

MARILIA LOPES JUSTINO

**“ESTRATÉGIAS PARA USO DE UM SOFTWARE DE
ENSINO DE EMBRIOLOGIA HUMANA: UTILIZAÇÃO E
AVALIAÇÃO”**

Campinas, 2013



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA

MARILIA LOPES JUSTINO

“ESTRATÉGIAS PARA USO DE UM SOFTWARE DE
ENSINO DE EMBRIOLOGIA HUMANA:
UTILIZAÇÃO E AVALIAÇÃO”

Este exemplar corresponde à redação final
da tese defendida pelo(a) candidato (a)

Luis Violin

é aprovada pela Comissão Julgadora.

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biologia da UNICAMP para obtenção
do Título de Mestra em Biologia
Celular e Estrutural, na área de
Histologia.

Orientador: Prof. Dr. Luis Antonio Violin Dias Pereira

Campinas, 2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
MARA JANAINA DE OLIVEIRA – CRB8/6972
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA - UNICAMP

J985e Justino, Marilia Lopes, 1988-
Estratégias para uso de um software de ensino de
embriologia humana: utilização e avaliação / Marilia
Lopes Justino. – Campinas, SP: [s.n.], 2013.

Orientador: Luis Antonio Violin Dias Pereira.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de
Campinas, Instituto de Biologia.

1. Aprendizagem. 2. Ensino. 3. Embriologia. 4.
E-learning. 5. Avaliação. I. Pereira, Luis Antonio
Violin Dias, 1968-. II. Universidade Estadual de
Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em Inglês: Strategies to use a software for teaching human embryology:
application and assessment

Palavras-chave em Inglês:

Learning

Teaching

Embryology

E-learning

Assessment

Área de concentração: Histologia

Titulação: Mestra em Biologia Celular e Estrutural

Banca examinadora:

Luis Antonio Violin Dias Pereira [Orientador]

Bayardo Baptista Torres

José Armando Valente

Data da defesa: 22-02-2013

Programa de Pós Graduação: Biologia Celular e Estrutural

Campinas, 22 de fevereiro de 2013.

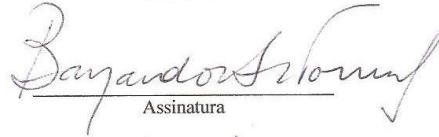
BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luis Antonio Violin Dias Pereira (Orientador)



Assinatura

Prof. Dr. Bayardo Baptista Torres



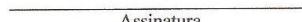
Assinatura

Prof. Dr. Jose Armando Valente



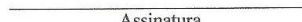
Assinatura

Prof. Dr. Gilmar Barreto



Assinatura

Profa. Dra. Mara Regina Lemes De Sordi



Assinatura

Dedico esse trabalho aos
estudantes, que aceitaram
experimentalmente.

*"Pela terceira vez a menina não levou o dever de casa para a escola.
- Assim não é possível, disse a professora. Você precisa se esforçar, trabalhar e mudar essa situação.
- Eu sei, eu sei, estou me esforçando, disse a menina, mas mudar a escola não é tão rápido assim.
A professora arrumou a sobrancelha".*

- Autor desconhecido.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela oportunidade dada e pelos encontros proporcionados:

Com a família que me abriga.

Aos meus pais, por me apoiarem e aceitarem em todas as escolhas, o meu amor incondicional.

À minha mãe, Maria Fernanda Correa Lopes, pelas palavras e pelo colo que sempre me acolhem. Obrigada por ser meu exemplo de força e determinação.

Ao meu pai, Benedito Justino, por ser o amigo que me ensinou a jogar bola. Por ter me mostrado o caminho por trás da razão.

À minha irmã, Julia Lopes Justino, por todas as dicas de irmã mais velha; pelos cuidados sutis, constantes e pelas risadas de acabar o som.

Ao Fabiano Santos e ao Rafael Lima, por me acolherem no pacote que receberam.

Aos meus avós e muitas avós, pelo exemplo de como se pode ir longe.

Aos meus tios e tias, primos e primas, por entenderem a distância e por superá-la a cada encontro.

Com os amigos que me escolheram

Aos três meninos, Iuri Ventura, Leonardo Cardozo e Marcos Moraes, que me acompanham desde o início da Biologia e fizeram da evolução um caminho prazeroso. A tudo que já fomos e ao mais que ainda faremos, obrigada.

As amigas que sempre escutaram e relevaram os tempos ausentes, permitindo aos encontros a intensidade de superar as saudades. Amanda Mayumi, Ariana Zilioti, Bruna Roz, Flávia Martinelli, Gabriela Nery, Luiza Bertelli, Mariane Rezende, Paula Tonon.

Aos queridos amigos das colinas, que me lembram do começo de quase tudo, Aline von Hertwig, Giovanna Pezzo, Gustavo Fattori, Maria Clara Meirelles, Paula Franco.

Aos amigos de do DHE e de fora dele, que tanto me ensinaram e entusiasmaram. Obrigada por se tornarem mais do que sorrisos nos corredores. À Débora Sobreira, Natália Roberta Santos, Patrícia Lima e Silvio Consonni pela inspiração e modelo.

Aos amigos que se fizeram presentes. Serei sempre grata pela oportunidade e pelos ensinamentos.

Com os profissionais com quem trabalhei

À coordenadora de Graduação do Instituto de Biologia / UNICAMP, Professora Maria Sílvia Viccari Gatti, por garantir as condições para a realização desse projeto.

Aos funcionários da secretaria de graduação do Instituto de Biologia / UNICAMP, pelo comprometimento com todos os alunos que frequentam o IB. Alcino Veloza, Diego Menezes Carvalho, Rita Messias, Robson de Almeida e Silvana Pereira.

Aos funcionários do Centro de informática do Ensino de Graduação do Instituto de Biologia (CIEGIB), por estarem presentes e garantirem o sucesso de cada aula. Ana Rita Quintana e José Roberto da Silva.

Aos funcionários do Apoio Acadêmico do Instituto de Biologia / UNICAMP, pela preocupação e por cuidados para garantir os detalhes de todos os dias. Célio Soares, Ivo Moreira, Mario Bianchi, Vilson Soares.

Aos funcionários da Informática das áreas de Suporte de Rede e Conectividade do Instituto de Biologia / UNICAMP, pela atenção e ensinamentos que permitiram o acesso ao software utilizado. Flavio Brunhara, Helena Gomes, Neurival Paiola, Marcelo Dutra e Valcir Cabral.

Aos funcionários Da Diretoria de Logística e Infra-Estrutura de Ensino (DLIE) – UNICAMP, que receberam o curso de Medicina em 2011, demonstrando total dedicação e comprometimento. Fabrício do Prado, Hilton Ribeiro e Rafael Reatti.

À Liliam Panagio, secretária do Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Estrutural, por todo o apoio, carinho e atenção dedicada, independe de data ou horário. Obrigada por saber aos detalhes de tudo que precisei e se antecipar naquilo que nem imaginei.

Com os professores que me ensinaram e com quem aprendi

Ao Professor Paulo Pinto Joazeiro, por ter sido meu primeiro orientador e nunca ter deixado de estar ao meu lado. Por ter aceitado colaborar com esse projeto. Serei sempre grata por ter me revelado a opção de estudar a educação.

A Professora Lúcia Elvira Alvares, por ser ter me ensinado embriologia, pelo maior exemplo de Professora carinhosa e atenta, por ter aceitado colaborar com esse projeto.

À Professora Luciana Bolsoni Lourenço, por inspirar seriedade de dedicação à pesquisa e ao ensino.

Aos professores do Departamento de Histologia e Embriologia do Instituto de Biologia da UNICAMP (DHE – IB / UNICAMP) que continuam a me ensinar e motivar. Professora Sarah Arana, Professor, Aureo T Yamada, Professora Carla Beatriz Collares.

À Professora e amiga Flavia Tonelli, por acreditar nas mais remotas chances de aprendizado e dedicar tanto amor a seus alunos. Obrigada pela oportunidade de aprender com a sua arte.

Com meu orientador, Professor Luis Antonio Violin Dias Pereira.

Por me aceitar em um projeto pessoal. Por enfrentar o desafio de modificar suas aulas e investigar os resultados. Pelas constantes discussões e por guiar meus passos. Pela confiança e paciência.

Sem sua orientação, que ultrapassou os limites desse projeto, não teria a felicidade de ter trilhado o caminho até esse ponto.

Com o grupo de pesquisa com quem compartilhei e cresci

Bianca Moschetti, Raíssa Koshiyama, Patrick Vianna, por me permitirem trabalhar entre amigos, por expandirem os limites e se tornarem mais do que parceiros nesse projeto.

Com Mainara Barbieri

Que poderia estar com a família, os amigos, os profissionais ou o grupo de pesquisa, mas, muito mais do que isso, foi um pouco de cada e assim me acompanhou por todas as etapas.

Obrigada !

Essa dissertação foi realizada no Departamento de Histologia e Embriologia do Instituto de Biologia da UNICAMP (DHE – IB / UNICAMP), pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Estrutural, com auxílio CNPq e CAPES/PROAP.

RESUMO

O termo *e-learning* abrange a utilização de ferramentas eletrônicas para mediar o processo de ensino e afeta, portanto, a comunicação entre alunos e professores. Para o cenário da educação presencial a incorporação do *e-learning* deu origem ao conceito de educação presencial aprimorada, prática que tem sido incitada para educação de nível superior. A percepção desse contexto instigou a possibilidade de aplicação de novas estratégias complementares ao modelo de aula expositiva presencial no ensino de embriologia humana. Aos estudantes da área da saúde essa ciência é particularmente importante por permitir a compreensão de questões de saúde reprodutiva e as bases dos defeitos congênitos, no entanto, como ocorre em geral para as disciplinas da etapa pré-clínica, a retenção de seu conteúdo é bastante pobre. Esse estudo se baseou na utilização do software ***Embriologia Clínica Humana*** como recurso didático em disciplinas de graduação da UNICAMP para os cursos de Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina, para os anos de 2010, 2011 e 2012. Foram estabelecidas três estratégias de utilização do software que se diferenciam pelo momento e forma de interferência na dinâmica de aula: (I) com o professor como o único usuário ativo do software em aula expositiva; (II) inicialmente com professor utilizando o software em aula expositiva e retomada desse material pelo aluno para revisão de conteúdo; (III) inicialmente com o aluno utilizando o software para introdução de conteúdo e retomada deste material pelo professor através de exposição dialogada. Para o curso de Medicina empregou-se ainda a utilização do software em estratégias de aprendizagem individual (II/III) e colaborativa (II'/III'). A avaliação do desempenho cognitivo imediato baseou-se no cálculo de valores de ganho normalizado (g) a partir de questões do pré e pós-testes realizados a cada aula. Os desempenhos cognitivos em curto e médio prazo foram dados pela análise de variância (ANOVA) de avaliações somativas das disciplinas e de retenção em médio prazo, respectivamente. Para a cognição imediata, a estratégia I mostrou-se superior as demais. Em curto prazo houve equivalência entre as estratégias e em médio prazo, as estratégias que favorecem comportamentos de aprendizagem ativa

(II/II' e III/III') destacaram-se positivamente. A investigação da percepção de estudantes baseou-se em instrumentos de percepção com asserções que compunham uma escala de Likert, itens tipo Likert, e entrevistas semi-estruturadas. A percepção do professor responsável pelas disciplinas de graduação envolvidas no estudo foi coletada através de entrevista. Com relação ao material utilizado e a coerência das atividades, as percepções apresentadas foram positivas. Na percepção dos estudantes diante das estratégias de aula propostas foi notada resistência às estratégias que desconstruíam o modelo de aula expositiva. A estratégia III/III' foi alvo de maior oposição, embora, na percepção do professor responsável, essa tenha sido a estratégia mais motivadora, por valorizar a importância do professor frente aos alunos. A experiência relatada e os resultados obtidos destacam ainda que a introdução de novos métodos de ensino exige o envolvimento íntimo de membros do corpo docente, um aspecto fundamental da qualidade da educação e para o sucesso de qualquer estudante.

ABSTRACT

The term e-learning covers the use of electronic tools to mediate the learning process, affecting communication among students and teachers. For the face to face educational scenario, the incorporation of e-learning gives rise to the enhanced learning, a practice that has been encouraged on higher education. The perception of this context instigated the possibility of implementing new strategies to complement the lecture style often adopted in human embryology classes. Students of health science should be particularly interest in this topic, since it allows the understanding of reproductive health issues and the basis of birth defects, however, as occurs in general for the disciplines of pre-clinical stage, the retention of its content is quite poor. This study were based on the use of the software Clinical Human Embryology as a teaching resource in graduate courses at UNICAMP for courses in speech therapy, nursing and medicine, for the years 2010, 2011 and 2012. It was established three strategies using software that differ by time and form of interference in the class' dynamics: (I) with the teacher as the only active user of the software during lecture presentation; (II) initially using the software with teacher during lecture presentation and then by the student to review content; (III) initially with the student using the software to introduce the content and then by the teacher during exposure dialogue. To the medical course it was also possible to use the software trough individual (II / III) and collaborative (II ' / III') learning strategies. The immediate assessment of cognitive performance was based on the calculation of values of normalized gain (g) based on the score of pretests and posttests performed for each class. Cognitive performance in the short and medium term was given by analysis of variance (ANOVA) of summative evaluations and retention assessments, respectively. For immediate cognition, the strategy I figured out with the higher socres. In the short term there was equivalence between strategies and at medium-term the strategies that promote active learning behaviors (II / II 'and III / III') positively stood out. The investigation of the students' perception was based on instruments of perception with assertions that comprised a Likert scale, Likert type items, and semi-

structured interviews. The perception of the teacher responsible for undergraduate disciplines involved in the study was collected through an interview. With regard to the material used and the coherence of the activities, perceptions presented were positive. In the perception of the students for the proposed strategies there was noted a resistance to the ones that deconstruct the lecture model. The strategy III / III' was subject to greater opposition, though, in the perception of the teacher in charge, this was the most motivating strategy for valuing the importance of the teacher front students. The reported experience and the results highlight that the introduction of new teaching methods requires the intimate involvement of faculty members, a key aspect of quality of education and to the success of any student.

