



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

AVALIAÇÃO DE VIDEOAULA UTILIZANDO MODELOS
DIDÁTICOS NA COMPLEMENTAÇÃO DO ENSINO DE
EMBRIOLOGIA PARA OS ALUNOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL
RURAL DO RIO DE JANEIRO

Elaborado por

MATEUS CAVALCANTI ALVES

Orientadora

Profa. Dra. APARECIDA ALVES DO NASCIMENTO

Seropédica – 2016

MATEUS CAVALCANTI ALVES

APARECIDA ALVES DO NASCIMENTO

AVALIAÇÃO DE VIDEOAULA UTILIZANDO MODELOS
DIDÁTICOS NA COMPLEMENTAÇÃO DO ENSINO DE
EMBRIOLOGIA PARA OS ALUNOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL
RURAL DO RIO DE JANEIRO

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

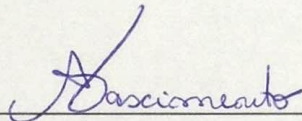
Junho – 2016

AVALIAÇÃO DE VIDEOAULA UTILIZANDO MODELOS
DIDÁTICOS NA COMPLEMENTAÇÃO DO ENSINO DE
EMBRIOLOGIA PARA OS ALUNOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL
RURAL DO RIO DE JANEIRO

MATEUS CAVALCANTI ALVES

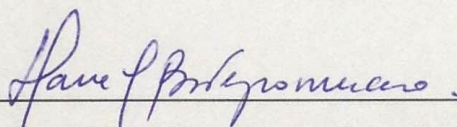
MONOGRAFIA APROVADA EM: 27/06/16

BANCA EXAMINADORA:



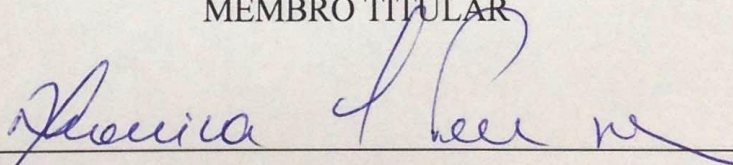
Prof. Dra. Aparecida Alves do Nascimento - UFRRJ

PRESIDENTE



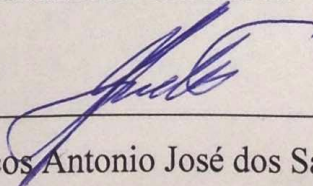
Prof. Dra. Leilane Maria Barcellos Nepomuceno - UFRRJ

MEMBRO TITULAR



Prof. Dra. Maria Veronica Leite Pereira Moura - UFRRJ

MEMBRO TITULAR



Prof. Dr. Marcos Antonio José dos Santos - UFRRJ

MEMBRO SUPLENTE

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus acima de tudo, a quem acredito ser presente e amparador quando fraquejados estamos. Que ilumina e nos guia a todo o momento, nos fornecendo sabedoria para trilharmos os nossos caminhos e para conquistarmos a nossa vitória no fim de toda esta jornada.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, que considero como meu cantinho onde cresci como pessoal e socialmente, e aprendi a lidar com certas circunstâncias de uma forma que não imaginava, que a vida acadêmica que proporcionou.

Aos meus pais que, mesmo distantes, me apoiam, aconselham e me confortam com o verdadeiro sentimento que expressam por mim. Estes me proporcionaram valores, educação e determinação para driblar os desafios impostos na construção do meu futuro.

Aos meus amigos residentes de Minas Gerais, que são de extrema importância para mim. Estes me dão força para acreditar no verdadeiro valor da amizade. Sempre estão de braços abertos a minha espera, almejando o melhor para mim.

A todos os meus amigos da graduação que se tornaram, também, a minha segunda família e em especial: Diogo Pignataro Coimbra, Eduarda Gabriela Bento dos Santos da Silva, Fernanda Silva de Aguiar do Prado, Guilherme Guimarães Alves da Silva, Isaias Costa Gomes, Karoline Ibraim Tobias, Luan Valim dos Santos, Priscila da Paixão Silva Veras e Thamires Rezende Araújo. Cada um destes compõem um pedaço da minha história na Rural, que se deu de forma inesquecível.

Em especial, à Fernanda Silva de Aguiar do Prado, que se resume em mãe, amiga, conselheira e irmã, na qual estive comigo em todos os momentos e me fez crescer como pessoa, chorando, rindo e abraçando a todo o tempo, o que fortalece cada vez mais a nossa relação. E ao Diogo Pignataro Coimbra, que é o grande amigo que a Rural pôde me dar, sendo um grande irmão e até mesmo em certas horas, me compreendendo e sempre ao meu lado dando os melhores dos conselhos para tudo.

Como adendo, gostaria de agradecer mais uma vez à Fernanda Silva de Aguiar e à Thamires Rezende Araújo, pois estas me forneceram seus notebooks para redigir este trabalho. Sem elas, neste momento inicial de confecção do trabalho, muito deste teria sido comprometido.

À minha orientadora, Aparecida Alves do Nascimento, que tem me guiado para a confecção deste trabalho com muito carinho. O seu papel foi além do conhecido como

orientadora, pois esta tem sido uma grande companheira que me proporcionou um crescimento acadêmico. Guiou o trabalho com extrema dedicação e pacientemente, sendo conselheira e paciente, levando os seus mais doces sentimentos acima de tudo.

À coordenadora do curso de Ciências Biológicas, Maria Veronica Leite Pereira Moura, que é como uma segunda mãe para mim e que tem me ajudado muito. Sempre me aconselhando e me alegrando em diversos momentos. O seu papel na minha formação tem sido extremamente fundamental como professora, coordenadora, amiga e mãe.

À minha terceira família constituída pelo Laboratório de Parasitos e Vetores, coordenado pela professora Patrícia Fampa Negreiros Lima, que se deu ao papel de um anjo em minha vida – é uma grande conselheira e amiga. Às integrantes Bruna de Souza Romeiro, Rafaela Fontes da Silva, Tamires Resende Araújo e Melissa Cristina Moraes Florencio, gostaria de agradecer-las pelas companhias e bons momentos de diversão, além dos momentos em que nos mostramos unidos e passamos a crescer como um grupo e família.

Aos amigos e professores da Rural e, principalmente, do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS), que são inúmeros, sendo quase impossível citar todos. Com eles aprendi muito neste âmbito acadêmico e sou eternamente grato, pois todas as experiências validaram para o meu crescimento profissional e pessoal.

Ao Fernando Ribeiro Merigueti, por ter auxiliado na construção do trabalho editorando as imagens.

À Thiane Soares da Cruz e Gerson Mello de Oliveira Júnior, que elaboraram os desenhos que foram utilizados como base para a confecção das peças.

À Tânia Vanessa dos Reis, que por meio da sua grandiosa habilidade confeccionou os modelos tridimensionais que foram utilizados para a confecção deste trabalho.

Ao Thiago Cordeiro de Souza, por ter realizado a filmagem da vídeo-aula e ter conduzido o trabalho com total profissionalismo.

Aos alunos do curso de Ciências Biológicas, que responderam o questionário validando os resultados.

À banca examinadora composta pela pelos professores da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Profa. Dra. Leilane Maria Barcellos Nepomuceno, pela Profa. Dra. Maria Veronica Leite Pereira Moura e pelo Prof. Dr. Marcos Antonio José dos Santos, que se propuseram a avliar este trabalho e foram magníficos.

RESUMO

A Embriologia é a ciência responsável por estudos relacionados ao desenvolvimento de um indivíduo até o seu nascimento, conseqüentemente, abordando as más formações existentes neste processo, sendo de suma importância na formação dos profissionais da área da saúde e das ciências naturais. Entretanto, algumas dificuldades como ausência de aulas práticas, esquemas ou de modelos didáticos no processo de ministração e aprendizagem desta ciência acabam dificultando-a, afetando os docentes e discentes. A videoaula é um grande recurso utilizado pelos estudantes, pois ela complementa o conteúdo teórico possibilitando uma melhor visualização e correlação com os fenômenos no processo de desenvolvimento. Além disso, ela semeia em maior espectro o conhecimento científico e permite facilitar a integração do conhecimento tornando a informação mais eficaz quando obtida pelo canal de recepção visual. Portanto, este trabalho visa analisar a importância da vídeoaula como material complementar à aula de Embriologia na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), referente ao conteúdo da primeira semana de desenvolvimento. na qual se dá de forma eficiente e significativa àqueles que a utilizam como material complementar.

Palavras-chave: desenvolvimento embrionário humano, ensino-aprendizagem, modelo em biscuit.

ABSTRACT

Embryology is the science behind the study of the individual development until the birth, including malformation behind it. The study of embryology is indispensable to the health sciences and natural sciences. Therefore, some difficulties like lack of practical lessons, didactic models in the process of teaching and learning, could compromise it, affecting both professors and students. The video lessons is a well used resource by the students, because it complements the theoretical lessons content, allows a better understanding of the content and the correlation between the content and the phenomena of the process of embryological development. Besides that, it expand the scientific knowledge and allows the integration of the knowledge making easier and effective to obtain the information through the visual perception. However, this experiment tried to analyse the importance of the video lessons as a complementary material in the embryology class in the Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), on the first week of development content, it success and effectiveness as a complementary material.

Key-words: human embryonic development, teaching and learning, model biscuit.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
1.1	O QUE É EMBRIOLOGIA?	11
1.2	A EMBRIOLOGIA NA UFRRJ	12
1.2	HISTÓRICO DA EMBRIOLOGIA	13
1.4	A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA EMBRIOLOGIA E SUAS DIFICULDADES	18
1.5	TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E MODELOS DIDÁTICOS	19
1.6	VIDEOAULA COMO RECURSO DIDÁTICO	20
2.	OBJETIVOS	21
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	22
3.1	RECURSOS PARA A VIDEO AULA	22
3.2	MODELOS DIDÁTICOS	22
3.3	GRAVAÇÃO DA VIDEOAULA	23
3.4	APLICAÇÃO DA VIDEOAULA	39
3.5	QUESTIONÁRIO	39
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.	CONCLUSÃO	47
6.	ANEXOS	49
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Modelo do útero	23
Figura 2.	Introdução da videoaula	24
Figura 3.	Primeira semana do desenvolvimento humano	24
Figura 4.	Influência hormonal	25
Figura 5.	Gametogênese	25
Figura 6.	Espermatogênese	26
Figura 7.	Ovogênese	26
Figura 8.	Ciclo ovariano	27
Figura 9.	Ciclo menstrual	27
Figura 10.	Foliculogênese	27
Figura 11.	Ovocitação	28
Figura 12.	Formação do corpo lúteo	28
Figura 13.	Transporte do ovócito pela tuba uterina	28
Figura 14.	Fecundação	29
Figura 15.	Transporte dos espermatozoides	29
Figura 16.	Capacitação espermática	29
Figura 17.	Passagem do espermatozoide através da corona radiata	30
Figura 18.	Passagem pela zona pelúcida	30
Figura 19.	Fusão das membranas plasmáticas	31
Figura 20.	Reação cortical	31
Figura 21.	Término da segunda divisão meiótica	32
Figura 22.	Determinação do sexo	32
Figura 23.	Zigoto	33
Figura 24.	Ovo oligolécito	33
Figura 25.	Clivagem do zigoto: holoblástica rotacional	34
Figura 26.	Mórula	34
Figura 27.	Blastocisto	35
Figura 28.	Embrioblasto e trofoblasto	35
Figura 29.	hCG / Beta-hcG	36
Figura 30.	Aderência do blastocisto ao epitélio endometrial	36
Figura 31.	Reação decidual	37
Figura 32.	Observação quanto as escalas	37
Figura 33.	Observação importante e agradecimentos	38
Figura 34.	Dados dos responsáveis	38

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I	49
ANEXO II	50
ANEXO III	60
ANEXO IV	62

1. INTRODUÇÃO

Como é visto em muitos âmbitos acadêmicos, algumas disciplinas possuem apenas créditos teóricos e não apresentam créditos práticos, tornando-as saturadas devido a gama de conteúdo que é apresentado, tanto para do mediador (docente) quanto para o discente, não havendo a possibilidade da fixação do conteúdo por ausência de aulas práticas. Complementando esta visão, o fato das disciplinas obterem muitos termos técnicos confundem o aluno durante a assimilação do conteúdo, justamente devido ao comprometimento em correlacionar estes termos com o conteúdo ministrado.

Devido ao conhecimento adquirido durante a trajetória acadêmica, percebendo o quão comprometido é o ensino de algumas disciplinas devido a este fator, houve a necessidade da implementação de um projeto que se comprometesse a mudar esta situação.

A disciplina de Embriologia carece em créditos práticos e se enquadra nesta situação devido a este problema. Os discentes acabam consultando outras fontes para melhor compreenderem e fixarem o conteúdo, sendo uma destas as videoaulas. Com isso, surgiu a possibilidade de analisar este recurso que é frequentemente utilizado, para melhor entender como é a sua influência no ensino de Embriologia.

1.1 O QUE É EMBRIOLOGIA?

De acordo com Prives *et. al.* (1984); Puig *et. al.* (2002),

A Embriologia, como parte de uma ciência maior denominada Biologia do Desenvolvimento, busca elucidar os diversos mecanismos biológicos envolvidos com a formação do indivíduo desde o momento da fecundação até o nascimento, dentre os quais se destacam o aumento na quantidade celular durante a segmentação, os movimentos morfogênicos no desenvolvimento embrionário, a diferenciação celular e a maturação fisiológica dos sistemas corporais durante o período pré-natal.

1.2 A EMBRIOLOGIA NA UFRRJ

A disciplina de Embriologia oferecida na UFRRJ pelo Departamento de Biologia Animal do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, é lecionada no 6º período para os alunos matriculados no curso de Ciências Biológicas, tanto nos graus Licenciatura quanto Bacharelado, e no 3º período para os alunos matriculados nos cursos de Medicina Veterinária e Farmácia, atribuindo uma carga horária semanal de duas horas. A disciplina tem como ementário:

Fecundação. Segmentação. Nidação do ovo. Desenvolvimento dos folhetos embrionários. Fechamento do corpo do embrião. Anexos embrionários. Placenta. Organogênese. Desenvolvimento dos sistemas durante a vida fetal. Desenvolvimento da forma externa. Principais modificações na vida pós-natal. (UFRRJ, 2016: http://www.ufrj.br/graduacao/disciplinas/arquivos/docs_conteudo-programatico/docs_IB100/IB%20155.pdf”).

A disciplina é ministrada através de aulas expositivas dialogadas, com auxílio de slides apresentando os principais conceitos e etapas do desenvolvimento embrionário dos mamíferos placentários, com maior enfoque na espécie humana.

Sabe-se que esta disciplina é de suma importância na grade curricular do curso de Ciências Biológicas, pois, de acordo com Prives *et al.* (1984); Puig *et al.* (2002), é capaz de elucidar os processos ocorrentes desde a formação dos gametas ao nascimento do indivíduo, como diferenciação, multiplicação, organização celular e alterações fisiológicas para a formação do futuro neonato. Estas transformações ocorrem simultaneamente, exigindo por parte do aluno maior compreensão e relação destes processos com uma visão tridimensional, o que muitas vezes se torna difícil e cansativo (YAMADA *et al.*, 2006).

Segundo Carlson (2002), a Embriologia detém uma grande quantidade de conhecimento a ser ministrado. Sendo assim, torna-se tarefa do docente selecionar o que é cabível à compreensão do discente e essencial para a sua formação. Essa afirmação se aplica perfeitamente à disciplina lecionada na UFRRJ, pois a sua carga horária escassa não permite uma extensa abordagem do conteúdo.

O docente é responsável por proporcionar de forma clara o conteúdo da disciplina para o discente, mas esta tarefa se torna mais complicada a partir do momento em que o papel de lecionar se aplica em sala de aula – é necessário fazer com que os alunos compreendam da melhor forma os processos que ocorrem simultaneamente –, o

que nem sempre se torna fácil, pois é preciso que haja uma grande percepção para relacionar os eventos, principalmente por parte dos alunos.

O embasamento teórico se dá, em grande parte, por meio das referências bibliográficas em livros textos mais conhecidos, intitulados Embriologia Clínica e Embriologia Básica (MOORE, K.L.; PERSAUD, T.V.N. Embriologia Clínica. 10^a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016; MOORE, K.L.; PERSAUD, T.V.N. Embriologia Básica. 7^a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008), Embriologia Médica (SADLER, T.W.L. Embriologia Médica. 13^a. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016) e Embriologia (GARCIA. S.M.L.; FERNÁNDEZ, C.G. Embriologia. 3^a. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012) (UFRRJ, 2016: http://www.ufrj.br/graduacao/disciplinas/arquivos/docs_conteudo-programatico/docs_IB100/IB%20155.pdf).

1.3 HISTÓRICO DA EMBRIOLOGIA

- Visões Antigas da Embriologia Humana

Os egípcios do Reino Antigo (3.000 a.C.) tinham conhecimento de métodos para incubação de ovos de pássaros; e acreditavam que a alma entrava na criança via placenta durante o nascimento (MOORE, K. L. *et al.*, p. 4, 2016).

Segundo o texto dos Hindus, o *Garbha Upanishad*, a existência do embrião se dá por meio da conjugação de sangue com o sêmen, formando um embrião de um dia, o *Kalada*, que se desenvolvia em uma vesícula, depois em uma massa esférica, em seguida em uma massa firme e por fim havia evidências da formação cefálica e dos membros (*id ibidem*).

