estes processos ocorrem durante a implantação do blastocisto. Ocorrem várias alterações endometriais que são resultantes da adaptação destes à implantação do blastocisto, conhecidas como reação decidual.

Paralelamente, forma-se o saco vitelino primário, e o mesoderma extra-embrionário cresce a partir do citotrofoblasto. O celoma extra-embrionário se forma a partir dos espaços que se desenvolvem no mesoderma extra-embrionário. O celoma torna-se a cavidade coriônica. O saco vitelino primário vai diminuindo gradativamente, enquanto o saco vitelino secundário cresce.

Enquanto essas mudanças extra-embrionárias ocorrem, outros desenvolvimentos são reconhecíveis como o aparecimento a cavidade amniótica como um espaço entre o citotrofoblasto e a massa celular interna.

A diferenciação da massa celular interna em um disco embrionário bilaminar, constituindo-se no epiblasto, relacionado com a cavidade amniótica, e no hipoblasto, adjacente à cavidade blastocística.

A placa pré-cordial desenvolve-se como um espessamento localizado do hipoblasto, indicando a futura região cranial do embrião e o futuro sítio da boca.

Com base nesta leitura e o conhecimento do livro texto, responda as questões propostas.

a) Descreva a formação da cavidade amniótica.
b) Defina e cite as suas funções do: Amnion, cavidade amniótica, saco vitelínico, córion e alantóide.
c) Como ocorre a formação do disco embrionário bilaminar?
d) Descreva a Instalação da circulação útero-placentário primitiva.
e) No inicio da segunda semana ocorrem mudanças morfológicas no embrioblasto que resultam na formação do folheto bilaminar, o epiblasto e o hipoblasto. Descreva a diferença entre os dois.
f) Cite os principais eventos que ocorrem durante a segunda semana de gestação.

## 7.7 Terceira semana do desenvolvimento humano

A terceira semana do desenvolvimento embrionário é marcada com a sua passagem do disco embrionário bilaminar para um disco embrionário trilaminar, ectoderma, mesoderma e endoderma. Este processo denominado gastrulação, tem inicio com a formação da linha primitiva na superfície do epiblasto.

A linha primitiva aparece primeiro como um espessamento mediano do epiblasto na região caudal, enquanto a porção terminal vai na direção cefálica à linha primitiva, dilata-se formando o nó primitivo.

Assim que inicia a proliferação celular, a camada epiblástica passa a chamar-se ectoderma embrionário, e o hipoblasto, endoderma embrionário. As células mesenquimais se organizam numa terceira camada dando origem ao mesoderma intra-embrionário, que uni e forma o mesoderma extra-embrionário.

Ainda no inicio da gastrulação, o nó-primitivo produz células mesenquimais que formam o processo notocordal. Este processo se estende cefalicamente, a partir do nó-primitivo, entre o ectoderma e o endoderma. A fosseta primitiva penetra no processo notocordal para formar o canal notocordal. No final, o processo vai do nó-primitivo à placa procordal. Surgem aberturas no soalho do canal que logo coalescem, permitindo a dobra da placa notocordal para formar a notocorda que forma o eixo primitivo do embrião.

Com o espessamento da linha média do ectoderma embrionário,surge a placa neural em posição cefálica ao nó primitivo. A placa neural é induzida a formar-se pelo desenvolvimento da notocorda e do mesênquima que lhe é adjacente. Um sulco neural, longitudinal forma-se na placa neural; o sulco neural é flanqueado pelas pregas neurais, que se juntam e se fundem para originarem o tubo neural.A neurulação é caracterizada pelo desenvolvimento da placa neural e o seu dobramento para formar o tubo neural.

O mesoderma de cada lado da notocorda prolifera e da origem as colunas longitudinais do mesoderma paraxial. Essas colunas diferenciam em colunas mesodérmicas paraxiais em pares de somitos cefalicamente. Os somitos se agregam compactos de células mesenquimais, de onde migram células que darão origem às vértebras, costelas e musculatura axial.

Os primeiros vasos sanguíneos aparecem no saco vitelino em torno da alantóide e no cório. Pouco depois no embrião.

Com base nesta leitura e o conhecimento do livro texto, responda as questões propostas.

a) O que é gastrulação?

b) O que é e para que serve a linha primitiva?

c) Quais são os 3 folhetos embrionários e quais estruturas ou sistemas cada um originará?

d) Descreva o processo de formação da notocorda.

e) O que são somitos e qual a sua importância?

f) Cite os principais eventos que ocorrem durante a terceira semana de gestação.

## 7.8 Quarta a oitava semanas

O início da quarta semana, as dobras nos planos medianos e horizontais convertem o disco embrionário achatado em um embrião cilíndrico em forma de "C". Este processo acelera a proliferação celular, permitindo o crescimento do embrião, principalmente a porção cefálica e medula espinhal, dando ao embrião uma forma cilíndrica.

Posteriormente, o encéfalo anterior cresce em direção cefálica, alem da membrana bucofaringea, e coloca-se sobre o coração em desenvolvimento.

O septo transverso, o coração primitivo, o celoma pericárdio e a membrana bucofaringea se deslocam na superfície ventral do embrião.

Com o crescimento do embrião, a região caudal dobra-se ventralmente, e uma parte do saco vitelino é incorporada à extremidade caudal do embrião, formando o intestino posterior. Já a porção terminal do intestino expande-se para constituir a cloaca.

O dobramento do embrião horizontal leva à formação das pregas laterais, direita e esquerda e incorpora parte do saco vitelino como intestino médio. O saco vitelino permanece ligado ao intestino médio por um estreito ducto vitelino. Ao se expandir, o âmnio envolve o pedículo do embrião, o saco vitelino e a alantóide, formando então um revestimento epitelial para a nova estrutura chamada cordão umbilical.

Com a formação do encéfalo, coração, fígado, somitos, membros, ouvidos, nariz e olhos, o aspecto externo do embrião toma a aparência a forma humana.

Com base nesta leitura e o conhecimento do livro texto, responda as questões propostas.

a) Descreva o processo de fechamento do embrião.

b) Em que planos podemos dividir o fechamento do embrião.

c) Como se formam as pregas cefálica e caudal?

d) Cite os principais eventos que ocorrem durante a terceira semana de gestação.

## 7.9 Placenta e Membranas Fetais

Os tecidos que constituem a interface feto-materno (placenta e córion) são estruturas derivadas do trofoblasto, que se separa da massa celular interna e envolve os precursores celulares do embrião mesmo quando o zigoto em processo de clivagem desce pela tuba uterina seguindo sua rota para implantar-se na parede uterina.

Outros tecidos extra-embrionários derivam da massa celular interna. O sinciciotrofoblasto invade o tecido endometrial e o blastocisto vagarosamente aprofunda-se no endométrio.

Células endoteliais sofrem apoptose, o que facilita a invação do endométrio materno durante a implantação. Células deciduais adjacentes ao sinciciotrofoblasto degeneram e são englobadas pelo sinciciotrofoblasto fornecendo uma rica nutrição embrionária. Surgindo assim os anexos embrionários.

O âmnio forma um saco amniótico membranoso cheio de fluído, que envolve o embrião e o feto.  Surgi no final da primeira semana de desenvolvimento. É uma membrana fina que delimita uma bolsa repleta de líquido amniótico, provavelmente de origem materna.

O fluído amniótico desempenha um papel importante no crescimento e desenvolvimento do embrião. No inicio um pouco de fluido amniótico pode ser secretado pelas células amnióticas, entretanto, a maior parte deste fluido provém da membrana  amniocoriônica da decídua parietal. O fluido também é secretado pelo trato respiratório fetal e vai para a cavidade amniótica. A partir da 11a semana, o feto contribui para o fluido amniótico expelindo urina na cavidade amniótica.

Saco vitelino ou vesícula vitelínica é muito pequeno e em geral não é visível.É estrutura na forma de um saco ligada à região ventral do embrião e tem a função de armazenar substâncias nutritivas.

Alantóide é uma evaginação em forma de vesícula que ocorre na parte posterior do intestino do embrião. A formação de sangue ocorre em sua parede e seus vasos sanguíneos tornam-se veias e artérias umbilicais. O fluido da cavidade amniótica se difunde para a veia umbilical e vai para a circulação fetal, de onde é transferido para o sangue materno através da membrana placentária.

A placenta resulta da fusão do alantocório com a mucosa uterina. A placenta é o local básico das trocas de nutrientes e gases entre mãe e filho e é um órgão maternofetal constituído pela porção fetal e porção materna. .

Nos primeiros meses de gestação, a placenta realiza funções semelhantes às do fígado do adulto, fonte de nutrientes e de energia para o embrião, permite a troca de substâncias entre o organismo materno e fetal. Está ligada à produção de hormônios, à defesa imunitária, à nutrição, à respiração e à excreção.

Durante o parto a placenta decidual (endométrio gravídico) é eliminada.

A placenta desempenha funções primordiais no metabolismo, transporte de gases e secreção endócrina.

O cordão umbilical usualmente se insere no centro da placenta ou próximo a ele. A partir do cordão umbilical, vasos arteriais e venosos transitam até a estrutura das vilosidades coriônicas da placenta.

Tem com função básica estabelecer a comunicação direta entre o corpo da mãe e do feto através da placenta.

Com base nesta leitura e o conhecimento do livro texto, responda as questões propostas.

a) Quais os componentes das porções fetal e materna da placenta?
b) Quais as funções da placenta?
c) Quais os componentes da membrana placentária?
d) Descreva a função endócrina da placenta.
e) Descreva esquematicamente o percurso do sangue desoxigenado desde a circulação até que haja trocas metabólicas a placenta.
f) Explique por que as circulações materna e fetal não se comunicam.
g) Descreva o processo de formação das vilosidades coriônicas desde o estágio de vilosidades primárias até o estágio de vilosidades terciárias.
h) Quais os componentes do cordão umbilical?
i) Qual a composição do líquido amniótico e qual a sua função?
j) Qual a importância da vesícula vitelínica?

## 8 TERMINOLOGIA EMBRIOLÓGICA

**Aborto**

Expulsão do útero de um embrião ou feto antes de se tornar viável.

**Anexo embrionário**

Nome genérico de uma estrutura formada durante o desenvolvimento do embrião e a ele ligada; os anexos embrionários estão presentes nos répteis, aves e mamíferos.

**Arquêntero**

Gastrocela ou intestino primitivo; cavidade presente na gástrula, que corresponde à futura cavidade digestiva.

**Alantóide**

Anexo embrionário membranoso ligado ao arquêntero; sua função é armazenar as excreções do embrião até o nascimento.

**Assexuada**

Sem sexo; refere-se à reprodução que não envolve fusão dos gametas.

**Blastocisto**

Grego blastos – germe + kystis – bexiga

Aparecimento de uma cavidade cheia de fluído chamada blastocística. Massa celular interna ou embrioblasto – localizadas centralmente, constituem o início do embrião.

**Blástula**

Estágio do desenvolvimento em que o embrião tem o aspecto de uma bola oca de células; sucede o estágio de mórula.

**Blastóporo**

Abertura que comunica o intestino primitivo do embrião (arquêntero) com o meio externo.

**Célula totipotente**

Célula indiferenciada que poderá originar células dos diversos tecidos.

**Celoma**

É uma cavidade inteiramente limitada pela mesoderme, corresponde a cavidade interna do corpo de certos animais.

**Clivagem**

Também chamado de segmentação.

Série de divisões mitóticas das células do zigoto, resultando nas primeiras células embrionárias denominadas blastômeros.

Blastômeros torna-se cada vez menores a cada divisão.

**Concepto**

Latim conceptio – os derivados de um zigoto.

Refere-se ao embrião e anexos.

**Cromossomos autossômicos**

Diz-se de cada um dos cromossomos presentes tanto em machos quanto em fêmeas; na espécie humana, por exemplo, homens e mulheres têm 22 pares de autossomos em suas células.

**Deuterostomia**

Designação do animal triblástico em que a boca forma-se posteriormente ao ânus.

**Embrião**

Grego embryon – refere-se ao estágio inicial do desenvolvimento.

Período embrionário – até o fim da oitava semana – início principais estruturas.

**Embriogênese**

Processo de formação do embrião. Na espécie humana, o estagio de embrião vai de, aproximadamente, três semanas a três meses. A partir do terceiro mês,é chamado feto.

**Espermátide**

Célula haplóide formada durante a espermatogênese, que irá se diferenciar no espermatozóide.

**Espermatogônia**

Célula resultante da multiplicação das células germinativas primordiais masculinas; após o crescimento, uma espermatogônia transforma-se em um espermatócito.

**Espermatozóide**

Grego spermatos – semente - Zo on – animal.

Célula germinativa masculina.

**Feto**

Período pré-natal acima de oito semanas.

Diferenciação e crescimento dos tecidos e órgãos que se formaram durante período embrionário.

**Fertilização**

Processo de união e fusão de um par de gametas originando o ovo ou zigoto.

**Gástrula**

Grego gaster – estômago – transformação de um blastocisto em gástrula.

Disco embrionário com três camadas ou trilaminar (terceira semana).

Três camadas germinativas da gástrula – ectoderma, mesoderma e endoderma.

**Genoma**

Lote completo de genes, típico da espécie; uma célula haplóide tem um genoma; uma diplóide tem dois.

**Gônadas**

Órgão onde ocorre a produção de gametas.

**Haplóides**

Célula que apresenta apenas um cromossomo de cada tipo, isto é, nãoapresenta cromossomos homólogos; o número de tipos cromossômicos é representado por n.

**Hematopoiético**

Formador de sangue.

**Holoblástica**

Segmentação total; tipo de segmentação em que o ovo é dividido completamente em blastômero.

**Implantação**

Processo durante o qual o blastocisto se prende no endométrio, implantando-se dentro dela.

**Meroblástica**

Segmentação parcial; tipo de segmentação em que devido a densidade do vitelo, o ovo é parcialmente segmentado.

