

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS MORFOLÓGICAS**

**DA PLATAFORMA MOODLE À CONSTRUÇÃO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM
PARA O ENSINO DE EMBRIOLOGIA**

**Tatiana Montanari,
Tainã Gonçalves Loureiro, Elise Leite, Paola Graciela dos Santos Moraes e
Eliane de Oliveira Borges**

Agosto, 2014

1. Introdução

Embriologia é o estudo descritivo ou experimental das mudanças na forma do embrião. Aborda desde a produção dos gametas até o nascimento. Essa disciplina faz parte da grande área Morfologia.

O estudo da Embriologia é importante para os profissionais das Ciências Biológicas e da Saúde. Apesar do mercado de trabalho exigir mais conhecimento desse conteúdo, há uma constante redução na carga horária para o seu ensino.

A construção de novas ferramentas educacionais, usando as TIC, surge como alternativa e visa otimizar o tempo do professor e do aluno no processo de ensino/aprendizagem.

Sem pretender substituir ou competir com as fontes bibliográficas tradicionais e tão pouco com as atividades práticas nos laboratórios de microscopia, a proposta de criação deste objeto de aprendizagem é a de oferecer mais uma possibilidade de fonte de estudo, um recurso via *internet*, que possa ser usado extraclasse.

Sua construção é justificada pela pouca disponibilidade de material qualificado sobre Embriologia humana e comparada na rede.

Objetivos:

- contribuir com a aprendizagem dos alunos de Embriologia pelo acesso livre à informação qualificada, apresentada de forma interativa e dinâmica;
- promover a divulgação dessa disciplina que, apesar de complexa pela riqueza em detalhes e termos específicos, é bastante próxima ao cotidiano de pessoas comuns por tratar do desenvolvimento humano;
- contribuir para a qualificação do ensino das Ciências Morfológicas com o uso das TIC;
- compartilhar a vivência de criação e aplicação deste objeto de aprendizagem;
- divulgar o seu endereço para ampliar o alcance ao público-alvo.

Público-alvo: alunos do ensino superior dos cursos de Ciências Biológicas e da Saúde e professores do ensino superior e do ensino médio que ministrem esse conteúdo.

2. Metodologia

A disciplina *Embriologia* do curso de Ciências Biológicas consiste em quatro créditos e atende 50 alunos/semestre.

Contemplada pelo programa de *Monitoria acadêmica à distância para disciplina presencial* nos anos de 2009 a 2010:

- implementação da plataforma de aprendizagem *Moodle* na disciplina;
- digitalização do material utilizado nas aulas teóricas e práticas e obtido em projetos de pesquisa;
- ilustrações, usando *Adobe Illustrator*;
- apresentações em *PowerPoint*;
- mapas conceituais (*CmapTools*) e exercícios (*Hot Potatoes*).

Compartilhada na plataforma a produção de material pelos alunos:

- apresentações em *PowerPoint* dos seus seminários;
- mapas conceituais com o *CmapTools*;
- vídeos no *Windows Movie Maker*.

Desvantagens constatadas no uso do *Moodle* na ocasião:

- necessidade de publicação do material para cada turma (são quatro turmas na disciplina);
- redundância dos passos para a postagem (para anexar um arquivo, havia muitas etapas e não havia a confirmação do sucesso da ação, obrigando a voltar para a página inicial para verificar se o arquivo havia sido anexado);
- limitação de espaço (um vídeo de ecografia não pode ser disponibilizado, porque excedia o tamanho máximo permitido por arquivo que era de 16Mb);
- impossibilidade de publicar a nota de várias avaliações (atividades práticas, seminários e provas teóricas) e calcular a sua média final;
- ausência de um canal direto de comunicação para ajuda.

Tanto a experiência positiva com o uso da plataforma de aprendizagem na disciplina como as dificuldades encontradas levaram ao desejo de criar um recurso educacional próprio.

Assim, a partir das apresentações elaboradas para a publicação no *Moodle*, foi desenvolvido um ambiente virtual em HTML, com o programa *Adobe Dreamweaver*.

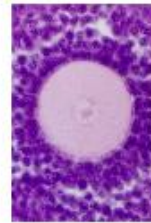
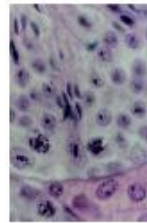
Deu-se prosseguimento ao registro fotográfico do acervo e à elaboração dos desenhos com o *Adobe Illustrator* a fim de substituir as imagens de livros, o texto foi revisado e atualizado, as legendas foram melhor elaboradas e referências, acrescentadas.

O contador *ClustrMaps* permite acompanhar a quantidade de acessos e a sua distribuição geográfica.

3. Resultados

auladeembrio

Tatiana Montanari



Histórico

Gametogênese

Transporte de gametas e Fertilização

Desenvolvimento Comparado

Desenvolvimento Humano

Autoria:

Tatiana Montanari - Bióloga formada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Mestre em Biologia Celular pela UNICAMP, Doutora em Biologia Celular e Tecidual pela USP, Professora Associada do Departamento de Ciências Morfológicas do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da UFRGS.

Design e execução:

Eliane de Oliveira Borges - Bióloga formada pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Especialista em Informática da Educação pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias Educacionais (CINTED), UFRGS, Mestre em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Ilustrações: Tatiana Montanari, Tainã Gonçalves Loureiro e Elise Leite;

Fotografias: Tatiana Montanari, Sofia Louise Santin Barilli, Nívia Lothhammer, Casimiro Garcia-Fernández e Luiz Renato França;

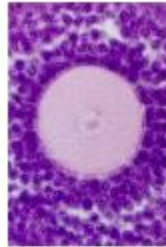
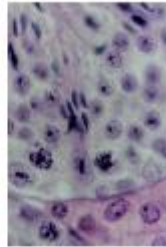
Exercícios no Hotpotatoes: Paola Graciela dos Santos Moraes.