Hipócrates (460-337 a.C.), com intuito de compreender o desenvolvimento do embrião humano, sugeriu:

Pegue vinte ou mais ovos e os ponha para chocar por duas ou três galinhas. A cada dia, a partir do segundo dia de incubação, retire um ovo, quebre-o e o examine. Você descobrirá exatamente o que eu digo, a natureza da ave pode ser comparada à do homem. (MOORE, K. L. *et al.*, p. 5, 2016)

Aristóteles (século IV a.C.), que acabou sendo considerado o fundador da embriologia independente, foi reconhecido desta forma por realizar estudos com pintos e outras aves, onde descreveu o desenvolvimento do embrião destes indivíduos. Ele considerava que o embrião se desenvolvia a partir de uma massa amorfa e que era proveniente do sangue menstrual junto ao sêmen masculino (MOORE, K. L. *et al.*, p. 5,

2016). Conforme Sonia & Casimiro (p. 14, 2001), ele foi o responsável por formular a teoria do epigenismo.

Cláudio Galeno (século II a.C.) descreveu sobre os anexos embrionários (alantóide, âmnio e placenta) e nutrição do feto, também contribuindo com informações fundamentais para solidificação da embriologia (MOORE, K. L. *et al.*, p. 5, 2016)

De acordo com Samuel-el-Yehudi (segundo século d.C.), há seis estágios de formação do embrião que se dá a partir de uma “coisa amorfa” até uma “criança cujos meses foram completados” (*id ibidem*).

- Embriologia na Idade Média

O *Corão*, livro mulçumano, relata que “os seres humanos são uma mistura de secreções do homem e da mulher”. Outra ideia contida neste livro é a que a caracterização do embrião como humano se dá em torno do 40º ao 42º dia, pois antes disso a semelhança do embrião se compara com a de outros animais. As escrituras também descrevem que o embrião se desenvolve no interior de “três véus de escuridão”, ou seja, ele se encontra sob a parede abdominal anterior materna, parede uterina e a membrana amniocoriônica (GARCIA, S. M. L.; FERNÁNDEZ, C. G, p. 14, 2001).

Constantinus Africanus de Salerno (cerca de 1020-1087 d.C.) descreveu a composição e a sequencia de desenvolvimento do embrião e relacionou com os planetas e com cada mês da gestação (MOORE, K. L. *et al.*, p. 5, 2016).

- A Renascença

Leonardo da Vinci foi marcado por credibilizar a embriologia por meio dos seus fiéis e reais desenhos sobre o útero humano em período de gestação com diversas medidas e parâmetros quantitativos estipulados (GARCIA, S. M. L.; FERNÁNDEZ, C. G, p. 14, 2001).

Willian Harvey acreditava que o espermatozoide sofria metamorfose quando entrava no útero e se assemelhava a um ovo, e o desenvolvimento do embrião se dava a partir dele. Em 1651, descreveu a circulação em embriões de galinha e observou os blastocistos de veados no útero inferindo que os óvulos eram liberados por ele, pois os estágios iniciais ainda eram desconhecidos (*id ibidem*).

Regnier de Graaf (1672) descreveu sobre pequenas câmaras em útero de coelhos, que são os blastocistos, determinando que estes eram provenientes de outro órgão. Ele também descreveu os folículos ovarianos vesiculares, também conhecidos como “folículo de Graaf” (MOORE, K. L. *et al.*, p. 6, 2016).

Marcello Malpighi (1675) descreveu as primeiras fases de desenvolvimento por meio da observação de embriões em seu estágio inicial de ovos de galinha, que ele achava que não haviam sido fecundados (MOORE, K. L. *et al.*, p. 6, 2016).

Johan Ham van Arnheim e Anton van Leeuwenhoek (1677) implantaram a teoria do pré-formismo devido a observação de espermatozoides e pensavam que o gameta continha uma miniatura de um ser humano pré-formado (*id ibidem*).

Caspar Friedrich Wolf (1759) observou alguns “glóbulos” (os blastocistos) se desenvolvendo. Observou camadas celulares e inferiu que o futuro indivíduo surgiria a partir destas camadas. Ovos de galinhas não-fecundados também foram observados e nada foi constatado quanto a existência de algum embrião sendo submetido a estágios de desenvolvimento. Contestou a teoria do pré-formismo, favorecendo a sustentação da teoria do epigenismo (GARCIA, S. M. L.; FERNÁNDEZ, C. G, p. 15, 2001).

Lazaro Spallanzani (1775) demonstrou que há necessidade de ambos os gametas para a formação do indivíduo. A sua constatação se deu por meio de experimentos envolvendo inseminação artificial em cães, que ele realizou (MOORE, K. L. *et al.*, p. 6, 2016).

Heinrich Christian Pander (1817) descreveu as três camadas germinativas do embrião, sendo que este passou a ser denominado “blastoderma” (*id ibidem*).

Etienne Saint Hilaire junto ao seu filho Isidore Saint Hilaire, em 1818, realizaram experiências em animais para produzir anomalias no desenvolvimento destes, instituindo o que conhecemos como “teratologia” (*id ibidem*).

Karl Ernest von Baer, em 1827, considerado o “pai da embriologia moderna”, conseguiu descrever o ovócito dentro do folículo ovariano de uma cadela. Ele também observou a clivagem do zigoto na tuba uterina e a presença de blastocistos no útero, e contribuiu com conhecimentos sobre a origem de tecidos órgãos nas camadas antes descritas por Malpighi e Pander (*id ibidem*).

Mattias Schleiden e Theodor Schwann (1839) formularam a teoria celular, afirmando que a constituição do corpo se dá por células e produtos celulares (MOORE, K. L. *et al.*, p. 7, 2016).

Wilhelm His (1831-1904) aperfeiçoou técnicas de coloração, corte e fixação de materiais histológicos e reconstrução de embrião. Com isso, foi possível reproduzir imagens tridimensionais computadorizadas (*id ibidem*).

Wilhelm Roux (1850-1924) iniciou estudos na fisiologia do desenvolvimento de anfíbios com experimentais analíticos. O seu trabalho foi continuado por Hans Spemann (1869-1941) (*id ibidem*).

Robert G. Edwards e Patrick Steptoe foram os pioneiros a desenvolverem a técnica de fecundação *in vitro*. Seus estudos resultaram no nascimento do primeiro “bebê de proveta”, devido a Louise Brown (1978) (MOORE, K. L. *et al.*, p. 6, 2016).

- Genética e Desenvolvimento Humano

Charles Darwin (1859) enfatizou o caráter hereditário da variabilidade entre indivíduos de uma mesma espécie como importante fator evolutivo, em seu livro “Origem das Espécies”. Gregor Mendel (1865) desenvolveu os princípios da hereditariedade com experimentos em ervilhas (*id ibidem*).

Walter Flemming (1878) observou e inferiu o papel dos cromossomos na fecundação. Eduard von Beneden (1883) observou a presença de um menor número de cromossomos em células germinativas e descreveu alguns aspectos da meiose (*id ibidem*).

Walter Sutton e Theodor Boveri (1902) declararam de forma independente que os cromossomos, durante a formação dos gametas, concordava com os princípios de hereditariedade de Mendel (*id ibidem*).

Felix von Winiwarter (1912) e Theophilus Shickel Painter (1923) concluíram que as células somáticas obtinham 47 e 48 cromossomos, respectivamente. Mas foi por meio de Joe Hin Tjio e Albert Levan que houve a conclusão de que há 46 cromossomos nas células embrionárias (*id ibidem*).

James Watson e Francis Crick (1953) foram responsáveis por decifram a estrutura da molécula de DNA e em 2000 o genoma humano foi sequenciado e a natureza bioquímica dos genes dos 46 cromossomos humanos foi decodificada (*id ibidem*).

Jérôme Jean Louis Marie Lejeune e colaboradores (1959) demonstraram que crianças portadoras da síndrome de Down possuíam um cromossomo a mais do que o normal, o que foi favorável para compreender que algumas anomalias congênicas se dão por esta e outras alterações cromossômicas (*id ibidem*).

Sir Norman Gregg (1941) evidenciou que o desenvolvimento do embrião humano pode ser afetado por fatores ambientais, como no caso de anomalias provenientes de rubéola em recém-nascidos que contraíam de suas mães. Após vinte anos, Widukind Lenz e William McBride relataram a ocorrência de raras deficiências nos membros e outras anomalias congênicas graves em bebês ou recém-nascidos devido a ingestão de sedativo talidomida por suas mães (*id ibidem*).

Ian Wilmut (1997) e colaboradores foram os primeiros a realizarem a primeira clonagem de mamífero, a da conhecida ovelha Dolly, com o uso da técnica de transferência nuclear de células somáticas. Os processos de clonagem não se limitaram a este mamífero e outros foram submetidos com o uso de células de culturas adultas e diferenciadas, tendo resultados satisfatórios (MOORE, K. L. *et al.*, p. 8, 2016).

- Biologia Molecular do Desenvolvimento Humano

Com o passar dos tempos, outros estudos foram realizados e mais descobertas surgiram sobre o conteúdo da embriologia. A embriologia experimental definiu melhor as questões do desenvolvimento embrionário por meio de técnicas de manipulação dos embriões. Spemann deixou o seu legado a partir do momento em que comprovou o fenômeno de indução embrionária. Entretanto, Edmund Beecher Wilson e Thomas Hunt Morgan contribuíram de forma sublime para os estudos com embriões: Morgan dizia que o responsável pela diferenciação se encontrava no citoplasma da célula, todavia Wilson defendia que “os elementos construtores do embrião estão nos cromossomos nucleares”, tendo maior suporte após a descoberta do cromossomo X, por Nettie Stevens, que provou que esse cromossomo é o responsável pelo controle sexual. Foi possível construir o conhecimento da função do genoma no desenvolvimento embrionário, onde, no mais tardar, foi confirmado por Morgan em seus experimentos com genes mutantes de *Drosophila* que afetam o seu desenvolvimento (GARCIA, S. M. L.; FERNÁNDEZ, C. G, p. 15, 2001).

No decorrer dos anos, com o auxílio da bioquímica, estudos foram realizados para saber como se dava a expressão desses genes na regulação do metabolismo celular e a consequência no processo de desenvolvimento (Beadle e Tatum, 1941 *apud* GARCIA, S. M. L.; FERNÁNDEZ, C. G, p. 15, 2001).

Edward B. Lewis, Christiane Nüsslein-Volhard e Eric F. Wieschaus (1995) receberam o Nobel de Medicina e Fisiologia por terem descoberto genes responsáveis por controlarem o desenvolvimento embrionário (MOORE, K. L. *et al.*, p. 11-12, 2008).

Houve, no fim dos anos 50, o surgimento das disciplinas Biologia Celular e Biologia Molecular. A Biologia Celular com intuito de tratar das mudanças funcionais e estruturais relacionados à diferenciação celular. Quanto a Biologia Molecular, esta passou a tratar de como a função do gene pode ser controlada para produzir tipos diferentes de células. Nos anos 30, o que separava a Embriologia da Genética no ramo do desenvolvimento foi completamente desfeito e ambas as disciplinas se apresentam

mais amplas quanto a compreensão deste assunto (GARCIA, S. M. L.; FERNÁNDEZ, C. G, p. 15, 2001).

Com o passar do tempo, até hoje, é possível observar que as linhas acima apresentadas, em especial a Embriologia, andam em crescente desenvolvimento e novas técnicas e metodologias se empregam para o estudo destas ciências, assim possibilitando maior compreensão de assuntos pouco ou ainda não esclarecidos. Podemos citar os avanços atrelados à Embriologia como as técnicas do DNA recombinante, modelos de quimeras, camundongos transgênicos, manipulação de células-tronco e até mesmo a inseminação artificial que já se apresenta conhecida desde 1775 por Spallanzani, com intuito de solucionar os problemas congênicos.

É importante enfatizar que o isolamento das células-tronco é uma grande ferramenta para os avanços em estudos terapêuticos. De acordo com Moore & Persaud (p. 3, 2004), sabemos que os grandes passos dados desde o seu surgimento da Embriologia até hoje nos possibilita compreender as estruturas corporais de um indivíduo encontrado em sua vida embrionária até a adulta, assim como as anomalias recorrentes deste processo.

1.4 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE EMBRIOLOGIA E AS SUAS DIFICULDADES

A ciência Embriologia tem como objetivo explicar a origem da formação humana e suas conseqüentes malformações quando ocorrentes (MOORE *et al.*, 2013), sendo importante àqueles cursos de ciências da saúde e ciências naturais, que apresentam interesse em melhorar a qualidade de vida por meio dos estudos referentes a este desenvolvimento e suas complicações congênicas (MEIRA *et al.*, 2015).

De acordo com Freitas *et al.* (2008), a Embriologia apresenta duas características que, por sua vez, dificultam a compreensão do conteúdo: ela lida com modelos microscópicos, que acabam sendo observados de forma indireta na literatura, e com eventos que submetem ao embrião constantes mudanças, sendo evidenciados em um plano tridimensional. Assim, é sabido que um embasamento teórico não é suficiente para esclarecer estes processos, sendo necessária uma complementação prática e de forma didática.

Pode-se considerar que as dificuldades encontradas na disciplina de Embriologia ministrada no ensino superior é reflexo da falta de compreensão do conteúdo como afirmado por Jotta (2005):

Na embriologia, é constante a rejeição, por parte dos alunos, ao excesso de termos para memorizar, além da falta de compreensão das inúmeras representações visuais encontradas no livro didático, recurso bastante usado na sala de aula.

1.5 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E MODELOS DIDÁTICOS

De acordo com Yves Chevallard (2013),

A transição do conhecimento considerado como uma ferramenta a ser posto em prática, para o conhecimento como algo a ser ensinado e aprendido, é precisamente o que eu tenho chamado de transposição didática do conhecimento.

Em outras palavras, de forma mais simplificada à compreensão, a transposição didática pode ser entendida como a transição de um conhecimento científico para um conhecimento ensinado (POLIDORO, L. F.; STIGAR, R., 2010), isto é, a adaptação do conhecimento científico em um conhecimento mais simplificado a ser passado.

A metodologia empregada nas salas de aula referente a aulas expositivas ganhou espaço e se mantém até hoje, onde o mediador, isto é, o professor trabalha um conjunto de conhecimentos auxiliando o aluno a reconhecer os tópicos mais importantes e adquirir a dependência em seus estudos (BONINI-ROCHA *et al.*, 2014). Assim, esta metodologia vem revertendo o quadro antes apresentado pelas aulas expositivas tradicionais baseadas em giz e lousa, onde estas não prendem a atenção dos alunos por mais de dez minutos (WEINBERG, 2016 *apud* VEJA, 2016). De tal forma, é necessária a aquisição de mecanismos que despertem interesse e canalizem a atenção e o foco do aluno para a aula.

Conforme a afirmação de Feres (2008) *apud* Barin *et al.* (2013), há grande importância no uso de tecnologias como recurso para a produção e disseminação do conhecimento científico, de forma a alterar, em um contexto geral, a nossa relação com o mundo. Assim, podemos compreender que a tecnologia é uma importante ferramenta para a transposição didática.

Segundo Mota *et al.* (2010), a aprendizagem se torna mais eficaz se as informações forem obtidas por meio de vários canais de recepção como, por exemplo,

visual, auditiva e tátil. Nascimento *et al.* (2012), que complementa ao dizer que a assimilação do conteúdo, que envolve estruturas não visíveis a olho nu, e o seu entendimento podem ser favorecidos por meio de práticas metodológicas. Contudo, há uma maior facilidade e conexão dos processos ocorrentes por meio dos alunos, reforçando a ideia de que é necessário um suporte dinâmico, didático e prático no processo de aprendizagem para essa disciplina.

Como solução para os problemas encontrados no ensino e com a falta de recursos didáticos disponíveis, Soares (2004) sugere que haja

[...] construção de materiais didáticos que visem suprir tais deficiências. O estudo em estruturas humanas ou de mamíferos das fases iniciais do desenvolvimento é também difícil mesmo com a utilização de materiais didáticos disponíveis, devido, principalmente aos artefatos de preparação histológica e ao pequeno tamanho das peças, mesmo para estudos das peças de estruturas adultas como no Sistema Neural são difíceis de serem visualizadas devido ao pequeno tamanho e às poucas peças preparadas.

A consolidação do conhecimento se dá por meio da integração das informações obtidas por meio de modelos tridimensionais com o conteúdo teórico (MEIRA *et al.*, 2015), enaltecendo o uso deste tipo de material em sala de aula.

1.6 VIDEOAULA COMO RECURSO DIDÁTICO

Com os avanços tecnológicos, a forma como a comunicação se dá, a velocidade com a qual as informações são passadas e integradas ao cotidiano vem avançando cada vez mais e de forma simultânea, mudando a forma das pessoas se relacionarem (ROCHA *et al.*, 2014). O emprego destas tecnologias diz respeito à forma com que as informações podem transitar pelos diversos meios de comunicação (PCN, p. 135, 2008 *apud* ROCHA *et al.*, 2014).

Moran (1995) considera que

As linguagens [...] do vídeo respondem à sensibilidade dos jovens e da grande maioria da população adulta. São dinâmicas, dirigem-se antes à afetividade do que à razão. O jovem lê o que pode visualizar, precisa ver para compreender. Toda a sua fala é mais sensorial-visual do que racional e abstrata. Lê, vendo.

O vídeo, assim adotado como videoaula, sendo ou não empregado em sala de aula – tal recurso é frequentemente utilizado pelos alunos fora do âmbito acadêmico –, é um recurso utilizado para facilitar a comunicação, pois estas se encontram disponíveis na internet sendo de fácil acesso a sua busca. Para os alunos, este recurso é visto como descanso, de acordo com Moran (1995); isto é, não é considerado como uma aula. De tal forma, isso há de ser aproveitado como atrativo pedagógico para o aluno, estabelecendo pontes entre ele e a dinâmica em sala de aula (MORAN, 1995). No trabalho realizado por Vicentini & Domingues (2008), eles consideram que o vídeo é inovador por representar mudanças na maneira da construção do conhecimento, diferente do contexto de transmissão.