SUMÁRIO

RESUMO.....	IX
ABSTRACT.....	XI
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. CONTEXTO GERAL DO ESTUDO DESTA DISSERTAÇÃO.....	2
1.1.1. Fundamentos para a execução da proposta de estudo	7
1.2. O ENSINO DE CIÊNCIAS BÁSICAS PARA CURSOS DA ÁREA DE SAÚDE.....	9
1.3. O <i>E-LEARNING</i> NO ENSINO DE CIÊNCIAS BÁSICAS PARA CURSOS DA ÁREA DE SAÚDE	13
1.4. O ENSINO DE EMBRIOLOGIA HUMANA PARA CURSOS DA ÁREA DE SAÚDE	15
1.4.1. O ensino de embriologia humana no Instituto de Biologia da UNICAMP	18
2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS	21
2.1. JUSTIFICATIVA.....	22
2.1.1. Introspecção pessoal	23
2.2. OBJETIVOS.....	28
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	29
3.1. GRUPOS DE ESTUDO.....	30
3.1.1. O conteúdo abordado.....	30
3.1.2. Cursos envolvidos.....	31
3.1.3. Estratégias de uso do software <i>Embriologia Clínica Humana</i>	33
Estratégia I – exposição didática.....	33
Estratégia II – revisão de conteúdos	34
Estratégia III – introdução de conteúdos	35
Estratégia II' e III' – variação na colaboração entre os alunos.....	36
3.2. AVALIAÇÃO.....	38
3.2.1. Avaliação cognitiva	38
Pré e Pós-testes - ganho normalizado médio	39
Avaliações somativas da disciplina	41
Avaliações de retenção em médio prazo	42
3.2.2. Percepção dos estudantes	43
Elaboração das asserções para escala de Likert	44
Elaboração dos itens tipo Likert	45
Análise da escala de Likert.....	46
Análise dos itens tipo Likert.....	47
Comentários da parte aberta do instrumento de percepção e relatos das entrevistas semi-estruturadas ..	48

3.2.3. Percepção do Professor	49
4. RESULTADOS	51
4.1. USO DO SOFTWARE <i>EMBRIOLOGIA CLÍNICA HUMANA</i>	52
4.2. PRÉ E PÓS-TESTES - GANHO NORMALIZADO MÉDIO	53
4.3. AVALIAÇÕES SOMATIVAS DA DISCIPLINA	60
4.4. AVALIAÇÕES DE RETENÇÃO EM MÉDIO PRAZO.....	65
4.5. PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES	69
Escala de Likert.....	70
Itens tipo Likert.....	74
Comentários da parte aberta do instrumento de percepção e relatos das entrevistas semi-estruturadas ..	81
4.6. PERCEPÇÃO DO PROFESSOR.....	96
5. DISCUSSÃO	101
6. REALCES DA OBSERVAÇÃO PARTICIPATIVA	115
7. CONCLUSÕES	123
8. REFERÊNCIAS	125
ANEXOS	141

Lista de figuras

<i>Figura 1. Gerações de recursos de mídia.</i>	4
<i>Figura 2. Gerações de recursos de mídia e os cenários educacionais.</i>	5
<i>Figura 3. Representação de aulas expositivas presenciais em três momentos da história.</i>	6
<i>Figura 4. Evolução da mortalidade infantil no Brasil entre os anos 1980 e 2005.</i>	17
<i>Figura 5. As diferentes estratégias de uso do software Embriologia Clínica Humana</i>	37
<i>Figura 6. Representações de <g> para Embriologia Geral no curso de Fonoaudiologia.</i>	55
<i>Figura 7. Representações de <g> para Embriologia de Sistemas no curso de Fonoaudiologia.</i>	55
<i>Figura 8. Representações de <g> para Embriologia Geral no curso de Enfermagem.</i>	57
<i>Figura 9. Representações de <g> para Embriologia de Sistemas no curso de Enfermagem.</i>	57
<i>Figura 10. Representações de <g> para Embriologia Geral no curso de Medicina.</i>	59
<i>Figura 11. Representações de <g> para Embriologia de Sistemas no curso de Medicina.</i>	59
<i>Figura 12. Desempenho nas avaliações somativas da disciplina para o curso de Fonoaudiologia.</i>	60
<i>Figura 13. Desempenho nas avaliações somativas da disciplina para o curso de Enfermagem.</i>	62
<i>Figura 14. Desempenho nas avaliações somativas da disciplina para o curso de Medicina.</i>	64
<i>Figura 15. Desempenho nas avaliações de retenção em médio prazo para o curso de Fonoaudiologia.</i>	65
<i>Figura 16. Desempenho nas avaliações de retenção em médio prazo para o curso de Enfermagem.</i>	66
<i>Figura 17. Desempenho nas avaliações de retenção em médio prazo para o curso de Medicina.</i>	68
<i>Figura 18. Perfil da percepção dos alunos do curso de Fonoaudiologia.</i>	71
<i>Figura 19. Perfil da percepção dos alunos do curso de Enfermagem.</i>	72
<i>Figura 20. Perfil da percepção dos alunos do curso de Medicina.</i>	74

Lista de tabelas

<i>Tabela 1. Cursos, disciplinas, tempo total e duração dos encontros dedicados à Embriologia Geral. Anos, turmas, estratégias e total de alunos envolvidos no estudo.</i>	37
<i>Tabela 2. Interpretação para os possíveis valores do coeficiente de Cronbach (α)</i>	47
<i>Tabela 3. Atributos descritivos de pré e pós-testes relativos à Embriologia Geral para curso de Fonoaudiologia</i>	54
<i>Tabela 4. Atributos descritivos de pré e pós-testes relativos à Embriologia de Sistemas para curso de Fonoaudiologia</i>	54
<i>Tabela 5. Atributos descritivos de pré e pós-testes relativos à Embriologia Geral para curso de Enfermagem.</i>	56
<i>Tabela 6. Atributos descritivos de pré e pós-testes relativos à Embriologia de Sistemas para curso de Enfermagem.</i>	56
<i>Tabela 7. Atributos descritivos de pré e pós-testes relativos à Embriologia Geral para curso de Medicina</i> ... 58	
<i>Tabela 8. Atributos descritivos de pré e pós-testes relativos à Embriologia de Sistemas para curso de Medicina.</i>	58
<i>Tabela 9. Desempenho nas avaliações somativas da disciplina para o curso de Fonoaudiologia.</i>	60
<i>Tabela 10. Desempenho nas avaliações somativas da disciplina para o curso de Enfermagem.</i>	61
<i>Tabela 11. Desempenho nas avaliações somativas da disciplina para o curso de Medicina</i>	63
<i>Tabela 12. Desempenho nas avaliações de retenção em médio prazo para o curso de Fonoaudiologia</i>	65
<i>Tabela 13. Desempenho nas avaliações de retenção em médio prazo para o curso de Enfermagem</i>	66
<i>Tabela 14. Desempenho nas avaliações de retenção em médio prazo para o curso de Medicina.</i>	67
<i>Tabela 15. Total de respondentes para os instrumentos de percepção elaborados</i>	69
<i>Tabela 16. Total de asserções validadas e valor do coeficiente de Cronbach (α) para os instrumentos de percepção elaborados</i>	70
<i>Tabela 17. Valores de média atribuídos às dimensões da escala de Likert elaborada para o curso de Fonoaudiologia</i>	71
<i>Tabela 18. Valores de média atribuídos às dimensões da escala de Likert elaborada para o curso de Enfermagem.</i>	72
<i>Tabela 19. Valores de média atribuídos às dimensões da escala de Likert elaborada para o curso de Medicina.</i>	73
<i>Tabela 20. Percepção dos alunos envolvidos com relação à relevância da embriologia humana para a formação profissional.</i>	75

<i>Tabela 21. Percepção dos alunos envolvidos com relação à importância de se avaliar as estratégias de aula.</i>	76
<i>Tabela 22. Percepção dos alunos envolvidos com relação à qualidade do instrumento de percepção utilizado.</i>	77
<i>Tabela 23. Percepção dos alunos envolvidos com relação à receptividade as novas estratégias de aula.</i>	78
<i>Tabela 24. Percepção dos alunos envolvidos com relação à carga horária das disciplinas / área de embriologia humana.</i>	80

Lista de equações

<i>Equação 1. Cálculo do ganho normalizado médio (Gery, 1972).</i>	39
<i>Equação 2. Cálculo do ganho normalizado médio (Marx e Cummings, 1998).</i>	39

1. INTRODUÇÃO

O texto que segue para o item Introdução pretende apresentar o contexto em que surgiu o estudo relatado. A autora dessa dissertação de Mestrado em colaboração com o grupo de pesquisa coordenado pelo Prof. Dr. Luis Antonio Violin Dias Pereira participou da redação do capítulo de livro aqui referenciado como **Justino e Barbieri et al., 2013, aceito para publicação** que trata da aplicação do *e-learning* no ensino de ciências básicas para cursos da área da saúde.

1.1. Contexto geral do estudo desta dissertação

Em um sentido bastante amplo John Dewey (1916) define *educação* como um meio (ou via) para continuidade da vida em sociedade. Dessa maneira pode-se considerar a transmissão de conhecimentos, habilidades ou hábitos (culturais) como uma prática educacional. Dewey (1916) ressalta a necessidade de *aprender e ensinar* para a existência e manutenção da sociedade – ao menos ao se considerar as sociedades humanas – e pondera que, nesse contexto, a escola surge como uma importante instituição formal onde a educação deve ocorrer, “sem que se diminua a força da educação que ocorre fora do âmbito escolar”.

Para Tyler (1969) *aprendizado* deve significar qualquer experiência que tenha um efeito formativo em como um indivíduo pensa, sente ou age, no entanto, ressalta que com relação ao aprendiz: "Ele aprende o que ele faz, não o que o professor faz"¹. David Ausubel enriquece esse conceito ao fazer a distinção entre *aprendizado rotineiro*, que exige pouco esforço do aprendiz e não provoca integração entre aquilo que é aprendido e aquilo que já é conhecido, e *aprendizado significativo* que demanda maiores esforços do aprendiz a fim de integrar o novo com seus conhecimentos prévios de forma relevante (Ausubel, 1963; Moreira et al., 1997; Novak, 2011).

Fica claro por essas exposições que o aprendizado definido por Tyler ou Ausubel é parte do processo educacional de Dewey. No entanto, falta ainda considerar o ator que orienta esse processo. Sobre esse aspecto, Hoff (2008) retoma textos de Wolfgang Ratke (1571-1635), que o levam a destacar o ato de *ensinar* como a atividade de orientar o estudo e a formação dos alunos. Neste contexto, é salientado também a ideia de que o professor

¹ Tradução de: "It is what he does that he learns, not what the teacher does"

Tyler, R. W. *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago: The University of Chicago, Press, 1969; Chapter 6, p. 63.

deve conhecer a maneira como cada aluno constrói o conhecimento e, igualmente, preocupar-se com o conteúdo a ser aprendido (Hoff, 2008; Toledo e Barbosa 2009).

Dado os processos vinculados à educação formal (i.e. aquele que ocorre em instituições escolares), é importante destacar ainda a existência dos *cenários educacionais* da educação presencial (Neuhauser, 2002), da educação à distância (Karisiddappa, 2002; Sethy, 2008) e mais recentemente o cenário misto (*blended*) (Al-Qahtani e Higgins, 2012). Esses cenários se distinguem ao descrever diferentes meios de se alcançar os objetivos de aprendizagem propostos (Singh, 2003), embora possam fazer uso de ferramentas e/ou tecnologias comuns.

A adaptabilidade desses cenários para a introdução de novas tecnologias permitiu a aplicação à educação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), um termo abrangente que inclui recursos como rádio, televisão, computador, telefones celulares, *tablets*, bem como os vários serviços e aplicações associadas a esses meios de comunicação, como internet, transmissões públicas de difusão, videoconferência, dentre outros (Kumar, 2008). Conseqüentemente, surge, provavelmente próximo a década de 1980 (Moore et al., 2011), o termo *e-learning* que refletiria justamente o uso de suporte eletrônico para mediar o processo de aprendizado propriamente dito (Tavangarian et al., 2004).

E-learning remete, portanto, a um conceito amplo, que abrange a utilização de diversas ferramentas eletrônicas para mediar o processo de ensino e aprendizagem e favorecem diversos ambientes nos quais ocorrem tais processos. Com relação às ferramentas utilizadas, surgem termos mais específicos, como o *ensino baseado em computadores*, *ensino baseado na internet* ou *ensino baseado na Web*, que diferem uns dos outros pela plataforma utilizada para manejo das informações e conteúdos a ser ensinados ou aprendidos. Com relação ao ambiente de aprendizagem proporcionado pela aplicação do *e-learning*, surgem novas classificações como *e-learning 1.0*, *e-learning 2.0* ou *aprendizado móvel (mobile learning)* baseadas nas possibilidades de interatividade e mobilidade que tais plataformas permitem (para uma revisão sobre os termos, Justino e Barbieri et al., aceito para publicação).

Sendo o *e-learning* definido pelos recursos midiáticos utilizados (Figura 1), a partir do seu surgimento é possível a distinção de quatro gerações do ensino a distância (Passerini e Granger, 2000). Tais acepções poderiam ser ampliadas para abarcar também os demais cenários educacionais, a educação presencial e mista (Justino e Barbieri et al., aceito para publicação – Figura 2). Para o cenário da educação presencial vale ser destacado o conceito de educação presencial aprimorada (*enhanced learning*), o qual conta com a incorporação do *e-learning* sem que o contato presencial seja perdido.