**Mesoderma**

Tecido situado entre o ectoderma e o endoderma, presente somente em embriões triblásticos; um dos três folhetos germinativos desses animais.

**Mesentoderma**

Camada celular na gástrula do anfioxo, de onde terá origem o mesoderma e o endoderma.

**Microvilosidades**

Projeção da membrana para aumentar a absorção das mesmas como acontece com as células intestinais.

**Mórula**

Latim morus que significa amora

Bola compacta de células – compactação –

É denominado mórula quando 12 ou mais blastômeros se formaram, agrupando-se esféricamente, semelhante a uma amora.

Ocorre 3 a 4 dias após fertilização, após a penetração no útero.

**Nêurula**

Formação do tubo neural - Transcurso da quarta semana

**Neurulação**

Estágio do desenvolvimento embrionário caracterizado pela formação do tubo neural ou nervoso.

**Nidação**

Implantação da célula-ovo no útero.

**Notocorda**

Bastão de células semi rígido, localizado sob o tubo nervoso; constitui o primeiro eixo de sustentação do embrião dos cordados; nos vertebrados é substituído pela coluna vertebral.

**Organogênese**

Formação e desenvolvimento dos órgãos, que acontece durante o desenvolvimento embrionário, sucedendo a histogênese.

**Ovogênese**

Processo pelo qual as células germinativas das fêmeas diferenciam-se em gametas femininos (óvulos).

**Partenogênese**

Desenvolvimento de um óvulo sem que haja fecundação.

**Progesterona**

Hormônio produzido pelo corpo amarelo do ovário e também pela placenta;seu efeito é preparar o organismo feminino para o desenvolvimento embrionário;entre outros efeitos, causa o grande desenvolvimento do endométrio.

**Queratina**

Proteína fibrosa presente nos animais vertebrados; é um material que constitui as unhas, garras e pelos e que impregna a superfície da epiderme.

**Segmentação**

Divisão de células vegetais e animais.Sincício –estrutura multinucleada resultante da fusão de várias células; a fibra muscular estriada, por exemplo, é um sincício.

**Túbulos seminíferos**

Cada um dos milhares de túbulos presentes no testículo dos mamíferos, em cujas paredes formam-se os espermatozóides.

**Trofoblástica**

Camada externa e delgada do embrião que origina parte da placenta.

**Vitelo**

Substâncias nutritivas; conjunto de substância de reserva presentes no citoplasma dos ovos; sua função é alimentar o embrião durante as primeiras fases de seu desenvolvimento.

**Ovócito**

Latim ovum – ovo

Célula germinativa ou sexual feminina, quando maduro denomina-se ovócito secundário. Ovo inviável – desenvolvimento do embrião cessou.

**Primórdio**

Latim primus – primeiro ordior – começar

Começo ou primeiro sinal que se pode perceber do estágio mais inicial do desenvolvimento de um órgão ou estrutura.

**Ultra-Som**

Ultra- (latim *ultra*, além de, do outro lado de).

técnica de diagnóstico baseada em imagens, que utiliza ultra-som para visualizar músculos e órgãos internos, seu tamanho, estrutura e possíveis patologias ou lesões. A ultra-sonografia é comumente usada da obstetrícia e durante a gravidez.

**Zigoto**

zyg o tus que significa unidos.

Célula resultante da união de um ovócito e um espermatozóide.

Começo de um novo ser humano

Ovo fertilizado – ovócito secundário penetrado por um espermatozóide

Fim da fertilização – ovócito tornou-se zigoto.

## REFERÊNCIAS


ALVES, M.S.D.; CRUZ, V.L.B. **Embriologia roteiro teórico-prático**. 8 ed. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2007. 158 p.

ARALDI C. T.; ARMILIATO, N. **Apostila de embriologia e histologia**. 2005. Disponível em: <http://www.joinville.udesc.br/sbs/professores/arlindo/materiais/Apostila_histologia_bio_2.pdf.> Acesso em: ago.2010.

BORDENAVE,J. D.;PEREIRA, A. M**. Estratégias de ensino-aprendizagem**. 25 ed. Petrópolis: Vozes, 2006. 312 p.

BURITY C, Henrique de Freitas. **Caderno de atividades em morfologia humana: embriologia, histologia e anatomia**. Rio de Janeiro:Guanabara koogan, 2004. 166p.

CARLSON, Bruce M. **Embriologia**. **humana e biologia do desenvolvimento.** Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 1996. 408p.

CESARIO, M. D. **Roteiros para aulas práticas**. 2007. Disponível em: <http://www2.ibb.unesp.br/departamentos/Morfologia/material_didatico/Prof_Cesar_Martins/Ciencias_Biomedicas/Biologia_Celular_Molecular_Curso_BioMedicina.html>. Acesso em: 23 fev. 2010.

GARCIA, S. M. L.; DAUT, H. M. L.; FERNANDEZ, C. G**. Embriologia:** estudo dirigido para aulas práticas. 7 ed. São Paulo: Sagra, 1997. 148 p.

FREITAS, Lauro de. **Roteiro de aulas práticas da disciplina:** ciências morfofuncionais ii. 2010. Disponível em:<http://pt.scribd.com/doc/22634267/Roteiro-De-Aulas-Praticas-Ciencias-Morfofuncionais-I-UNIME> Acesso em: 02 jan. 2011.

LANGMAN, J.; SADLER, T. W. **Embriologia médica.** 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 155 p.

MOORE, Keith L.;PERSAUD, T. V. N. **Embriologia básica**. 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 453 p.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia clinica**.8 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 463 p.

# ESPERMOGRAMA

**Ângela Maria A. Silva Madureira**

# ESPERMOGRAMA

Fundamenta-se na analise qualito-quantitativa de um plasma seminal, a fim de que seja possível elucidar se um caso de esterilidade ocorre ou não por conta dos espermatozóides existente no mesmo.

## I – INSTRUÇÃO PARA O PACIENTE:

O paciente deve estar consciente da importância do exame. Deverá fazer, rigorosamente, um registro de 3 a 4 dias de abstinência sexual (coito, masturbação e ejaculação noturno).

## II – COLHEITA DO MATERIAL:

1) **OBTENÇÃO:**
   a) Pode ser obtido através de manipulação auto-erótica (masturbação) ou de coitus interruptus.
   b) Deve ser colhido, de preferência, no laboratório em vidro de boca larga, limpo e seco.
2) **CUIDADOS:**
   a) É indispensável marcar a hora em que foi colhido o material.
   b) Não deixá-lo em contato com altas temperaturas.
   c) Caso o material não tenha sido colhido no laboratório, o que não é aconselhável, o mesmo deverá ser entregue antes de completar 1 hora após a colheita, pois poderá alterar a motilidade dos espermatozóides.

## III – EXAME MACROSCÓPICO:

Normalmente, executa-se este exame logo após a liquefação do líquido seminal em banho Maria a 37ºC durante 1 hora.
Porém não há inconveniente executá-lo logo após a colheita, devendo mencionar as condições em que o exame foi realizado.

a) **VOLUME:** 2,0 a 5,0 cm³ (normal). Volumes inferiores a 0,5 cm³ trata-se de casos patogênicos, porém, volumes superiores a 5,0 cm³ não são considerados casos patogênicos.
b) **COR:** O líquido seminal normal apresenta uma opalescência ligeiramente acinzentada ou esbranquiçada.Um regime superior a 7 dias implica no aparecimento de uma opalescência ligeiramente amarelada. Em geral pode-se observar que a presença de piócitos (leucócitos degenerados), hemácias e células epiteliais do tipo descamativas produzem uma opalescência intensamente amarelada (purulenta).
c) **CHEIRO:** É característico.
d) **pH:** 7,5 a 8,2 (normal). Em termos de pH pode-se considerar:

   1) Líquido espermático: (TIPICO) pH de 7 a 8,2
   2) Líquido prostático: (ATIPICO) pH menor que 7

e) **VISCOSIDADE:** Levando-se um bastão de vidro o esperma é aderido.
   **Valor Normal:** 2,0 cm de altura
   **Viscosidade Diminuida:** Abaixo De 2,0 Cm

**Viscosidade Aumentada:** Acima De 2,0 Cm
**Viscosidade Nula Ou Ausente:** Quando o liquido não adere ao bastão.

f) **CONSISTÊNCIA:** Geralmente é gelatinosa, porém podemos encontrá-la como fluída, semi-fluida e grumosa.

**IV – EXAME MICROSCÓPICO:**

Deve ser executado 1 hora após a colheita em liquefação a 37℃ em BM.

a) **MOTILIDADE:** É fundamental na fecundação.
**TIPOS: I** – Lateral - movimento ondulante.
**II** – Progressivo lento - movimento quase ondulante (lento).
**III** – Progressivo - movimento rápido com direção específica.
**IV** – Ativo - movimento rápido mas sem direção específica.

Os tipos I e II são anormais.

Os tipos I e II são casos de nula ou pouca fertilização. Devido a pouca movimentação o espermatozóide não alcança o útero, sendo detraído pela acidez vaginal.
Todos os tipos podem ser encontrados embora sejam predominantes os tipos: II, III, IV.

OBSERVAÇÃO: A recuperação de motilidade pode ser obtida com a administração de hormônios.

**O exame é a fresco:**

1 – Após homogenização do líquido seminal, coloca-se uma gota numa lâmina e cobre-se com lamínula;
2 – Levar ao microscópio e focalizar primeiramente com a objetiva de 10x e posteriormente passar para objetivas de 40x.
3 – Examinar. Fixar um espermatozóide e observar o seu movimento.

OBSERVAÇÕES:
a) Após examinar vários campos e constatar que existem raros espermatozóides,centrifugar o material conforme será visto.
b) É muito comum o médico pedir a motilidade em intervalos de até 24 horas.

**b) VITALIDADE:**

É a relação entre o número de espermatozóides vivos e mortos. Expressa-se o resultado em percentagem de vivos. Se necessário diminuir a ocular para possibilitar a contagem. O executador deverá adquirir bastante experiência na contagem. Contar de 4 a 8 no centro da lâmina.

**EXEMPLO:** Contagem em 4 campos

| Campos | Vivos | Mortos | Total |
|---|---|---|---|
| 1º | 20 | 10 | 30 |
| 2º | 18 | 18 | 36 |
| 3º | 28 | 06 | 34 |
| 4º | 28 | 02 | 30 |
| | 94 | 36 | 130 |

Total de espermatozóides: 130
Total de espermatozóides vivos: 94
Cálculo de vitalidade: 130 .....100%
94..... X%
X= 72 % de vivos

c) **INDICE DE MOTILIDADE**

É dado pelo produto de algarismos romano de motilidade pela percentagem dos vivos (vitalidade). É um número em dimensões.

EXEMPLO: Tipo III
Vitalidade: 72%
Índice de motilidade: 72 x III = 216
Valores normais: 150 a 400

d) **CONTAGEM GLOBAL DOS ESPERMATOZÓIDES**

**a) EXAME A FRESCO:** Durante a contagem global, pode-se observar as células normais e anormais.
**Diluição 1:20:** Diluir com liquido diluidor de leucócitos ou solução isotônica de NaCl ou água destilada.
Usar 0,4 ml de líquido diluidor e uma pipeta de hemoglobina do líquido seminal.

**CONTAGEM:** É feita na câmara de Neubauer no reticulo usado para a contagem de eritrócitos.
Conta-se 5 grupos de quadrados que correspondem a 80 quadrinhos 5x16 = 80.
80 quadrinhos correspondem a 1/5 de 0,1mm³ de líquido (400 quadrinhos) multiplica-se por 5.
Como a diluição foi a 1:20 e o resultado é expresso em nº de células por cm³, multiplica-se por 20.000.

**REGRA PRATICA:** Total de células nos 5 grupos de quadrados multiplicado por 1.000.000.

**VALORES NORMAIS**: 70.000.000 a 200.000.000 p/ml de plasma seminal.

**OBSERVAÇÃO:** Para alguns autores o valor normal pode ser considerado acima de 20.000.000 células/ml.

**EXEMPLO:** Contagem nos 5 grupos de quadrados do reticulo de Neubauer.

| Grupos | Total de espermatozóides | Típicos | Atípicos |
|---|---|---|---|
| 1 | 40 | 30 | 10 |
| 2 | 38 | 32 | 06 |
| 3 | 36 | 30 | 06 |
| 4 | 44 | 44 | 00 |
| 5 | 40 | 36 | 04 |

Total de espermatozóides: 198
Total de espermatozóides típicos: 172

198 ..... 100%
172 ..... X% X= 87 %

Resultado da diferencial: Típicos: 87 %
Atípicos: 13 %

**b) EXAME APÓS COLORAÇÃO:**

**Corantes:** May-grunwald ou Instant prov

Exame microscópico, com objetiva de imersão, em cerca de 100 a 300 espermatozóides, para identificação da existência ou não de formas anormais, bem como de células de espermatogênese.

Tipos de espermatozóides:

| | |
|---|---|
| 1 | Gigantes (megaloespermas) |
| 2 | Pequenos (microspermas) |
| 3 | Bicaudais |
| 4 | Tricaudais |
| 5 | Bicéfalos |
| 6 | afilados |
| 7 | Amorfos (sem forma) |
| 8 | imaturos |

**OBSERVAÇÃO:** A presença de células da espermiogênese imaturas depende do regime. Somente os espermatozóides ovais fecundam.

**VALORES NORMAIS:** 70 a 80% de espermatozóides normais.

**V – CONSIDERAÇÕES GERAIS:**

a) Ao iniciar o exame microscópico e observar a ausência ou pequena quantidade de células da espermiogênese deve-se proceder da maneira seguinte: Centrifugar o plasma seminal durante 10 minutos, decantar o liquido sobre-nadante e examinar.

Somente nestas condições pode-se dizer em ASPERMIA ou AZOOSPERMIA.

c) A presença de flora bacteriana,piócitos, hemácias e células epiteliais devem ser mencionadas como observação no resultado do exame.