A videoaula é considerada com uma alternativa metodológica de ensino e vem facilitando a integração e compreensão do conhecimento. É também um recurso complementar a aula ministrada em sala e obtém um ponto favorável: pode ser utilizado a qualquer momento pelos discentes quando necessário. Em contrapartida, não há a figura de um docente para esclarecimento de pontos duvidosos, mas não é dado como empecilho para uso. Assim, quando o mediador é capaz de fazer com que a atenção seja voltada para algum aspecto referente ao que se é visual, a percepção é educada e restabelecida junto ao conhecimento (AYOUB, E; PRADO, G. V. T., 2014).

De certa forma, como é visto nos âmbitos de ensino, muitos utilizam desta fonte para estudar e esclarecem tais pontos de determinado conteúdo, o que tem sido algo bem favorável, mas muitas destas apresentam erros desfavorecendo a aprendizagem. No entanto, o papel do docente vem sendo ajudar o aluno a interpretar os dados obtidos por meio das fontes tecnológicas, a relacioná-los e a contextualizá-los (MORAN, 1995).

2. OBJETIVOS

Levando em consideração os dados apresentados, o presente trabalho tem como objetivo elucidar a importância do uso de videoaula, para uma melhor compreensão, elaborada também com ilustrações e modelos didáticos sobre a primeira semana de desenvolvimento humano (Anexo I), de forma com que este material seja complementar a aula ministrada pelo professor da disciplina de Embriologia no âmbito acadêmico por meio de um questionário. Além disto, visa apresentar uma proposta para reduzir as dificuldades encontradas durante o processo de aprendizagem pelo aluno, sendo esta também viável para aplicação em outras disciplinas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 RECURSOS PARA A VIDEOAULA

Foi utilizada um texto base (Anexo II) referente ao conteúdo da primeira semana de desenvolvimento humano, onde este material foi elaborado por meio de consultas em livros de embriologia dos autores Moore & Persaud (2008) e Moore & Persaud (2016), Garcia & Fernández (2001) e Garcia & Fernández (2012), e Sadler (2013), e de histologia dos autores Junqueira & Carneiro (2013) E Kierszenbaum & Tres (2012). Com base neste texto base, um roteiro (Anexo III), no qual apresenta um resumo sobre cada estágio da primeira semana do desenvolvimento humano, obtendo os principais pontos descritos (maturação dos espermatozoides, desenvolvimento folicular, capacitação espermática, reação acrossômica, reação cortical, clivagem e implantação) foi posteriormente elaborada para melhor situar os assuntos abordados no vídeo com intuito de facilitar o acompanhamento dos alunos que assistiram ao vídeo.

3.2 MODELOS DIDÁTICOS

Para que fosse gravada a videoaula, modelos didáticos tridimensionais (3D) que representam os estágios (passagem do espermatozoide através da corona radiata; passagem pela zona pelúcida; fusão das membranas plasmáticas; reação cortical; término da segunda divisão meiótica; determinação do sexo; zigoto; ovo oligolécito; clivagem do zigoto: holoblástica rotacional; mórula; blastocisto; embrioblasto e trofoblasto; eventos da implantação; aderência do blastocisto ao epitélio endometrial) da primeira semana de desenvolvimento humano foram confeccionados com base em desenhos realizados pelos alunos Thiane Soares da Cruz e Gerson Mello de Oliveira Júnior, da UFRRJ, dos cursos de Ciências Biológicas e Belas Artes, respectivamente, e em alguns esquemas encontrados em livros de Embriologia dos autores acima citados e de artigos científicos. Estes modelos foram feitos pela Tânia Vanessa dos Reis, utilizando recursos como isopor, textura para isopor, tinta PVA para artesanato, termolina leitosa, verniz fosco e massa de biscuit.



Figura 01. Modelo do útero confeccionado pela Tânia Vanessa dos Reis, com base no desenho.

3.3 GRAVAÇÃO DA VIDEOAULA

A gravação da videoaula foi realizada pelo cinegrafista Thiago Cordeiro de Souza, que foi feita por etapas a fim de facilitar a execução deste processo. Cada etapa (Figuras 03-34) retrata parte dos estágios do desenvolvimento humano, como apresentadas a seguir:

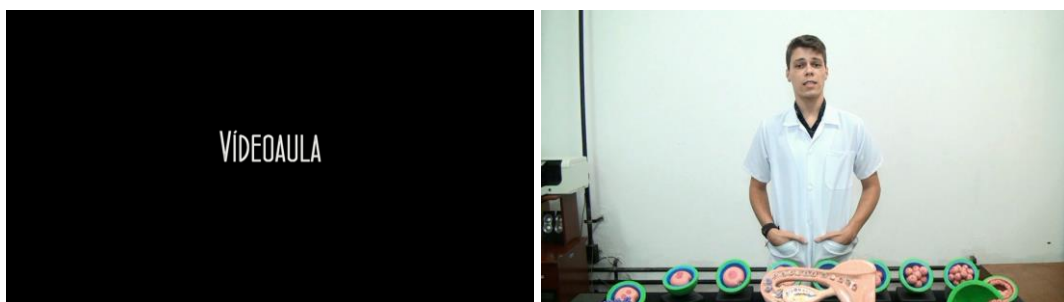


Figura 02. *Introdução da videoaula.* Apresenta o locutor e introduz o conteúdo referente a primeira semana do desenvolvimento, relatando que há processos a serem seguidos antes da ocorrência deste.

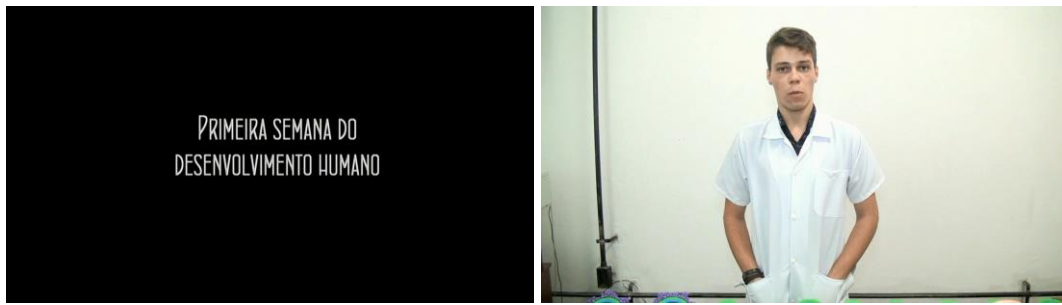
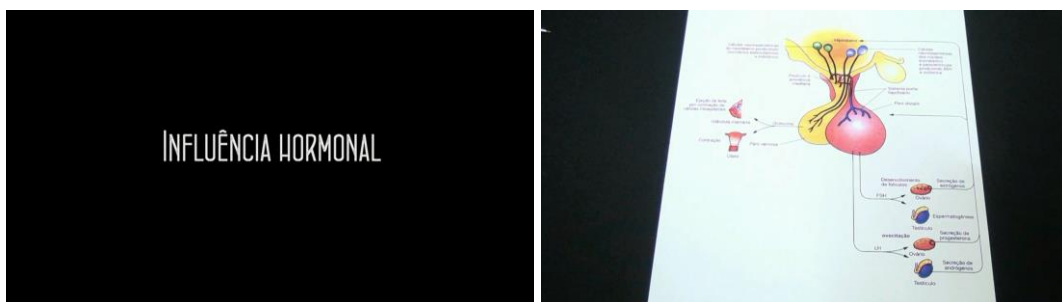


Figura 03. *Primeira semana do desenvolvimento humano.* Aborda o conteúdo de forma introdutória apontando os estágios que levam a ocorrência deste evento.



Fonte: Junqueira *et al.* (2013), p. 329.

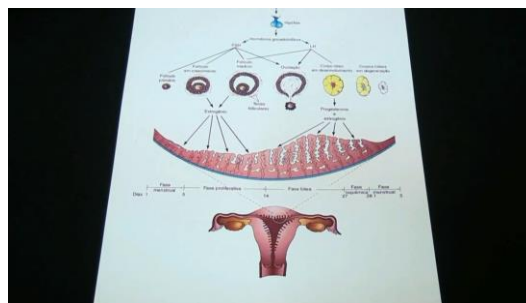
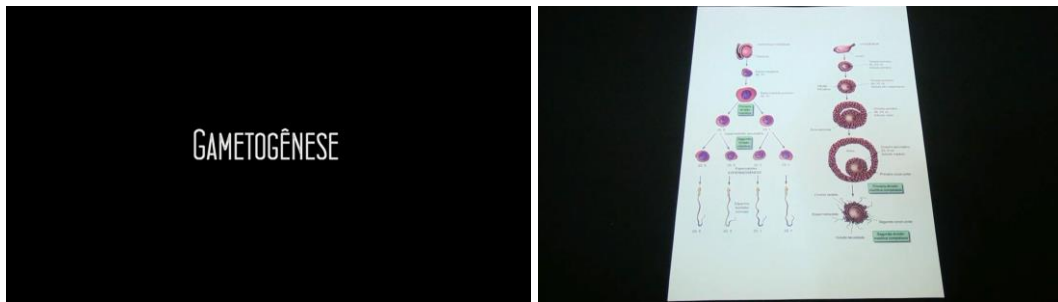
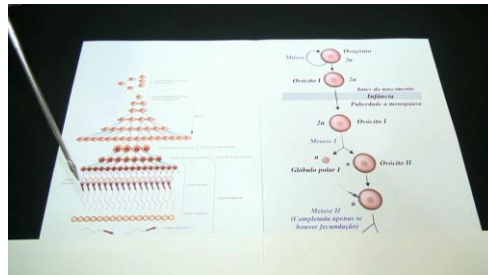


Imagem adaptada. Fonte: Moore *et al.* (2016), p. 20.

Figura 04. *Influência hormonal.* Descreve os hormônios GnRH (hormônio liberador de gonadotrofina), FSH (hormônio folículo estimulante) e LH (hormônio luteinizante) e as suas funções nos estágios de espermatogênese, foliculogênese e sobre os ciclos ovariano e menstrual.

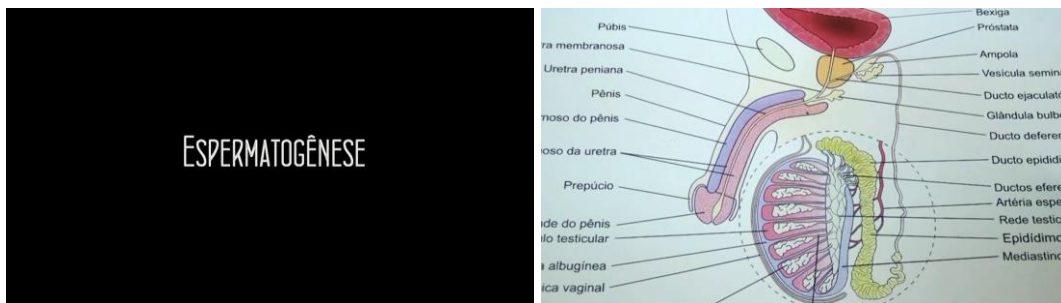


Fonte: Moore *et al.* (2016), p. 15.

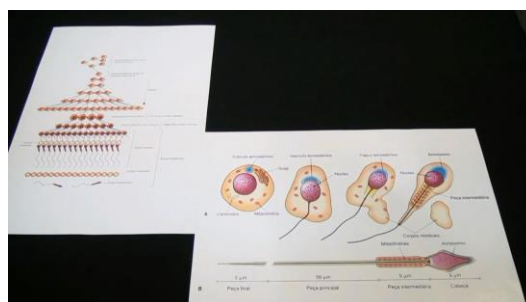


Fonte: Junqueira *et al.* (2013), p. 416; Mundo educação. Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/ovogenese.htm>

Figura 05. *Gametogênese.* Descreve a conversão das células germinativas em gametas masculino e feminino.

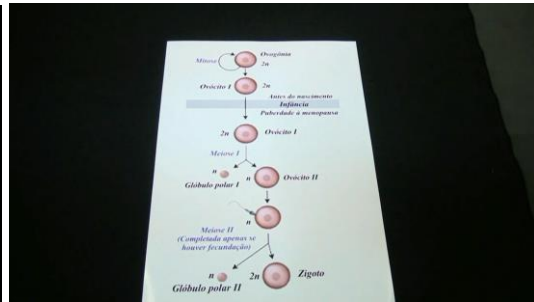


Junqueira *et al.* (2013), p. 412



Junqueira *et al.* (2013), p. 416-417.

Figura 06. *Espermatogênese.* Descreve a produção do gameta masculino que se dá por divisões mitóticas (aumento no número de espermatogônias) e meióticas (transição de espermatócitos primários, provenientes de modificações que acometem as espermatogônias, até espermatídeos, que depois se diferenciam por meio da espermiogênese em espermatozoides) nos túbulos seminíferos dos testículos e, posteriormente, armazenamento e maturação funcional nos epidídimos.



Fonte: Mundo educação. Disponível em: <http://mundoeducacao.boi.uol.com.br/biologia/ovogene.htm>

Figura 07. Ovogênese. Descreve a formação do gameta feminino por meio de mitose (ovogônias que derivam os ovócitos primários durante a vida fetal) e meiose (ovócito primário estacionado em prófase I a meiose, que ao completá-la na puberdade e antes da ovocitação, deriva os ovócitos secundários que se estacionam na metáfase II da meiose), além da formação do primeiro corpúsculo polar.

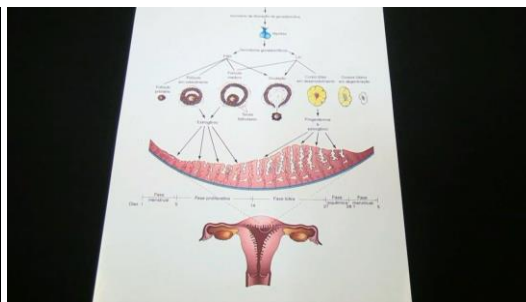
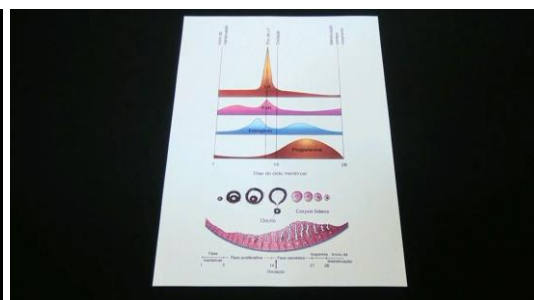


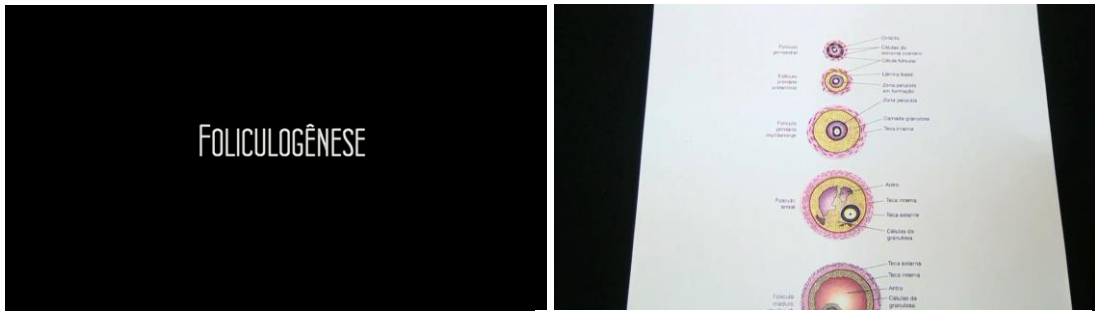
Imagem adaptada. Fonte: Moore *et al.* (2016), p. 20.

Figura 08. Ciclo ovariano. Caracteriza o ciclo em suas três fases (folicular, ovulatória e lútea) e descrição destas.



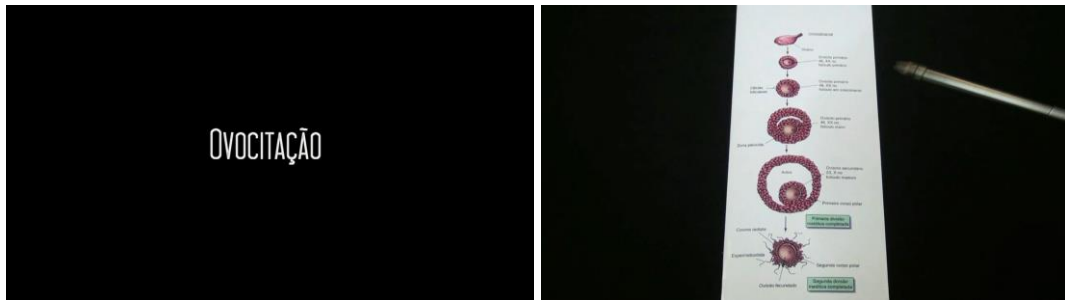
Fonte: Moore *et al.* (2016), p 23.

Figura 09. Ciclo menstrual. Caracteriza o ciclo em suas três fases (menstrual, proliferativa e secretora), descrição destas fases e relação destas com os hormônios estrógeno e progesterona.

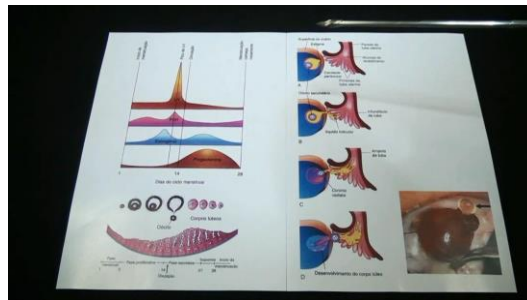


Fonte: Junqueira *et al.* (2013), p. 430.