Agradecimentos: À Secretaria de Educação a Distância e à Pró-reitoria de Graduação da UFRGS pelas bolsas às acadêmicas Tainã Gonçalves Loureiro, Elise Leite e Paola Graciela dos Santos Moraes no ano de 2010.



auladeembrio

Tatiana Montanari



Histórico

Gametogênese

Transporte de gametas e Fertilização

Desenvolvimento Comparado

Desenvolvimento Humano

Aula

Exercícios

quiz

relacionar colunas 1

relacionar colunas2

preencher lacunas

Autoria:

Tatiana Montanari - Bióloga formada pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Doutora em Biologia Celular e Tecidual pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Instituto de Ciências Básicas da Saúde da UFRGS.

Design e execução:

Elisane de Oliveira Borges - Bióloga formada pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Especialista em Informática da Educação pelo Centro Interdisciplinar de Neurociências da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Ilustrações: Tatiana Montanari, Tainã Gonçalves Loureiro e Elise Leite;

Fotografias: Tatiana Montanari, Sofia Louise Santin Barilli, Nívia Lothhammer, Casimiro Garcia-Fernández e Luiz Renato França;

Exercícios no Hotpotatoes: Paola Graciela dos Santos Morais.

Agradecimentos: À Secretaria de Educação a Distância e à Pró-reitoria de Graduação da UFRGS pelas bolsas às acadêmicas Tainã Gonçalves Loureiro, Elise Leite e Paola Graciela dos Santos Morais no ano de 2010.



Montanari, T.; Borges, E. de O. *auladeembrio*. Porto Alegre: Tatiana Montanari, 2014. Disponível em <http://www.ufrgs.br/auladeembrio>.

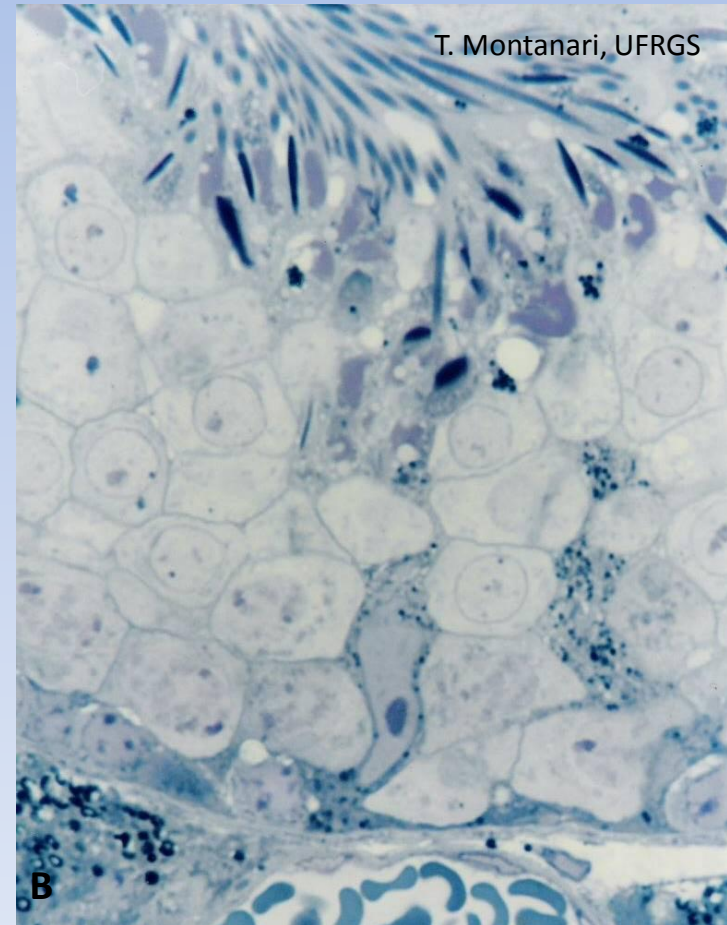
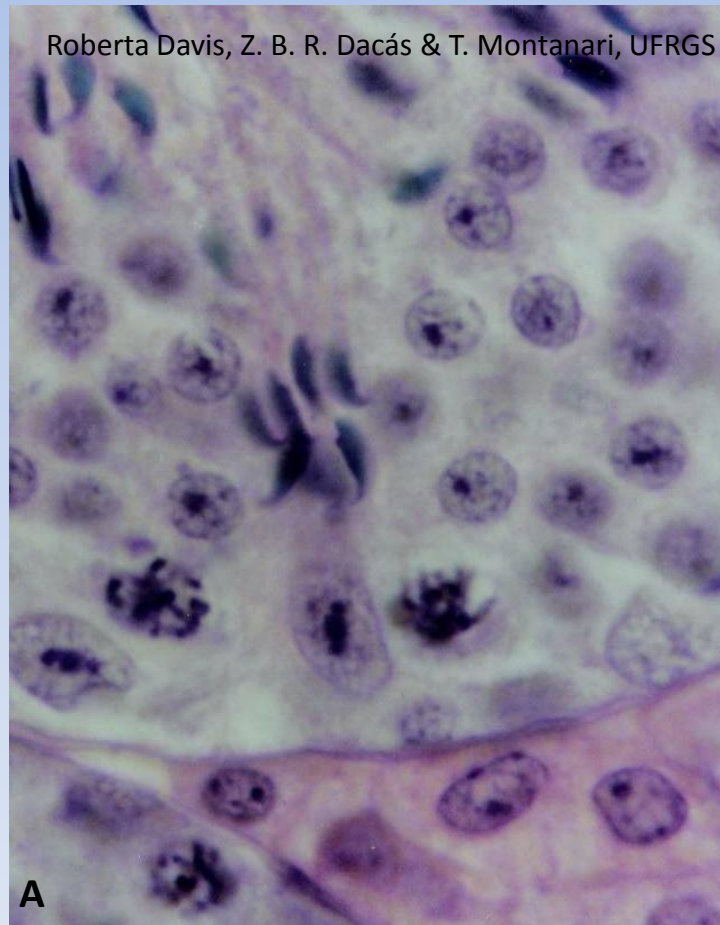
<http://www.ufrgs.br/auladeembrio/hotpotatos/gametog/preencherlacunasga...>