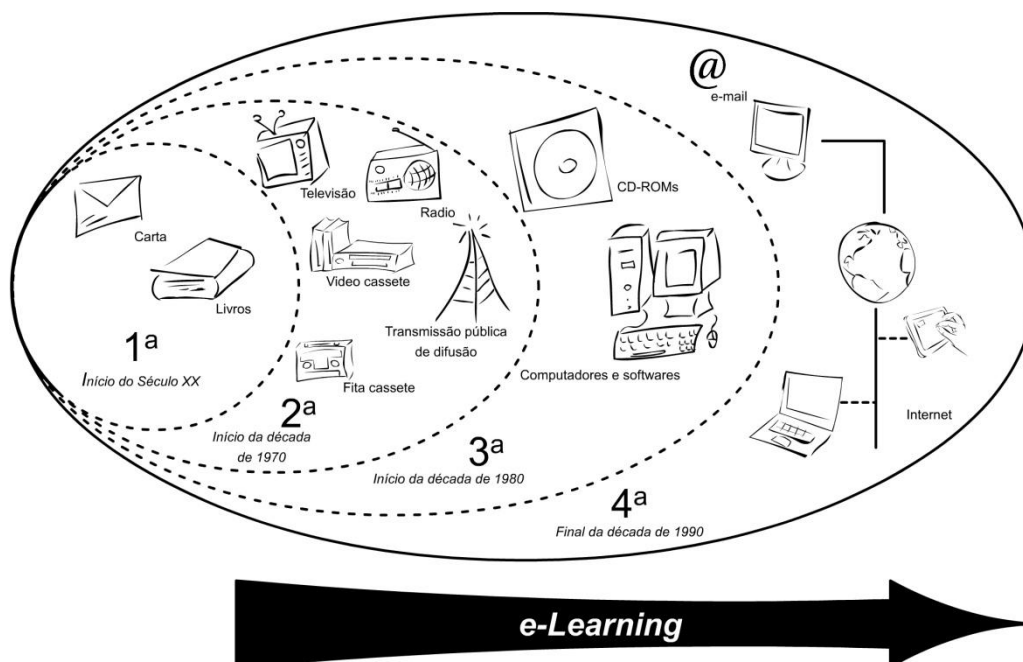


Figura 1. Gerações de recursos de mídia.

Observe a sobreposição de gerações sucessivas com os anteriores, com a quarta geração englobando todas as tecnologias. Modificado de Justino e Barbieri et al. 2013, aceito para publicação.

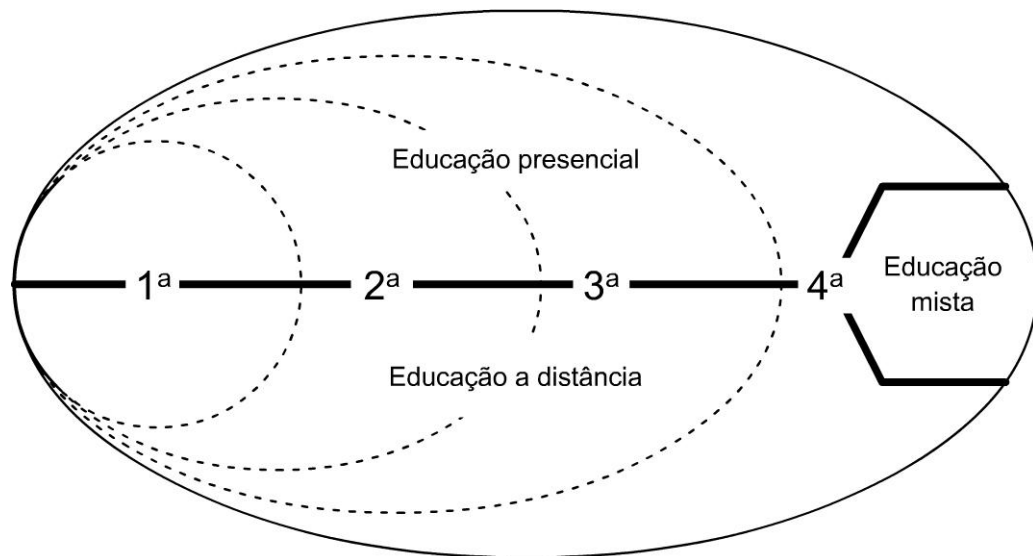


Figura 2. Gerações de recursos de mídia e os cenários educacionais.

Note que as gerações de recursos midiáticos propostas se aplicam ao cenário da educação a distância, permitem o surgimento da educação presencial aprimorada e a partir da quarta geração, a mistura de ambientes de aprendizagem leva à criação de um terceiro cenário misto. Modificado de Justino e Barbieri et al., 2013 aceito para publicação.

Embora a educação presencial aprimorada venha sendo incitada como prática para educação de nível superior (Jara e Mellar, 2009), as modificações necessárias no ambiente e nas ferramentas de aprendizagem, conflitam com a realidade da maioria das universidades do mundo dada a dificuldade em se romper a resistência da incorporação de novos modelos àquele mais tradicional, expositivo (baseado em palestras), de ensino (Andrade et al., 2012). Embora ainda se associe o processo de comunicação através do modelo de palestras (i.e aulas expositivas presenciais, com destaque para a comunicação magistral²) à uma certa imutabilidade, (figura 3), existem observações sobre o constante aprimoramento do cenário educacional presencial, como descrito por Andrade et al.. (2012) que sugerem possibilidades de mudanças na forma de comunicação entre alunos e professores. Ao propor os termos **comunicação 1.0** e **comunicação 2.0**, Andrade et al.. (2012), referenciam a quebra de paradigma da web, em web 1.0 e web 2.0 proposta por O'Reilly (2007). O

² Cujá exposição do conteúdo é feita pelo professor para um público amplo de estudantes.

primeiro (comunicação 1.0) faz alusão a usuários/estudantes limitados à visualização passiva de conteúdos que outros (professores) criaram enquanto o segundo (comunicação 2.0) indica maior colaboração entre os usuários (estudantes e professores), os quais assumiriam o papel de não apenas consumidores, mas também produtores de conteúdo, em um espaço de diálogo e interação (O'Reilly, 2007; Andrade et al., 2012).



Figura 3. Representação de aulas expositivas presenciais em três momentos da história.

A. imagem do século XIII mostra Henry da Alemanha oferecendo uma palestra para estudantes universitários em Bolonha (Voltolina, 1233); B. o influente cientista britânico Michael Faraday, no século XIX, oferecendo uma palestra de Natal no Royal Institution (Blaikley, ca1856); C. imagem de aula ministrado na Ciclo Básico da UNICAMP. A e B retirados de Andrade et al., (2012); C retirado de www.unicamp.br.

A percepção do contexto descrito justificou primeiramente o presente trabalho, por instigar a possibilidade de iniciar, ainda que timidamente, a aplicação de novas estratégias complementares ao modelo de aula expositiva presencial. O objetivo seria de assim permitir alcançar modelos mais interativos de comunicação com o aluno e ainda favorecer que processos de ensino e aprendizagem significativa ocorressem na universidade.

1.1.1. Fundamentos para a execução da proposta de estudo

A execução dessa proposta teve como alicerce os fundamentos do *Scientific teaching*, uma filosofia que propõe para a pesquisa na área de educação o rigor científico de forma pura, como definem Handelsman et al. (2004, p. 521):

(...) O "*Scientific teaching*" envolve estratégias ativas de aprendizagem para engajar os alunos em processos científicos e métodos de ensino que tenham sido sistematicamente testados e provado atingir uma diversidade de estudantes.³

Essa filosofia prevê o estabelecimento de forma clara dos objetivos educacionais, a prática de atividades instrucionais que envolvam os alunos de forma ativa e a associação de um processo avaliativo para validar os objetivos propostos (Ebert-May et al., 2008). A proposta de envolvimento ativo dos estudantes deriva, de fato, de resultados de mais de 20 anos de pesquisas que consideram a prática do *Scientific teaching* e demonstram os benefícios de se aplicar estratégias de aprendizado ativo para apresentar conteúdos, por exemplo, das ciências biológicas (Bauer-Dantoin, 2009).

³ Tradução de: (...) *Scientific teaching involves active learning strategies to engage students in the process of science and teaching methods that have been systematically tested and shown to reach diverse students.*
Ver: Handelsman, J.; Ebert-Mary, D.; Beichner, R.; Bruns, P.; Chang, A.; DeHaan, R. et al. (2004). *Scientific teaching*. American Association for the Advancement of Science, v. 304, n. 5670, p. 521;

É importante destacar que, para esse contexto o *aprendizado ativo* deve ser aplicado não com o mero entendimento intuitivo que o termo permite, mas com fundamento em uma definição, que admita um processo instrucional que envolve os alunos em realizar atividades e a refletir a respeito delas (Bonwell e Eison, 1991). Esse tipo de aprendizado pode ser considerado como um comportamento exibido por alunos quando motivados a gerar questionamentos e buscar por respostas (Tong, 2001).

O aprendizado ativo pode ainda ocorrer de duas formas que se diferem pelos tipos de interação que ocorrem ao longo do processo: aprendizado individual e aprendizado colaborativo. Para o *aprendizado colaborativo*, os alunos devem trabalhar em grupos com um objetivo acadêmico comum de aprender ou tentar aprender juntos, de forma que os alunos devem ser verbalmente ativos, se sentir seguros, e trabalhar em uma tarefa com posições de igual responsabilidade (Dillenbourg, 1999). Em contraste, no *aprendizado individual*, os alunos trabalham individualmente, respeitando seu tempo próprio para atingir o objetivo acadêmico (Argyris, 1992; Marquardt, 2002). Embora haja mais indicativos que favoreçam o aprendizado colaborativo, os alunos têm suas próprias preferências e percepções sobre como aprender, de forma que as preferências de cada grupo de alunos pode variar (Van Eij et al., 2005).

A partir dessas definições, ou de percepções distorcidas dos conceitos, é comum criar-se uma resistência contra o formato de aula expositiva, com a justificativa de ser impossível estabelecer um modelo de aprendizado ativo acompanhado desse processo (Pacca e Scarinci, 2010). Por isso, torna-se relevante o conceito de *exposição dialogada* que pretende, através de perguntas direcionadas, estimular os alunos à participação em um processo ativo de aprendizagem (Cury, 2003).

1.2. O ensino de ciências básicas para cursos da área de saúde

O currículo médico tradicional é baseado na divisão de disciplinas em ciclos básico, clínico e profissionalizante, sendo adotado pela maioria das escolas médicas (Gomes et al., 2009). Esse formato de currículo surgiu no início do século XX e foi fortemente incitado pela publicação do **Relatório Flexner** intitulado “*Medical Education in the United States and Canada – A Report to the Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching*” em 1910 (Flexner, 1910). As propostas do Relatório Flexner ganharam grande destaque e são consideradas responsáveis por conduzir a reforma das escolas médicas nos Estados Unidos da América (EUA), e acarretar profundas implicações para a medicina mundial (Pagliosa e Da Ros, 2008).

Apesar de muitas críticas feitas ainda hoje ao método de avaliação utilizado por Flexner e que o levaram às considerações de seu relatório, é indiscutível o impacto que este teve na formulação e estruturação de currículos de diversos cursos da área de saúde, não apenas o currículo médico. Como sugerem Pagliosa e Da Ros (2008, p. 496) “Flexner nada mais fez do que legitimar, com suas pobres avaliações, um processo que já estava em andamento de forma irreversível, isto é, a consolidação do modelo científico na medicina”. O modelo científico mencionado pelos autores se refere de fato a uma das principais propostas de Flexner que, ao se basear no modelo alemão universitário de ensino médico, sugere um currículo com ênfase nas bases científicas que deveriam ser dadas ao estudante de medicina para garantir a qualidade de sua prática clínica (Cooke et al., 2006).

Nesse mesmo período, o ensino médico brasileiro também passava por mudanças impulsionadas por personagens como Antonio da Silva Mello que em muito se aproximavam dos modelos propostos pelos EUA e Alemanha. É nesse período que se cria no Brasil um padrão de ensino médico “indiscutivelmente mais próximo daquele da universidade e do laboratório” (Kemp e Edler, 2004, p. 570).

É, portanto, nesse contexto, que as disciplinas de área básica ganham espaço no currículo médico – pelo menos no currículo brasileiro, americano e alemão – e passam a se estruturar nos primeiros anos dos cursos de graduação.

No início da década de 1970, a comunidade mundial retoma a discussão sobre o momento e a forma de se abordar os conteúdos das disciplinas básicas para os cursos das áreas da saúde. Surgem propostas de manter o ensino dos conteúdos básicos nos primeiros anos, porém de forma integrativa, favorecendo a aplicação dos conceitos básicos através de exemplos e situações que serão vivenciadas pelo aluno na etapa clínica (Olson, 1976) ou ainda a estratégia de, adicionalmente, revisitar as ciências básicas no quarto/último ano do curso de graduação com o objetivo de aprimorar a integração de conceitos das duas áreas – básica e clínica (Patel e Dauphinee, 1984). Exemplos pioneiros dessas estratégias são a escola britânica de medicina em Nottingham (Olson, 1976) e a Universidade McGill (Patel e Dauphinee, 1984), respectivamente. Nesse mesmo período surge também como alternativa curricular a proposta de não apenas alterar a sequência de conteúdos ao longo do currículo, mas também sua abordagem no cenário de ensino-aprendizagem, com o método do *aprendizado baseado em problema* (*Problem Based Learn – PBL*) (Barrows, 1996) no qual estudantes aprendem a conectar fenômenos clínicos a fundamentos das ciências básicas (Prince et al., 2003).