Figura 10. *Foliculogênese.* Descreve este evento quanto ao local onde ocorre (ovário). Também descreve o crescimento e diferenciação do ovócito primário e da formação dos diferentes folículos (primordial, primário unilaminar e multilaminar, antral e *de Graaf*), além das estruturas (proliferação de células foliculares, formação da zona pelúcida e o desenvolvimento da teca folicular) que constituem estes folículos.

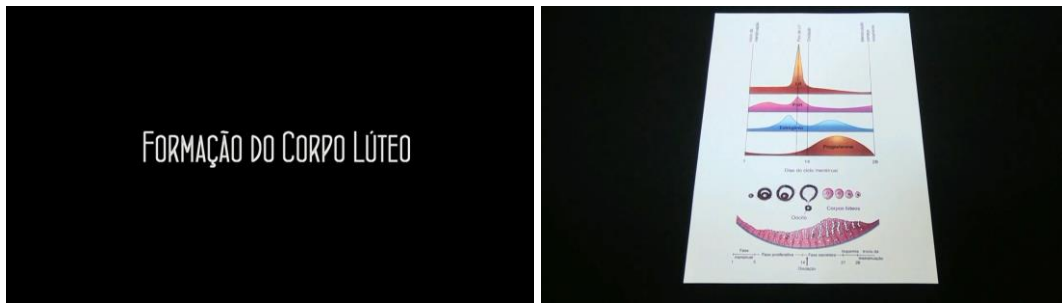


Fonte: Moore *et al.* (2016), p. 15.



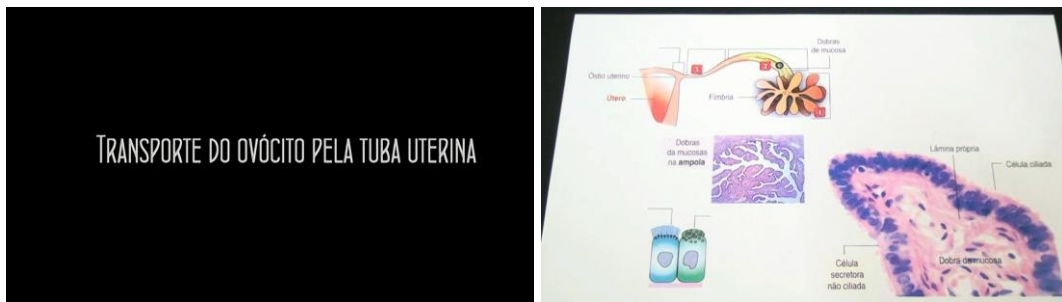
Fonte: Moore *et al.* (2016), p 22-23.

Figura 11. *Ovocitação.* Descreve os fatores que levam à liberação do ovócito secundário presente no folículo de *de Graaf*, da formação do ovócito secundário proveniente do ovócito primário que completa a sua primeira meiose e, conseqüentemente, a formação do primeiro corpúsculo polar.



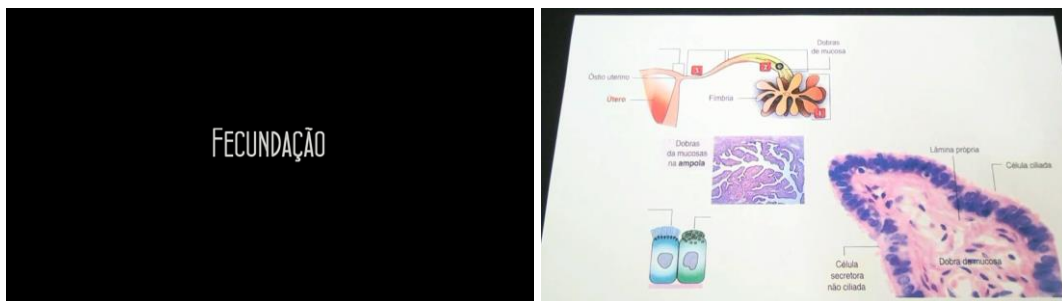
Fonte: Moore *et al.* (2016), p 23.

Figura 12. *Formação do corpo lúteo.* Descreve a formação do corpo lúteo por influência do LH e da sua função como produtor de progesterona e estrogênio.



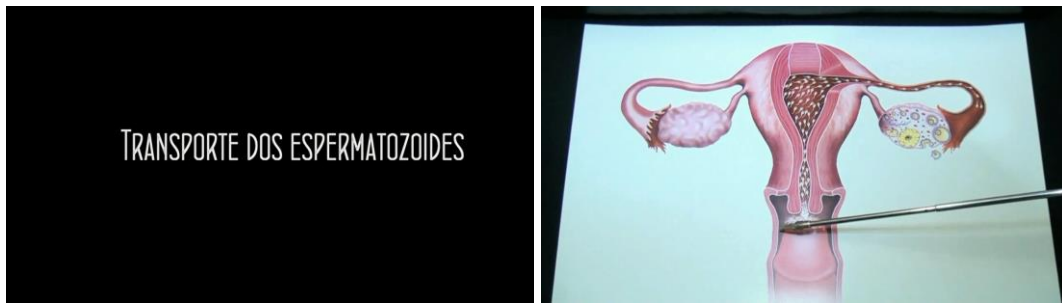
Fonte: Kierszenbaum; Tres (2012), p 612.

Figura 13. *Transporte do ovócito pela tuba uterina.* Caracteriza histologica e anatomicamente as tubas uterinas e descreve o transporte de ovócito secundário por auxílio das estruturas da tuba uterina.



Fonte: Kierszenbaum; Tres (2012), p 612.

Figura 14. *Fecundação.* Descreve sobre no que se dá a fecundação e qual o seu produto (zigoto), caracterização do sêmen e do local onde este é depositado, além do local da fecundação.



Fonte: http://www.mainefamilyplanning.org/document_upload/Best%20Practices%20How%20a%20Pregnancy%20Happens%20Graphics.pdf

Figura 15. *Transporte dos espermatozoides.* Descreve como ocorre o transporte dos espermatozoides pelo útero e tubas uterinas e a orientação (termotaxia e quimiotaxia) destes.

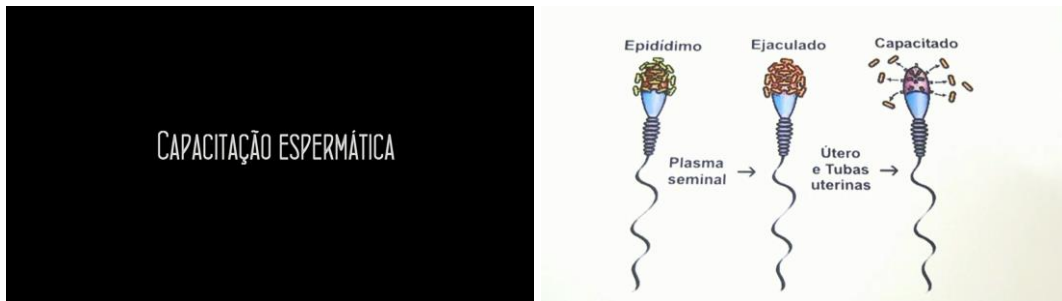
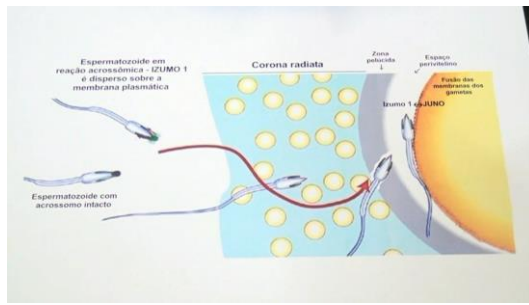
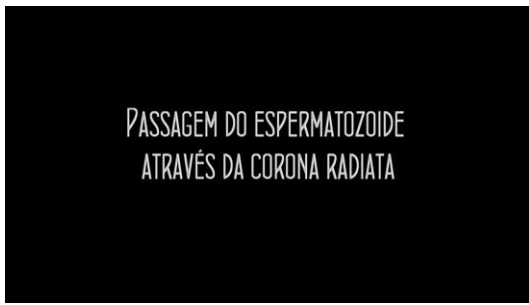


Imagem adaptada. Fonte: http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0010_1A_Book_angol_05_termeleselettan/ch12s07.html

Figura 16. *Capacitação espermática.* Descreve o processo no qual os espermatozoides sofrem alterações biológicas e molecular, assim podendo ser capazes de prosseguir para fecundar o ovócito.



Fonte: Okabe (2015), p. 649. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4492058/>

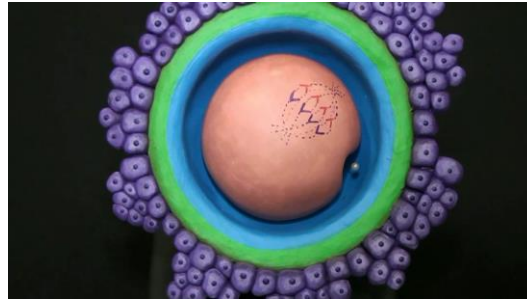
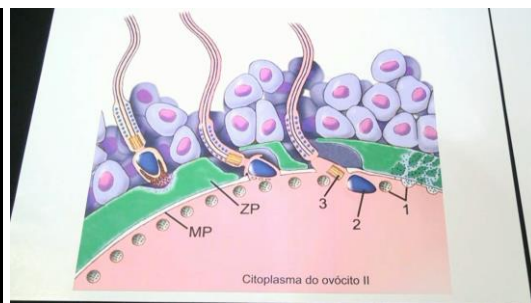
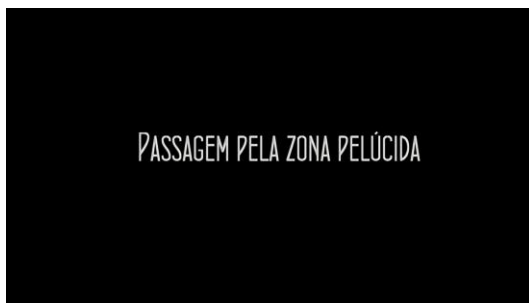
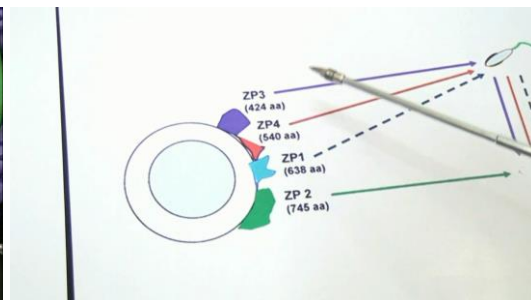
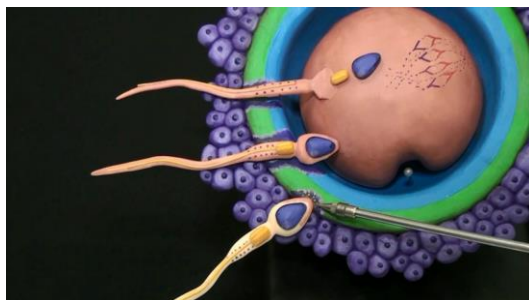


Figura 17. *Passagem do espermatozoide através da corona radiata.* Descreve a ação das enzimas (principalmente a hialuronidase) liberadas pelo acrossomo, que permitem a passagem do espermatozoide pela corona radiata.



Fonte: SlidePlayer. Disponível em: <http://slideplayer.com/slide/1737986/>

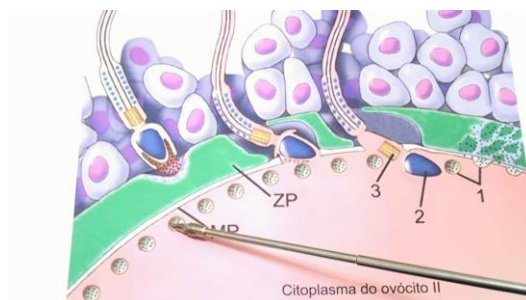
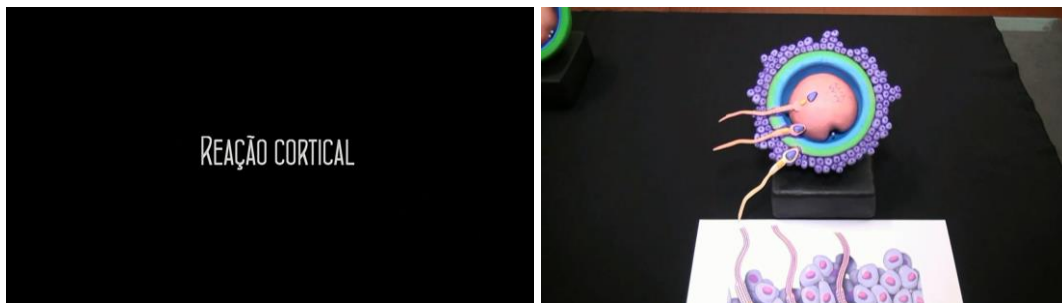


Fonte: Gupta et al. (2009).

Figura 18. *Passagem pela zona pelúcida.* Descreve a interação espermatozoide-zona pelúcida e da função das glicoproteínas que a constituem.

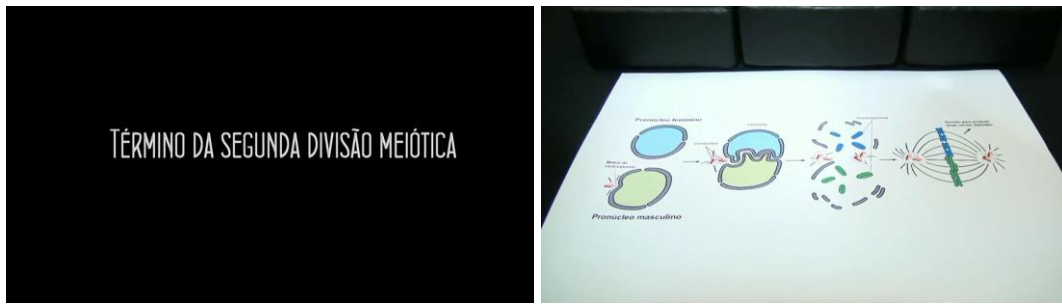


Figura 19. *Fusão das membranas plasmáticas.* Descreve como ocorre a fusão das membranas do espermatozoide com a do ovócito e a passagem apenas do núcleo e centríolo do espermatozoide.



Fonte: SlidePlayer. Disponível em: <http://slideplayer.com/slide/1737986/>

Figura 20. *Reação cortical.* Descreve o bloqueio à poliespermia por meio da impermeabilidade da zona pelúcida devido alterações físicas provenientes da ação dos grânulos corticais.



Fonte: Alberts *et al.* (1997), p 1033.



Imagem adaptada. Fonte: Moore *et al.* (2016), p. 20.

Figura 21. *Término da segunda divisão meiótica.* Descreve o término da meiose do ovócito, devido a entrada do material do espermatozoide em seu citoplasma, além da formação do segundo corpúsculo polar e a ocorrência da singamia e anfimixia, formando que formam o zigoto. E, além disso, aponta o que ocorre caso não ocorra a fecundação.

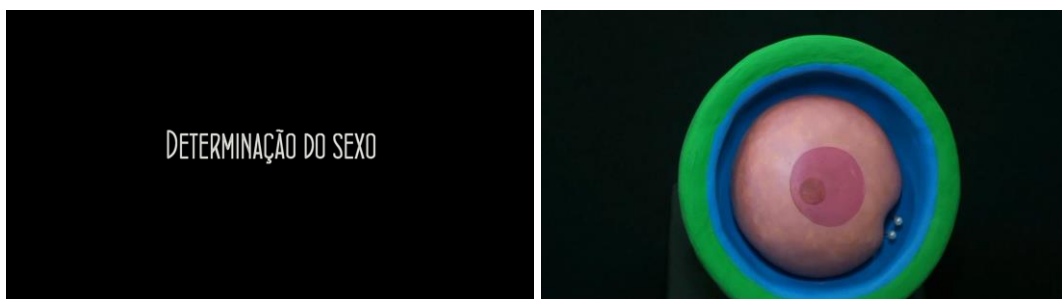


Figura 22. *Determinação do sexo.* Descreve a determinação do sexo do neonato por meio dos cromossomos provenientes do pai.

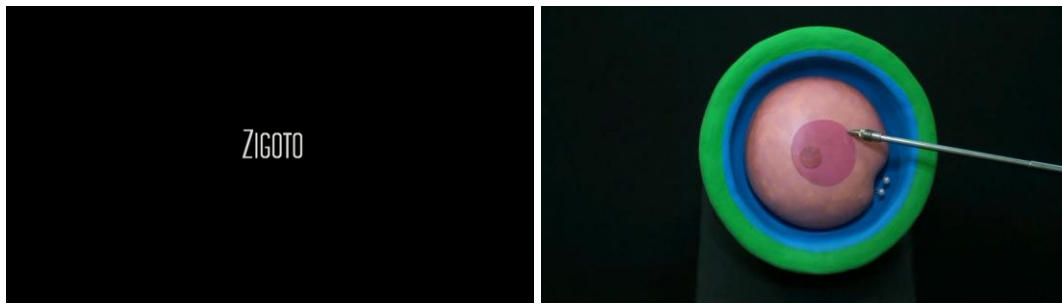


Figura 23. *Zigoto*. Caracteriza o zigoto como portador de metade dos cromossomos do pai e metade da mãe, formando uma base de herança biparental e da variação da espécie humana.