Gametogênese

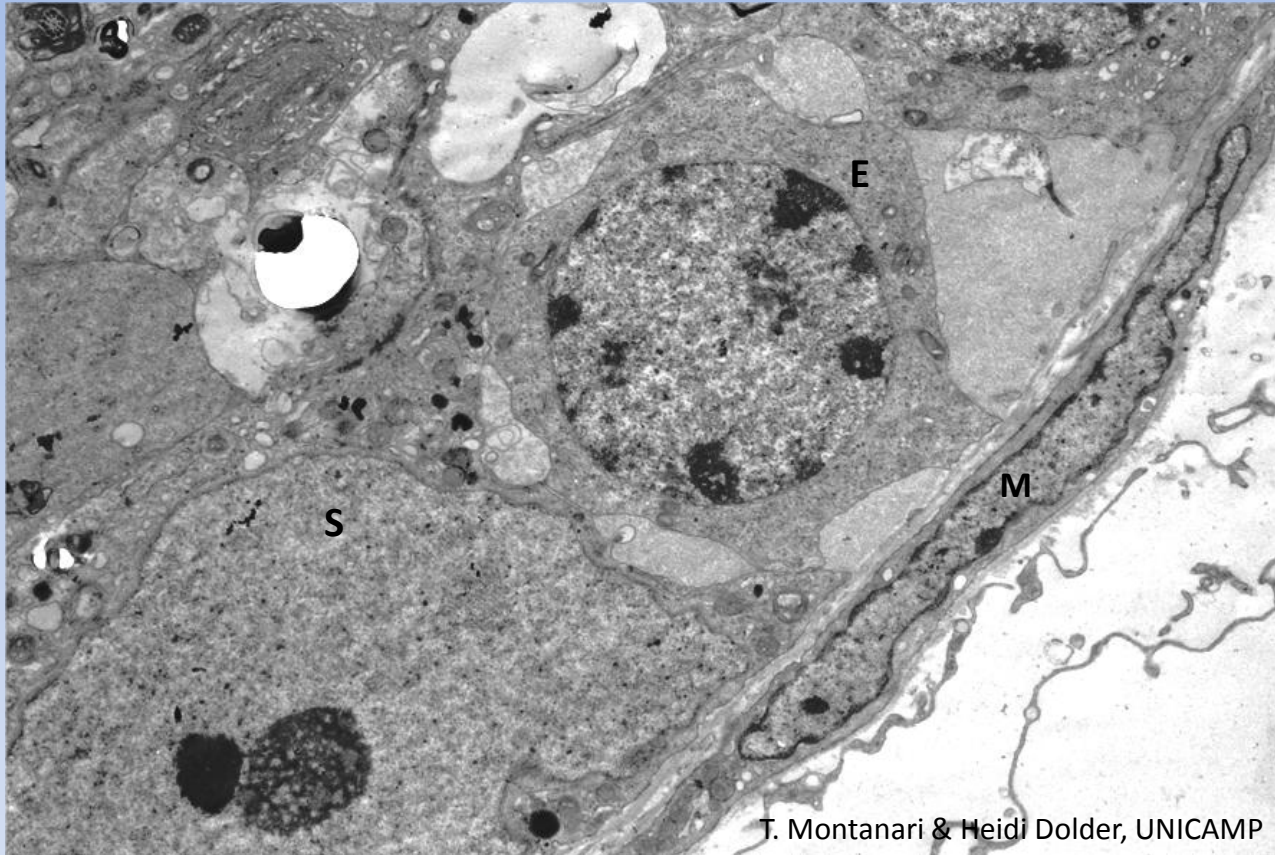
Prof.^a Dr.^a Tatiana Montanari
Departamento de Ciências Morfológicas – ICBS – UFRGS

Células de Sertoli:

- presentes no **epitélio seminífero**, são alongadas, piramidais, com núcleo grande e claro e nucléolo proeminente, com heterocromatina associada;
- contribuem para a **formação da membrana basal**;
- são responsáveis pela **sustentação e translocação das células germinativas** da base para o ápice do epitélio germinativo;



Cortes de testículo de camundongo: A - 7 μ m de espessura, HE; B - 1 μ m de espessura (corte semifino), Azul de toluidina.