No início do século XXI, quase um século depois do Relatório Flexner, a discussão se mantém em voga, e é verificada uma forte tendência a reformar as diretrizes curriculares, não apenas com foco na abordagem dos conteúdos básicos, mas com relação à estruturação curricular como um todo. Considerando as bases da nova reforma, o adjetivo “flexneriano” passa a ser aplicado, até certo ponto em caráter pejorativo, aos currículos que apresentam uma divisão clara entre um período ou ciclo inicial de disciplinas básicas, seguido de outro dedicado aos estudos clínicos. A principal crítica ao modelo atacado foi sintetizada por Pagliosa e Da Ros (2008, p. 495):

Se, por um lado – para o bem –, o trabalho de Flexner permitiu reorganizar e regulamentar o funcionamento das escolas médicas, por outro – para o mal –, desencadeou um processo terrível de extirpação de todas as propostas de atenção em saúde que não professassem o modelo proposto. O grande mérito – para o bem – da proposta de Flexner é a busca da excelência na preparação dos futuros médicos, introduzindo uma salutar racionalidade científica, para o contexto da época. Mas, ao focar toda a sua atenção neste aspecto, desconsiderou – para o mal – outros fatores que afetam profundamente os impactos da educação médica na prática profissional e na organização dos serviços de saúde.

As novas diretrizes buscavam focar não apenas na formação científica dos estudantes de medicina, mas também numa formação humanista. Dessa maneira, os novos currículos que surgiam visavam oferecer uma perspectiva ética, um sentido de responsabilidade social e compromisso com o cidadão (Filho et al., 2006). Nesse contexto surgem os indicativos de orientação dos estudantes para a proteção e promoção da saúde e prevenção de doenças, além da valorização da capacidade de compreender e, principalmente, integrar conhecimentos básicos e aplicá-los na prática profissional. Outros pontos passam também a ser valorizados, sobretudo com relação à orientação para atuação dos estudantes de medicina nos níveis primário e secundário de saúde⁴, na resolução de problemas de qualidade relacionados à saúde, no desenvolvimento da capacidade de lidar com urgência primária e situações de emergência, de comunicar e lidar com os múltiplos aspectos da relação médico-paciente, de aprender continuamente durante toda a sua vida profissional e de avaliar o seu próprio desempenho (Filho et al., 2006). As novas diretrizes preveem a criação de condições para a formação crítica e criativa de profissionais capazes de assimilar o ideal de "aprender a aprender", gerando mecanismos que contribuem para a reconstrução permanente de sua identidade profissional (Souza et al., 2008).

No Brasil, as sociedades e órgãos nacionais vinculados à estruturação de currículos médicos também percebem a necessidade da reforma curricular. Surgem os primeiros currículos nacionais fundamentados no PBL (Berbel, 1998) e é lançado o *Projeto de Incentivo a Mudanças Curriculares para os Cursos de Medicina - PROMED* (Oliveira, et al., 2008; Souza et al., 2008) que incitavam as instituições de ensino a se adaptar às novas diretrizes curriculares.

As mudanças sugeridas para que esses objetivos fossem alcançados afetaram principalmente os primeiros anos dos cursos de graduação nas áreas médicas, com a diminuição do espaço para as disciplinas ditas básicas – ou pré-clínicas – em prol da

⁴ O sistema de saúde brasileiro se organiza para atender à população segundo 3 (três) níveis de atenção: primário, secundário e terciário. Estes são definidos considerando: a) tecnologia material disponível; b) capacitação de pessoal; c) perfil de morbidade. (Diretrizes para Organização das Redes de Atenção à Saúde do SUS. http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/2b_221210.pdf Acesso em dezembro/2012)

introdução de um contato mais precoce do estudante com paciente (Whitcomb, 2005). Além da redução no tempo total de aula foi amplamente sugerida uma abordagem multitemática e integrativa para as disciplinas básicas (Drake et al., 2009). Diversas escolas, porém não ainda de forma majoritária, tendem a remediar essa redução com a estratégia de revisar os conteúdos básicos através de disciplinas eletivas, seminários ou cursos curtos de conteúdos básicos encarados de forma “avançada” (Spencer, et al., 2008).

Atualmente, mais de uma década após esse segundo movimento de reformas curriculares, a maior parte dos educadores de ciências médicas concordam que a abordagem integrativa, com uso de material clínico, em cursos de ciências básicas destaca a importância desses conteúdos para os estudantes. No entanto, a retenção de conteúdos do ciclo ou etapa básica após os anos pré-clínicos ainda é em geral bastante pobre (Spencer, et al., 2008; D'Eon, 2006), justificando a constante discussão acerca dessa temática.

1.3. O *e-learning* no ensino de ciências básicas para cursos da área de saúde

A aplicação do *e-learning* no ensino de cursos da área de saúde tem sido sugerida por diversas sociedades de ensino médico e remetem ao início da década de 1990. Por exemplo, nos Estados Unidos (EUA) em 1993 um relatório da Associação Americana de Faculdades de Medicina (The Association of American Medical Colleges – ACME) já indicava que os estudantes de medicina deveriam fortalecer as bases de uso dos computadores no ensino (ACME.TRI Report, 1993). Em 2008 a Associação de Educação Médica na Europa (Association for Medical Education in Europe – AMEE) afirmava que em poucos anos a aplicação do *e-learning* havia se tornado a tendência principal no ensino médico (Ellaway e Masters, 2008).

Os exemplos de incorporação de *e-learning* no ensino das ciências básicas são amplamente documentados para muitas disciplinas incluindo bioquímica (Monova et al., 2010; Varghese et al., 2012), embriologia (Nieder e Nagy, 2002; Moraes e Pereira, 2010;

Abdelhai et al., 2012) biologia celular, (Lamperti e Sodicoff, 1997; Gelbart et al., 2009), parasitologia (Shomaker et al., 2002; Gunn e Pitt, 2003), microbiologia (Orcutt et al., 2011), histologia (Evans et al., 2000; Harris et al., 2001; Brisbourne et al., 2002) e anatomia (Petersson et al., 2009).

No Brasil, o movimento de implementação de *e-learning* ganhou força principalmente no início do século XXI, em resposta aos desafios propostos pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), que propunham, dentre outros pontos, permitir o “Acesso Participativo e Universal do Cidadão Brasileiro ao Conhecimento” (Fernandes et al., 2012).

Surgiram nos últimos anos propostas vinculadas à aplicação do *e-learning* em diferentes níveis da Educação (Romanó, 2004; Alonso, 2010; Fernandes et al., 2012), de forma que, também para o contexto nacional, considera-se esse “caminho sem volta” (Fernandes et al., 2012). Observa-se no país ainda uma forte associação entre o *e-learning* e o ensino à distância para cursos de graduação e pós-graduação *lato-sensu* (Alonso, 2010). Em 2008, mais de 2,5 milhões de brasileiros realizavam cursos na modalidade à distância. Deste total, 79% cursavam graduação ou uma pós-graduação *lato-sensu* à distância (abraEAD, 2008). O panorama apresentado para o contexto nacional é válido para a análise do ensino na área de saúde, com relatos de experiências cada vez mais frequentes a partir dos anos 2000 (Rocha, 2006; Silva et al., 2010; Peres et al., 2012).

Com relação à efetividade e ao impacto do *e-learning*, um grande número de estudos demonstraram que esta estratégia pode ser pelo menos tão eficaz quanto estratégias não baseadas em meios eletrônicos (Boulos et al., 2006). Porém chama atenção ainda a necessidade de requisitos na formação pessoal e logísticas do ambiente de aplicação dessa ferramenta. Dentre esses requisitos merecem destaque a abertura dos professores envolvidos ao uso de tecnologias educacionais, a habilidade dos alunos em utilizar tais tecnologias o suporte técnico e pessoal disponível no local do estudo (Selim, 2007).

Além das habilidades para utilizar a ferramenta propriamente dita⁵ é preciso considerar também que nem todo aluno deve se adequar aos ambientes de aprendizagem proporcionados pelo *e-learning*, podendo ser verificados sentimentos de tédio ou intimidação (Zhang et al., 2004). Jonassen e colaboradores (Jonassen et al., 1998) anunciam a necessidade de se reeducar os estudantes para que participem ativamente das dinâmicas criadas em ambientes de aprendizagem baseados no *e-learning*, afinal “modelos antigos de educação deixaram seu legado”.

1.4. O ensino de embriologia humana para cursos da área de saúde

A embriologia é a ciência que estuda o desenvolvimento de uma espécie, particularmente o desenvolvimento pré-natal, que compreende os períodos pré-embriônico, embriônico e fetal (Moore e Persaud, 2011; Gilbert, 2011). Do ponto de vista médico, uma das principais justificativas para o estudo da embriologia é fornecer a base para a compreensão de questões de saúde reprodutiva e os mecanismos que envolvem o desenvolvimento "normal" e "anormal" (i.e. estudar as bases para origem das malformações ou defeitos congênitos; Carlson, 2002). Este conhecimento está se tornando cada vez mais importante para estudantes das áreas da saúde, devido às melhorias nos cuidados gerais de saúde infantil (Rosano et al., 2000) é observado conseqüentemente o aumento do impacto relativo de defeitos congênitos na mortalidade infantil⁶ em muitas partes do mundo. Nos EUA, por exemplo, os defeitos congênitos significaram, no ano de 2005, a principal causa de morbidade infantil (Hanson e Oakley Jr, 2005).

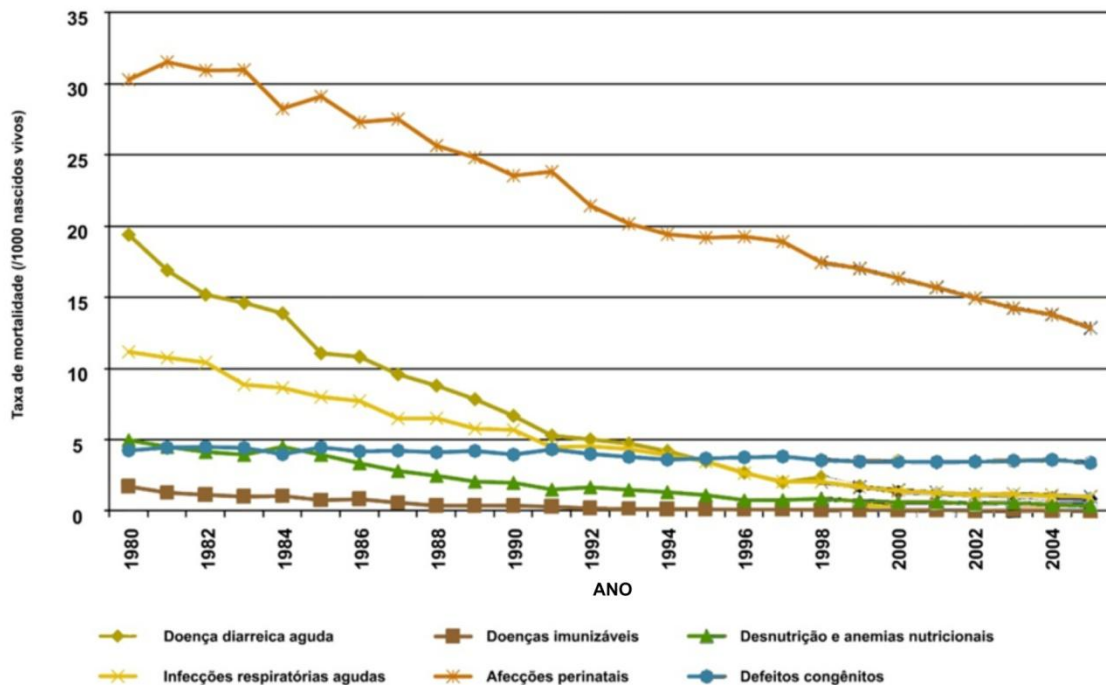
⁵ Ver, a propósito do tema, a publicação: Brandão MFR e Tróccoli BT. (2007). Um Modelo de Avaliação de Projeto de Inclusão Digital e Social: Casa Brasil. Universidade de Brasília, Relatório Projeto Casa Brasil. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbie/2006/018.pdf> . Acesso em: Fevereiro/2013.

⁶ Frequência com que ocorrem os óbitos infantis (menores de um ano) em uma população, em relação ao número de nascidos vivos em determinado ano civil – IBGE.

No Brasil, essa tendência se repete, conforme divulgado pelo Ministério da Saúde em estudo nacional sobre a evolução da mortalidade infantil realizado entre os anos 1980 e 2005 (Saúde Brasil 2008, 2009). O ano 1995 representaria um marco para a eficiência no tratamento e profilaxia das principais causas de mortalidade infantil. As infecções respiratórias agudas passavam a ter seus respectivos impactos inferiores ao dos defeitos congênitos, que a partir de então seriam considerados a segunda causa de morte infantil. As afecções perinatais⁷ embora ainda figurem como principais causas de mortalidade infantil apresentam tendência de redução (Figura 4).

Nesse contexto, é importante esclarecer ainda que no Brasil a manutenção relativamente constante de mortes causadas por defeitos congênitos está dentro da estimativa mundial, dado que, no mais recente relatório global sobre defeitos de nascimento feito pela organização sem fins lucrativos *March of Dimes*, estima-se que o diagnóstico de defeito congênito grave, de origem genética ou parcialmente genética corresponda a 6% do total de nascimentos em todo o mundo (aproximadamente 7,9 milhões de crianças; Christianson et al., 2006). O Brasil aparece em posição intermediária (posição 83 de 193 países considerados) no que se refere à prevalência de defeitos congênitos dentre os nascidos vivos e destaca o esforço nacional na implementação de serviços médicos efetivos de aconselhamento genético que possam reduzir o impacto dos defeitos genéticos na mortalidade infantil (Christianson et al., 2006).

⁷ Doenças que podem acometer um recém-nascido até 7 (sete) dias de vida – mesmo que a morte ocorra mais tardiamente – IBGE.



Fonte: SIM-MS, RIPSA, 2008

Figura 4. Evolução da mortalidade infantil no Brasil entre os anos 1980 e 2005.

Retirado de Saúde Brasil 2008, 2009.