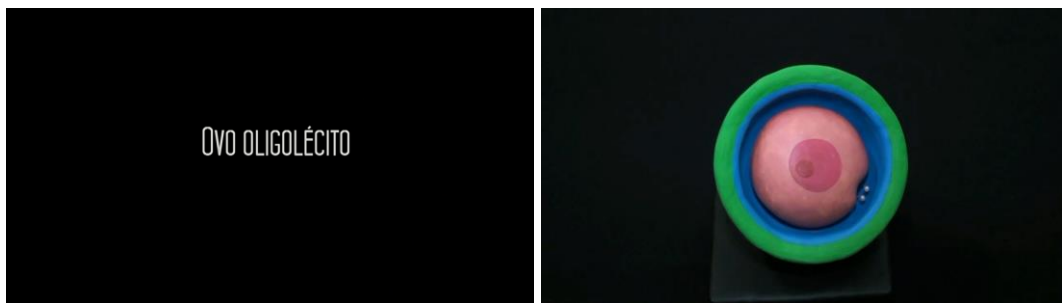


Figura 24. *Ovo oligolécito*. Caracteriza o zigoto como ovo oligolécito por apresentar pouco vitelo com distribuição mais ou menos uniforme, no qual a maior parte da nutrição se dá por nutrientes fornecidos pela mãe.

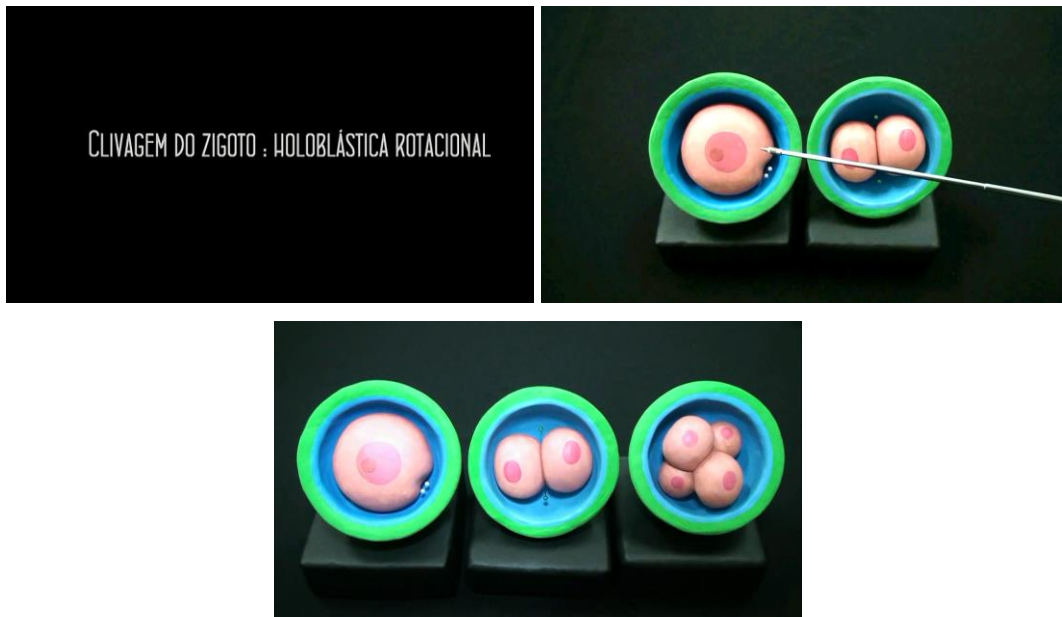


Figura 25. *Clivagem do zigoto: holoblástica rotacional.* Descreve a clivagem que se dá pela quantidade de vitelo que o zigoto apresenta, na qual não ocorre de forma sincronizada (há uma clivagem meridional em uma célula e outra equacional em outra célula), resultando em blastômeros. E também caracteriza os dois polos que o zigoto apresenta (animal e vegetal).

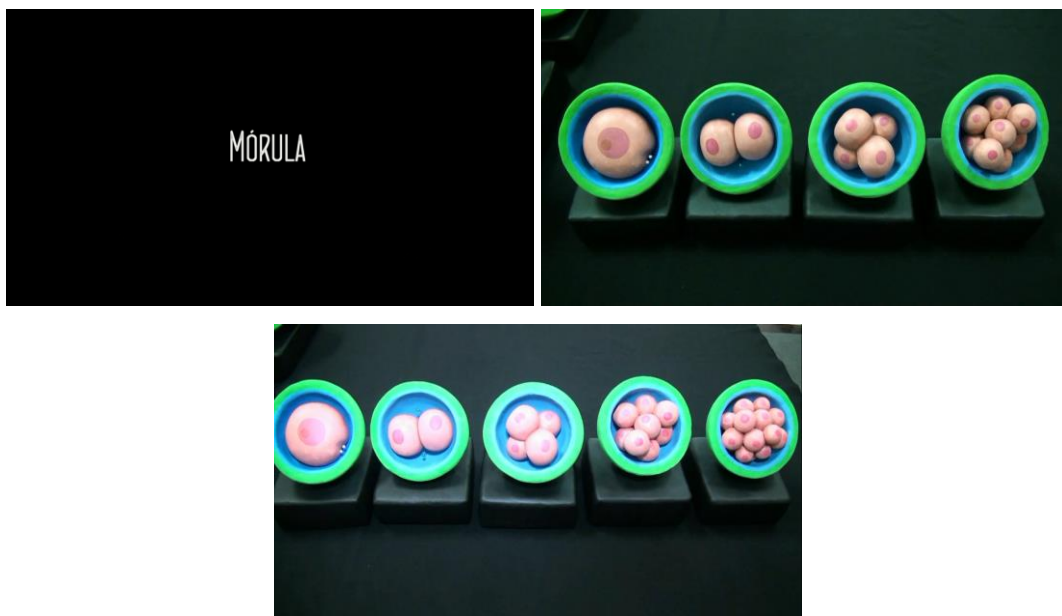
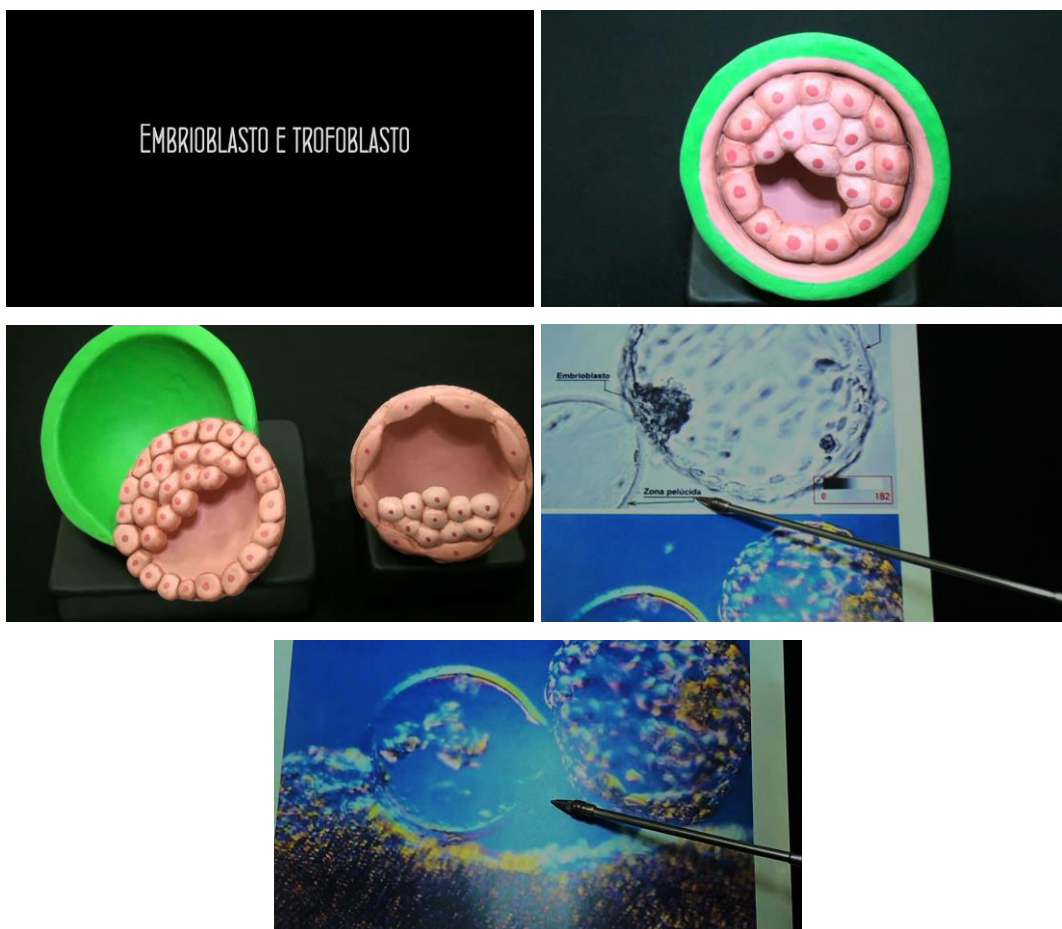


Figura 26. *Mórula.* Caracteriza um aglomerado de 12 a 16 blastômeros que formam um interior vedado.



Figura 27. Blastocisto. Descreve a formação da blastocele, que é um espaço que surge entre o aglomerado de blastômeros, na qual caracteriza este estágio como de blastocisto.



Op. Doktor Cüneyt Barut / Kadın Doğum ve Tıp Bebek. Disponível em: <http://drbarut.com/tup-bebek-nedir/>

Figura 28. Embrioblasto e trofoblasto. Descreve a formação de duas novas camadas no blastocisto devido o surgimento da blastocele, que são o embrioblasto e o trofoblasto, além da degeneração da zona pelúcida.

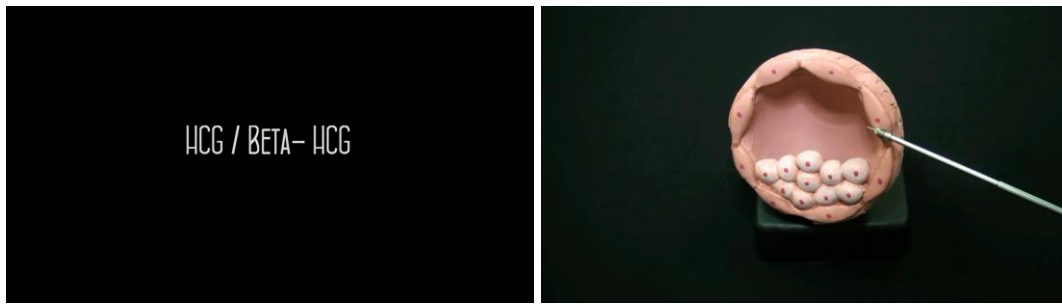


Figura 29. *hcG / Beta-hcG.* Descreve a produção deste hormônio por meio das células do trofoblasto, estimulando a produção de progesterona e estrogênio pelo corpo lúteo.



Figura 30. *Aderência do blastocisto ao epitélio endometrial.* Descreve a aderência do blastocisto na camada funcional do endométrio e a formação de duas novas camadas, o citotrofoblasto e o sinciotrofoblasto, além da erosão do endométrio por meio do sinciotrofoblasto e formação do hipoblasto.

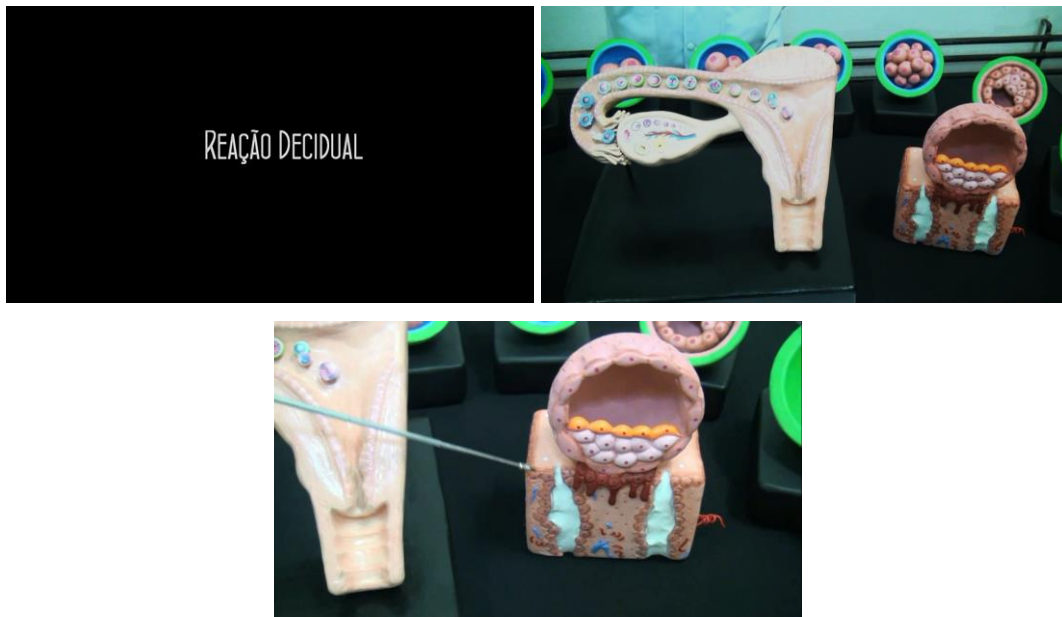
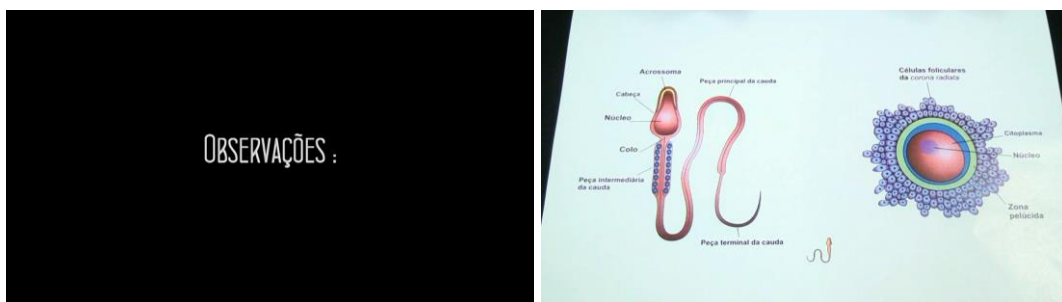


Figura 31. *Reação decidual.* Descrição da reação que ocorre no endométrio, no qual há um aumento no número de células preenchidas de glicôgeno e lipídio evitando que este seja totalmente comprometido devido a erosão causada pelo sinciciotrofoblasto.



Fonte: Moore *et al.* (2016), p. 16.

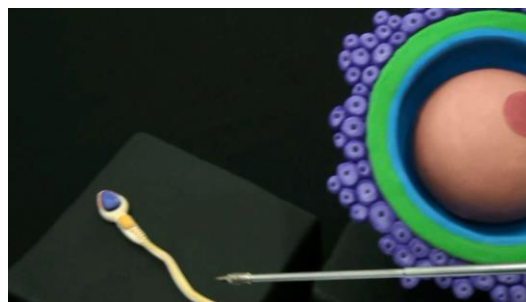


Figura 32. *Observação quanto a escalas.* Esclarecimento quanto ao real tamanho dos gametas apresentados nos modelos e nas imagens, além da diferença de tamanho entre ambos.

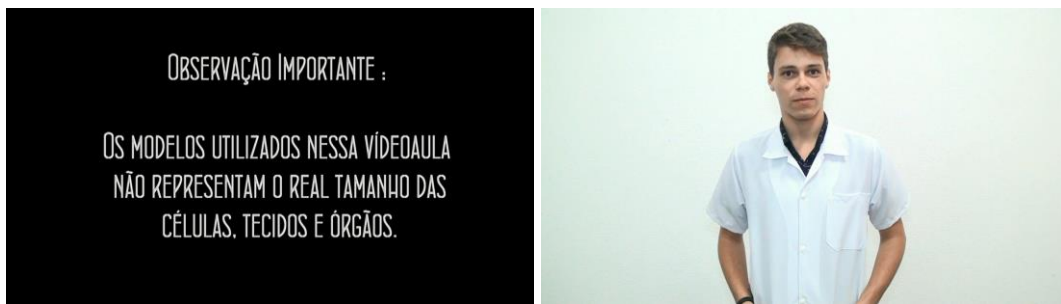


Figura 33. *Observação importante e agradecimento.* Esclarecimento quanto ao tamanho dos modelos e das imagens utilizados na vídeo-aula, sendo que estes não apresentam o tamanho equivalente se comparados com o real tamanho das células, órgãos e tecidos apresentados; e agradecimentos finais.



Figura 34. *Dados dos responsáveis.* Apresentação dos colaboradores que auxiliaram na construção do vídeo.

Foram utilizados os modelos confeccionados, onde estes, junto as imagens, a fundamentação teórica e o roteiro, compuseram toda a explicação do conteúdo apresentado na mídia de forma sequenciada. Estes materiais utilizados para representar os estágios da primeira semana de desenvolvimento humano não apresentam tamanho fiel às estruturas presentes no processo de desenvolvimento (células, tecidos e órgãos). A utilização de um tamanho não equivalente ao real se deu para fins didáticos, possibilitando a visualização a olho nu e manuseio dos materiais.

Com ênfase didática, os modelos foram apresentados de forma com que houvesse a percepção tridimensional (se tratando dos modelos em 3D) das estruturas envolvidas no processo por parte dos alunos que assistissem ao vídeo. Este fator adotado foi crucial para que houvesse boa compreensão do conteúdo de forma mais realista e lúcida.

As melhores filmagens foram selecionadas e organizadas de forma sequencial seguirem uma ordem cronológica do processo ocorrente no sistema reprodutor feminino, resultando em um vídeo com 00:29:21, de acordo com o conteúdo apresentado na fundamentação teórica e na tabela, as quais foram editadas pela Marília Christina Menezes.

3.4 APLICAÇÃO DA VIDEOAULA

A videoaula foi aplicada em duas salas do ICBS, na UFRRJ, em horários extras de acordo com a disponibilidade dos alunos que atualmente cursam a disciplina de Embriologia, e já tiveram o conteúdo ministrado referente à primeira semana de desenvolvimento. Outros alunos que já cursaram a disciplina e tinham conhecimento do conteúdo também foram convocados a assistirem o vídeo. Um total de 35 alunos do curso de Ciências Biológicas, dos que cursaram a disciplina, assistiram a videoaula.