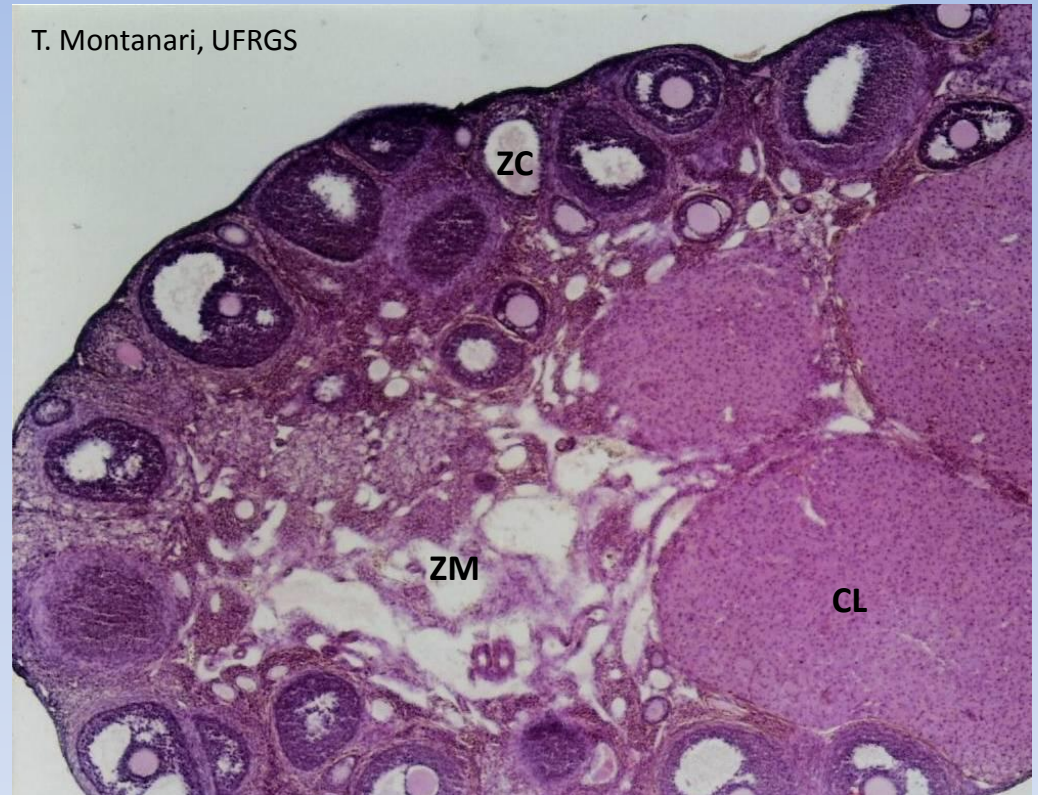
T. Montanari & Heidi Dolder, UNICAMP

Electromicrografia de segmento de **testículo de camundongo**, mostrando a **espermatogônia (E)**, a **célula de Sertoli (S)** e a **célula mioide peritubular (M)**. Notar, na espermatogônia, o núcleo esférico, com cromatina frouxa e grumos de heterocromatina junto à carioteca e, na célula de Sertoli, o núcleo irregular, com cromatina frouxa e nucléolo proeminente com heterocromatina associada.



T. Montanari, UFSM

Ovário de camundonga no 18º dia de gestação, fotografado ao microscópio estereoscópico. CL - corpo lúteo.

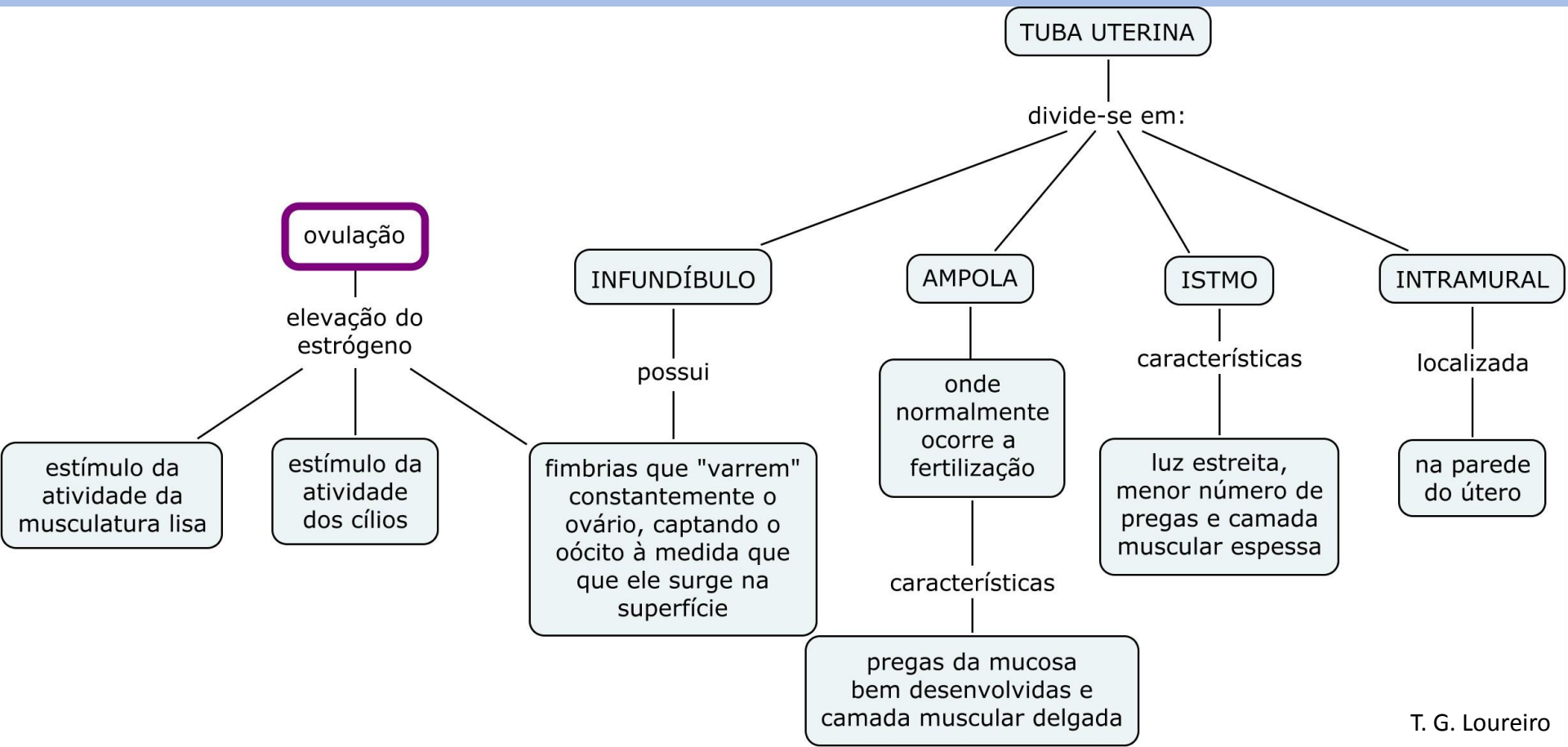


T. Montanari, UFRGS

Corte de ovário de camundonga, onde são indicadas a **zona cortical (ZC)**, com os folículos ovarianos e os corpos lúteos (CL), e a **zona medular (ZM)**, com vasos sanguíneos e linfáticos. HE.