Evidenciadas as justificativas para estudo da embriologia, surgem os questionamentos sobre a estratégia de ensino, uma vez que aprender e ensinar embriologia humana tem sido reconhecido como um desafio, por demandar tempo, exigir grandes esforços pessoais por parte dos alunos na compreensão de modificações rápidas no plano tridimensional durante o desenvolvimento embrionário (Watt et al., 1996; Marsh et al., 2008), requerendo do professor habilidade para descrever didaticamente processos complexos e simultâneos (Holterman et al., 1999).

Diversas ferramentas foram descritas ao longo dos anos com o objetivo de favorecer a dinâmica do processo de ensino-aprendizagem de embriologia humana e apresentar

alternativas para aprimorar e atualizar o ambiente de sala de aula. Dentre essas propostas, aparecem o uso de secção de embriões (porco, galinha, humano) (Kindred, 1958), uso de imagens em 2D obtidas através de transiluminação de filme fotográfico (Kallen et al., 1969), modelos 3D (usando madeira ou alumínio, folhas, látex e gesso) (Bressler, 1977; Aversi-Ferreira et al., 2012) e as tecnologias de multimídia (Marsh et al., 2008;. Schleich et al., 2009; Moraes e Pereira, 2010), além de clássicas representações gráficas (Sadler, 2012; Moore et al., 2011; Schoenwolf et al., 2008).

As expectativas e esforços pontuais no desenvolvimento de novas abordagens aplicáveis ao aprendizado de embriologia humana, não se refletem ainda no panorama global de práticas de ensino, majoritariamente, baseadas em aulas expositivas, com poucas experiências práticas (Drake, 2002; Drake, 2009).

O presente estudo se propõe a investigar nuances de possíveis estratégias para ensino de embriologia humana para cursos da área de saúde na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Torna-se importante, portanto, uma breve contextualização do local de coleta de dados bem como das experiências prévias (Moraes et al., 2004; Duarte, 2007; Moraes e Pereira 2010) do grupo de pesquisa coordenado pelo Prof. Dr. Luis Antonio Violin Dias Pereira, orientador do presente estudo e professor responsável pelo ensino de embriologia humana no Instituto de Biologia/UNICAMP para os cursos de Enfermagem, Fonoaudiologia e Medicina.

1.4.1. O ensino de embriologia humana no Instituto de Biologia da UNICAMP

Motivados pelas mais recentes diretrizes curriculares implementadas pela Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP (FCM / UNICAMP) no curso de medicina no ano 2001 (Souza et al., 2008) formou-se, no departamento de Histologia e Embriologia do Instituto de Biologia da UNICAMP (DHE – IB / UNICAMP) um grupo para discussão sobre as

práticas de ensino das disciplinas básicas do curso de saúde. A partir desse ponto surgiram os primeiros trabalhos que buscavam investigar ativamente os efeitos e a aceitação das primeiras alterações nas estratégias de ensino.

Nesse contexto, Moraes (Moraes, 2005) iniciou o desenvolvimento do software *Embriologia Clínica Humana*⁸ que constava de documentação digital microscópica e macroscópica de embriões, fetos e recém-nascidos submetidos à autópsia (Moraes et al., 2004), bem como histórias clínicas, imagens, filmes, ilustrações, animações e textos (Moraes e Pereira, 2010). Através desses trabalhos pretendia-se aplicar ao ensino de embriologia ferramentas do *e-learning*, permitindo:

1) Atualizar continuamente o ambiente de aprendizagem e adaptá-lo ao perfil do aluno em constante mudança (Kirkwood e Price, 2006)

2) Atender as tendências curriculares destacadas naquele momento, prevendo o fortalecimento de abordagens interdisciplinares, principalmente àquelas que favorecem a integração dos conceitos tidos como inerentes às ciências básicas àqueles preditos à prática clínica (i.e integração vertical de conteúdos; Drake, 1998).

Paralelamente, Duarte (Duarte, 2007) aplicava as premissas de integração básico-clínica e ferramentas de *e-learning* ao conceito de *avaliações formativas* através do desenvolvimento do software *Quizzes em Embriologia Humana*. A proposta era de fornecer assistência aos alunos para que avaliassem seus conhecimentos próprios e compreendessem, através da prática, suas habilidades, proporcionando uma experiência de aprendizagem mais ativa e fornecendo aos alunos mecanismos de resposta (*feedback*) enquanto sua aprendizagem ainda está ocorrendo (Rolfe e McPherson, 1995; Hudson e Bristow, 2006).

Com base na percepção dos estudantes avaliada nos trabalhos mencionados, ficou claro que a introdução das ferramentas do *e-learning* haviam sido bem sucedidas, ao menos do

⁸Atualmente esse material encontra-se em processo de depósito no Escritório de Direitos Autorais (EDA) da Fundação Biblioteca Nacional (FBN), para a garantia dos direitos de autor a seus criadores.

ponto de vista de satisfação de estudantes e também dos professores. No entanto, a forma como esse material havia sido utilizado, até então, pouco alterava a estrutura do ambiente em sala de aula, uma vez que o foco principal era dado na percepção do usuário (estudante) ao interagir com o material produzido durante atividades extraclasse periodicamente agendadas.

Neste contexto, surgiu a proposta do presente estudo com o objetivo inicial de implementar e avaliar o uso do software *Embriologia Clínica Humana* diretamente na sala de aula (não mais exclusivamente em atividade extraclasse) e permitir o uso direto do software pelo aluno através de diferentes estratégias. A partir de 2009 foi iniciado um processo de reestruturação e atualização do conteúdo e da interface do software – atividade que se efetivou com participação de Koshiyama⁹, Moschetti¹⁰ e Justino¹¹ (autora do presente trabalho) – que permitiu a utilização do material de ensino da forma como será descrita nos itens que seguem.

⁹ Aluna regularmente matriculada no curso de Midialogia da UNICAMP, bolsista FUNCAMP no período de 31 de Agosto de 2009 a 31 de Dezembro de 2009 pelo Convênio: 927-7-BIO:0017

¹⁰ Aluna regularmente matriculada no curso de Artes Visuais da UNICAMP, bolsista FUNCAMP no período de 01 de Abril de 2010 a 30 de Julho de 2010 pelo Convênio: 927-7-BIO:0017 bolsista PIBIC Quota 01 de agosto de 2010 a 31 de julho de 2011.

¹¹ Aluna regularmente matriculada no curso de Ciências Biológicas bolsista FUNCAMP no período de 01 de Abril de 2010 a 30 de Julho de 2010 pelo Convênio: 927-7-BIO:0017 bolsista PIBIC Quota 01 de agosto de 2010 a 31 de julho de 2011.

2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

O texto que segue para o item justificativa e objetivos é baseado no texto original de proposta de projeto submetido ao programa de pós-graduação em Biologia Celular e Estrutural da Unicamp o qual concedeu uma bolsa de mestrado do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) à autora deste projeto (processo 132328/2011-9).

Um item de introspecção pessoal pretende contextualizar esse estudo na história acadêmica da autora dessa dissertação, justificando suas escolhas e razões pela qual se envolveu com o projeto.

2.1. Justificativa

Se por um lado a embriologia é considerada como uma área básica da ciência, difícil de ser ensinada, por outro, é dever da Universidade, no papel de instituição de ensino, pesquisa e extensão, mostrar flexibilidade e inovações nas estratégias educacionais, através de uma proposta curricular adequada e em constante aperfeiçoamento. A embriologia, por se tratar de um conteúdo importante na formação profissional de estudantes da área de saúde e biológicas, merece atenção no sentido de desenvolver novas estratégias de ensino-aprendizado. Seguindo ideais e preceitos científicos, a aplicação de novas estratégias de ensino deve ser acompanhada por mecanismos de avaliação adequados para medir a eficiência de um novo programa educacional.

Além disso, apesar de o uso de *e-learning* em sala de aula já aparecer com sucesso em diversas situações, é imprescindível realizar esse tipo de estudo em nosso contexto, afinal, as variações de fatores, como o tempo de aula, métodos de ensino, qualificação e cultura dos alunos e professores, impede que experiências realizadas em uma instituição ou país sejam automaticamente consideradas válidas para outro contexto (Pabst, 2009).

Desse modo buscamos elucidar elucidou diferentes aspectos acerca da aplicação do material de ensino de embriologia desenvolvido ao longo dos últimos 11 (onze) anos (2001 a 2012) no DHE – IB / UNICAMP, destacando vantagens e limitações das diferentes estratégias de utilização adotadas. Também se anseia que, no futuro, professores engajados quanto ao uso dessa e outras estratégias vinculadas ao *e-learning*, nos mais variados contextos e realidades de ensino no país, possam tirar proveito desse relato e assim se sentir mais dispostos e seguros (Timothy, 2009; Kundi et al., 2010).

2.1.1. Introspecção pessoal

No ano de 2006 ingressei no curso de graduação em Ciências Biológicas da UNICAMP, passando a me dedicar a estudos fortemente voltados a formação acadêmica e ao treinamento e aperfeiçoamento do raciocínio científico. A estrutura curricular do referido curso oferecia as opções de modalidades de Bacharelado e Licenciatura, sendo a última não obrigatória. Desde o princípio me propus à dedicação a ambas as modalidades. Participando paralelamente de disciplinas específicas para cada uma das modalidades, pude perceber em diversos momentos pontos complementares entre as mesmas, o que gradativamente me motivava e me fazia projetar expectativas de atuar como Professora, embora não tivesse ainda a nitidez de qual seria o nível escolar com qual me identificaria.

Em meados de 2009, conheci o Prof. Luis Violin e tive o primeiro contato com sua linha de pesquisa. Percebi na proposta de construção e avaliação de material didático para o Ensino Superior uma grande oportunidade de combinar elementos de interesse. Eu vivia nesse momento um forte conflito quanto aos rumos que tomavam minha carreira profissional. Embora tivesse forte identificação com a Biologia, especialmente a área voltada a estudos morfológicos e celulares e com a epistemologia dessa ciência, não havia ainda encontrado objeto de estudo com o qual me tivesse plena identificação e que me permitisse rotinas de pesquisa verdadeiramente prazerosas. O contato que as disciplinas da licenciatura me haviam permitido com as problemáticas dos processos de ensino e aprendizagem já despertava grande curiosidade, porém não vislumbrava até então a possibilidade de encontrar nesse nicho um objeto de estudo e pesquisa.

Pouco a pouco fui percebendo que havia encontrado no grupo de pesquisa coordenado pelo Prof. Luis Violin uma oportunidade de explorar habilidades que até então tinha mais por diversão. Foi-me oferecida a oportunidade de aprender uma nova forma de expressão através das ferramentas do ADOBE FLASH. Minha afinidade com esse tipo de recurso motivou-me de forma que até então não havia experimentado, conduzindo-me por caminhos de grande – e talvez possa até dizer, rápido – aprendizado.

Dessa forma, o conceito associado ao e-learning e a proposta de aplicação das ferramentas das Tecnologias de Informação e Comunicação no contexto escolar mudou minhas perspectivas e minha forma de enxergar as oportunidades de aprendizado. Embora não tivesse naquele momento percepção da abrangência e impacto que essa proposta teria em meu dia a dia, hoje percebo o quanto tais ideias afetaram não apenas o encaminhamento das pesquisas das quais participo/participei, mas também a motivação e minhas preferências individuais de aprendizado.

No ano de 2009 obtive meu título de Bacharela em Ciências Biológicas. Com a recém-descoberta da possibilidade de encontrar nos processos educacionais um objeto de estudo, pareceu-me sensato adiar a formação na modalidade de Licenciatura, para que pudesse explorar esse interesse com mais calma e profundidade. Dediquei então, o ano de 2010, à finalização das disciplinas da licenciatura, que se constituíam naquele momento por estágios supervisionados em diferentes níveis escolares – Ensino Fundamental e Ensino Médio. Tornou-se também mais ativa minha colaboração na construção do software Embriologia Clínica Humana, o qual já se arquitetava desde o início dos anos 2000 e passava, naquele momento, por grande reforma estrutural.

Os laços com o Prof. Luis Violin se fortaleciam gradativamente e sentimo-nos seguros para que eu desse meu primeiro passo na pesquisa voltada a processos educativos no ensino Superior, com o desenvolvimento do estudo de Iniciação Científica intitulado *“Avaliação da influência da aplicação de testes de conhecimento preliminares e posteriores a aulas tradicionais no ensino e aprendizagem de embriologia humana”*.

Conforme me aprofundava nessa realidade, percebia que, de fato, ela me acompanhava de mesmo antes da consciência de tal. Finalmente se tornava clara a justificativa para meu ímpeto em ter participado do Programa de Auxílio Didático oferecido pela universidade (PAD – pró-reitoria de graduação/UNICAMP) desde o segundo ano de minha graduação, bem como a certeza da importância da Licenciatura para minha formação.

Durante a execução do referido projeto de Iniciação Científica, a busca por referências bibliográficas me levou a noção de que a pesquisa dos processos educativos deixava de ser

direito exclusivo dos filósofos da educação e pedagogos, passando a ser tema discutido nas diversas sociedades científicas, e culminando nas propostas de pesquisa em “Ensino de”. Dessa percepção, muitos dos meus desassossegos foram apaziguados, sobretudo os receios que tinha quanto a propriedade com a qual eu poderia, tendo nas Ciências Biológicas minhas raízes, desenvolver essa temática de estudo. Particularmente, o texto de Allen e Tanner (2005) intitulado “Approaches to Biology Teaching and Learning: From a Scholarly Approach to Teaching to the Scholarship of Teaching” foi importante para o andamento da minha Iniciação Científica, revelando o que passaria a ser meu principal referencial teórico: o *Scientific teaching*. Convenceu-me nesse referencial o ideal de que toda mudança proposta no ensino de uma dada área das ciências deve ser avaliada quanto aos efeitos que causa na forma como os estudantes aprendem e que mudanças posteriores devem sempre se basear no resultado dessa avaliação (Handelsman et al., 2004).