Antes da exibição do vídeo, houve a entrega do roteiro para que os alunos pudessem acompanhar todos os eventos que foram apresentados.

3.5 QUESTIONÁRIO

Um questionário (Anexo IV) foi elaborado para fins de levantamento e análise sobre como a videoaula pôde influenciar os alunos que a assistiram e de que forma isso foi relevante e considerado por eles como material complementar, onde este foi distribuído para os alunos ao final da exibição do vídeo.

O modelo do questionário foi elaborado de forma com que os alunos questionados não precisassem se identificar por questões éticas. As questões constituintes foram elaboradas por meio de discussão para levantamento dos principais pontos de interesse para análise.

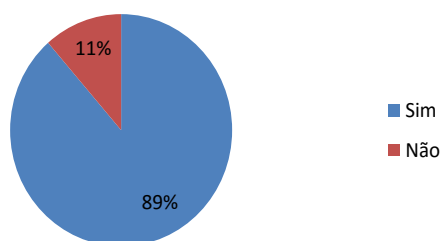
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para apresentação dos resultados e discussão, o questionário aplicado ao final da exibição da vídeoaula foi analisado por meio das questões respondidas por cada discente que assistiu a vídeo-aula, visando apontar a eficácia da aprendizagem proporcionada por meio deste recurso midiático.

Os apontamentos feitos na questão 9 foram referentes as outras oito questões, que foram utilizados para justificar e consolidar a construção da discussão referente a cada questão.

Questão 1

O tempo de apresentação da vídeoaula foi ideal?



Para a maioria dos alunos que assistiram a vídeoaula, o vídeo apresenta um tempo ideal de exibição. Alguns discentes afirmam que o vídeo apresenta um período de exibição longo:

“Quanto a duração, acredito ser ideal devido a complexidade, porém receio que quase 30 minutos possa obter efeito contrário [...]”

“O vídeo poderia ser melhorado em questão de tempo (diminuir) ou ser pausado durante as aulas para melhorar a assimilação e entendimento. Um vídeo contínuo pode não conseguir prender a atenção do aluno.”

“Se for um vídeo para ser divulgado na internet (por exemplo, Youtube), considere o vídeo longo.”

“Acho que o vídeo podia ser dividido nos tópicos dos assuntos que ele se refere.”

Com isso, a exibição, para alguns destes, se tornou cansativa devido ao tempo e ao fato de abordar assuntos diferentes, mas foi complementar. Sendo assim, é válido ressaltar que houve uma necessidade de revisar o conteúdo de gametogênese apresentando-o, que é abordado na disciplina de Histologia Básica, justificando, o que para alguns foi considerado, um vídeo longo quanto ao tempo de exibição. Em contrapartida, é válido considerar que dois conteúdos (gametogênese e fecundação à implantação) equivalentes a duas aulas de 2 horas cada, foram apresentados de forma favorável, pois os assuntos abordados foram suficientes para esclarecimento e compreensão dos estágios seguintes.

Questão 2

Foi possível distinguir os diferentes eventos correlacionados ao desenvolvimento humano inicial?



Em consenso, para todos que assistiram ao vídeo, os eventos foram claramente distinguíveis, como apresentado em um dos apontamentos sobre a exibição:

“O vídeo em si é claramente explicativo.”

Isto é possível de ser percebido por meio das divisões que o vídeo apresenta entre os estágios, direcionando a quem o assista, para que não se perca durante a sequência dos assuntos abordados.

Questão 3

A abordagem do conteúdo apresentado no vídeo foi significativa e lhe possibilitou compreensão satisfatória?



Todos os discentes obtiveram uma compreensão satisfatória do conteúdo apresentado, sendo possível por meio das imagens e dos modelos utilizados, que representaram os eventos descritos. De acordo com algumas afirmações é possível consolidar a relevância do vídeo para esta compreensão:

“Para quem já assistiu a disciplina de Embriologia, o vídeo é muito satisfatório.”

“[...] quem já fez Embriologia, consegue assimilar bem [...]”

“Correlação ótima entre os modelos didáticos e a explicação.”

“Ótimo conteúdo de forma geral.”

A videoaula se tornou eficaz como pode ser visto nos relatos acima, porque auxiliou a recordar e a assimilar o conteúdo, que muito é rejeitado pelos alunos devido aos complexos termos empregados na disciplina de Embriologia (JOTTA, 2005), se dando pela dinâmica no uso dos materiais visuais que constituem o vídeo.

Questão 4

O uso dos modelos para demonstração forneceu clareza nos detalhes apresentados?



Conforme (MEIRA *et al.*, 2015), os modelos em 3D foram de suma importância para validar a compreensão e consolidar o conhecimento dos assuntos abordados no vídeo, pois eles integram as informações com o conteúdo teórico. Assim, podemos comprovar de acordo com os provenientes dos discentes:

“O vídeo apresenta partes interessantes como, por exemplo, a apresentação do material didático.”

“A parte da implantação foi muito bem explicada e os modelos foram bem utilizados.”

“Fiquei positivamente surpreso com os modelos que deram a noção tridimensional dos processos apresentados.”

“[...] e o uso do mesmo ou dos modelos apresentados irão enriquecer o estudo dos alunos que estão na disciplina.”

“A utilização dos modelos didáticos chamou bastante a atenção e possibilitou melhor compreensão.”

“O uso do material foi incrível, no sentido de facilitar a compreensão.”

“O uso dos modelos deixou o processo mais fácil de ser visualizado [...]”

“Achei interessante e muito didático, os modelos que foram confeccionados. Creio que eles facilitaram a interpretação das divisões celulares que ocorrem no blastocisto.”

“O uso dos modelos foi convincente e didático.”

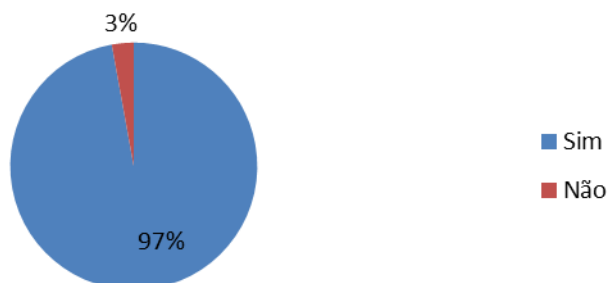
“A videoaula possibilitou uma melhor compreensão dos eventos que ocorrem nesse período embrionário, pois podemos ver em 3D as estruturas. Bastante didático, material bem feito”.

Isso confere com o que é dito por Mota *et al.* (2010), pois a informações obtidas se deram por meio dos canais de recepção visual e auditivo, tornando a aprendizagem mais eficaz.

Se tratando de estruturas que dificultam a compreensão do conteúdo por estas serem microscópicas (FREITAS *et al.*, 2008) – como nos assuntos referentes a primeira semana de desenvolvimento humano, onde há uma gama de células constituindo os processos ocorrentes –, os modelos se tornam totalmente favoráveis quando apresentados, pois aproximam o real com o intuito de correlacionar as estruturas representadas. Com isso, é possível suprir a deficiência que se dá por ausência de outros recursos didáticos (SOARES, 2004).

Questão 5

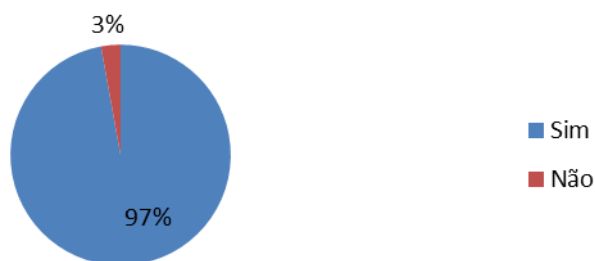
As cores foram favoráveis para distinguir as estruturas demonstradas nos modelos?



Apenas um dos docentes que assistiu a videoaula discorda do favorecimento no uso das cores para distinguir as diferentes estruturas apresentadas. Levando em consideração que os demais consideram as cores apropriadas, é possível afirmar que esta distinção visual por meio de alternância de cores facilita a memorização e a correlação das estruturas, considerando que as reais estruturas a nível microscópico são incolores, havendo a necessidade de um embasamento histológico para que seja possível compreender. Sendo assim, as cores nos modelos permitem maior clareza quanto ao que é apresentado e, também, possibilita realizar assimilações mais confiáveis e próximas às morfologias apresentadas.

Questão 6

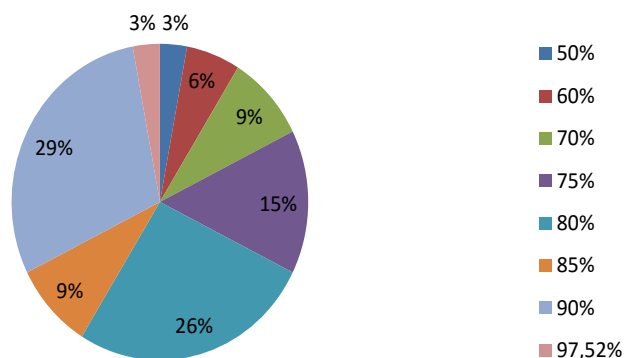
Os modelos possibilitaram uma interpretação visual, se comparadas com as imagens ou com qualquer outro material bidimensional?



Os modelos foram de total aceitação se comparadas as imagens as imagens, quando ao nível de interpretação, havendo discordância por parte de apenas um dos discentes. Segundo relatos que se referem a questão 4, os modelos tridimensionais dão total suporte para compreender melhor o assunto, pois possibilitam uma visualização tridimensional dos planos estruturais, o que, como afirmado, amplia a compreensão devido a aproximação destes com o conteúdo (MEIRA *et al.*, 2015).

Questão 7

Em relação ao conteúdo apresentado no vídeo, qual foi o nível de assimilação obtido por você (em uma escala de 10% a 100%)?



Os níveis de assimilação do conteúdo variavam entre os que assistiram ao vídeo, sendo entre 50% a 97,52%, onde a maioria obteve compreensão acima de 80%. O que pode justificar tal nível de assimilação é algo relativo e precisaria de mais estudos para melhor discutir este ponto, mas podemos inferir que, a forma com a qual eles correlacionaram as informações com o conteúdo antes apresentado na disciplina de Embriologia, se dá por meio da relação ensino-aprendizagem, indo além do conteúdo

expresso pelo vídeo, e de como os canais de recepção foram trabalhados por eles durante a exibição do vídeo.

Questão 8

Você acha que o vídeo é um bom material complementar para assimilação do conteúdo?



Todos os alunos acreditam que o vídeo seja um excelente material complementar para a assimilação do conteúdo, pois ele permite que o conteúdo seja reforçado por ser um recurso mais prático e de fácil acesso. É visto que ele apresenta o conteúdo mesclado com representações tanto bidimensionais, que são encontradas nos livros, quanto tridimensionais, que são vistas no decorrer da apresentação.

Tendo a visão de um aluno, é perceptível que uma videoaula tende a ser o recurso mais utilizado pelos discentes por obter as informações, que estes julgam necessárias, de forma direta e bem representada quando suportada por uma complementação didática adequada, como é visto com o uso de materiais didáticos, e de um recurso teórico fielmente consolidado.

Em geral, os alunos desconsideram os planos bidimensionais, como pôde ser visto nos apontamentos feitos pelos mesmos que assistiram a videoaula, pois estes tornam o vídeo desinteressante:

“[...] fazer um vídeo só com modelos, pois o entendimento é melhor do que as imagens.”

“O que me chamou mais a atenção foi os modelos reais ao invés das figuras do livro.”

“A utilização de imagens foi um pouco cansativa [...]”

“A troca de imagens, por modelos tridimensionais, a partir daí, a assimilação do vídeo ficou melhor.”

Mas não há necessidade um descarte total das imagens, pois estas, quando muito bem correlacionadas com uma boa explicação do conteúdo, apresentam satisfação por meio de quem usa este recurso midiático, como pode ser visto por meio alguns relatos apresentados:

“O uso das imagens e dos modelos junto com a explicação ajudaram muito na visualização.”

“Achei os modelos muito bons, assim como as imagens. Fazem com que a compreensão seja mais fácil.”

É notável o quão favorável é uma vídeoaula como material complementar, pois ele convence o aluno fazendo-o prestar total atenção, sendo isto possível quando há uma dinâmica durante o decorrer do assunto, havendo certa cobrança por parte dos alunos que utilizam este recurso:

“O ritmo do vídeo criou algum desinteresse. Poderia ser pensada alguma maneira de torna-lo mais dinâmico e/ou interativo.”

Um apontamento interessante a ser discutido é o de interromper a exibição do vídeo em determinados pontos:

“Porém, é válido citar que opções como pausar ou o apresentador recapitular ponto durante o vídeo como reforço na assimilação do público.”

Durante a exibição, devido a necessidade de convocar os alunos quanto a disponibilidade que apresentavam, havendo a necessidade de alocá-los em um mesmo local a um mesmo momento, esta não pode ser interrompida. Justamente devido a possibilidade de poder interromper, anteceder ou prosseguir a exibição de um vídeo, quem se encontra assistindo-o compreende melhor o que não foi entendido. Mesmo sabendo que não há um mediador para apontar esclarecimentos quanto a determinados pontos duvidosos presentes no conteúdo, o vídeo, por ser um material de acesso contínuo, permite ser explorado (CINELLI, 2003) e o conteúdo melhor fixado por meio de repetições provenientes do uso desta ação.

5. CONCLUSÃO

O vídeo é um recurso altamente viável como uso de material complementar, pois ele, diferente dos livros que dotam de informações confiáveis, apresenta uma dinâmica que, quando adequadamente aplicada, desperta interesse em busca de informações para fins educacionais, sendo de confiança quando bem estruturado e obtendo informações precisas e claras. Quando este também apresenta em sua constituição o uso de modelos tridimensionais, a recepção por parte dos usuários é ainda mais aceitável, pois é suma importância para aproximar o conteúdo de um contexto mais real, levando em consideração que em muitas aulas não há como aplicar metodologias práticas devido a escassez de créditos que estas possam apresentar.

A videoaula também proporciona uma experiência ampla para quem o assiste, pois ele é capaz de consolidar o conhecimento devido a uma grande integração que pode ser proporcionada devido ao uso de recursos didáticos favoráveis com o conteúdo apresentado, devido ao tempo de exibição ser favorável, a possibilidade de distinguir os diferentes eventos, a compreensão do conteúdo ter sido significativa, a clareza na percepção dos detalhes demonstrados pelos modelos por meio das cores e dos planos tridimensionais e por meio da correlação do conteúdo utilizando as imagens.

Tendo como foco principal analisar a importância da videoaula como material didático complementar, este trabalho possibilita abrir portas para que outras disciplinas com comprometimento às aulas práticas, de qualquer curso tanto da UFRRJ quando de qualquer outra instituição de ensino, sejam subordinadas a processos semelhantes e cada vez mais eficientes, sanando estes problemas que comprometem a aprendizagem.

6. ANEXOS

6.1 ANEXO I

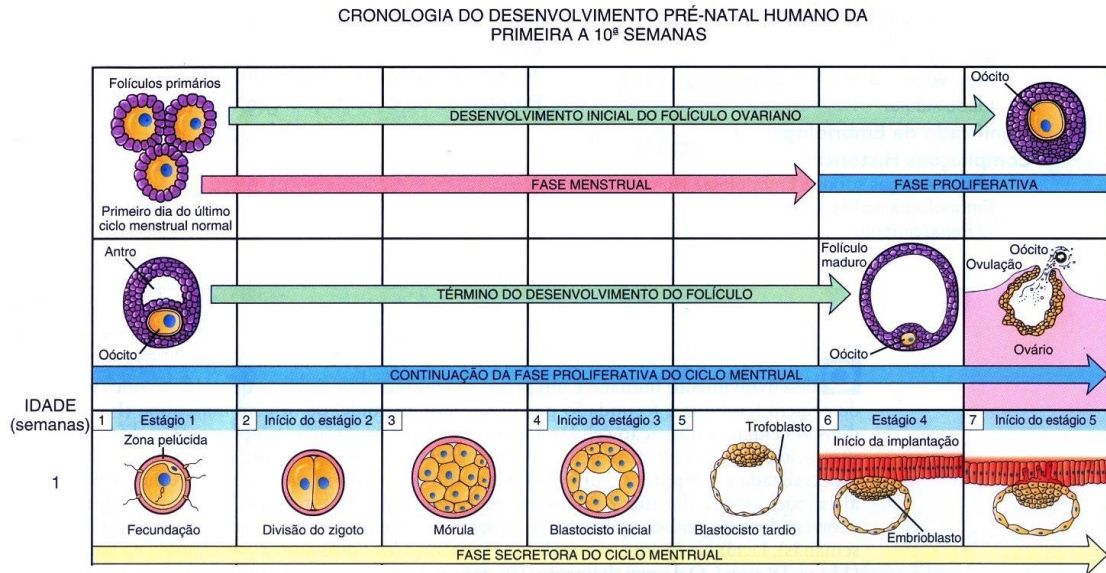


Figura 1. Estágios iniciais do desenvolvimento humano, correspondendo a primeira semana. Fonte: MOORE *et al.*, 2016.

6.2 ANEXO II

Texto Base: Etapas da Gametogênese à Fecundação

Introdução

O desenvolvimento humano começa na fertilização, mas vários eventos importantes acontecem antes da ocorrência deste processo, por exemplo, a gametogênese.

Etapas da Gametogênese

- Influência hormonal

A partir da puberdade, os hormônios gonadotróficos da hipófise, sintetizados pela adeno-hipófise, o FSH (hormônio folículo estimulante) e o LH (hormônio luteinizante), atuam sobre as células dos testículos controlando a espermatogênese e nos ovários controlando a foliculogênese. Estes hormônios são estimulados pelo GnRH (hormônio liberador de gonadotrofinas), que é sintetizado por células neurotransmissoras do hipotálamo.