## VI – TERMINOLOGIA

| | |
|---|---|
| Aspermia | Ausência de células da espermiogênese e espermatozóides. |
| Azoospermia | É a condição em que não se encontram os espermatozóides mas vêem-se células da espermiogênese mais ou menos maduras. |
| Necrospermia | Morte completa dos espermatozóides. |
| Oligospermia | Diminuição global dos espermatozóides. (casos anormais) |
| Teratospermia | Alteração generalizada da cabeça dos espermatozoides |
| Normospermia | Global de espermatozóides normais. |
| Hiperespermia | Aumento da global de espermatozóides. ( geralmente não é patológica) |
| Normo, Hiper e Hipocinesia | Estão relacionados com a motilidade dos espermatozóides. |
| Astenospermia | Diminuição dos espermatozóides móveis, fato que geralmente acompanha a hipocinesia. |

## REFERÊNCIAS

ANDRADE-ROCHA, F.T. Rotina básica para o exame do sêmen: resultados encontrados em 30 exames normais. **Revista Brasileira de Análises Clínicas,** v. 26, n. 1, p. 22-26, 1994.
.

ESTEVES, S. C.; NAKAZATO, L. T. Espermograma e correlações clínicas. In: NEVES, P.A.; NETTO JR, N.R. **Infertilidade masculina**. São Paulo: Atheneu, 2002. 228 p.

LIMA. A. O. **Método de laboratório aplicado a clínica:** técnica e interpretação. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 664 p.

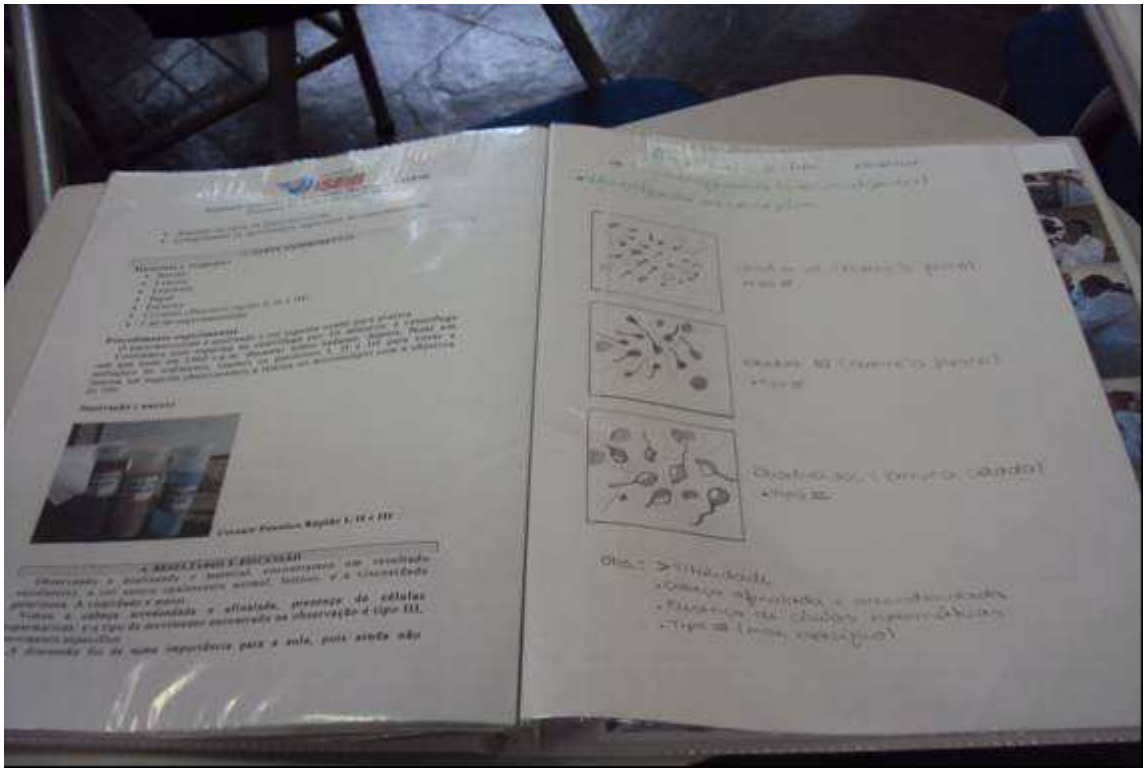
ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Manual de laboratório para o exame do sêmen humano e interação esperma-muco cervical.** 3 ed. São Paulo: Santos, 1994. 112 p.

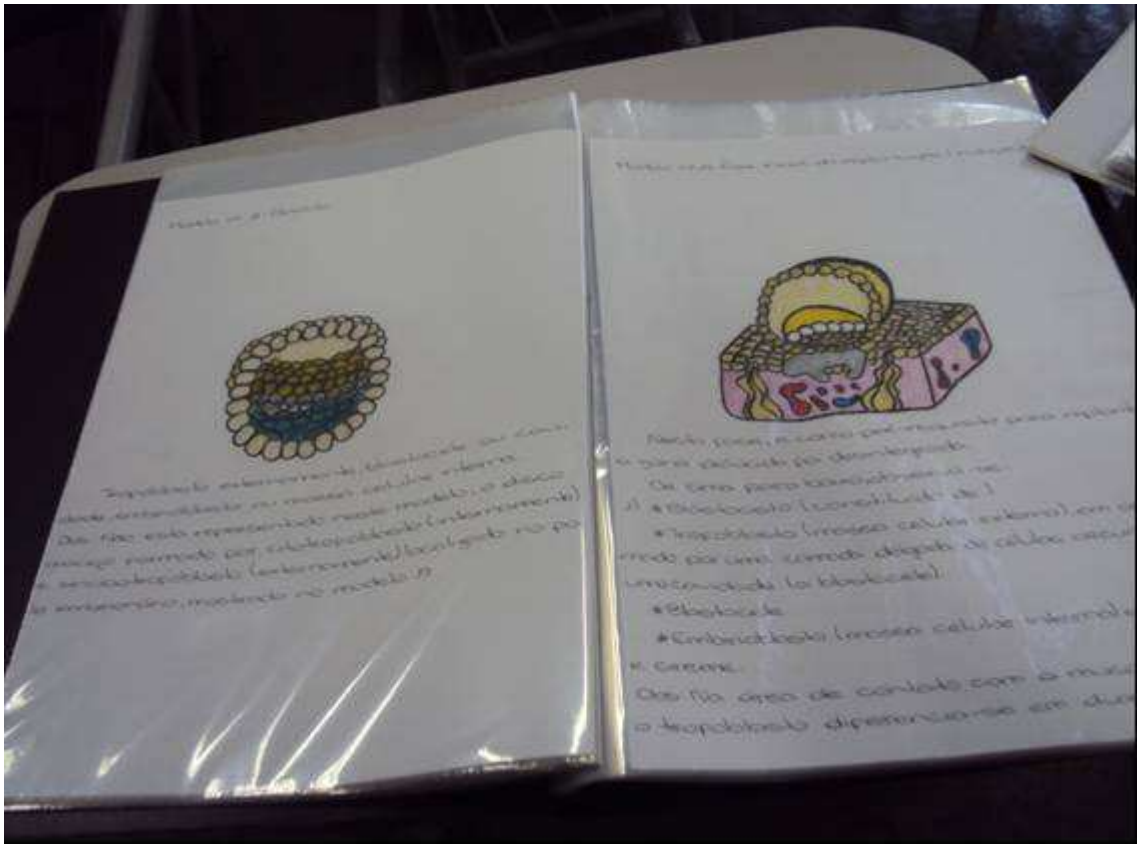
PIVA, S. **Espermograma, análise e técnicas.** 6 ed. São Paulo: Santos, 1985. 120p.

STRASINGER, Susan K.; DI LORENZO, Marjorie S. **Uroanálise e Fluidos biológicos.** São Paulo: LMP, 2009. 220 p.

# EXPOSIÇÃO DE MATERIAL PRODUZIDO

A





# AULAS TEÓRICAS

**Ângela Maria A. Silva Madureira**

# Embriologia

Profª. Ângela Maria A. Silva Madureira

## Embriologia

O desenvolvimento humano é um processo contínuo, que começa com a junção do gameta masculino e do gameta feminino, formando o zigoto – célula altamente especializada – se transformara em um ser humano multicelular através de : divisão, migração, diferenciação, crescimento, morte programada e rearranjo das células.

## Aspectos Históricos

- 1416 a.C - Garbha Upanishad.
- O embrião surge da conjugação do sangue com o sêmem. Durante o período favorável para a concepção, após a relação sexual, (ele) torna-se uma Kalada (embrião de um dia). Depois de sete noites, ele torna-se uma vesícula. Depois de uma quinzena, uma massa esférica. Após um mês, uma massa firme. A cabeça esta formada após dois meses. Após três meses, aprecem as regiões dos membros.

## Aspectos Históricos

- Sábios gregos.
- Hipócrates – pássaro x homem.
- Aristóteles (Fundador da Embriologia) – massa amorfa.
- Cláudio Galeno – desenvolvimento e a nutrição dos fetos – alantóide, âmnio e placenta.
- Constantino de Salerno – desenvolvimento seqüencial em relação à placenta.

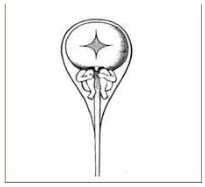
## Aspectos Históricos

- Leonardo da Vinci – desenhos de grande precisão de dissecções do útero gravídico.
- Harvey – espermatozóide x ovo – embriões eram secretados pelo útero.
- Graaf – denominou o ovário – descreveu folículos ovarianos
- Marcello Malpighi – acreditava que o ovo continha uma ave em miniatura.

## Aspectos Históricos

- Em 1677, Hamm Leeuwenhoek observaram pela primeira vez, espermatozóides humanos, descrevendo homúnculos em miniaturas nestes.

Fica assim reforçada a teoria do pré-formismo, que teve sua força nos séculos XVI, XVII e XVIII.

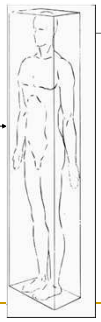


**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## Aspectos Históricos

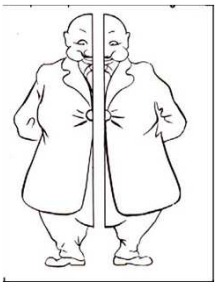
- Heinrich C. Pander – descobridor das camadas germinativas – blastoderma.
- Saint Hilarie – estudos com anomalia.
- Von Baer – ovócito no folículo ovariano – zigoto em divisão na tuba uterina e blastocistos no útero.

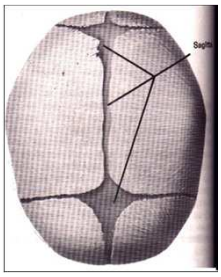
## Termos descritivos de posição, direção e planos do corpo




**Fonte:** DÂNGELO; FATTINI, 2005.

Plano de secção **mediana**

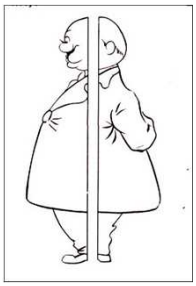




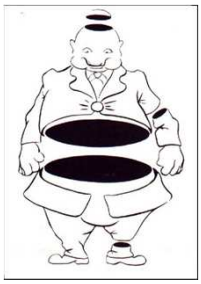
Crânio de um feto em vista superior para localizar a sagitta

**Fonte:** DÂNGELO; FATTINI, 2005.

## Termos descritivos de posição, direção e planos do corpo



Plano de secção **frontal**



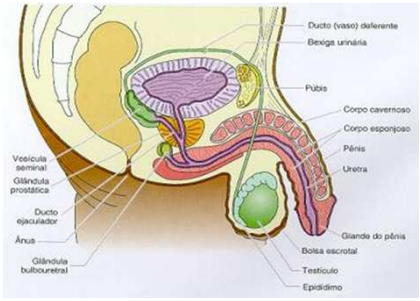
Plano de secção **transversal**

**Fonte:** DÂNGELO; FATTINI, 2005.

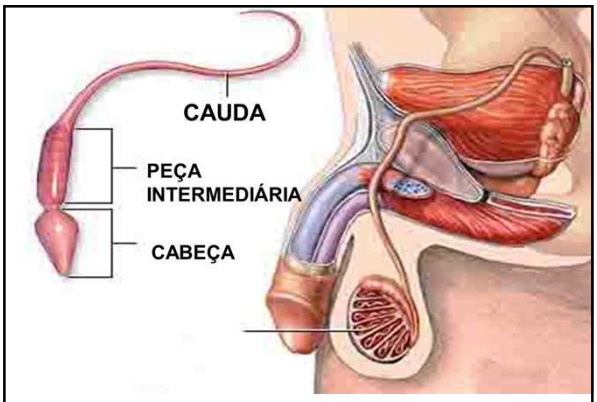
## Órgãos Reprodutores

- Função.
- Puberdade.
- Maturidade sexual.