Transporte dos gametas e Fertilização

Prof.^a Dr.^a Tatiana Montanari
Departamento de Ciências Morfológicas – ICBS – UFRGS



Fertilização

Preencher lacunas

Preencha as lacunas e depois clique no botão "verificar respostas" para corrigir o exercício. Use o botão "Pista" para ver uma letra correta da palavra que você não sabe. Você também pode clicar no botão "[?]" para obter uma "cola".

Preste atenção, utilizar os recursos de pista e cola fazem você perder pontos!

À medida que os espermatozoides atravessam o trato reprodutor feminino aumentam a sua motilidade e a capacidade de fertilizar o oócito. Este evento é chamado de .

Quando eles chegam próximo ao oócito, sofrem a reação acrossômica, na qual ocorre a liberação de enzimas do . A hialuronidase degrada o da "corona radiata" e a digere as glicoproteínas da zona pelúcida.

A do espermatozoide liga-se à glicoproteína da zona pelúcida. Esta ligação é específica da espécie.

Há o contato tangencial dos gametas, e a do espermatozoide interage com a integrina da membrana plasmática do oócito e promove a fusão das membranas celulares. Há a entrada do núcleo do espermatozoide no oócito. A entrada de outros espermatozoides é evitada com um bloqueio rápido, a despolarização da membrana, e um bloqueio lento, a .

As liberadas inativam a ZP-3 evitando a ligação de outros espermatozoides, outras glicoproteínas modificam a zona pelúcida,

transformando-a na . Os [?] atraem íons de sódio, que por ser osmoticamente ativos atraem , afastando a da zona pelúcida.

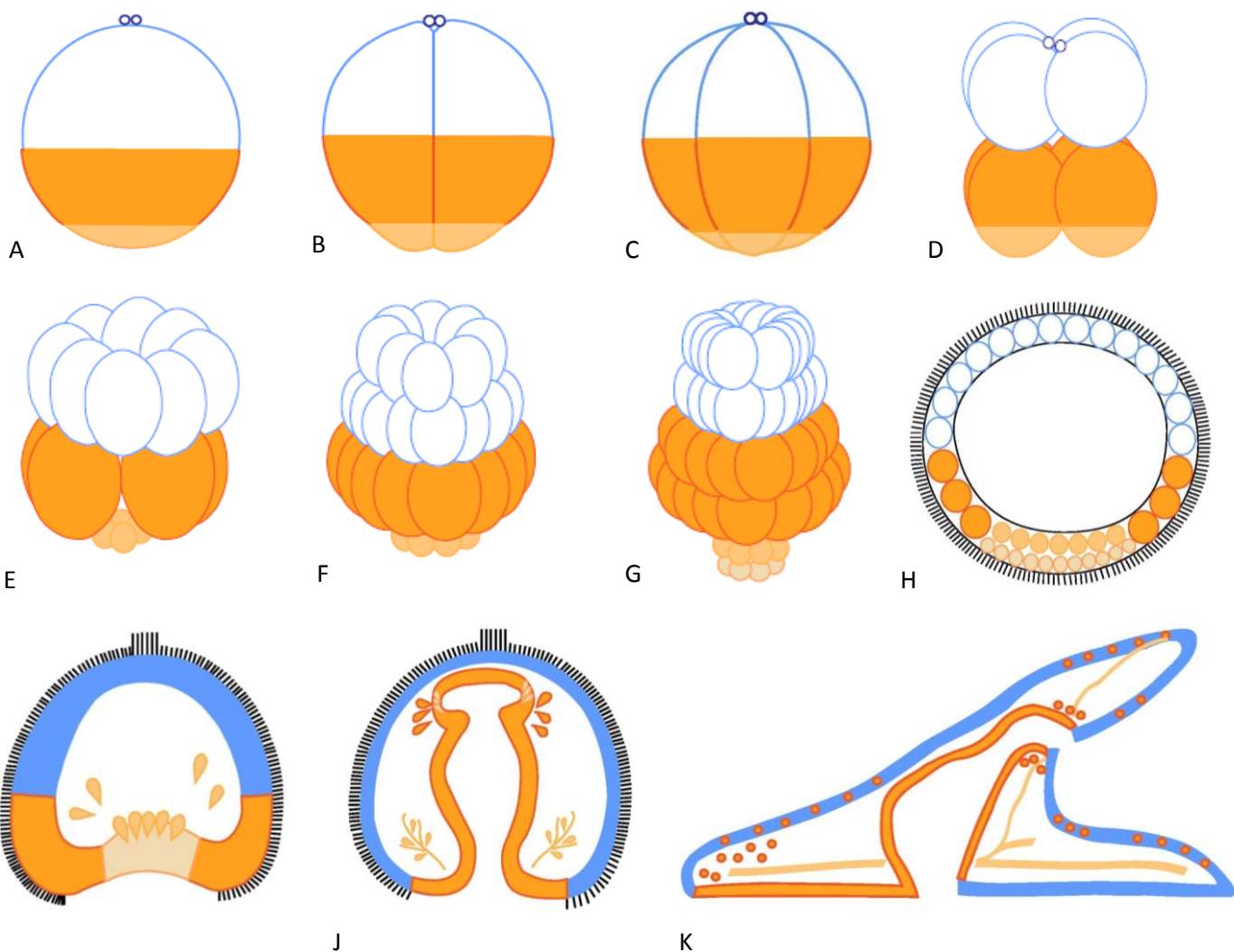
O gameta feminino conclui a , que estava interrompida na [?], e é liberado o segundo .