O estudo realizado como Iniciação Científica foi decisivo para que me aproximasse das ferramentas e estratégias de avaliação coerentes com o referencial teórico adotado, como os instrumentos de percepção e dos pré e pós-testes, que foram também utilizados no estudo apresentado nessa dissertação. A participação da redação do capítulo de livro “Development and Validation of a Strategy to Assess Teaching Methods in Undergraduate Disciplines” (Moraes et al., 2012) foi determinante para que me sentisse convicta de que essa era a direção correta. Surgiu então a iniciativa de tecer o esboço de um projeto do estudo que apresento através dessa dissertação.

Diante do software Embriologia Clínica Humana, a sensação que tinha era de um material interessante e apropriado ao público alvo, conforme sugeriam os estudos anteriores do grupo de pesquisa do Prof. Luis (Moraes, 2005; Duarte, 2007). Passava a me inquietar então a ideia de que tal material poderia ser utilizado das mais diferentes formas no ambiente da sala de aula e, que, portanto, merecia atenção a avaliação de algumas dessas estratégias. Duas expectativas principais pautavam a escrita desse projeto: reforçar a credibilidade do material desenvolvido e acompanhar, na prática, a mudança das dinâmicas de aula que passariam a integrar cada vez mais o *e-learning* ao mesmo tempo que se propunha a praticar o aclamado aprendizado ativo.

Ao final do ano de 2010 submeti-me a prova de seleção para o Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Estrutural do IB/UNICAMP já com o projeto que apresento nessa dissertação. Em minha carta de candidatura escrevi: “*Neste momento me sinto segura com a opção por continuar minha formação em um Programa de Pós-Graduação que, além de visar às pesquisas na área de morfológicas e biologia celular, dispõe de uma linha de pesquisa específica voltada para área de Ensino.*”.

Hoje, ao apresentar os resultados finais desse estudo, sinto-me feliz por ter tido a oportunidade de, durante os últimos dois anos, ter transitado pelos aprendizados da Embriologia Humana, do desenvolvimento de material didático, do e-learning, e das práticas da pesquisa em educação coerentes com o referencial do *Scientific Teaching*. Seria difícil eleger qual dessas esferas permitiu maior crescimento e aprendizado pessoal.

Nos estudos da Embriologia Humana, tive o principal desafio de adaptar minha fundamentação e lógica desenvolvida através de estudos focados no raciocínio das Ciências Biológicas, para a realidade, bases e fundamentos das ciências focadas na área da saúde. Já os desafios referentes ao desenvolvimento de material didático se caracterizaram como a principal força de transformação da minha atitude que antes sugeria a visão de estudante e hoje – ainda em nítida transição – se aproxima mais da visão do professor perante os conteúdos desenvolvidos. A aproximação e a possibilidade de expressão através de linguagem da ilustração e desenvolvimento dos vídeos e animações foram ainda mais prazerosas do que imaginava e permitiram um crescimento pessoal que se estende muito além do que poderei relatar ao longo dessa dissertação.

A proposta de integrar o e-learning na dinâmica de aula demandou esforços que iam desde o preparo pessoal até a necessidade de apoio na infra-estrutura física e de recursos humanos da universidade. Essa experiência tornou-se mais leve graças ao suporte teórico encontrado na literatura, resultando na redação do capítulo de livro “*An appraisal of e-learning in teaching basic medical sciences*” (Justino e Barbieri et al., aceito para publicação), que permitiu consolidar e sintetizar minhas principais concepções referentes

ao e-learning, sobretudo quando aplicado no contexto do ensino de ciências básicas para cursos de saúde.

Finalmente, o constante diálogo com o referencial do Scientific Teaching se configurou como um porto-seguro para os anseios que surgiam ao longo do estudo. A aplicação de ferramentas mais rígidas e o estudo da estatística foi essencial para o aprimoramento de minha confiança em meu próprio senso crítico relacionado à temática de estudo.

Certamente na apresentação que se segue, ficaram evidentes as raízes de minha formação. Bem como a opção por uma exposição que prima mais pelo rigor científico (adequado à realidade do contexto educacional) do que pela subjetividade das análises na busca por tendências que possam validar – ou não – a hipótese principal desse trabalho de que estratégias associadas ao e-learning e que promovam formas ativas de aprendizado possam configurar vantagens aos estudantes. Espero, dessa forma, que o leitor dessa dissertação possa perceber que os aspectos aqui descritos na forma de introspecção pessoal fazem-se presentes em todo meu discurso e na forma como esse estudo se estrutura.

2.2. Objetivos

- 1) Utilizar o software *Embriologia Clínica Humana* como recurso didático em disciplinas de graduação da UNICAMP;
- 2) Avaliar o desempenho cognitivo dos alunos envolvidos com diferentes estratégias de utilização do software;
- 3) Investigar a percepção dos estudantes e do professor responsável com relação às estratégias de uso e qualidade do software;
- 4) Obter informações para que, no futuro, professores que venham a utilizar o software sintam-se mais confortáveis e seguros.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Para informações adicionais a respeito das estratégias relatadas a seguir, no item Material e Métodos, pode ser acessado o capítulo **Development and validation of a strategy to assess teaching methods in undergraduate disciplines** do livro *Progress in Education*; volume 28, editado por Robert V. Nata e publicado em 2012 (editora: Nova Publishers). O referido capítulo é aqui referenciado como **Moraes et al., 2012** e foi produzido com participação da autora dessa dissertação de Mestrado – o trabalho foi coordenado pelo Prof. Dr. Luis Antonio Violin Dias Pereira.

3.1. Grupos de estudo

Conforme destacado, esse trabalho se propôs a investigar nuances de possíveis estratégias de uso de um software no ensino de embriologia humana para cursos da área de saúde. Estiveram envolvidos três cursos de graduação oferecidos pela UNICAMP e três estratégias de uso do software *Embriologia Clínica Humana*. Os cursos escolhidos diferem quanto ao total de horas-aulas dedicadas ao ensino de embriologia humana e quanto alguns temas que são próprios ao público-alvo específico de cada curso. As três estratégias propostas se diferenciam pelo momento e forma de interferência na dinâmica de aula.

3.1.1. O conteúdo abordado

O conteúdo de embriologia humana pode ser dividido em dois tópicos principais: *Embriologia Geral* (ou do desenvolvimento inicial do embrião), que compreende, desde a formação dos gametas até o final do período embrionário na 8ª semana de desenvolvimento (Sadler, 2012); e *Embriologia de Sistemas*, que equivale à formação dos órgãos e sistemas (e.g. formação de pulmões e demais órgãos do sistema respiratório; Sadler, 2012).

Para todos os cursos envolvidos, as propostas de uso do software *Embriologia Clínica Humana* abrangeu aos conteúdos de *Embriologia Geral*: gametogênese, fecundação, eventos pré-implantacionais, implantação, gastrulação, neurulação e dobramento do embrião.

Os conteúdos de *Embriologia de Sistemas* são específicos para cada curso envolvido e foram abordados com todas as turmas através de uma estratégia padrão de aulas expositivas. Embora em alguns momentos tenha se recorrido ao software *Embriologia Clínica Humana* para recapitular assuntos da Embriologia Geral, não consideramos para as análises aqui propostas que esse grupo de aulas (Embriologia de Sistemas) tenha a estratégia didática fundamentada no uso de tal software.

Para todos os cursos no primeiro encontro foi abordada a *Introdução à Embriologia e Defeitos Congênitos*. Os dados relativos a esse encontro foram desconsiderados das análises aqui demonstradas, pois foi feito também nesse encontro a apresentação da disciplina, das regras de aula¹² e do projeto de pesquisa associado.

3.1.2. Cursos envolvidos

Estiveram envolvidos neste estudo alunos de primeiro ano dos cursos de Enfermagem (curso 21), Fonoaudiologia (curso 58) e Medicina (curso 15) da UNICAMP nos anos de 2010, 2011 e 2012¹³. Esse projeto foi submetido à apreciação ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP (protocolo aprovado 669/2010) e os alunos matriculados foram convidados a participar do presente projeto¹⁴.

O ensino de Embriologia Humana para o *curso de Fonoaudiologia* está vinculado à disciplina modular de Anatomia, Histologia e Embriologia (BS180) oferecida no primeiro semestre aos ingressantes do curso (cerca de 40 alunos). A disciplina consta de 90 horas-aulas, sendo 32 horas-aulas dedicadas à embriologia humana. São ao todo 16 encontros de duas horas de duração (um encontro dedicado à de introdução da disciplina; seis encontros dedicados à Embriologia Geral; sete encontros dedicados à Embriologia de Sistemas; dois encontros dedicados a avaliações somativas da disciplina).

A abordagem de casos clínicos para o curso de Fonoaudiologia se dá em dois dos seis encontros dedicados à Embriologia Geral – quando são discutidas a gastrulação e a neurulação do embrião humano – e em único e último encontro dedicado à Embriologia de Sistemas – quando é feita uma revisão integrativa dos temas discutidos. A opção por essa dinâmica foi feita com intuito de permitir o aprofundamento e integração clínica pertinente ao público-alvo.

¹² Confira o Anexo III. Documento de regras das disciplinas / área de embriologia humana envolvidas no estudo.

¹³ Confira o Anexo II. Ementa e critérios de atribuição de nota somativa para disciplinas envolvidas no estudo.

¹⁴ Confira o Anexo IX Comitê de Ética em Pesquisa.

Para o *curso de Enfermagem* a disciplina de Embriologia Humana (BH127) é oferecida no primeiro semestre aos ingressantes do curso (cerca de 45 alunos). A disciplina consta de 30 horas-aulas exclusivamente dedicadas à embriologia humana. São ao todo 15 encontros de duas horas de duração (um encontro dedicado à introdução da disciplina; seis encontros dedicados à Embriologia Geral; seis encontros dedicados à Embriologia de Sistemas; dois encontros dedicados a avaliações somativas da disciplina).

A abordagem de casos clínicos para o curso de Enfermagem é feito em todos os encontros, tanto os dedicados à Embriologia Geral, quanto os dedicados à Embriologia de Sistemas. A opção por essa dinâmica tem por objetivo favorecer a integração básico-clínica imediata.

Por fim, para o *curso de Medicina* o ensino de Embriologia Humana está vinculado à duas disciplinas modulares e sequenciais: Morfofisiologia Humana I e II (BS110 e BS210, respectivamente), oferecidas para alunos ingressantes do curso (cerca de 110 alunos divididos em turmas A e B). BS110 é oferecida no primeiro semestre e consta de 240 horas-aulas, sendo 30 horas-aula dedicadas à embriologia humana. BS210 tem a BS110 como pré-requisito, é oferecida no segundo semestre e consta de 345 horas-aulas, sendo 20 horas-aula dedicadas à Embriologia Humana.

Ao longo da BS110 ocorrem sete encontros de 4 horas e um encontro de 2 horas (um encontro de 4 horas dedicado à introdução da disciplina; um encontro de 2 horas e 4 encontros de 4 horas dedicados à Embriologia Geral; dois encontros de 4 horas dedicados à Embriologia de Sistemas). Ao longo da BS210 ocorrem cinco encontros de 4 horas (todos dedicados à Embriologia de Sistemas). Para ambas as disciplinas (BS110 e BS210) as avaliações somativas ocorrem conjuntamente com as diversas áreas que as compõem (i.e. anatomia, imagiologia, bioquímica, embriologia, fisiologia, histologia), sendo uma avaliação para Embriologia Geral e uma avaliação para Embriologia de Sistemas na disciplina BS110 e 3 avaliações para Embriologia de Sistemas na disciplina BS210.

A abordagem de casos clínicos para o curso de Medicina é feito em todos os encontros dedicados à embriologia humana, tanto os dedicados à Embriologia Geral, quanto os

dedicados à Embriologia de Sistemas. A opção por essa dinâmica tem por objetivo favorecer a integração básico-clínica imediata.

3.1.3. Estratégias de uso do software *Embriologia Clínica Humana*

Para os encontros dedicados à Embriologia Geral, foram propostas três estratégias de uso do software *Embriologia Clínica Humana*. Tais estratégias se diferenciam pelo momento e forma de interferência na dinâmica de aula.¹⁵

O software *Embriologia Clínica Humana* foi utilizado também para recapitular assuntos da Embriologia Geral nos encontros dedicados à Embriologia de Sistemas. Esse modelo de aula não foi considerado como uma variante da estratégia de uso do material investigado.

Estratégia I – exposição didática

O professor representou o único usuário ativo do software *Embriologia Clínica Humana*, fazendo uso das animações, vídeos e casos clínicos como recurso didático em aulas expositivas (Figura 5). Essa estratégia foi aplicada para turmas dos três cursos (i.e. Enfermagem, Fonoaudiologia e Medicina) no ano de 2010 para os conteúdos de Embriologia Geral (Tabela 1).

Nessa estratégia, o software *Embriologia Clínica Humana* foi utilizado pelo professor, permitindo que as animações e vídeos ilustrassem de forma dinâmica as modificações narradas na primeira parte do encontro, dedicado, sobretudo, para exposição e explicação dos processos de desenvolvimento das estruturas embrionárias. Adicionalmente, para os tópicos/cursos em que a abordagem de casos clínicos era pertinente, as explicações do

¹⁵ Confira o Anexo I. Cronograma das aulas nas quais foi utilizado o software Embriologia Clínica Humana.

professor eram complementadas pela projeção das imagens e registros de casos verídicos que constam no software “Embriologia Clínica Humana”.

Ambas as etapas ocorriam com todos os alunos simultaneamente presentes em um ambiente único de auditório e ocupavam o tempo total dos encontros. No caso do curso de Medicina, as turmas A e B eram reunidas em um único auditório, totalizando cerca de 110 alunos.

Estratégia II – revisão de conteúdos

Professor e aluno representaram usuários ativos do software *Embriologia Clínica Humana*. O professor utilizava o material em aula expositiva em ambiente de auditório e posteriormente os alunos em um ambiente com computadores disponíveis utilizavam o mesmo material com foco na revisão de conteúdo previamente apresentado pelo professor (Figura 5). Essa estratégia foi aplicada para turmas do curso de Fonoaudiologia em 2011, Enfermagem em 2012 e turmas A de Medicina nos anos de 2011 e 2012 (Tabela 1).