## Aparelho reprodutor Masculino

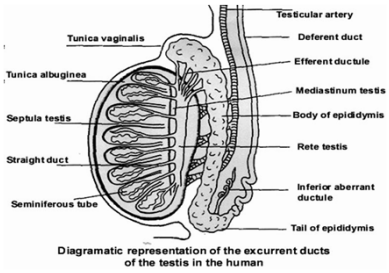



**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.



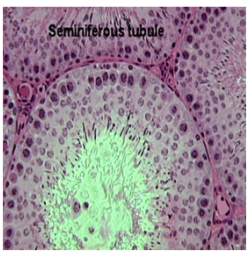

**Fonte:** KOPF-MEYER, 1999.

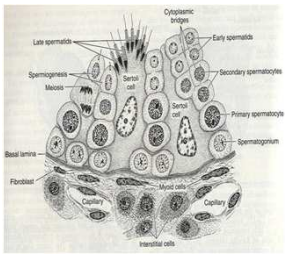
## Estrutura do testículo




**Fonte:** DÂNGELO; FATTINI, 2005.

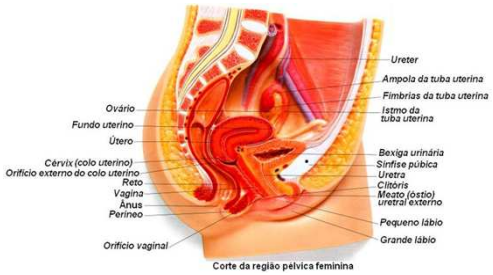
## Epitélio seminífero



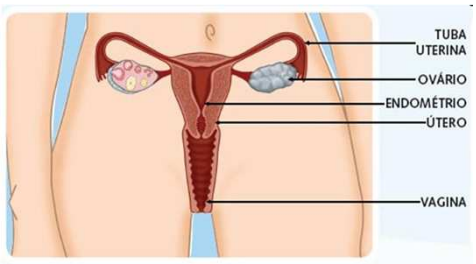

**Fonte:** JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999.

## Aparelho reprodutor feminino



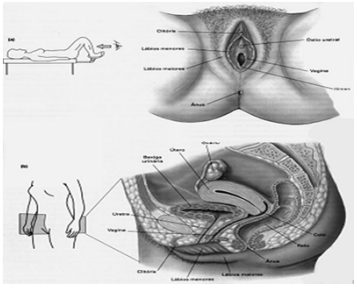

**Fonte:** KOPF-MEYER, 1999.

## Aparelho reprodutor feminino



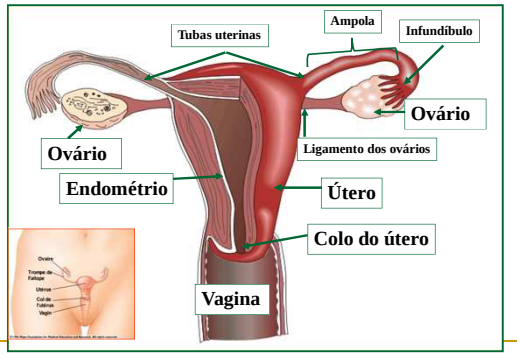

**Fonte:** KOPF-MEYER, 1999.

## Aparelho reprodutor feminino



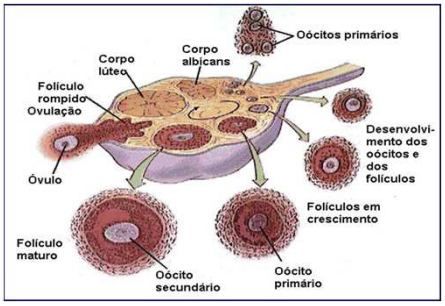
**Fonte:** GARCIA, 1991.

## Aparelho reprodutor feminino




**Fonte:** KOPF-MEYER, 1999.

## Aparelho reprodutor feminino

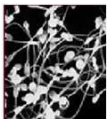



**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2008.

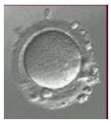
## Gametogênese

- Processo pelo qual as células germinativas especializadas (gametas) são formadas.

Espermatozóide



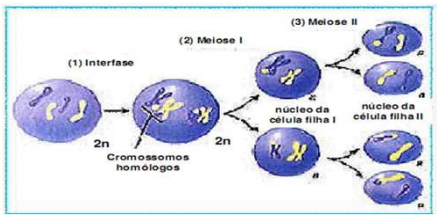
Ovócitos



**Fonte:** MAIA, 2007.

## Meiose

- Duas divisões celulares meióticas na qual o número de cromossomos das células germinativas é reduzido à metade do número presente nas outras células do corpo.




**Fonte:** GARCIA, 1991.

## Meiose

- Importância da meiose:
- Redução do número cromossômico produzindo gametas haplóides;
- Constancia do número cromossômico de geração a geração;
- Recombinação gênica (crossing-over);
- Dispersão ao acaso dos cromossomos paternos e maternos entre os gametas.

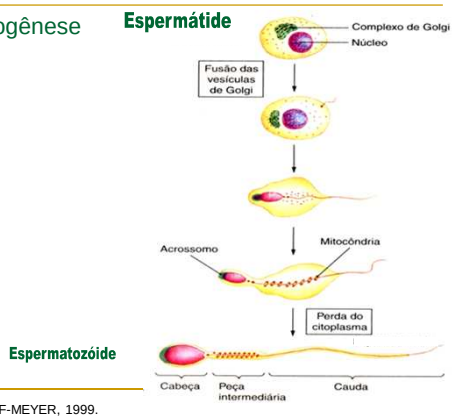
## Gametogênese

Espermatogênese

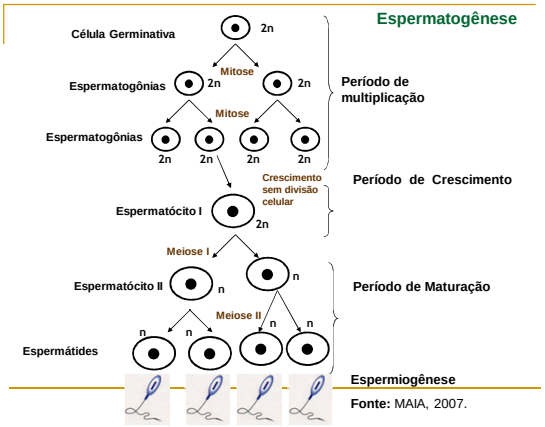
# Espermatogênese

- Processo que abrange a formação, nas gônadas masculinas (testículos), dos gametas masculinos.
- Espermatogônias são transformadas em espermatozóides.
- Início na puberdade e continua até a velhice.

## Espermiogênese




**Fonte:** KOPF-MEYER, 1999.

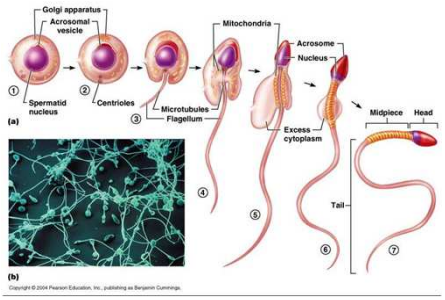



**Fonte:** MAIA, 2007.

# Espermiogênese

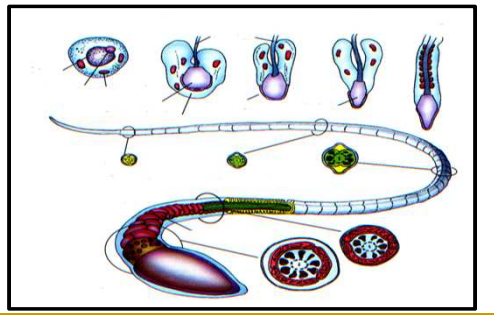
- É o processo pelo qual as espermátides são convertidas em espermatozóides.
- As principais organelas envolvidas neste processo são o núcleo, o aparelho de Golgi e os centríolos.
- As vesículas do aparelho de Golgi formam a vesícula acrossômica, resultando no acrossomo.
- O núcleo condensa-se e começa a se alongar.
- Formação do flagelo e da peça intermediária rica em mitocôndrias.
- A maior parte do citoplasma é descartada.

## ESPERMIOGÊNESE



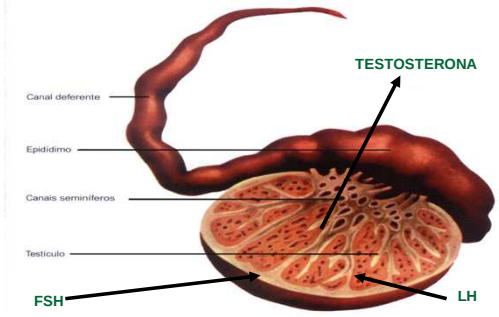

**Fonte:** KOPF-MEYER, 1999.

## ESPERMIOGÊNESE



**Fonte:** KOPF-MEYER, 1999.

## Controle hormonal




**Fonte:** KOPF-MEYER, 1999.

## Gametogênese

Ovogênese

# OVOGÊNESE

**4 FASES OU PERÍODOS A SABER:**

**1ª Fase de multiplicação -** ***Antes do nascimento***

**Células primordiais → gonócitos → ovogônias(2n)**

**1º Período de crescimento**

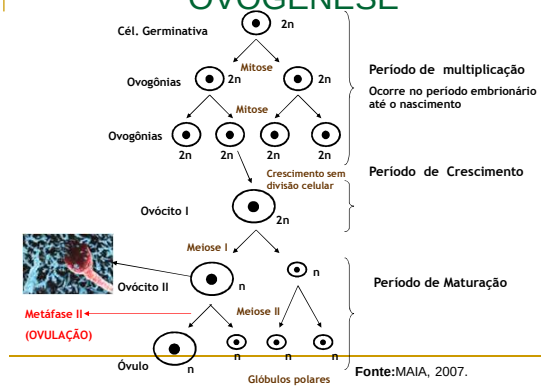
**ovogônias → ovócitos I**

**2º Período de crescimento**

**ovócitos I → ovócitos II**

**3º Período de maturação – onde as células se dividem por meiose (ciclos)**

# OVOGÊNESE



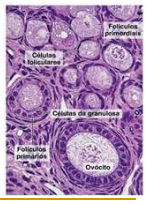

**Fonte:**MAIA, 2007.

# Ovogênese

- No momento em que é formado o ovócito primário a partir da ovogônia, ele é envolvido por uma camada de células foliculares, que tem forma achatada.

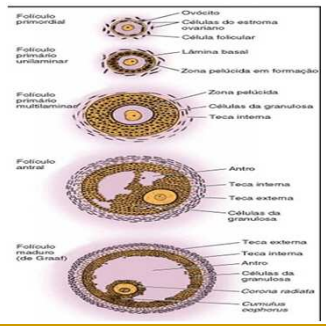
Folículo primordial

Folículo primário



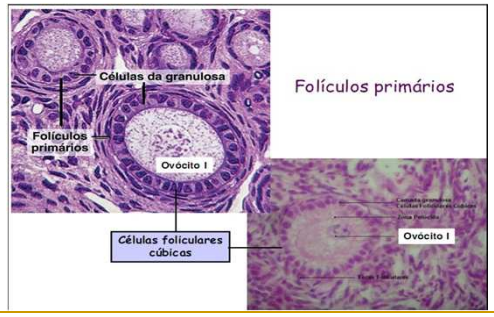

**Fonte:** JUNQUEIRA;CARNEIRO, 1999.

# Desenvolvimento Folicular



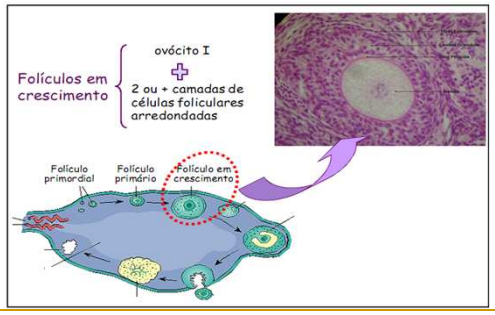

**Fonte:** JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999.

## Ovogênese



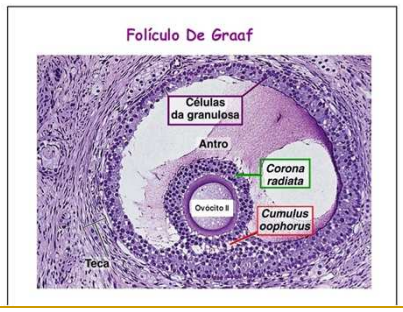

**Fonte:** JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999.

## Ovogênese




**Fonte:** JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999.

## Ovogênese




**Fonte:** JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999.

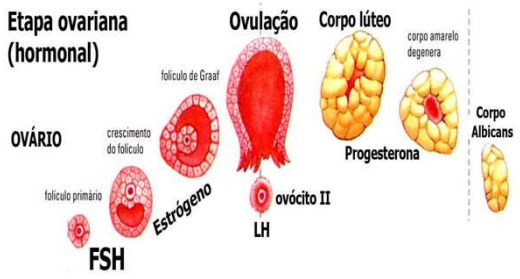
## Controle Hormonal

## Ciclo Ovariano

## Ciclo menstrual

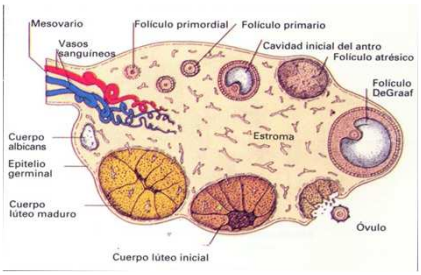
- **Duração:** 28 dias, em média.
- **Início:** a partir do primeiro dia de perda sanguínea.
- **Duração da menstruação:** as perdas sanguíneas duram em média 3 a 5 dias.
- **Data da ovulação:** ocorre geralmente na metade do ciclo (14º dia)
- **Duração do ovócito II:** 36 a 48 horas.
- **Duração do espermatozóide:** 48 a 72 horas.
- **Período de fertilidade:** 3 a 4 dias antes e depois da ovulação
- **Menarca:** é a primeira menstruação, ocorrendo geralmente entre 12 e 14 anos.
- **Menopausa:** última menstruação, ocorrendo 43 a 53 anos.
- **Menacme:** Corresponde ao período de fertilidade da mulher (menarca à menopausa).
- **Climatério:** conjunto de alterações que antecedem, acompanham e vão além da menopausa.