Na mulher, estes hormônios produzem mudanças cíclicas nos ovários (que são conhecidas como ciclo ovariano), no qual ocorre o desenvolvimento dos folículos, a ovocitação e a formação do corpo lúteo.

- Gametogênese

A gametogênese é o processo pelo qual células germinativas especializadas, as gametas (ovócitos nas mulheres e espermatozoides nos homens), são formadas. Estas gametas são células especializadas por apresentarem metade do número de cromossomos, isto é, 23 em vez de 46.

Espermatogênese

Na espermatogênese, as espermatogônias são transformadas em células germinativas maduras que são os espermatozoides. Este processo de maturação inicia-se na puberdade (entre 13 a 16 anos) e continua até a velhice. Mas antes da maturação, estas espermatogônias permanecem quiescentes nos túbulos seminíferos dos testículos desde o período fetal até a puberdade, época na qual começam a crescer em número.

Depois de várias divisões mitóticas, as espermatogônias crescem e sofrem modificações graduais que as transformam em espermatócitos primários, que são as maiores células da linhagem espermatogênica. Então, cada espermatócito primário sofre uma segunda divisão, a reducional (que é 1ª divisão meiótica) para, assim, formar dois espermatócitos secundários haploides, que têm cerca da metade do tamanho dos espermatócitos primários.

Em seguida, os espermatócitos secundários sofrem a segunda divisão meiótica, que é a equacional, para formarem quatro espermatídes haploides, com cerca de metade do tamanho dos espermatócitos secundários. Durante esta divisão não ocorre nenhuma redução no número de cromossomos.

As espermatídes são gradualmente transformadas em espermatozoides maduros pelo processo conhecido como espermiogênese. Este processo inclui a formação de uma estrutura chamada de acrossomo, a condensação e alongamento do núcleo, o desenvolvimento do flagelo e perda de parte do citoplasma. Quando a espermiogênese é completada, os espermatozoides entram na luz dos túbulos seminíferos e depois migram para o epidídimo, onde são armazenados e tornam-se funcionalmente maduros.

Os espermatozoides apresentam estruturas características à sua funcionalidade. O acrossomo é responsável pela liberação de enzimas hidrolíticas que favorecerão a sua entrada no ovócito; a sua membrana possui receptores e proteínas de superfície que permitirão se ligar à zona pelúcida e a membrana do ovócito; e o flagelo, que apresenta 3 regiões: a peça intermediária, que contém mitocôndrias dispostas helicilmente, formando uma bainha, onde estas fornecerão energia ao gameta para a sua motilidade; a peça principal e a peça final.

Ovogênese

Se tratando agora da ovogênese, esta é caracterizada pela sequência de eventos pelos quais as ovogônias são transformadas em ovócitos.

Este processo de maturação inicia-se durante o período fetal, mas é completado depois da puberdade (entre 12 a 15 anos). Este processo cíclico ocorre mensalmente durante a vida reprodutiva das mulheres, exceto no período de gestação.

Durante a vida fetal inicial, as ovogônias proliferam-se por divisão mitótica e crescem para formar os ovócitos primários antes do nascimento. Justamente nesta época, todos os ovócitos primários completaram a prófase I da primeira divisão meiótica, mas permanecem neste estágio até a puberdade.

Pouco antes da ovocitação, o ovócito primário (também chamado de oócito) completa a primeira divisão meiótica e inicia a segunda progredindo até a metáfase, quando esta divisão é interrompida.

Ao contrário do estágio correspondente na espermatogênese, a divisão do citoplasma é desigual porque o ovócito secundário recebe quase todo o citoplasma, enquanto o corpúsculo polar recebe muito pouco citoplasma, levando esta célula pequena e não funcional a degenerar-se após 20 horas.

Primeira Semana do Desenvolvimento - Da Ovocitação à Implantação

- Ciclo ovariano

O ciclo ovariano corresponde a 3 fases muito bem caracterizadas: a fase folicular, que consiste no desenvolvimento de vários folículos ovarianos (onde este processo também é conhecido como foliculogênese); a fase ovulatória, que é caracterizada pela liberação do ovócito secundário contido no folículo de *de Graaf* (onde este processo também é conhecido como ovocitação), a fase lútea (onde há formação do corpo lúteo).

- Ciclo menstrual

As alterações nos níveis de estrógeno e progesterona causam mudanças cíclicas na estrutura do sistema genital feminino, notadamente no endométrio. A ocorrência de todos estes fatores que se dão desde a foliculogênese até a ovocitação é caracterizada como ciclo menstrual. Este ciclo apresenta 3 fases que são: a fase menstrual (que dura entre 4 a 5 dias), a fase proliferativa (que dura cerca de 9 dias) e a fase secretora (que dura cerca de 13 dias).

A fase menstrual se dá pelo primeiro dia de menstruação onde há um fluxo menstrual proveniente do rompimento da camada funcional do endométrio. A fase proliferativa é controlada pelo estrógeno que promove um aumento na espessura de 0,5 a 1 mm do endométrio e também é recoberto pelo epitélio superficial que se reconstrói. E a fase secretora (lútea), onde há formação do corpo lúteo, ocorre por influência da progesterona, do estrógeno e de fluidos do tecido conjuntivo que aumentam; há, também, um aumento da vascularização que penetra na camada funcional do endométrio.

- Foliculogênese

A foliculogênese ocorre no ovário e é caracterizada pelo desenvolvimento dos folículos, que são as unidades funcionais do ciclo ovariano. Neste processo ocorre o crescimento e diferenciação de um ovócito primário, proliferação de células foliculares, formação da zona pelúcida e o desenvolvimento de uma cápsula de tecido conjuntivo, que é a teca folicular.

Cinco tipos de folículos são formados: os folículos primordiais, os folículos primários (que são classificados em unilaminar e multilaminar), os folículos antrais e os folículos maduros ou também chamados de *de Graaf*.

O folículo primordial é caracterizado por apresentar um ovócito primário rodeado de uma camada de células foliculares pavimentosas. Estas células foliculares se diferenciam, por influência do estrogênio, em células cúbicas, formando o folículo primário unilaminar (com uma camada de células foliculares) e o folículo primário multilaminar (com mais de uma camada). A partir desta fase células do estroma ovariano se organizam formando a teca, que se diferencia em duas: a teca interna, altamente vascularizada, que sintetiza esteroides; e a teca externa, constituída de tecido conjuntivo, onde esta se dispõe de forma contínua ao estroma ovariano.

No estágio de folículo primário, o ovócito primário inicia a síntese de uma camada de glicoproteínas (denominadas ZP1, ZP2, ZP3 e ZP4), chamada de zona pelúcida. Esta zona pelúcida separa progressivamente o ovócito das células foliculares.

O estágio seguinte, o folículo antral, é caracterizado pela proliferação destas células foliculares e espessamento da zona pelúcida. Pequenos espaços intercelulares começam a aparecer devido a produção de fluidos foliculares sintetizados pelas células foliculares, que, posteriormente, se coalescem para formar um espaço maior, que é o antro. Este antro desloca as células foliculares junto ao ovócito primário, formando o *cumulus oophorus*, que é um aglomerado de células foliculares entre o ovócito e a parede do folículo.

O maior folículo é o folículo de *de Graaf*, que apresenta um grande antro; a zona pelúcida cercada e aderida a uma única camada de células foliculares, a corona radiata, que se forma devido a ocupação de uma posição excêntrica do ovócito primário no folículo; e a aquisição de receptores para o LH nas células foliculares que coexistem com os de FSH.

- Ovocitação

Após a formação do folículo de *de Graaf* e antes da ovocitação, o ovócito primário completa a meiose I havendo a formação do primeiro corpúsculo polar. Assim, este folículo se encontra apropriado para ser submetido ao processo de ovocitação, que é a liberação do ovócito secundário que nele está contido.

Por volta da metade do ciclo ovariano, o folículo ovariano, sob influência do FSH e LH, sofre um repentino surto de crescimento, produzindo uma dilatação cística ou saliência na superfície ovariana. Um pequeno ponto avascular, o estigma, logo aparece nesta saliência.

A ovocitação é disparada por uma onda de produção de LH na corrente sanguínea, que é liberado em resposta dos altos níveis de estrógeno pelos folículos em crescimento, que parece causar a tumefação do estigma, formando uma vesícula. Quando o estigma se rompe, o ovócito secundário é expelido do folículo junto com o líquido folicular. Outros fatores também são responsáveis pela ovocitação, como a pressão intrafolicular, a proteólise enzimática da parede do folículo e a contração da musculatura lisa da teca externa por ação das prostaglandinas.

Formação do corpo lúteo

Depois que o ovócito é liberado, o folículo no qual ele se encontrava é convertido em uma glândula lútea, o corpo lúteo, por influência do LH. Inicialmente, esta glândula é caracterizada como um corpo hemorrágico devido a formação de um coágulo proveniente do extravasamento de sangue dos capilares rompidos contidos na teca interna, para a luz deste. E há, também, invasão de tecido conjuntivo.

Depois, as células foliculares e da teca interna se diferenciam em células granulosa-luteínicas e células teca-luteínicas, respectivamente. Todo este processo é denominado de luteinização. A partir de então, esta glândula começa a produzir progesterona e estrogênio, que mantém a mucosa uterina e estimula glândulas uterinas a produzir secreções que nutrem o embrião.

- Transporte do ovócito pela tuba uterina

Após a ovocitação, o ovócito será transportado até a ampola da tuba uterina onde será fecundado. As tubas uterinas apresenta uma camada mucosa constituída de um epitélio cilíndrico simples com uma lâmina própria de tecido conjuntivo que apresenta células ciliadas e secretoras não ciliadas e são divididas em 4 regiões: infundíbulo, ampola (onde o lúmen é ocupado por pregas da mucosa formando canais contorcidos),

ístmio e porção uterina. Durante a ovocitação, as extremidades fimbriadas do infundíbulo aproximam-se intimamente do ovário.

O batimento dos cílios que se dá em direção ao útero, junto a uma lâmina de muco que os recobrem, promovem a formação de uma corrente de fluidos que transporta o ovócito até a região da ampola. Além disso, a musculatura lisa ao longo da tuba uterina também auxilia neste transporte.

- Fecundação

Com isso, é possível que ocorra a fecundação, processo no qual o espermatozoide penetra no ovócito, gerando, então, o zigoto (também chamado de ovo). Para compreender como funciona a fecundação por completo, é necessário que haja ocorrência de vários outros processos celulares que agora serão descritos.

Inicialmente, durante o ato sexual, o sêmen, que é uma substância constituída por espermatozoides e secreções provenientes das vesículas seminais, próstata e glândulas bulbouretrais, é liberado no fórnice da vagina por meio de ejaculações, onde é possível conter cerca de 200 a 600 milhões de espermatozoides em cada ejaculação. Sendo que só algumas centenas de milhões alcançam a ampola da tuba uterina.

Transporte dos espermatozoides

O transporte dos espermatozoides se dá por auxílio de um muco cervical e, principalmente, pelas contrações musculares das paredes do útero e da tuba uterina. Eles são direcionados à ampola por meio da termotaxia, que se dá à longa distância por uma diferença de temperatura entre o local do ejaculado e o de fecundação; e, também, via quimiotaxia, que ocorre à curta distância.

Capacitação espermática

Um outro fator que compõe os processos que permitem a ocorrência da fecundação é chamado de capacitação espermática que dura em torno de 7 horas, os espermatozoides sofrem alterações biológicas e moleculares em sua membrana plasmática. Isso ocorre porque glicoproteínas seminais e proteínas do plasma seminal são removidas da membrana citoplasmática por meio de substâncias secretadas no útero ou nas tubas uterinas. Assim, estes gametas alteram seu metabolismo, hiperativam a sua motilidade e enzimas hidrolíticas contidas no acrossomo são ativadas.

Passagem do espermatozoide através da corona radiata

Durante a reação acrossômica, o espermatozoide se encontra viável para penetrar a corona radiata. Isto ocorre por ação de enzimas, principalmente pela hialuronidase liberada pelo acrossomo, que dispersa as células da corona radiata. Além da ação enzimática, a própria cauda do espermatozoide, por meio do seu movimento, auxilia na penetração desta camada celular.

Passagem dos espermatozoides pela zona pelúcida

O espermatozoide se liga a zona pelúcida por meio de um receptor para a ZP3 que ele apresenta em sua membrana. Esta ligação é fixada pelas demais glicoproteínas (ZP1, ZP2 e ZP4). Após esta interação, há indução de uma exocitose acrossomal, isto é, liberação das enzimas neuranimidase, acrosina e esterase contidas no acrossomo. Estas enzimas lisam a zona pelúcida, que depois é reconstituída, permitindo a passagem deste espermatozoide para o espaço perivitelino em direção ao ovócito.

Fusão das membranas citoplasmáticas

O espermatozoide que penetrou a zona pelúcida passa pelo espaço perivitelino e se associa ao ovócito rompendo a sua membrana citoplasmática, onde, em seguida, há fusão das membranas de ambos os gametas. Com isso, apenas o núcleo e o centríolo do espermatozoide entram no citoplasma do ovócito, fecundando-o, deixando para trás a sua cauda que é, então, degenerada.

Reação cortical

Após o espermatozoide penetrar o ovócito, é necessário que haja um bloqueio à poliespermia, que é a passagem de mais de um espermatozoide por esta camada de glicoproteínas. Este evento, mais conhecido como reação cortical, ocorre porque os grânulos corticais presentes no citoplasma do ovócito são liberados, alterando as propriedades físicas da zona pelúcida deixando-a impermeável.

Término da segunda divisão meiótica

Quando fecundado, o ovócito completa a sua segunda divisão meiótica formando o segundo corpúsculo polar. Com isso, seus cromossomos se descondensam e o seu núcleo se converte em pronúcleo feminino. O núcleo do espermatozoide aumenta para formar o pronúcleo masculino. Sendo assim, os pronúcleos se aproximam, havendo a singamia, e seus envelopes nucleares se dissociam promovendo a fusão destes

pronúcleos, processo este chamado anfimixia, formando o zigoto que se organiza em fuso de clivagem.

Caso não ocorra fecundação, geralmente o ovócito degenera-se 24 horas após a ovocitação; o corpo lúteo também degenera; o níveis de estrogênio e progesterona caem; o endométrio entra na fase isquêmica e, então, ocorre a menstruação que é caracterizada pelo fluxo menstrual.

Determinação do sexo

É justamente no processo de fecundação que o sexo do neonato é determinado. O espermatozoide apresenta os cromossomos XY e o ovócito os cromossomos XX. Sendo assim, sabe-se que o indivíduo apresentará um cromossomo X proveniente da mãe, mas quem determinará o sexo será o pai a partir do momento em que ele fornecer um cromossomo X ou um cromossomo Y.

- Zigoto

O zigoto, que é a célula formada por meio da fecundação, é considerado único, pois ele apresenta metade dos cromossomos do pai e metade dos cromossomos da mãe, formando uma base de herança biparental e da variação da espécie humana. Isso se dá porque a meiose que resulta na formação deste zigoto permite a distribuição independente dos cromossomos parentais.

Ovo oligolécito

O zigoto, em humanos, é também conhecido como um ovo oligolécito. Ele é assim chamado por apresentar pouca quantidade de vitelo com distribuição mais ou menos uniforme. E devido a esta pouca quantidade de vitelo, a maior parte da nutrição do embrião se dá por meio de nutrientes fornecidos pela mãe.

Clivagem do zigoto: holoblástica rotacional

A quantidade de vitelo que o zigoto apresenta também influencia na clivagem, que se dá por inúmeras divisões mitóticas. O zigoto apresenta dois polos, o animal (onde se localizam o núcleo e o citoplasma) e o vegetal (onde todo o vitelo é concentrado). E justamente na região onde há mais vitelo, a clivagem acaba ocorrendo de forma mais lenta, diferente da região com pouco vitelo.

Neste ovo oligolécito, a primeira clivagem, que é uma clivagem meridional e dura cerca de 3 horas após a fecundação, divide o ovo inteiro em dois blastômeros. Este

padrão de clivagem é classificado como clivagem holoblástica. A segunda clivagem, que dura cerca de 48 horas, ocorre dividindo um blastômero meridionalmente e o outro equatorialmente. Essa ausência de sincronia durante as clivagens meridionais e equatoriais é classificada como clivagem holoblástica rotacional.

Mórula

Este padrão de divisão se mantém frequente no zigoto. No entanto, após a terceira clivagem, os blastômeros passam a aumentar o contato entre si, formando uma esfera com o interior vedado. Aproximadamente 3 dias após a fecundação, esta esfera é denominada mórula, apresentando 12 a 16 blastômeros.

Blastocisto

Por volta do período em que a mórula entra na cavidade uterina, no 3º ou 4º dia após a fecundação, um fluido começa a penetrar os espaços intercelulares da massa celular interna através da zona pelúcida. Gradualmente, esses espaços intercelulares se tornam confluentes e, finalmente, é formada uma única cavidade, a blastocele. Nesse período o embrião é denominado blastocisto.

Embora a clivagem aumente o número dos blastômeros, cada uma das células filhas é menor do que as células parentais.

Embrioblasto e trofoblasto

Já entre 4 a 5 dias, alguns destes blastômeros se deslocam para a superfície interna, formando o embrioblasto, que é envolvido por uma camada de outros blastômeros que achatam-se formando o trofoblasto, que é a parede epitelial do blastocisto. Do 4º ao 5º dia após a fecundação, a zona pelúcida se degenera permitindo o rápido crescimento do blastocisto. O blastocisto obtém nutrição das secreções das glândulas uterinas enquanto está flutuando no útero.

hcG / Beta-hcG

As células do trofoblasto são responsáveis pela síntese de um hormônio chamado gonadotrofina coriônica humana (também chamado de hcG / Beta-hcG), que é facilmente identificado na urina e na corrente sanguínea por meio de exames. Este hormônio serve para estimular o corpo lúteo a produzir progesterona e estrogênio até a formação completa da placenta, que depois passa a ser responsável pela produção deste hormônio.