O material genético dos pronúcleos masculino e feminino mistura-se, restabelecendo a diploidia da espécie. O metabolismo do zigoto é ativado, e inicia o processo mitótico.

Exercício de preencher lacunas sobre a Fertilização.

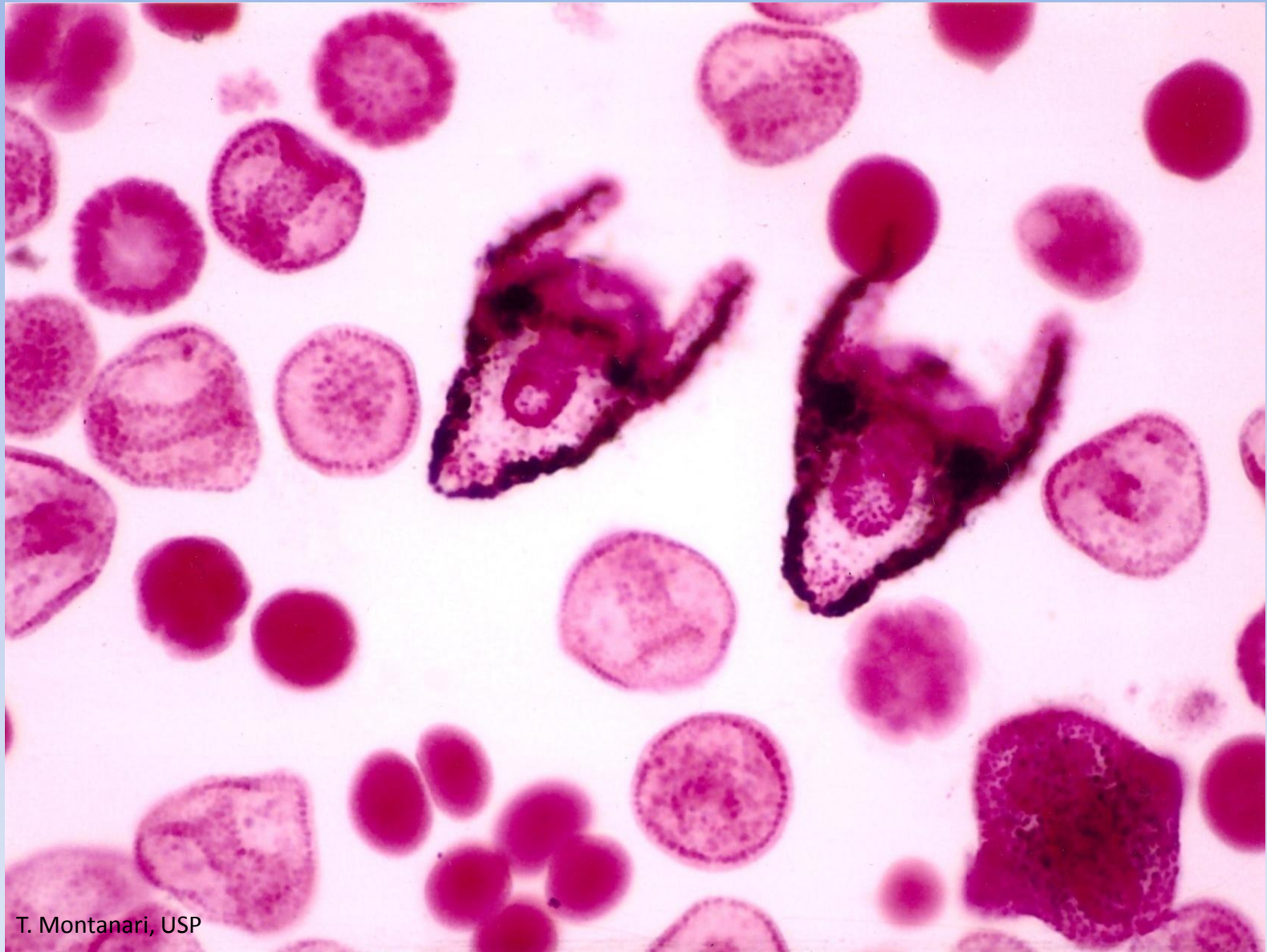
Desenvolvimento comparado

Prof.^a Dr.^a Tatiana Montanari
Departamento de Ciências Morfológicas – ICBS – UFRGS



T. G. Loureiro , E. Leite e T. Montanari

Baseado em Houillon, 1972. p. 13.