## FSH → ESTRÓGENO → LH → PROGESTERONA



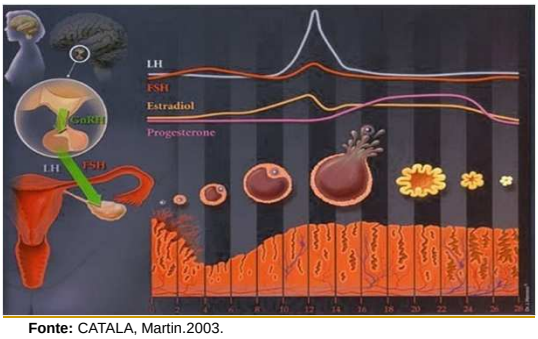

**Fonte:** CATALA, Martin.2003.

## Fase corpo amarelo




***Fonte:*** JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999.

## Ciclo hormonal

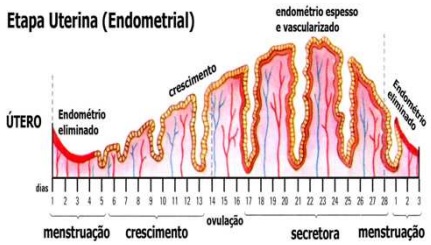



**Fonte:** CATALA, Martin.2003.

## Fases Uterina

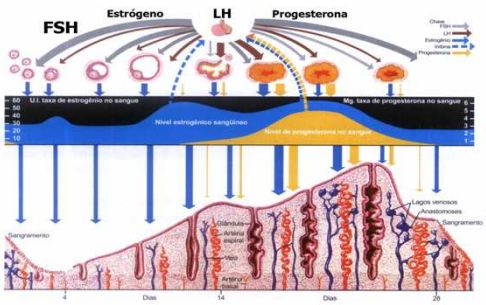
- Menstrual ➡ 1º - 5º dia
  Eliminação do endométrio
- Proliferativa ➡ 6º - 13º dia
  Crescimento endométrio
- Secretora ➡ 17º - 28º dia
  Espessamento endométrio

## Etapas uterina




**Fonte:** CATALA, 2003.

## Ciclo hormonal




**Fonte:** CATALA, 2003.

## REFERÊNCIAS


CATALA, Martin. **Embriologia:** desenvolvimento humano inicial. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 188 p.

DANGELO, J. C., FATTINI, C.A. **Anatomia humana sistêmica e segmentar**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 184 p.

GARCIA, J. G. **Embriologia.** 5 ed. Rio de Janeiro: Arte Médicas, 1991. 350 p.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica.** 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. 427 p.

MAIA, G. D. **Embriologia humana**.7 ed. São Paulo: Atheneu, 2007. 115 p.

## REFERÊNCIAS


MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia básica**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 453 p.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia clinica**. 7 ed.Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 663 p.

KOPF-MEYER, P. **Atlas de anatomia humana : Wolf-Heidegger**. 5 ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 1999. 383 p.

# INÍCIO DO DESENVOLVIMENTO HUMANO

Profª. Ângela Maria A. Silva Madureira

## Conteúdo:

- Fertilização:
- Conceito.
- Fases da fertilização.
- Resultados da fertilização.
- Clivagem do zigoto.
- Formação do blastocisto.
- Resumo da primeira semana de desenvolvimento.

## Fertilização

- É uma complexa sequência de "eventos moleculares coordenados" que se inicia com o contato entre um espermatozóide e um ovócito e termina com a mistura dos cromossomos maternos e paternos, na metáfase da primeira divisão mitótica do zigoto.

## Fecundação

**Fonte:** KOPF-MEYER 1999.

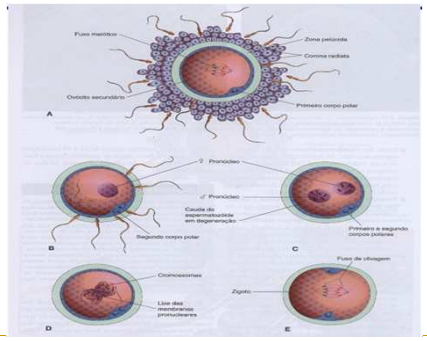
## Fertilização

- Término da segunda divisão meiótica e formação do pronúcleo feminino.
- Formação do pró-núcleo masculino.
- Fusão dos pró-núcleos, formando 2n ⟹ ZIGOTO
- Carga genética do zigoto
- Determinação do sexo.

## FERTILIZAÇÃO

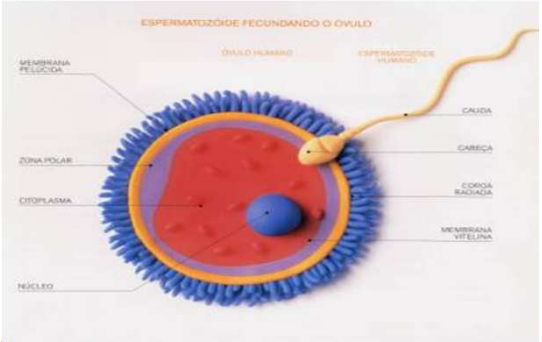
- Normalmente o local da fertilização é a ampola da tuba uterina**.**
- O processo de fertilização leva em torno de 24 horas.
- Restaura o número diplóide normal de cromossomos(46) no zigoto.
- Resulta na variação da espécie humana através da mistura dos cromossomos paternos e maternos.

## FERTILIZAÇÃO



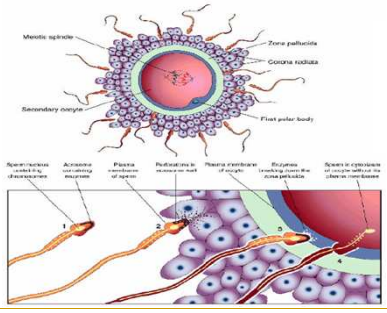

**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## FERTILIZAÇÃO




**Fonte:** CATALA, 2003.

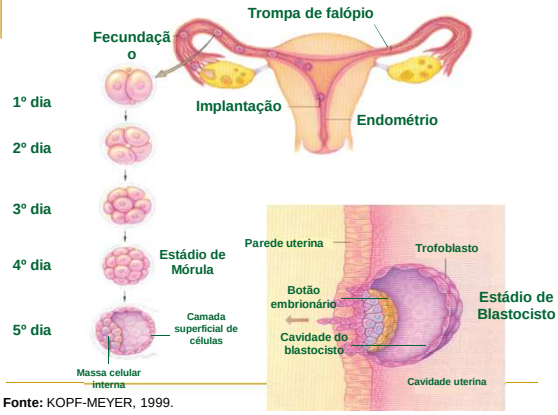
## FERTILIZAÇÃO




**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2008.

## ZIGOTO

- É o inicio de um novo ser humano.
- É uma célula totipotente e altamente especializada.
- Contém os cromossomos e os genes.
- O zigoto unicelular divide-se muitas vezes e transforma-se em um ser humano multicelular, através da divisão,migração,crescimento e diferenciação das células.

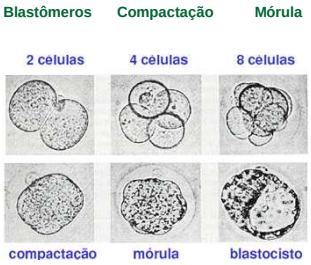



**Fonte:** KOPF-MEYER, 1999.

## CLIVAGEM DO ZIGOTO

- Consiste em divisões mitóticas repetidas do zigoto, resultando em rápido aumento do número de células blastômeros.
- No estágio de doze a trinta e dois blastômeros, o ser humano em desenvolvimento é chamado de mórula.
- A mórula se forma três dias após a fertilização e alcança o útero.

## Clivagem



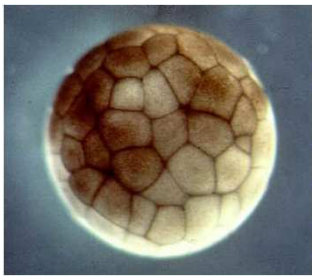

**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## Clivagem

**Fonte:** SADLER, 2010.

**Fonte:** KOPF-MEYER, 1999.

## Blastocisto



**Fonte**: MELLO, 2002.

## FORMAÇÃO DO BLASTOCISTO

- Quatro dias após a fertilização:
- Após a mórula ter alcançado o útero,surge no seu interior,um espaço preenchido por fluído,a cavidade blastocística.
- A cavidade blastocística separa os blastômeros em duas partes: O trofoblasto (camada celular externa) e o embrioblasto (camada celular interna).

## FORMAÇÃO DO BLASTOCISTO

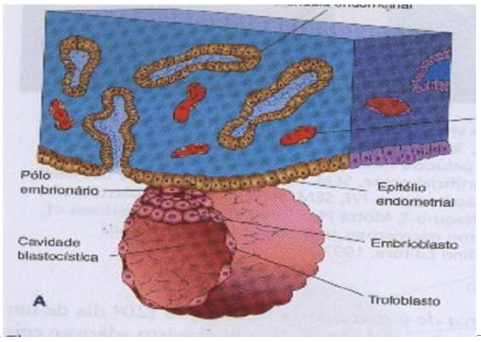
Composto por duas partes, o trofoblasto, que formará a parte embrionária da placenta e pelo embrioblasto, que dará origem ao embrião.

**Fonte:** MELLO, 2002.

## FORMAÇÃO DO BLASTOCISTO

- Quatro a cinco dias após a fertilização,a zona pelúcida desaparece e o trofoblasto adjacente ao embrioblasto adere ao epitélio endometrial.
- No pólo embrionário o trofoblasto se diferencia em duas camadas, uma externa, o sinciciotrofoblasto, e uma interna, o citotrofoblasto.

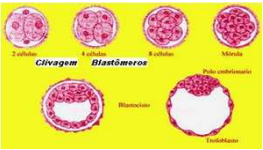
**FORMAÇÃO DO BLASTOCISTO**




**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## BLASTOCISTO

- As células mais internas da parte mais espessa da parede do blastocisto convertem-se no embrião, enquanto que as externas penetram na parede uterina para formar a placenta.




**Fonte:** CATALA, 2003.

**Fonte**: MOORE; PERSAUD, 2004.

## Implantação

**Fonte:** CATALA, 2003.

## REFERÊNCIAS


CATALA, M. **Embriologia:** desenvolvimento humano inicial. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 188p.

CASTILLO ROMERO, M. E.; PABLO,G. et al. **Embriologia:** biologia do desenvolvimento. São Paulo: Látria. 2005. 192 p.

KOPF-MEYER, P. **Atlas de anatomia humana:** Wolf-Heidegger. *5 ed.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. 383 p.

LANGMAN, J.; SADLER, T. W. **Embriologia médica**. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 338 p.

# REFERÊNCIAS

MELLO, R. de A. **Embriologia humana**. São Paulo: Atheneu, 2002. 346 p.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia Básica**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 453 p.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia clinica**. 8 ed.Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 663 p.

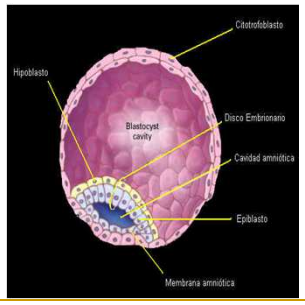
# Segunda semana do desenvolvimento humano

Profª. Ângela Maria A. Silva Madureira

## Principais eventos

- Completa-se a implantação do Blastocisto.
- Formação do Disco Embrionário Bilaminar.
- O disco embrionário origina as camadas germinativas que formam todos os tecidos e órgãos do embrião.
- Formação das estruturas extra embrionárias:
- cavidade amniótica;
- o âmnio;
- o saco vitelino;
- o pedículo do embrião;
- saco coriônico.

## BLASTOCISTO




**Fonte:** SADLER, 2010.

## Introdução

- Âmnio → derivado exodérmico que forma uma cápsula protetora cheia de líquido em volta do embrião.
- Saco vitelino → derivado endodérmico que nos embriões de mamíferos já não cumpre mais sua função nutritiva original.
- Alantóide → derivado endodérmico que esta associado com a remoção dos produtos de excreção embrionários.
- Mesoderma extra-embrionário → forma a porção principal do cordão umbilical, do tecido conjuntivo que sustenta as membranas extra-embrionárias e dos vasos sanguíneos que as irrigam.

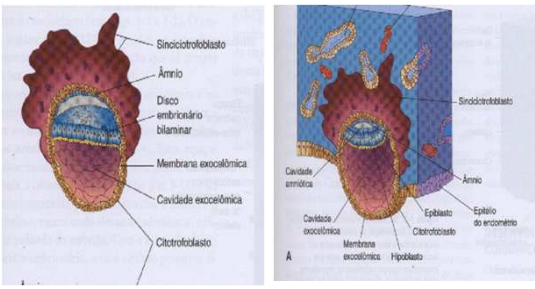
## IMPLANTAÇÃO DO BLASTOCISTO

- O blastocisto aprofunda-se no endométrio através do sinciciotrofoblasto.
- Células endometriais sofrem apoptose, o que facilita a invasão do endométrio materno durante a implantação.
- Células deciduais (tecido conjuntivo em torno do local de implantação), adjacentes ao sinciciotrofoblasto degeneram e são englobadas pelo sinciciotrofoblasto → fornecem uma rica fonte para a nutrição embrionária.
- O sinciciotrofoblasto produz um hormônio, a gonadotrofina coriônica humana(HCG), que forma a base dos testes de gravidez.

## Formação da Cavidade amniótica

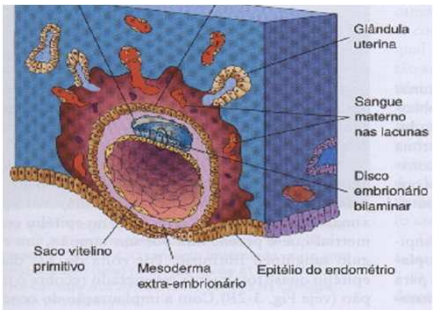
- Com a progressão da implantação, aparece uma pequena cavidade no embrioblasto (primórdio da cavidade amniótica).
- As células amniogênicas (amnioblastos) separam-se do epiblasto e organizam-se para formar um delgada membrana, o âmnio, que envolve a cavidade amniótica.