Nessa estratégia, o software *Embriologia Clínica Humana* foi utilizado ativamente pelos alunos, sempre com apoio de monitores e professores já familiarizados com o material. Uma vez que na aula expositiva anterior o professor já havia apresentado o software e abordado tanto os processos de desenvolvimento das estruturas embrionárias quanto os casos clínicos (quando pertinentes àquele tópico/curso), os alunos, ao receberem roteiros específicos¹⁶ para o uso do software, ficavam livres para navegar pelo conteúdo priorizando os pontos que julgassem mais relevantes ou que tivessem tido mais dificuldade durante a etapa anterior.

A primeira etapa (aula expositiva) ocorria em ambiente de auditório e assumia cerca de 50% do tempo total disponível. Na sequência, o grupo de dirigia a um ambiente com computadores disponíveis onde ocorreria a segunda etapa – também assumindo cerca de 50% do tempo total disponível. Para os cursos de Fonoaudiologia e Enfermagem todos os

¹⁶ Conferir Anexo IV Roteiros de estudo, com o material que auxiliava o estudo dos alunos quando utilizavam diretamente o software Embriologia Clínica Humana nas aulas de Embriologia Geral.

alunos matriculados participavam conjuntamente de ambas as etapas descritas. Para o curso de Medicina, essa estratégia foi aplicada para as turmas A de 2011 e 2012, portanto participavam dessa estratégia, a cada ano, cerca de 55 alunos.

Estratégia III – introdução de conteúdos

Professor e aluno representaram usuários ativos do software *Embriologia Clínica Humana*. Os alunos em um ambiente com computadores disponíveis utilizavam o material com foco na introdução do conteúdo que foi posteriormente discutido junto ao professor em atividade de exposição dialogada, na qual o professor, recorrendo ao mesmo material utilizado previamente pelo aluno, perguntava e estimulava os alunos à participação (Cury, 2003) (Figura 5). Essa estratégia foi aplicada para turmas do curso de Enfermagem em 2011, Fonoaudiologia em 2012 e turmas B de Medicina nos anos de 2011 e 2012 (Tabela 1).

Nessa estratégia, o software *Embriologia Clínica Humana* foi utilizado ativamente pelos alunos, sempre com apoio de monitores e professores já familiarizados com o material. Considerando que essa etapa representava o primeiro contato do aluno com os temas daquele encontro, o uso do software era guiado pela distribuição dos roteiros, sendo distribuídos primeiramente os roteiros referentes ao desenvolvimento das estruturas embrionárias e, posteriormente e os roteiros referentes aos casos clínicos pertinentes ao tópico/curso.

A primeira etapa (uso do software pelos alunos) ocorria em ambiente com computadores disponíveis e assumia cerca de 50% do tempo total disponível. Na sequência, o grupo se dirigia ao ambiente de auditório no qual o professor conduzia a segunda etapa – também assumindo cerca de 50% do tempo total disponível. Para os cursos de Fonoaudiologia e Enfermagem todos os alunos matriculados participavam conjuntamente de ambas as etapas descritas. Para o curso de Medicina, essa estratégia foi aplicada para as turmas B de 2011 e 2012, portanto participavam dessa estratégia, a cada ano, cerca de 55 alunos.

Especificamente para estratégias II e III, para o curso de Medicina, haviam dois professores envolvidos, um professor (acompanhado por monitores) assumindo o ambiente da sala de computadores e outro o da sala de auditório. As turmas A e B se dirigiam para um ambiente ou outro conforme sua dinâmica específica, alternando os professores responsáveis.

Estratégia II' e III' – variação na colaboração entre os alunos

Tanto para as turmas de Fonoaudiologia como de Enfermagem, a quantidade de alunos por turma, o espaço físico, a distribuição e quantidade de computadores (Salas LB05 – LB07, Centro de Informática para o Ensino de Graduação do Instituto de Biologia (CIEGIB) – UNICAMP) permitia que o uso dos mesmos fosse feito em duplas ou individualmente, prevalecendo assim a iniciativa dos alunos com relação à colaboração no uso do material. Para as turmas de Medicina, no entanto, foram utilizados espaços diferentes nos anos de 2011 e 2012.

Em 2011 a quantidade de alunos por turma, o espaço físico, a distribuição e quantidade de computadores (Salas SI-03 – SI10, Ciclo Básico II - Anexo I - Diretoria de Logística e Infra-Estrutura de Ensino (DLIE) - UNICAMP) favorecia o uso individual do software, caracterizando assim o **aprendizado individual** (Argyris, 1992; Marquardt, 2002). Por outro lado, em 2012 a quantidade de alunos por turma, o espaço físico, a distribuição e quantidade de computadores (Salas LB05 – LB07, CIEGIB – UNICAMP) favorecia o uso em duplas, caracterizando o **aprendizado colaborativo** (Dillenbourg, 1999).

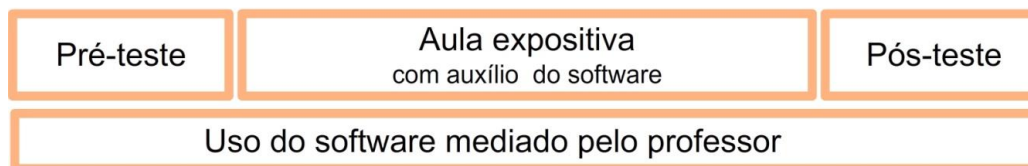
Assim, as estratégias de aula adotadas com os cursos de Enfermagem e Fonoaudiologia serão relatadas como estratégias I, II e III, sem que signifiquem uma distinção entre aprendizado individual ou colaborativo. Entretanto, para o curso de Medicina, as estratégias serão relatadas como I (sem distinção entre aprendizado individual ou colaborativo), II e III indicando as turmas de 2011, portanto, com aprendizado individual e II' e III', indicando as turmas de 2012, portanto, com aprendizado colaborativo.

Tabela 1. Cursos, disciplinas, tempo total e duração dos encontros dedicados à Embriologia Geral. Anos, turmas, estratégias e total de alunos envolvidos no estudo.

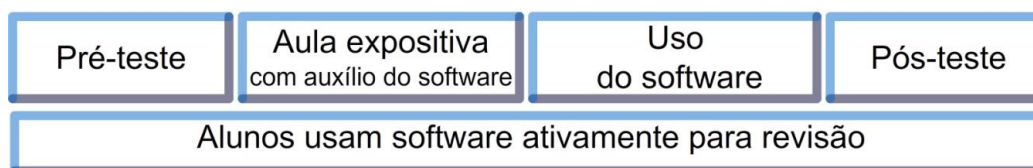
Curso (Disciplina)	Total de encontros dedicados à Embriologia Geral	Duração dos encontros	Ano	Turma	Estratégia	Total de alunos matriculados*
Fonoaudiologia (BS180)	6	2 horas	2010	-	I	31
			2011	-	II	28
			2012	-	III	34
Enfermagem (BH127)	6	2 horas	2010	-	I	45
			2011	-	III	45
			2012	-	II	44
Medicina (BS110)	1 + 4	2 horas ou 4 horas	2010	A/B	I	110
			2011	A	II	55
		2012	B	III	53	
			A	II'	54	
		B	III'	55		

*para os valores apresentados de total de alunos matriculados foram subtraídos os alunos que já haviam cursado e reprovado a disciplina em ano anterior.

Estratégia I



Estratégia II / II'



Estratégia III / III'



Figura 5. As diferentes estratégias de uso do software Embriologia Clínica Humana

Note que é previsto períodos para aplicação dos pré e pós-testes que serão detalhados no item 3.3.1.

Ainda que a avaliação das estratégias propostas se refira aos conteúdos de Embriologia Geral, foram também considerados os resultados relativos à Embriologia de Sistemas com objetivo de (1) destacar variações no desempenho das turmas quando submetidas a uma estratégia de aula comum e (2) verificar se a variação da estratégia de aula para ensino da Embriologia Geral tem efeito sobre o aprendizado de Embriologia de Sistemas.

No caso específico da análise referente à Embriologia de Sistemas, será mantida a nomenclatura das estratégias I, II/II' e III/III' para as diferentes turmas de acordo com a dinâmica adota para etapa anterior (i.e. Embriologia Geral), apesar da estratégia didática não ser fundamentada no uso do software *Embriologia Clínica Humana*.

3.2. Avaliação

Visando avaliar diferentes aspectos das estratégias propostas de uso do software *Embriologia Clínica Humana* foi adotada uma abordagem metodológica mista (Creswell, 2011) que combina a pesquisa quantitativa e qualitativa. Assim, foram estabelecidas duas vertentes que focavam (1) no desempenho dos alunos (i.e. avaliações cognitivas) e (2) na percepção dos usuários.

3.2.1. Avaliação cognitiva

A fim de investigar as implicações referentes ao desempenho cognitivo das estratégias elaboradas no aprendizado de embriologia humana foram consideradas avaliações em diferentes momentos que se repetiram para todas as estratégias propostas:

Pré e Pós-testes¹⁷ - ganho normalizado médio

No início de cada aula, como primeira atividade, era realizado um teste com questões relativas ao conteúdo a ser discutido (pré-teste). Esse teste tinha como propósito avaliar o conhecimento prévio dos estudantes sobre o tema a ser abordado. Um novo teste, isomórfico, isto é, questões que problematizam o mesmo ponto dentro do conteúdo abordado, mas com construção sintática diferente (Smith et al., 2009) era aplicado ao final da aula (pós-teste)¹⁸. A partir da porcentagem de acertos nas questões do pré e pós-testes foi calculado o ganho normalizado (g) para cada estratégia de uso do software *Embriologia Clínica Humana* através da fórmula (Equação 1) proposta por Frank Gery (Gery, 1972) e amplamente aplicada na área de ensino de Física Introdutória após os trabalhos de Richard Hake (Hake, 1998; Hake 2002). Esta medida corresponde a diferenças entre o desempenho de partida (i.e. anterior a qualquer instrução) e final (i.e. após a experiência didática) e, portanto, pode ser considerada um indicativo quantitativo mais confiável do que a simples comparação do desempenho final do aluno (Hoellwarth et al., 2005).

$$g = \frac{\% \text{ Pós-teste} - (\% \text{ Pré-teste})}{100\% - (\% \text{ Pré-teste})}; \text{ quando } (\% \text{ Pós-teste}) > (\% \text{ Pré-teste})$$

Equação 1. Cálculo do ganho normalizado médio (Gery, 1972).

Alternativamente, para situações em que o desempenho no pós-teste tenha sido inferior ao desempenho no pré-teste, foi aplicada a fórmula proposta por Marx e Cummings (Marx e Cummings, 1998):

$$g = \frac{\% \text{ Pós-teste} - (\% \text{ Pré-teste})}{(\% \text{ Pré-teste})}; \text{ quando } (\% \text{ Pós-teste}) < (\% \text{ Pré-teste})$$

Equação 2. Cálculo do ganho normalizado médio (Marx e Cummings, 1998).

17 Conferir o Anexo V. Pré e pós-testes referentes à Embriologia Geral utilizados no estudo.

18 O desempenho dos alunos nos pré e pós-testes foram considerados para composição da nota final do aluno na disciplina respeitando um critério de bonificação explicitado no programa das disciplinas. Conferir o Anexo II. Ementa e critérios de atribuição de nota somativa para disciplinas envolvidas no estudo.

Para o cálculo do ganho normalizado médio referente a cada uma das estratégias propostas, foram considerados valores de pré e pós-testes dos alunos matriculados nas respectivas turmas e, de acordo com a proposta de Lei Bao (Bao, 2006), o cálculo foi feito de 2 (duas) formas:

- Calculando a média dos valores de g obtidos para cada aluno envolvido em uma dada estratégia (aqui representaremos esse valor como g);

- Alternativamente, calculando a média de pré-testes e a média de pós-testes para o grupo de alunos envolvidos em uma dada estratégia e, partir desses valores, estimando um único valor de g (aqui representaremos esse valor como $\langle g \rangle$).

O cálculo através das duas estratégias se justifica pelas inferências que são possíveis a partir da comparação dos dois valores: se g é maior que $\langle g \rangle$, podemos inferir que alunos com pré-testes menores tendem a ter um ganho (melhoria no desempenho) menor ou similar ao daqueles com altos valores de pré-teste. Por outro lado, se $\langle g \rangle$ é maior que g , é possível entender que alunos com pré-testes menores tendem a ter um ganho (melhoria no desempenho) maior que o daqueles com altos valores de pré-teste (Bao, 2006).

O cálculo do ganho normalizado médio (g ou $\langle g \rangle$) foi executado considerando:

- 1) O conjunto de testes referentes à Embriologia Geral;
- 2) O conjunto de testes referentes à Embriologia de Sistemas.

Respeitando os critérios de aplicação das fórmulas propostas (Gery, 1972; Hake, 1998; Marx e Cummings, 1998; Bao, 2006) e os dois conjuntos de testes descritos, os valores de ganho normalizado foram comparados diretamente (Hoellwarth et al., 2005) para verificar se uma das estratégias propostas se destacaria com relação ao impacto imediato (i.e. imediatamente após a atividade de aula) no ensino de embriologia humana.

A fim de favorecer essa comparação e a interpretação dos valores de g obtidos seguiu-se a representação gráfica proposta por Hake (Hake, 1998). Com os valores de pré-teste

representados no eixo das abscissas e do ganho absoluto (G) no eixo das ordenadas, o valor de g é dado pela inclinação de uma linha de conexão do ponto <pré-teste =100%; G=0> a um ponto de pré-teste e respectivo G (Hake, 1998).