Aderência do blastocisto ao epitélio endometrial

Aproximadamente 6 dias após a fecundação, o blastocisto adere ao epitélio adjacente ao polo embrionário. Logo que o blastocisto adere o epitélio endometrial, o trofoblasto se prolifera rapidamente e se diferencia em duas camadas: uma camada interna, o citotrofoblasto, e uma camada externa, o sinciciotrofoblasto, que consiste em uma massa protoplasmática multinucleada, formada pela fusão de células sem limites celulares distinguíveis.

O sinciciotrofoblasto é altamente invasivo e se expande rapidamente na área do polo embrionário, produzindo enzimas que erodem o endométrio, possibilitando o blastocisto se implantar.

Por volta dos 7 dias, uma camada de células, o hipoblasto, aparece na superfície do embrioblasto voltada para a cavidade blastocística. No final da primeira semana, o blastocisto está superficialmente implantado, obtendo sua nutrição dos tecidos maternos erodidos.

- Reação decidual

Logo no início da implantação, o endométrio sofre a chamada reação decidual, que é o aumento no número de células preenchidas por glicogênio e lipídio do tecido conjuntivo do estroma endometrial. Esta reação acomete, primeiro, a região onde houve a implantação e depois se espalha por todo o endométrio, que passa a ser chamado de decídua. Todo este processo ocorre para evitar muitos danos durante a invasão do blastocisto, senão todo o endométrio seria comprometido.

6.3 ANEXO III

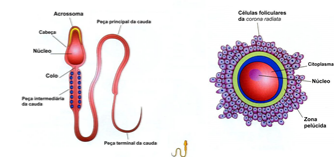
Tabela 1. Resumo da fecundação e desenvolvimento embrionário durante a primeira semana.

Período	Eventos	Local	Características	Imagem
Pré-fecundação	Espermatogênese	Testículos	Processo de produção de espermatozoides - divisão celular por mitose e meiose, seguida da diferenciação final das células em espermatozoides - espermio gênese . Caracterização das estruturas constituintes do espermatozoide.	
	(1) Maturação (2-12 dias), (2) Armazenamento, (3) Transporte dos espermatozoides.	Epidídimos (cabeça, corpo e cauda).	(1) Aquisição da motilidade. (2) Ocorre até a ejaculação. (3) Acontece por movimentos peristálticos da cabeça-cauda.	
Foliculogênese		Ovários	Crescimento e diferenciação do ovócito primário, proliferação das células foliculares, formação da zona pelúcida e desenvolvimento das tecas foliculares.	
Ciclo ovariano		Ovários	Desenvolvimento folicular sob influência hormonal até a ovocitação.	

Formação completa dos gametas

Testículo (Figs. A-B); tuba uterina (Fig. C).

Esquema dos gametas (masculino e feminino) apresentando a morfologia de ambos e a diferença em relação ao tamanho que possuem.



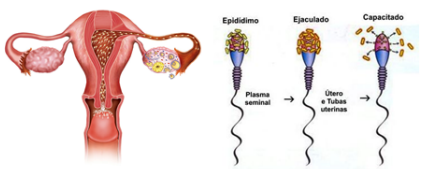
Período
Pré-fecundação

Eventos
Capacitação dos espermatozoides (capacitação espermática).

Local
Sistema genital feminino (útero e tubas uterinas)

Características
Lançamento dos espermatozoides no fórnice da vagina; subida dos espermatozoides pelo útero e tubas uterinas e remoção de glicoproteínas seminais e proteínas do plasma seminal da membrana celular dos espermatozoides.

Imagem

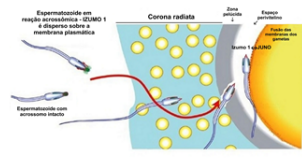


Fecundação

Fase 1: penetração da corona radiata; **fase 2:** penetração da zona pelúcida; **fase 3:** fusão entre as membranas do ovócito e do espermatozoide.

Tuba uterina (ampola)

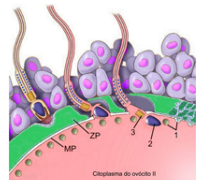
Liberação de enzimas hidrolíticas do acrosoma, por meio de exocitose, do espermatozoide que se encontra próximo a corona radiata e dispersão das células que a constituem; lise da zona pelúcida por ação de enzimas hidrolíticas; fusão das membranas de ambos os gametas.



Reação cortical (ou zonal); continuação da segunda meiose e ativação metabólica do óvulo.

Tuba uterina (ampola)

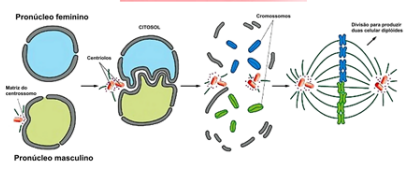
O primeiro espermatozoide que penetra o ovócito, induz a exocitose de grânulos corticais presentes no citoplasma do ovócito.



Fusão dos pronúcleos masculino e feminino.

Tuba uterina (ampola)

Entrada do núcleo e centríolo do gameta masculino e conversão deste em pronúcleo; envelopes nucleares de ambos pronúcleos se dissociam e integram-se e o centríolo se replica; cromossomos de ambos pronúcleos se alinham na região equatorial da célula em metáfase.

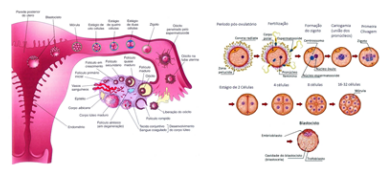


Pós-fecundação

Desenvolvimento embrionário inicial - clivagem.

Tuba uterina (ampola e istmo)

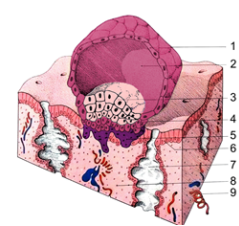
Divisões mitóticas ao qual o zigoto é submetido em diferentes planos - formação da mórula e depois do blastocisto - consistindo em um tipo de ovo (oligolécito).



Implantação (nidação).

Útero

Período em que o blastocisto está invadindo o endométrio materno e há mudanças no trofoblasto e embrioblasto.



Legenda

- 1 - Trofoblasto;
- 2 - Cavidade blastocística;
- 3 - Embrioblasto;
- 4 - Citotrofoblasto;
- 5 - Sincitiotrofoblasto;
- 6 - Epitélio superficial do endométrio;
- 7 - Glândula uterina;
- 8 - Núcleo de célula do epitélio endometrial;
- 9 - Arteria espiralada.

6.4 ANEXO IV

Questionário integrante do trabalho de conclusão de curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da UFRRJ, do aluno Mateus Cavalcanti Alves

Leia atentamente as observações abaixo:

- O seguinte questionário visa obter informações sobre a influência da vídeo-aula como complemento no processo ensino-aprendizagem do conteúdo programático da “primeira semana do desenvolvimento humano” da disciplina de Embriologia.
- Não é necessária identificação para que seja respondido.
- Caso não saiba responder alguma questão, deixe-a em branco.

Questões:

1. O tempo de apresentação da vídeoaula foi ideal? () Sim. () Não.
2. Foi possível distinguir os diferentes eventos correlacionados ao desenvolvimento humano inicial? () Sim. () Não.
3. A abordagem do conteúdo apresentado no vídeo foi significativa e lhe possibilitou compreensão satisfatória? () Sim. () Não.
4. O uso dos modelos para demonstração forneceu clareza nos detalhes apresentados? () Sim. () Não.
5. As cores foram favoráveis para distinguir as estruturas demonstradas nos modelos? () Sim. () Não.
6. Os modelos possibilitaram uma interpretação visual, se comparadas com as imagens ou com qualquer outro material bidimensional? () Sim. () Não.
7. Em relação ao conteúdo apresentado no vídeo, qual foi o nível de assimilação obtido por você (em uma escala de 10% a 100%)? _____

8. Você acha que o vídeo é um bom material complementar para assimilação do conteúdo? () Sim. () Não.
9. Relate sobre algum ponto que tenha lhe chamado atenção durante a exibição da vídeo-aula. E se desejar, faça alguma sugestão.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Biologia Molecular da Célula**. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Artmed, 1997.

AYOUB, E; PRADO, G. V. T. **Ampliando Horizontes Na Formação De Professores**. Campinas, SP: Edições Leitura Crítica, 2014. Disponível em: <http://lemad.fflch.usp.br/sites/lemad.fflch.usp.br/files/Lemad_DH_USP_PIBID-UNICAMP-livro-volume-3.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2016.

BARIN, C. S.; BASTOS, G. D.; MARSHALL, D. **A Elaboração De Material Didático Em Ambientes Virtuais De Ensino- Aprendizagem: O Desafio Da Transposição Didática**. RENOTE – Novas Tecnologias na Educação, v. 11, n. 1, 2013. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/41628>>. Acesso em: 6 mai. 2016.

BONINI-ROCHA, A. C.; OLIVEIRA, L. F.; ROSAT, R. M.; RIBEIRO, M. F. **M. Satisfação, Percepção de aprendizagem e Desempenho em Vídeo-Aula e Aula Expositiva**. Ciências & Cognição. Disponível em: <<http://www.cienciaecognicao.org>>. Acesso em: 04 jun. 2016.

CARLSON, B. M. **Embryology In The Medical Curriculum**. Anatomical Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ar.10075/abstract;jsessionid=FD059EAB1F2C0AEC40E7C041419D6CA6.f01t04>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

CHEVALLARD, Y. **Sobre A Teoria Da Transposição Didática: Algumas Considerações Introdutórias**. Revista de Educação, Ciências e Matemática v. 3, n. 2, mai./ago. 2013. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/viewFile/2338/1111>>. Acesso em: 02 abr. 2016.

COSTA SEGUNDO, C. N.; SILVA, B. G. C.; OLIVEIRA, H. F. V.; MEDEIROS, R. M.; LIMA, R. R. M.; COSTA, S. A. G. L.; MOURA, C. E. B.; NASCIMENTO, R. S. S.; BARBOZA, C. A. G. **Estratégias Didáticas Integradas No Ensino De Embriologia E Biologia Do Desenvolvimento**. Disponível em: <http://www.prograd.ufrn.br/pagina.php?a=cad_mon_02>. Acesso em: 10 fev. 2016.

DAVID, G.; HAEGEL, P. **Embriología, Cuadernos Prácticos**. 1ª. ed. Toray-Masson, SA. 107 p., 1968.

FREITAS, L. A. M.; BARROSO, H. F. D.; RODRIGUES, H. G.; AVERSI-FERREIRA, T. A. **Construção De Modelos Embriológicos Com Material Reciclável Para Uso Didático**. Biosci. J., Uberlândia, v. 24, n. 1, p. 91-97, jan./mar. 2008. Disponível em:

<<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/viewFile/6732/4443>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

GANGULY, A.; BUKOVSKY, A.; SHARMA, R. K.; BANSAL, P.; BHANDARI, B.; GUPTA, S. K. **In Humans, Zona Pelúcida Glycoprotein-1 Binds To Spermatozoa And Induces Acrosomal Exocytosis.** Human Reproduction, vol. 25, n. 7 pp. 1643–1656, 2010. Disponível em: <<http://humrep.oxfordjournals.org/content/25/7/1643.full>>. Acesso em: 18 abr. 2016.

GARCIA. S.M.L.; FERNÁNDEZ, C.G. **Embriologia.** 2ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

GARCIA. S.M.L.; FERNÁNDEZ, C.G. **Embriologia.** 3ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

GILBER, S.F. **Developmental Biology.** 8ª. ed. Sinauer Association Inc: Massachusetts, p. 348-351, 2006.

Interação Oócito-Espermatozóide. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/gametaembriao/interacao.htm>>. Acesso em: 06 abr. 2016.

JOTTA, L. de A. C. V.; **Embriologia Animal: Uma Análise Dos Livros Didáticos De Biologia Do Ensino Médio.** Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/5011/1/2005_LeiladeAragaoCVJotta.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2016.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica.** 12ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

KIERSZENBAUM, A.L.; TRES, L.L. **Histologia e Biologia Celular - Uma Introdução à Patologia.** 3ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

MEIRA, M. S.; GUERRA, L.; CARPILOVSKY, C. K.; RUPPENTHAL, R.; ASTARITA, K. B.; SCHETINGER, M. R. C. **Intervenção Com Modelos Didáticos No Processo De Ensino-Aprendizagem Do Desenvolvimento Embrionário Humano: Uma Contribuição Para A Formação De Licenciados Em Ciências Biológicas.** Ciência e Natura, v.37 n.2, 2015, mai./ago. p. 301–311. Disponível em: <<http://www.scilit.net/article/10.5902/2179460x15921>>. Acesso em: 04 mai. 2016.

MELLO, G. N. **Transposição Didática, Interdisciplinaridade e Contextualização.** Disponível em: <http://www.virtual.ufc.br/solar/aula_link/llesp/A_a_H/didatica_I/aula_03-0021/imagens/01/transposicao_didatica_interdisciplinaridade_contextualizacao.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2016.

MOORE, K.L.; PERSAUD, T.V.N.; TORCHIA, M.G. **Embriologia Básica**. 7ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MOORE, K.L.; PERSAUD, T.V.N.; TORCHIA, M.G. **Embriologia Clínica**. 10ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

MORAN, J. M. **O Vídeo na Sala de Aula**. Comunicações & Educação, n. 2, p. 27-35, jan./abr. 1995. Disponível em: <http://extensao.fecap.br/artigoteca/Art_015.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2016.

O Desespero da Jararaca. VEJA. Abril: São Paulo, n. 2469, p. 15, 2016. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/blog/felipe-moura-brasil/cultura/o-desespero-da-jararaca/>>. Acesso em: 06 jun. 2016.

MORAN, J. M. **O Uso das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação na EAD – Uma Leitura Crítica Dos Meios**. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/T6%20TextoMoran.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2016.

OKABE, M. **Mechanisms of fertilization elucidated by gene-manipulated animals**. Asian Journal of Andrology, vol. 17, p. 646-652, 2015.

O Mundo da Química – Maternidade. Disponível em <<http://omundodaquimica.com.br/maternidade>>. Acesso em: 7 mai. 2016.

Op. Doktor Cüneyt Barut / Kadın Doğum ve Tüp Bebek. Disponível em: <<http://drbarut.com/tup-bebek-nedir/>>. Acesso em: 18 jun. 2016.

POLIDORO, L. F.; STIGAR, R. **A Transposição Didática: A Passagem Do Saber Científico Para O Saber Escolar**. Ciberteologia – Revista de Teologia & Cultura. ano VI, n. 27. jan./fev. 2010. Disponível em: <<http://ciberteologia.paulinas.org.br/ciberteologia/index.php/notas/a-transposicao-didatica-a-passagem-do-saber-cientifico-para-o-saber-escolar/>>. Acesso em: 17 abr. 2016.

PRIVES, M.; LISENKOV, N.; BUSHKOVICH, V. **Anatomia humana**. Tomo I. 5ª. ed. Moscou; NIR, p. 218, 1984.

Programa Analítico. Disponível em: <http://www.ufrrj.br/graduacao/disciplinas/arquivos/docs_conteudo-programatico/docs_IB100/IB%20155.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2016.

PUIG, W. R.; BORJAS, C. D.; TORRES, I. A. **Morfología humana**. Tomo I. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2002.

ROCHA, A. C.; SIMONETE, I. G.; ALVES, M. E. F.; SANTOS, T. C. **Gêneros Digitais: Possível Ferramenta Para A Promoção Da Leitura**. Revista

Philologus, Ano 20, N° 60 Supl. 1: Anais da IX JNLFLP. Rio de Janeiro: CiFEFiL, set./dez. 2014. Disponível em: <<http://www.filologia.org.br/revista/60supl/095.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2016.

ROSS, M. H.; PAWLINA, W. **Histologia: texto e atlas**. 6ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

SALDER, T. W. **Langman – Embriologia Médica**. 12ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

SlidePlayer, 2016. Disponível em: <<http://slideplayer.com/slide/1737986/>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

VIALLI, A.; MOTTA, R. A. S. M.; OLIVEIRA, A. S.; GOLDSCHMIDT, R. R.; SANTOS, R. M. **Gestão do Enriquecimento da Elaboração de Vídeo-aulas: uma Proposta de Aumento da Interatividade Entre Professor e Estudante**. Disponível em: <<http://www.cpge.aedb.br/seget/artigos11/33114413.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2016.

VICENTINI, G. W.; DOMINGUES, M. J. S. **O Uso Do Vídeo Como Instrumento Didático E Educativo Em Sala De Aula**. XIX ENANGRAD. Curitiba, PR, 01 a 03 out. 2008. Disponível em: <http://home.furb.br/mariadomingues/artigos/article_443.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2016.

YAMADA, S.; UWABE, C.; NAKATSU-KOMATSU, T.; MINEKURA, Y.; IWAKURA, M.; MOTOKI, T.; NISHIMIYA, K.; IYAMA, M.; KAKUSHO, K.; MINOH, M.; MIZUTA, S.; MATSUDA, T.; MATSUDA, Y.; HAISHI, T.; KOSE, K.; FUJII, S.; SHIOTA, K. **Graphic and movie illustrations of human prenatal development and their application to embryological education based on the human embryo specimens in the Kyoto collection**. Developmental Dynamics, v. 235, n. 2, p. 468-477, fev. 2006. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/dvdy.20647/full>>. Acesso em: 18 abr. 2016.