## Desenvolvimento embrionário




**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## Desenvolvimento embrionário

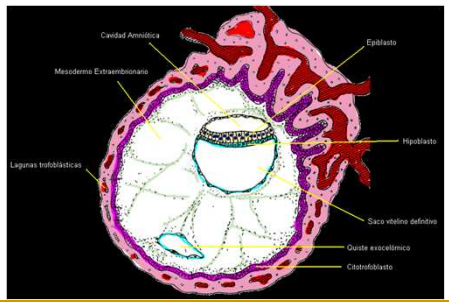



**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## Formação do disco embrionário bilaminar

- O embrioblasto é composto por células internas que contribuem na formação do embrião e de membranas extra embrionárias.
- È composto por:
- ***EPIBLASTO-*** Conjunto celular mais interno do embrioblasto,relacionado com a cavidade amniótica.
- ***HIPOBLASTO-*** Camada celular inferior do embrioblasto, somente participará da formação das membranas extra embrionárias( saco vitelínico).

## DISCO GERMINATIVO



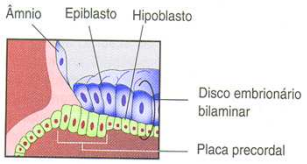

**Fonte:** SADLER, 2010.

## Formação do saco vitelino

- As células que migraram do hipoblasto para formar a membrana exocelômica circundam a cavidade blastocística e revestem a superfície interna do citotrofoblasto.
- Membrana e cavidade exocelômica → formam o saco vitelino primitivo.
- O disco embrionário fica situado entre a cavidade amniótica e o saco vitelino.
- As células do endoderma do saco vitelino formam uma camada de tecido conjuntivo frouxo → mesoderma extra-embrionário, que envolve o âmnio e o saco vitelino.

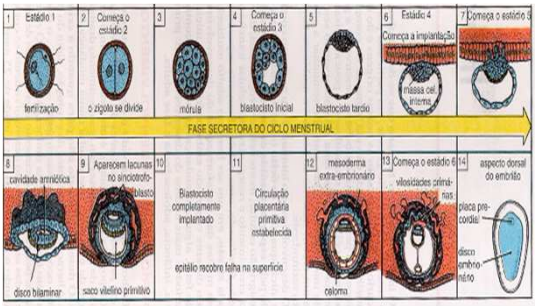
## Desenvolvimento embrionário

- Ocorre o desenvolvimento da placa precordal,que é um espessamento situado no hipoblasto,indicando a futura região cranial do embrião e o futuro sítio da boca.



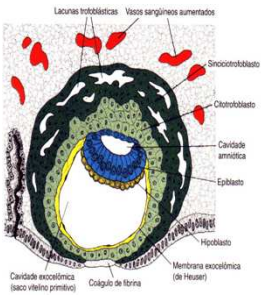

**Fonte:** SADLER, 2010.

## Desenvolvimento embrionário




**Fonte:** SADLER, 2010.

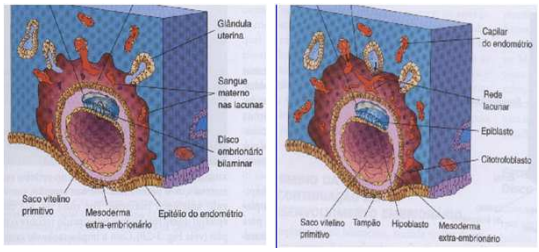
## Um blastocisto humano de nove dias.




- O sinciciotrofoblasto mostra um grande número de lacunas. Células achatadas formam a membrana exocelômica.

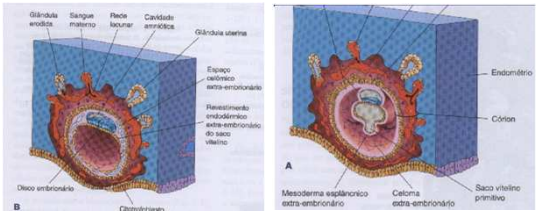
**Fonte:** SADLER, 2010.

## 10 dia: implantação no endométrio.



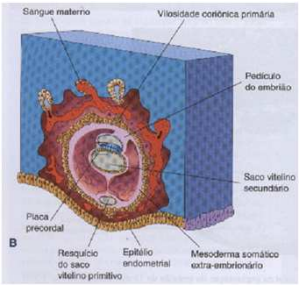

**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## 12 dia: Forma o saco vitelínico secundário – transfere nutrientes para o embrião. Forma-se o córion



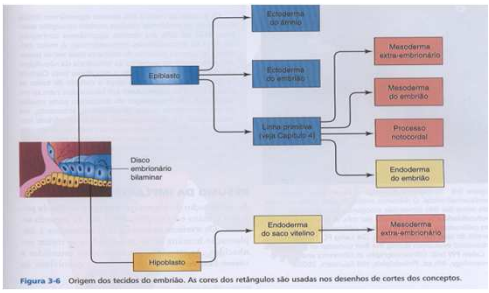

**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## 14 dia



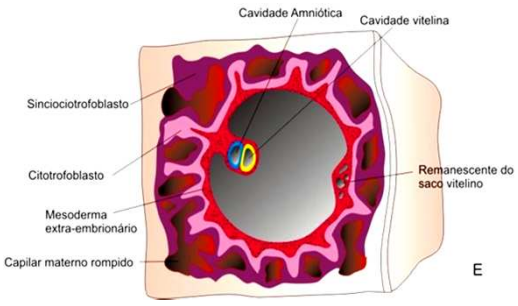

**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## FORMAÇÃO DOS TECIDO




**Fonte:** SADLER, 2010.

## Embrião nutrido por difusão simples




***Fonte:*** CASTILLO ROMERO; PABLO, 2005.

## Referencias


CASTILLO ROMERO, M. E.; PABLO, G. **Embriologia:** biologia do desenvolvimento. São Paulo: Látria. 2005. 192 p.

GARCIA, J. G. **Embriologia.** 5 ed. Porto Alegre: Arte Médicas, 1991. 350 p.

LANGMAN, J.; SADLER, T. W. **Embriologia médica**. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 338 p.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia básica.** ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 456 p.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N. 7 ed. **Embriologia clinica.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 663 p.

# Terceira semana do desenvolvimento humano

Profª. Ângela Maria A. Silva Madureira

## Principais eventos da terceira semana

- Formação das camadas germinativas e ínicio da diferenciação dos tecidos e órgãos.

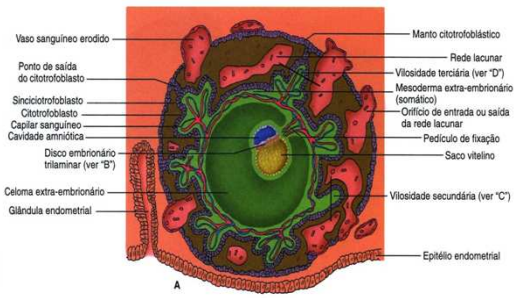
- Gastrulação → formação das camadas germinativas.
- Neurulação → formação do tubo neural.
- Desenvolvimento dos somitos.
- Desenvolvimento do celoma intra-embrionário.
- Desenvolvimento do sistema cardiovascular.
- Desenvolvimento do ulterior das vilosidades coriônicas.

## Principais eventos da terceira semana

Disco embrionário bilaminar ➡

- Aparecimento da linha primitiva.
- Formação da notocorda.
- Diferenciação das três camadas germinativas das quais se formam todos os tecidos e órgãos do embrião.
- Ausência do primeiro período menstrual.
- Frequentemente, a interrupção da menstruação é a primeira indicação de que uma mulher pode ter engravidado.

## Terceira semana do desenvolvimento

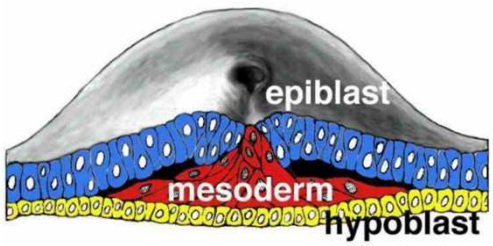



**Fonte:** SADLER, 2010.

## Gastrulação

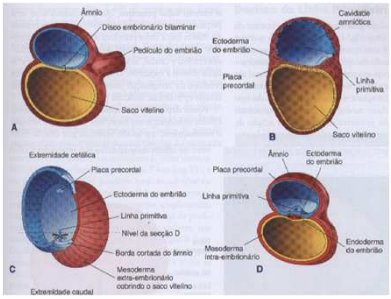
- Processo em que o disco embrionário bilaminar é convertido em disco embrionário trilaminar.
- Início da morfogênese ➡ evento significativo que ocorre durante a terceira semana.
- Inicia com a formação da linha primitiva na superfície do epiblasto do disco embrionário.

## Disco trilaminar



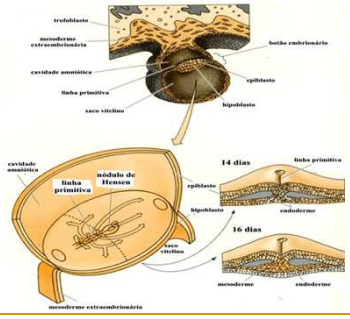

**Fonte:** SADLER, 2010.

## Gastrulação




**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## Gastrulação




**Fonte:** CATALA, 2003.

## Formação da cavidade amniótica

- Com a progressão da implantação, aparece uma pequena cavidade no embrioblasto (primórdio da cavidade amniótica).
- Células amniogênicas (amnioblastos) separam-se do epiblasto e organizam-se para formar uma delgada membrana, o âmnio, que envolve a cavidade amniótica.

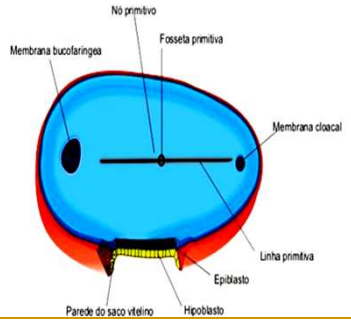
## Linha primitiva

- Aparecimento da linha primitiva na extremidade caudal do embrião.
- A linha primitiva localiza-se caudalmente, no plano do aspecto dorsal do embrião.
- Resulta da proliferação e migração de células do epiblasto para o plano mediano do disco embrionário.
- A linha primitiva se alonga pela adição de células na extremidade caudal, a extremidade cefálica prolífera, formando o nó primitivo.

## Linha primitiva

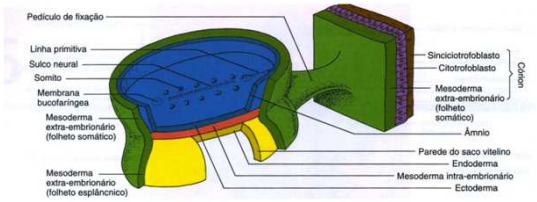
- Formação do sulco primitivo, que continua com uma pequena depressão no nó primitivo ➡ fosseta primitiva.
- Formação do mesênquima ou mesoblasto a partir de células que abandonam a superfície profunda da linha primitiva.
- Parte do mesênquima forma uma camada ➡ mesoderma
- embrionário ou intra-embrionário.

## Linha primitiva




**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## Linha primitiva

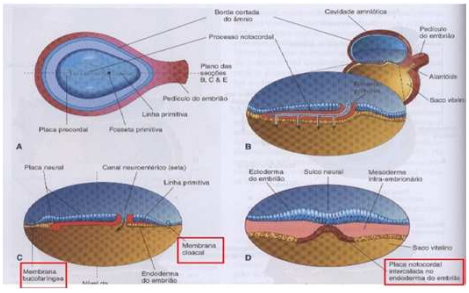



**Fonte:** SADLER, 2010.

## Processo notocordal e notocorda

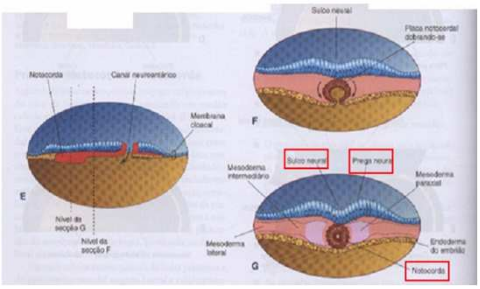
- Algumas células mesenquimais migram cefalicamente do nó e da fosseta primitivos, formando um cordão celular mediano, o processo notocordal.
- O processo notocordal logo adquire uma luz, o canal notocordal.
- Cresce cefalicamente, entre o ectoderma e o endoderma até alcançar a placa precordal.

## Processo notocordal e notocorda




**Fonte:** MOORE; PERSAUD, T2004.

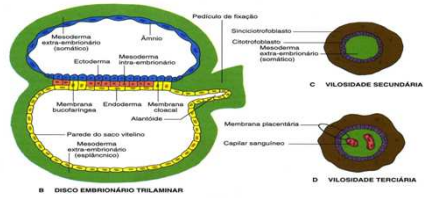
## Processo notocordal e notocorda




**Fonte:** MOORE; PERSAUD, T2004.

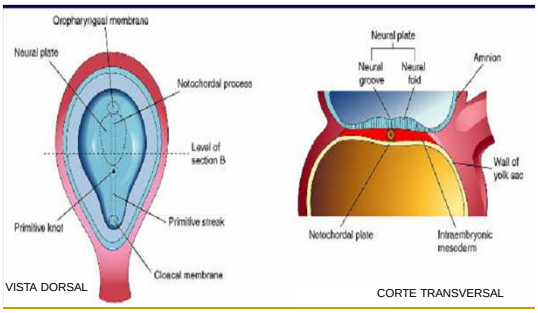
## Processo notocordal e notocorda

- Membrana bucofaríngea, forma através da fusão da placa precordal com o ectoderma sobrejacente.
- Localização: futura cavidade oral ➡ boca.