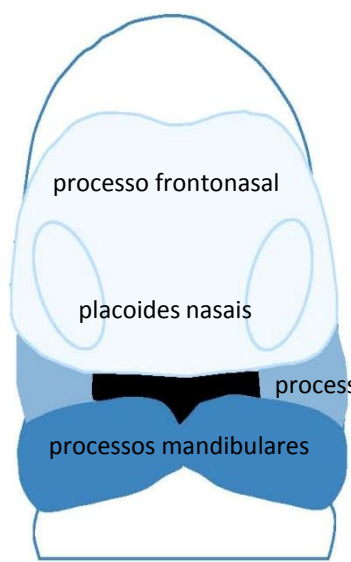


T. Montanari, USP

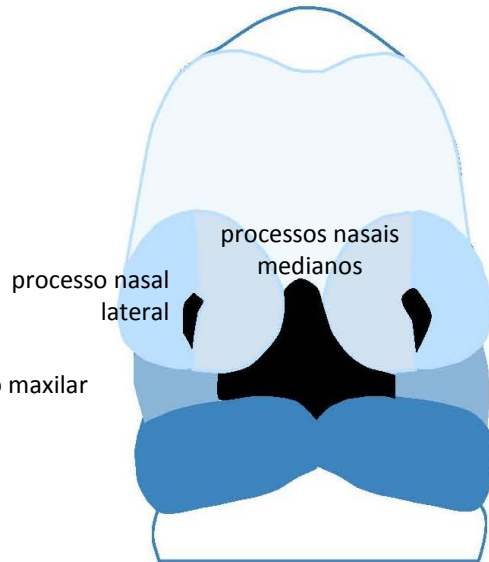
Desenvolvimento Humano

Prof.^a Dr.^a Tatiana Montanari
Departamento de Ciências Morfológicas – ICBS – UFRGS

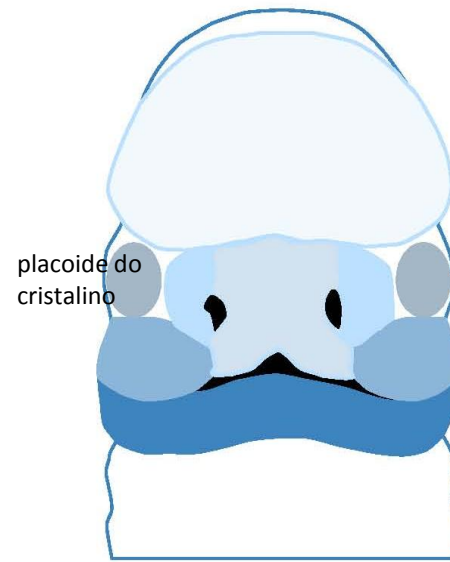
Formação da face



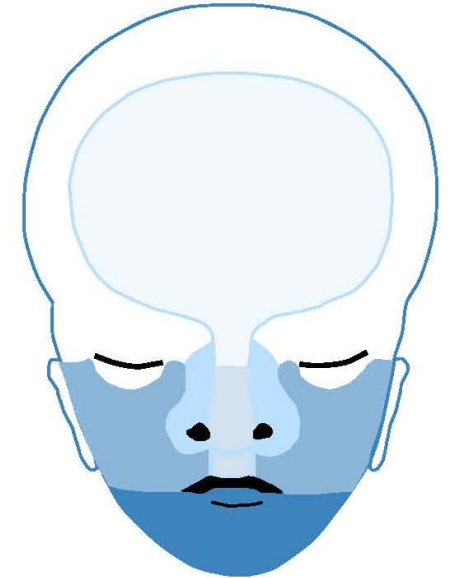
4ª semana



6ª semana



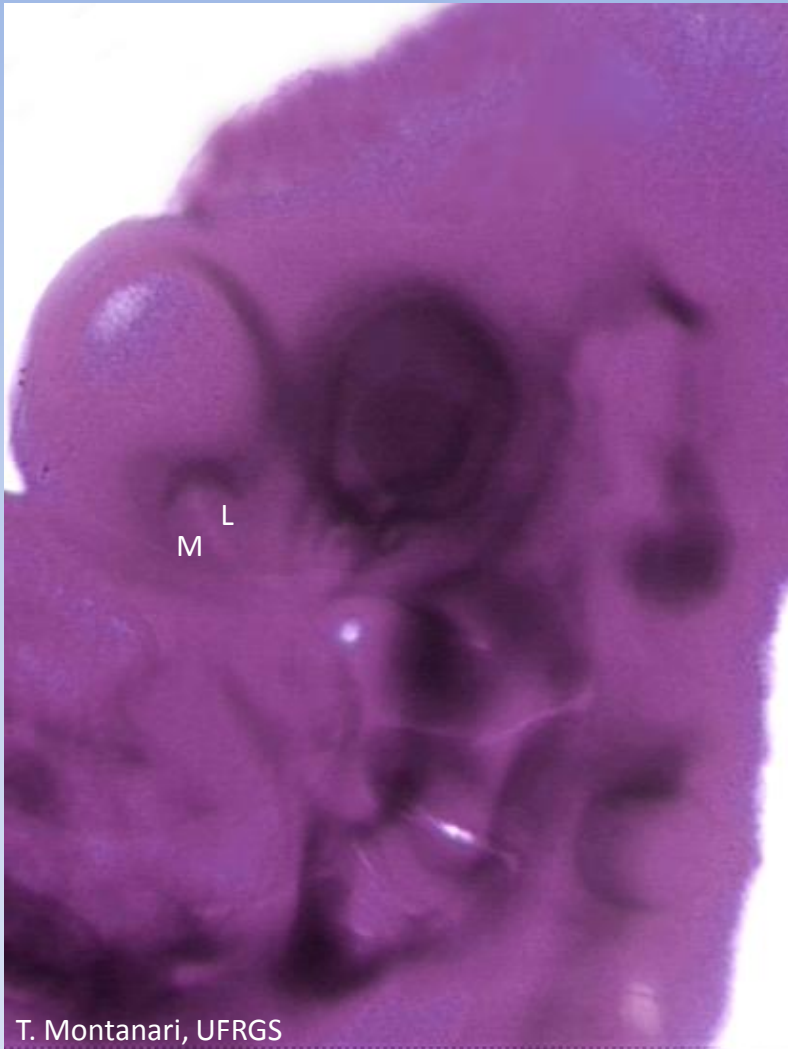
7ª semana



10ª semana

T. Montanari

Baseado em Larsen, 1993. p.329.