**Fonte:** SADLER, 2010.

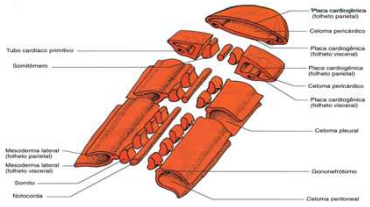
## Processo notocordal e notocorda




**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

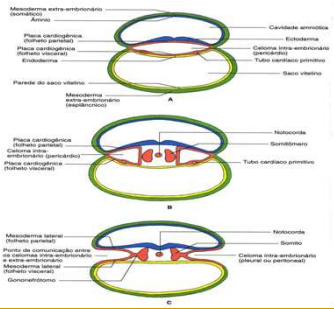
## Processo notocordal e notocorda

- Um grupo de células da linha primitiva migram cefalicamente de cada lado do processo notocordal e em torno da placa precordal, onde o primórdio do coração começa a desenvolver no final da terceira semana.



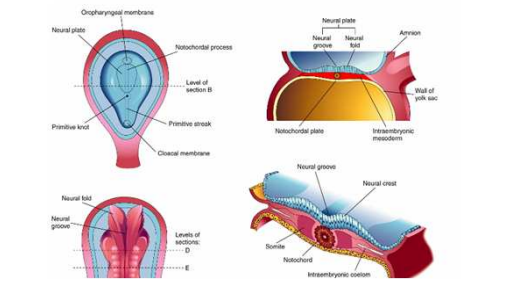

**Fonte:** CATALA, 2003.

## Processo notocordal e notocorda



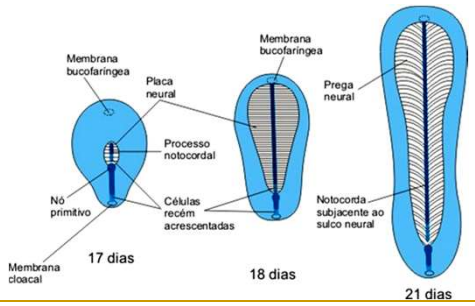

**Fonte:** CATALA, 2003.

## Processo notocordal e notocorda



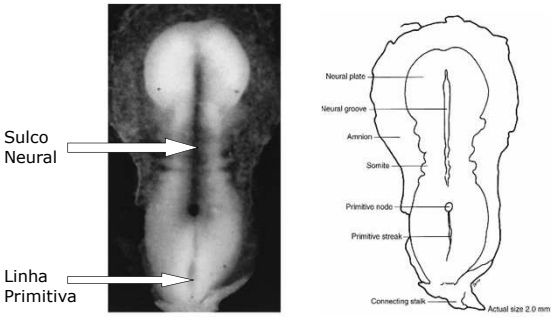

**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## Processo notocordal e notocorda



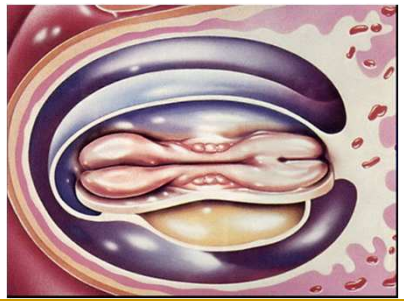

**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## Processo notocordal e notocorda



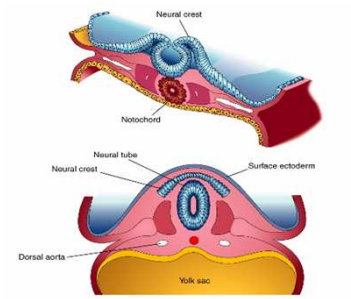

**Fonte:** MELLO, 2002.

## Processo notocordal e notocorda



**Fonte:** KOPF-MEYER, 1999.

## Processo notocordal e notocorda




**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## REFERÊNCIAS


CATALA, M. **Embriologia:** desenvolvimento humano inicial. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 188p.

CASTILLO ROMERO, M. E.;PABLO, G. **Embriologia:** biologia do desenvolvimento. São Paulo: Látria. 2005. 192 p.

GARCIA, J. G. **Embriologia.** 5 ed. São Paulo: Artes Médicas, 1991. 350 p.

KOPF-MEYER, P. **Atlas de anatomia humana: Wolf Heidegger.** 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1999. 383 p.

LANGMAN, J.; SADLER, T. W. **Embriologia médica**. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 338 p.


## REFERÊNCIAS


MELLO, R. de A. **Embriologia humana.** São Paulo: Atheneu, 2002. 346 p.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia básica**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 453 p.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia clinica**. 8 ed.Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 663 p.

# Quarta semana do desenvolvimento humano

Profª. Ângela Maria A. Silva Madureira

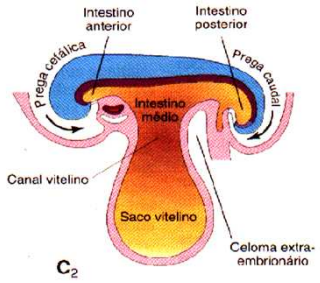
## Introdução

- As principais estruturas, internas e externas, se estabelecem da quarta à oitava semana.
- Embrião muda de forma e passa apresentar um aspecto nitidamente humano.
- Desenvolvimento de sistemas de órgãos, assim a exposição de embriões a teratógenos pode causar grandes anomalias congênitas.

## Dobramento do embrião

- Para o estabelecimento da forma do corpo, o disco embrionário trilaminar plano dobra-se em um embrião mais ou menos cilíndrico.
- Dobramento do embrião: plano medial.
  plano horizontal.
- O dobramento é decorrente do rápido crescimento do embrião (encéfalo e medula espinhal).
- Simultaneamente ocorre o dobramento das extremidades cefálica, caudal e lateral.

## Dobramento do embrião

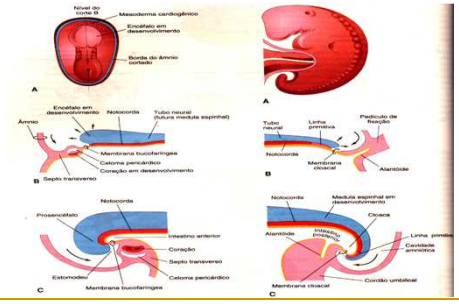



**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## Dobramento do embrião

- Dobramento ventral das extremidades do embrião:
- Pregas neurais da região cefálica formam o primórdio do encéfalo.
- O encéfalo anterior cresce em direção cefálica, além da membrana bucofaríngea, e coloca-se sobre o coração em desenvolvimento.
- O septo transverso, o coração primitivo, o celoma pericárdico e a membrana bucofaríngea se deslocam na superfície ventral do embrião.
- Parte do endoderma do saco vitelino é incorporada no embrião, formando o intestino anterior.

## Dobramento do embrião

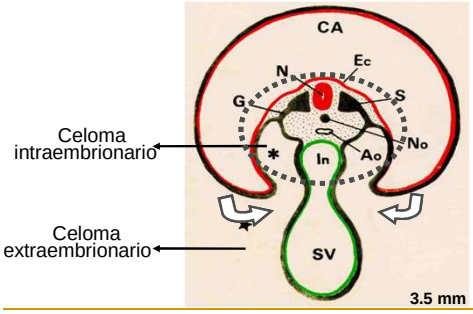



**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## Dobramento do embrião

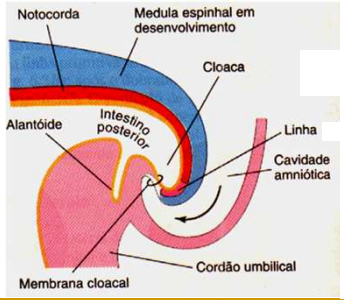
- Celoma intra-embrionário comunica-se com o celoma extra-embrionário.
- O dobramento da extremidade caudal resulta do crescimento da parte distal do tubo neural – primórdio da medula espinhal.
- Região da cauda se projeta sobre a membrana cloacal (futura região do ânus).
- Parte da camada germinativa endodérmica é incorporada pelo embrião, formando o intestino posterior.
- O pedículo do embrião (primórdio do cordão umbilical) prende-se à superfície do embrião.

## Dobramento do embrião



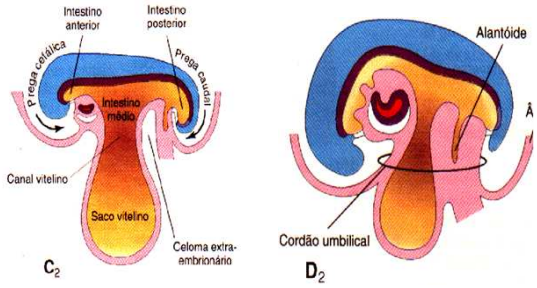

**Fonte:** SADLER, 2010.

## Dobramento do embrião




**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## Dobramento do embrião

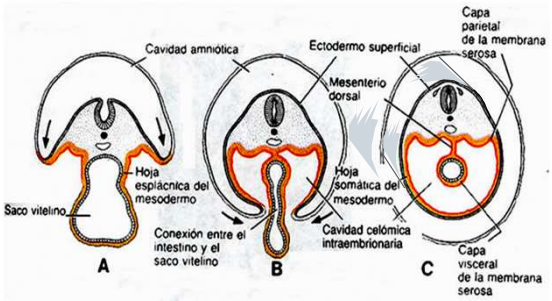



**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## Dobramento do embrião

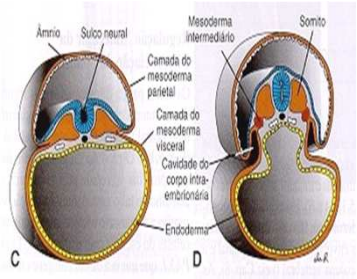
- Pregas laterais.
- Resulta no rápido crescimento da medula espinhal e dos somitos, levando à formação das pregas laterais direita e esquerda.
- Forma-se um embrião grosseiramente cilíndrico.
- Com a formação das paredes abdominais, parte da camada endodérmica é incorporada pelo embrião, formando o intestino primitivo.
- Transformação do pedículo do embrião em cordão umbilical.

## Dobramento do embrião



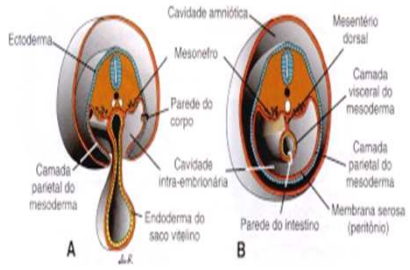

**Fonte:** CATALA, 2003.

## Dobramento do embrião



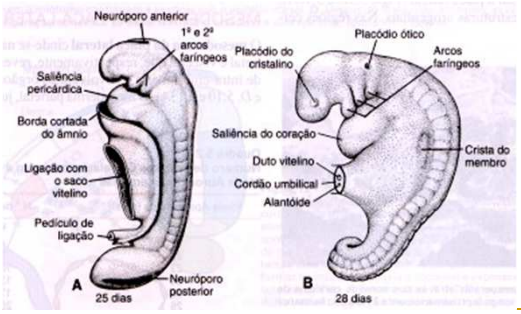

**Fonte:** SADLER, 2010.

## Dobramento do embrião



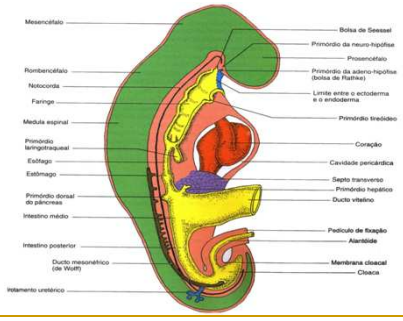

**Fonte:** SADLER, 2010.

## Dobramento do embrião



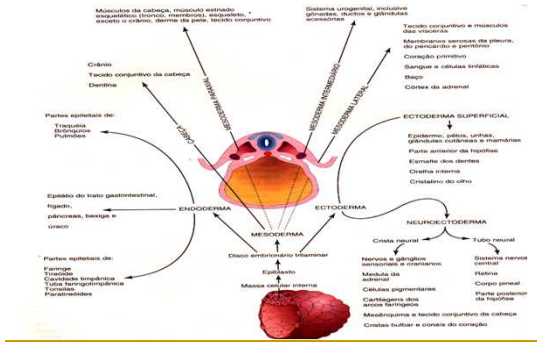

**Fonte**: MELLO, 2002.

## Dobramento do embrião




**Fonte:** SADLER, 2010.

## Derivados dos folhetos germinativos

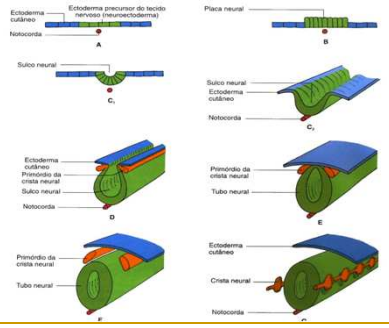



**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## Neurulação

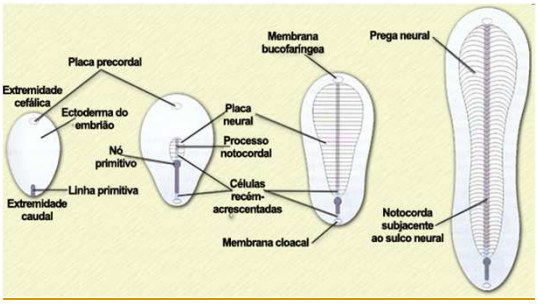
- Inicialmente, a placa alongada corresponde em comprimento, de modo preciso, à notocorda subjacente.
- As pregas neurais proeminentes constituem os primeiros sinais do desenvolvimento do encéfalo.
- Forma-se a crista neural e origina:
  Gânglios espinhais;
  Gânglios do sistema nervoso autônomo;
  Bainha de neurilema dos nervos periféricos;
  Meninges que cobrem o encéfalo;
  Meninges que cobrem a medula espinhal.