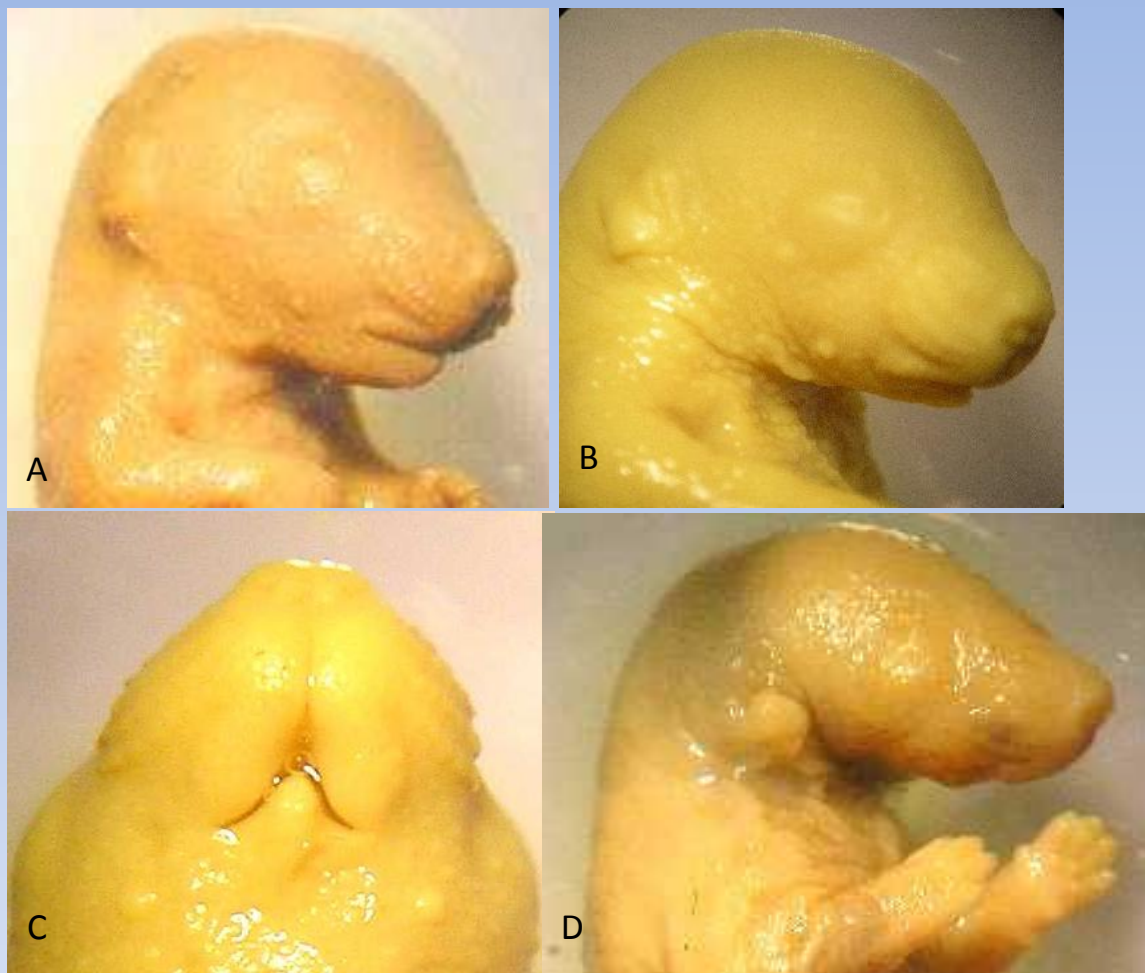
T. Montanari, UFRGS

Embrião de galinha com 72h, onde se visualizam as **proeminências nasais lateral (L) e mediana (M)** em torno do placode nasal.



Nívia Lothhammer, UFRGS

Aproximação dos **processos nasais medianos**. Feto do acervo do Departamento de Ciências Morfológicas, UFRGS.



Sofia Louise Santin Barilli & T. Montanari, UFRGS

Fetos de camundongo com mandíbula normal (A), **micrognathia** (B e C) e **agnathia** (D). Reparar na implantação baixa das orelhas nesse último.

4. Conclusões

A partir da experiência com a plataforma *Moodle*, foi produzido um recurso virtual sobre Embriologia humana e comparada para apoiar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos dos cursos de graduação nas áreas Biológicas e da Saúde e dos professores do ensino superior e médio que ministrem esse conteúdo.

Além de servir de apoio didático para as aulas presenciais, o acesso pela *internet* possibilita o estudo remoto. Pode ser usado tanto pelo professor (professor - aluno) como pelo aluno (tutor-aluno, aluno-aluno, aluno). Ele tem sido utilizado em sala de aula e no estudo extraclasse na disciplina de Embriologia do curso de Ciências Biológicas, sendo ferramenta importante no processo didático-pedagógico.

Para aumentar a interatividade e a sedimentação do conhecimento, foram agregados exercícios desenvolvidos com o *Hot Potatoes* a partir de questões de estudos dirigidos e de avaliações.

Como se pode constatar pelo *ClustrMaps*, o objeto de aprendizagem é acessado também em outras cidades do estado e do país e inclusive no exterior, o que demonstra a sua receptividade e aceitação. Dificilmente esse tipo de trabalho em uma plataforma física teria esse alcance.

Espera-se, com o seu desenvolvimento, ter contribuído para qualificar o ensino de Embriologia e das Ciências Morfológicas.

Agradecimentos

À Secretaria de Educação à Distância e à Pró-reitoria da Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul pelo apoio ao desenvolvimento deste recurso digital através de bolsa às acadêmicas Elise Leite (curso de Biomedicina), Paola Graciela dos Santos Morais e Tainã Gonçalves Loureiro (curso de Ciências Biológicas) em 2010.



Denise Schiel Santiago