## Formação do tubo neural

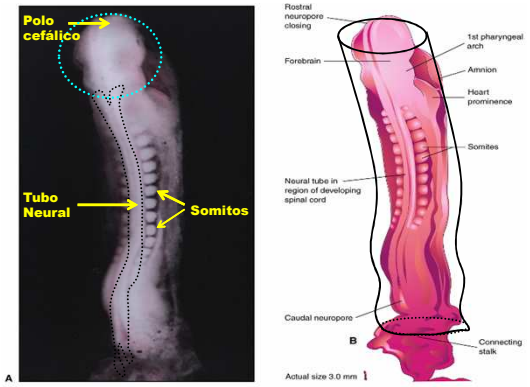



**Fonte:** SADLER, 2010.

## Neurulação




**Fonte**: MELLO, 2002.

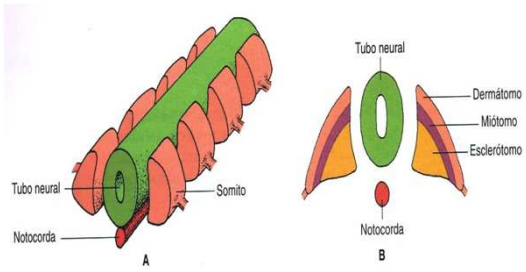



**Fonte**: CATALA, 2003.

## Somitos

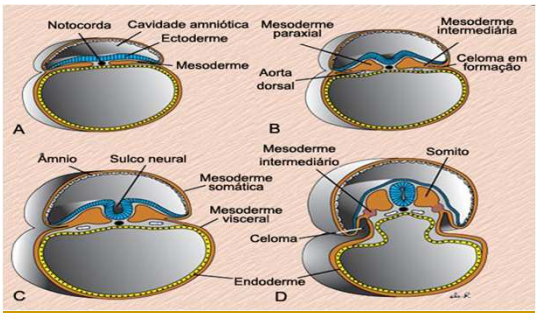
- Tubo neural se forma entre os somitos.
- Arcos branquiais começam a se tornar visíveis.
- Surge os membros superiores.
- Os brotos dos membros inferiores tornam-se visíveis ao final da quarta semana.
- Presença de cauda desenvolvida.

## Somitos



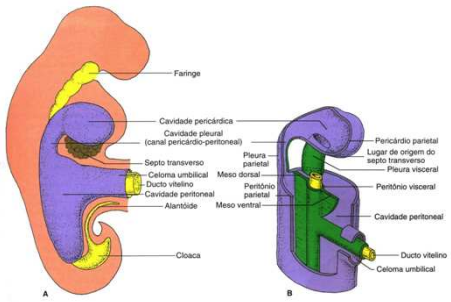

**Fonte:** SADLER, 2010.

## Somitos



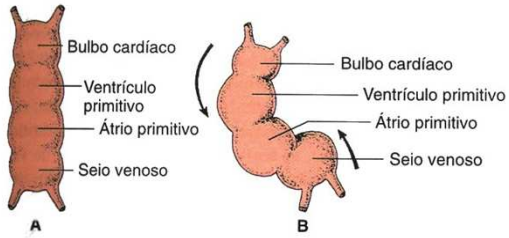

**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## Intestino primitivo



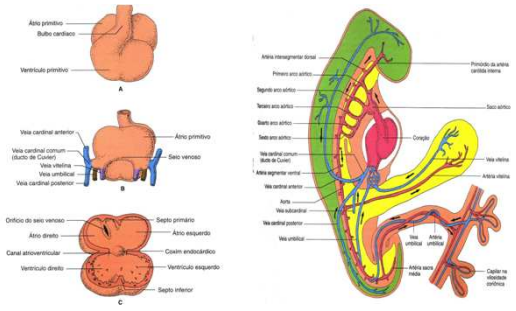

**Fonte:** SADLER, 2010.

## Sistema circulatório



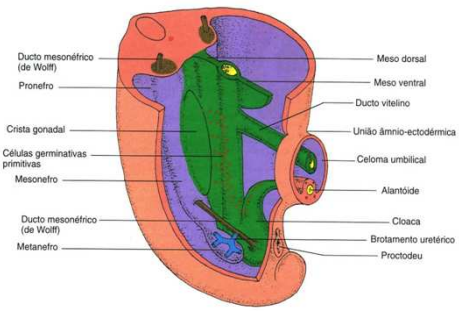

**Fonte:** SADLER, 2010.

## Sistema circulatório



**Fonte:** SADLER,2010.

## Cristas urogenitais




**Fonte:** SADLER, 2010.

## REFERÊNCIAS


CASTILLO ROMERO, M. E.;PABLO, G. **Embriologia:** biologia do desenvolvimento. São Paulo: Látria. 2005. 192 p.

CATALA, M. **Embriologia:** desenvolvimento humano inicial. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 188p.

GARCIA, J. G. **Embriologia.** 5 ed. São Paulo: Arte Médicas, 1991. 350 p.

LANGMAN, J.; SADLER, T. W. **Embriologia médica**. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 338 p.


## REFERÊNCIAS


MELLO, R. A. **Embriologia humana**. São Paulo: Atheneu, 2002. 346 p.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia básica**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 453 p.

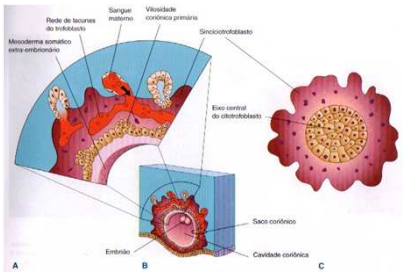
MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia clinica**. 8 ed.Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 663 p.

# Placenta e membranas extra-embrionárias

Profª. Ângela Maria A. Silva Madureira

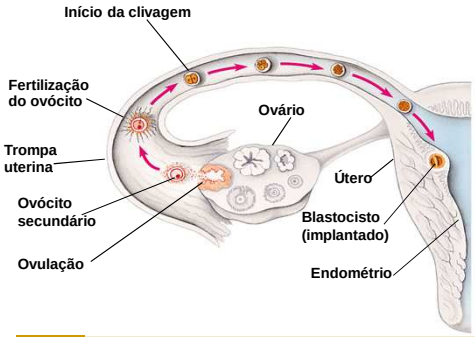
## Introdução

As membranas fetais e placenta protegem o embrião e o feto e proporcionam os mecanismos necessários para a sua nutrição.



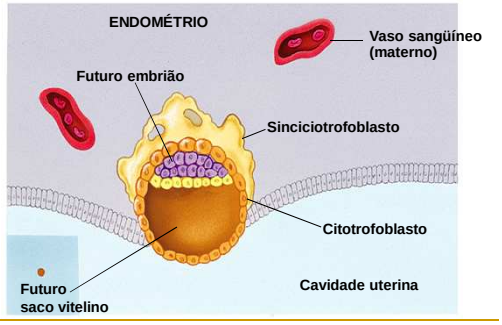

**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## FECUNDAÇÃO E CLIVAGEM




**Fonte:** CATALA, 2003.

## EMBRIÃO DIDÉRMICO




**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## Saco vitelino

- **Tem origem na cavidade blastocística ➡ cavidade exocelômica ➡ saco vitelino primário ⇒ saco vitelino secundário.**
- **Funções:**

**1. Transferência de nutrientes para o embrião durante a segunda e terceira semanas, período em que a circulação uteroplacentária ainda não está formada;**

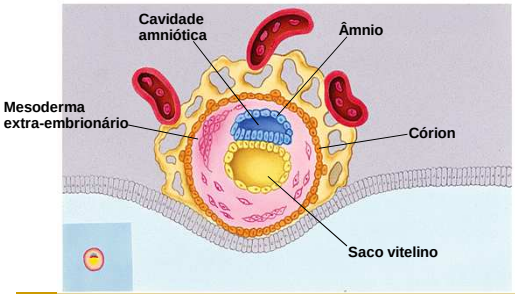
**2. hematopoese;**

**3. formação do intestino primitivo;**

**4. contribui para a formação das células germinativas primordiais.**

**Atrofia-se com o avanço da gravidez.**

## Anexos embrionários




**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## ÂMNIO

- O âmnio forma um saco membranoso cheio de líquido que envolve o embrião e posteriormente o feto.
- Ele também reveste o cordão umbilical.

## ÂMNIO

- Surge entre o embrioblasto e o trofoblasto no pólo embrionário.
- **Funções:**

1. proteção contra choques mecânicos, desidratação e manutenção da temperatura;

2. permite o crescimento externo simétrico do embrião; permite que o feto se mova livremente, contribuindo assim para o desenvolvimento muscular (p. ex., músculos dos membros);

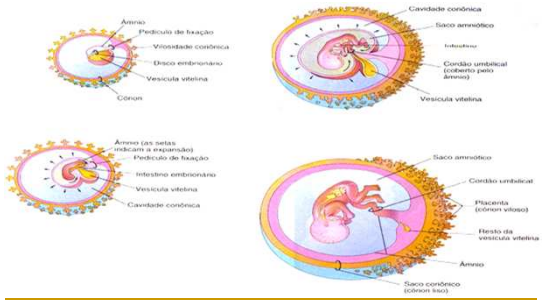
3. age como uma barreira contra infecções; permite o desenvolvimento normal dos pulmões fetais;

4. impede a aderência entre o embrião e o âmnio.

## Composição do líquido amniótico

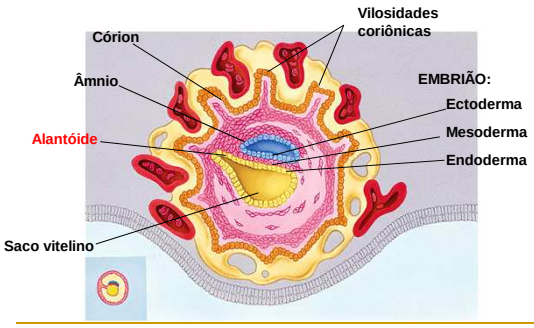
- Ele é composto de: eletrólitos, proteínas, aminoácidos, substâncias nitrogenadas, lipídios, carboidratos, vitaminas, hormônios e células esfoliadas.
- O líquido amniótico é normalmente engolido pelo feto e absorvido pelo trato gastrointestinal.

## Crescimento do Âmnio




**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## ALANTÓIDE




**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## ALANTÓIDE

- Retém apenas uma função secundária → respiração.
- No ser humano essa função é realizada pelos vasos sanguíneos que se diferenciam a partir da parede mesodérmica da alantóide.

## Placenta

- A placenta é o local básico das trocas de nutrientes e gases entre a mãe e o feto.
- Constituído por dois componentes:

1. porção fetal → originária do saco coriônico;

2. porção materna → derivada do endométrio.

A placenta e o cordão umbilical funcionam como um sistema de transporte das substancias que passam entre mãe e o feto.

## Placenta

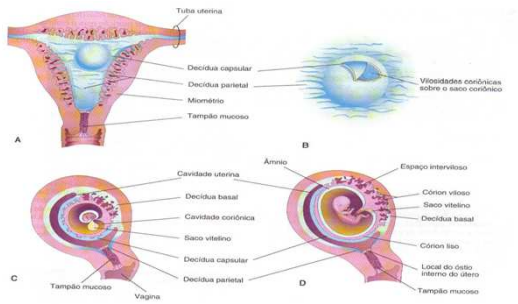
- A placenta e as membranas fetais executam as seguintes funções:

1. proteção;
2. respiração;
3. nutrição;
4. excreção;
5. produção de hormônios.

## Placenta

- Decídua: refere-se ao endométrio gravídico;
- Decídua basal: parte da decídua mais distante do concepto, que forma o componente materno da placenta;
- Decídua capsular: parte superficial da decídua que cobre o concepto;
- Decídua parietal: todo o restante da decídua.

## Placenta

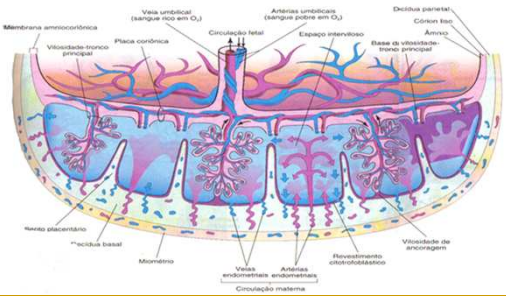



**Fonte:** SADLER, 2010.

## Placenta

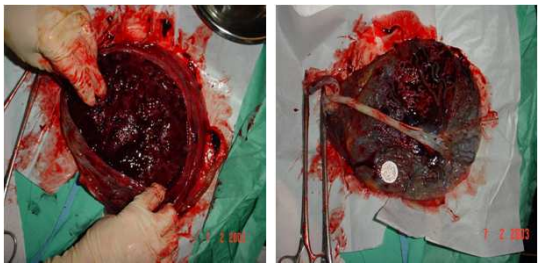
- Membrana placentária
  Formada por 4 camadas ate cerca de 20 semanas:
- Sinciciotrofoblasto;
- Citotrofoblasto;
- Tecido conjuntivo das vilosidades coriônicas;
- Endotélio dos capilares fetais.
- Após 20 semanas, o citotrofoblasto acaba desaparecendo.

## Placenta




**Fonte:** MOORE; PERSAUD, 2004.

## Placenta



***Fonte:*** *ANEXOS..., 2008*

## REFERÊNCIAS


ANEXOS embrionários: material das aulas de biologia 3º ano. 2008. Disponível em: <http://www.merces.com.br/component/option,com_docman/task,cat_view/gid,33/dir,DESC/order,name/Itemid,90/limit,5/limitstart,5/>.

CATALA, M. **Embriologia:** desenvolvimento humano inicial. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 188p.

GARCIA, J. G. **Embriologia.** 5 ed. São Paulo: Arte Médicas, 1991. 350p.

LANGMAN, J.; SADLER, T. W. **Embriologia médica**. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 338 p.

## REFERÊNCIAS


MELLO, R. de A. **Embriologia humana.** São Paulo: Atheneu, 2002. 346 p.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia básica**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 453 p.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia clinica**. 8 ed.Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 663 p.