Ainda como forma de tornar a comparação mais objetiva foi adotada a determinação proposta por Hake (Hake, 1998):

- **Ganho baixo**, quando $g \leq 0,3$;
- **Ganho médio**, quando $0,3 < g < 0,7$;
- **Ganho alto**, quando $g \geq 0,7$

Os valores de correlação entre valores individuais de g e pontuações de pré-teste podem ter diferentes interpretações (Hake, 2011):

- **Quando positiva:** tendência da estratégia adotada em favorecer os alunos com pontuações elevadas no pré-teste;
- **Quando negativa:** tendência em favorecer alunos com pontuações baixas de pré-teste;
- **Quando ausente:** instrução adequada para alunos com conhecimento prévio médio

Adicionalmente foram reportados valores médios acompanhado de desvio padrão dos pré e pós-testes para todas as situações consideradas (Hake, 2011).

Avaliações somativas da disciplina¹⁹

Ao final do conjunto de aulas que abordavam os temas de Embriologia Geral foi aplicada uma avaliação formal da disciplina que retomava as aulas para as quais a estratégia de uso do software variava.

¹⁹ Conferir o Anexo VI. Questões das avaliações somativas de disciplina / área de embriologia humana

Analogamente, ao final do grupo de aulas que abordavam os temas de Embriologia de Sistemas foi aplicada para curso de Enfermagem e Fonoaudiologia, nas disciplinas BH127 e BS180, respectivamente, uma única avaliação que retomava temas da Embriologia de Sistemas, os quais foram abordados através de uma estratégia padrão de aulas expositivas não acompanhadas do uso do software *Embriologia Clínica Humana*. Para o curso de Medicina foi utilizado o cálculo de um valor médio para cada aluno matriculado, uma vez que a embriologia humana é abordada em duas disciplinas sequenciais (BS110 e BS210), havendo um total de cinco avaliações que remetem a temas de Embriologia de Sistemas.

A comparação do desempenho das diferentes turmas através da análise de variância (ANOVA de fator único; $p < 0,05$) permitiu avaliar o impacto que as estratégias tiveram no desempenho geral das turmas em curto prazo - considerando que o contato com os temas abordados nas respectivas avaliações é recente.

Avaliações de retenção em médio prazo²⁰

Foi realizada uma última avaliação, considerando temas de Embriologia Geral próximo ao final do período letivo das disciplinas de embriologia. Embora os alunos ainda estivessem envolvidos nas respectivas disciplinas, o contato com os temas da Embriologia Geral já não eram tão atuais na memória do aluno e, não tendo sido dado aviso prévio da realização da avaliação, os temas não deveriam ter sido recentemente estudados – como no caso das avaliações somativas. Essa avaliação foi feita aproximadamente dois meses após a avaliação formal de Embriologia Geral das disciplinas para os cursos de Fonoaudiologia e Enfermagem (BS180 e BH127, respectivamente - disciplinas de um semestre) e cerca de 6 meses após a avaliação formal de Embriologia Geral das disciplinas para o curso de Medicina (BS110 e BS210 se entendem por 1 ano).

Dessa forma, a comparação do desempenho das diferentes turmas através da análise de variância (ANOVA de fator único; $p < 0,05$) permitiu avaliar o impacto que as estratégias tiveram no desempenho geral das turmas na retenção em médio prazo.

²⁰ Conferir o Anexo VII. Avaliações de retenção em médio prazo

Não foi considerada aqui a avaliação de retenção em médio prazo referente à Embriologia de Sistemas, pois para isso seria necessário contatar os estudantes após o término das disciplinas oficiais.

3.2.2. Percepção dos estudantes

Com intuito de revelar as percepções dos estudantes com relação às estratégias de aula, ao uso do software *Embriologia Clínica Humana* e à dinâmica das disciplinas / áreas de embriologia humana, foram desenvolvidos instrumentos de percepção compostos de *parte aberta* e *parte fechada*. A parte aberta constava de espaço para manifestações pessoais dos estudantes. A parte fechada por sua vez constava de asserções elaboradas em linguagem adequada ao público alvo que compunham uma *escala de Likert (Likert Scales)* e também de *itens tipo Likert (Likert-Type)* com as quais o respondente deveria escolher uma opção dentro do gradiente de cinco itens que variava entre “Concordar plenamente” e “Discordar plenamente”²¹. Responderam, ao final das disciplinas BS180, BH127 e BS210, voluntariamente os alunos matriculados nas disciplinas envolvidas nesse projeto nos anos relativos a sua execução.

A distinção entre os termos *escala de Likert* e *itens tipo Likert* é retomada por Boone, Jr. e Boone (Boone Jr e Boone, 2012): uma escala de Likert deve ser composta por quatro ou mais itens que abordem uma mesma temática e devem ser avaliados de forma conjunta (formando dimensões); por outro lado, itens tipo Likert preveem uma análise individual e, embora possa ser usado mais de um item, não deve haver nenhuma tentativa pelo investigador para combinar as respostas a partir dos itens (Boone Jr e Boone, 2012).

As asserções (tanto as elaboradas para compor uma escala quanto os itens tipo Likert) foram associadas a uma escala positiva (CP = 5 e DP = 1) ou negativa (CP = 1 e DP = 5) dependendo de a afirmação estar associada a aceitação ou negação do material/estratégia em análise.

²¹ A escala completa configura-se de Concordar plenamente (CP); Concordar (C); Indiferente (I); Discordar (D); Discordar plenamente (DP).

Elaboração das asserções para escala de Likert

Foram elaboradas asserções²² com o objetivo de compor uma escala de Likert que permitisse investigar a percepção dos usuários com relação às estratégias de aula e uso do software *Embriologia Clínica Humana*. Essas asserções compunham dimensões que permitiam focar em aspectos relevantes.

A seguir estão listadas as dimensões que compunham a escala de Likert proposta para as turmas de 2010 (Estratégia I – Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina) e o respectivo conteúdo que pretendiam avaliar.

- **Material utilizado:** asserções que consideravam a qualidade e relevância de se utilizar um material como o desenvolvido para o software “Embriologia Clínica Humana” para o ensino de embriologia humana;
- **Estratégia de uso do software:** asserções que consideravam a aceitação da estratégia I;
- **Coerência entre as atividades:** asserções que consideravam a coerência entre os conteúdos abordados nas atividades de aula e avaliações cognitivas (e.g. pré e pós-teste, aula, avaliação formal da disciplina);

Para os anos de 2011 e 2012, com a mudança na estratégia de uso do software, o instrumento de percepção sofreu modificações necessárias para uma análise mais refinada. Algumas asserções foram substituídas e novas foram acrescentadas para todas as dimensões. A dimensão *Material Utilizado* deu lugar às dimensões *Animações* e *Casos Clínicos*.

A seguir estão listadas as dimensões que compunham a escala de Likert proposta para as turmas de 2011 e 2012 (Estratégia II/II’ e III/III’ – Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina) e o respectivo conteúdo que pretendiam avaliar.

22 Conferir o Anexo VIII. Asserções da escala de Likert

- ***Animações:*** asserções que consideravam a qualidade e relevância de se utilizar as animações que compõem o software “Embriologia Clínica Humana” para o ensino de embriologia humana;
- ***Casos clínicos:*** asserções que consideravam a qualidade e relevância de se utilizar os casos clínicos que compõem o software “Embriologia Clínica Humana” para o ensino de embriologia humana;
- ***Estratégia de uso do software:*** asserções que consideravam a aceitação das estratégias II, III, II’ e III’. Algumas asserções para essa dimensão eram comuns e independiam da estratégia, enquanto outras eram distintas para as estratégias II / II’ e III / III’.
- ***Coerência entre as atividades:*** asserções que consideravam a coerência entre os conteúdos abordados nas atividades de aula e avaliações cognitivas (e.g. pré e pós-teste, aula, avaliação formal da disciplina). Adicionalmente em relação ao instrumento de percepção usado em 2010, foram inseridas asserções que abordasse a coerência entre os conteúdos do software e as atividades de aula.

Elaboração dos itens tipo Likert

Os itens tipo Likert foram elaborados com objetivo de investigar aspectos que não necessariamente apresentariam correlação entre si ou com os itens que compunham a escala de Likert proposta. Todos os itens a seguir foram aplicados sem modificações nos instrumentos de todas as turmas, dos três cursos envolvidos e para todas as estratégias.

A fim de investigar sobre a percepção dos alunos sobre a importância de ser ensinado / aprender embriologia humana foi inserido o item:

- *Os conteúdos abordados nas aulas de Embriologia são relevantes à minha formação profissional.*

Com relação à percepção dos alunos referente a importância do projeto de pesquisa e sobre a eficiência do método de avaliação da percepção, foram inseridos dois itens:

- *É importante a iniciativa de avaliar um método de ensino.*
- *Esse instrumento de percepção é efetivo para avaliar os métodos de ensino.*

Prevendo a adoção das estratégias II/II' e III/III' para os anos de 2011 e 2012, foi investigada exclusivamente em 2010 a receptividade que os alunos teriam às estratégias que seriam adotadas:

- *Gostaria de ter um horário reservado para utilizar os materiais (esquemas, animações, histórias e imagens de casos clínicos) antes das aulas formais, pois assim estaria mais preparado para aula propriamente dita.*
- *Gostaria de ter um horário reservado para utilizar os materiais (esquemas, animações, histórias e imagens de casos clínicos) depois das aulas formais, para revisar e fixar o conteúdo.*

Por fim, com intuito de evidenciar a percepção dos alunos a cerca da carga horária atribuída as disciplinas/ áreas de Embriologia humana foi inserido um item:

- *A carga horária atribuída à área de embriologia é adequada ao conteúdo proposto.*

Análise da escala de Likert

Dados de escalas de Likert devem ser analisados com base no cálculo de totais das asserções, portanto, os dados podem ser analisados através de ferramentas da estatística para dados de variáveis contínuas, incluindo obtenção de média de tendência central, o desvio padrão para a variabilidade e “r” de Pearson para correlações (Boone Jr e Boone, 2012).

Assim, a validação das asserções foi feita a partir do cálculo da correlação (r de Pearson) entre os valores atribuídos para cada asserção pelo grupo de respondentes e os valores da soma dos valores atribuídos para todas as asserções (Moraes et al., 2012). Apenas asserções com correlação estimada acima de 0,30 foram consideradas válidas (Nunnally e Bernsteins, 1994) e a partir destas foi calculada para cada dimensão um valor médio. Este valor indica a percepção dos alunos com relação à referida dimensão, uma vez que aos pontos negativos são atribuídos valores baixos e aos pontos positivos são atribuídos valores altos (Moraes et al., 2012). Em função desse valor médio obtido é possível categorizar a dimensão como em zona de perigo (valores entre 1 – 2,3), zona de alerta (valores entre 2,4 – 3,6) ou zona de conforto (valores entre 3,7 – 5,00). Por fim, ainda com base nas asserções validadas foi calculado o coeficiente de Cronbach (α) como um indicativo da confiabilidade do instrumento (Nunnally e Bernsteins, 1994), cujos valores e respectivas interpretações estão descritos na tabela 2.

Tabela 2. Interpretação para os possíveis valores do coeficiente de Cronbach (α)
Baseado em Bland e Altman, 1997.

Coeficiente de Cronbach (α)	Interpretação
$\alpha \geq 0.9$	Excelente
$0.8 \leq \alpha < 0.9$	Bom
$0.7 \leq \alpha < 0.8$	Aceitável
$0.6 \leq \alpha < 0.7$	Questionável
$0.5 \leq \alpha < 0.6$	Baixo
$\alpha < 0.5$	Inaceitável

Análise dos itens tipo Likert

Dados de item tipo Likert, devem ser analisados individualmente e devido a esta condição, os dados podem ser analisados através de ferramentas da estatística para dados de variáveis categóricas, incluindo obtenção de moda ou mediana de tendência central, e frequências para a variabilidade (Boone Jr e Boone, 2012).

Assim, para cada item considerado foi obtida a frequência de respondentes para cada categoria (5, 4, 3, 2, 1) e optou-se pela indicação da moda para representar a tendência central das respostas.

Comentários da parte aberta do instrumento de percepção e relatos das entrevistas semi-estruturadas

Além da possibilidade se manifestar através de comentário na parte aberta do instrumento de percepção, uma nova oportunidade de registrar os relatos dos alunos foi criada com o agendamento de *entrevistas semi-estruturadas* (Moraes et al., 2012). O roteiro das entrevistas foi criado com base em análise previa dos instrumentos de percepção e envolviam grupos de 10 a 15 alunos.

Em conjunto com os comentários da parte aberta do instrumento de percepção e os relatos da entrevista-semiestruturada permitiram destacar pontos importantes para o entendimento do impacto do uso do software *Embriologia Clínica Humana* e das estratégias propostas.

3.2.3. Percepção do Professor

De forma análoga a feita para os estudantes, foi considerada também a percepção do Prof. Dr. Luis Antonio Violin Dias Pereira, responsável pelas disciplinas / áreas de embriologia humana ministradas para os cursos envolvidos nesse estudo. Por se tratar de um único docente, optou-se pela estratégia de entrevista realizada como etapa final desse estudo para captura dessas informações.

4. RESULTADOS

Para a descrição dos resultados será seguida a ordem retratada no item Material e Métodos, dos itens de Avaliação cognitiva a Percepção dos usuários, de forma sequencial, para os cursos de Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina.

Considerando a Avaliação cognitiva, os resultados que remetem à Embriologia Geral representam de fato a variação entre as estratégias I, II/II' e III/III' de uso do software *Embriologia Clínica Humana*.

Os resultados que remetem à Embriologia de Sistemas são representativos de uma estratégia de aula expositiva padrão, não considerada aqui como uma variável de estratégia didática fundamentada no uso do software, mas como indicativo da continuidade do desempenho das turmas que se envolveram com as diferentes estratégias e por isso conservam a nomenclatura de I, II/II' e III/III'.

Optou-se pela apresentação dos dados em tabela descritiva e também através de representações gráficas. Embora redundante a adoção de ambos os formatos deve permitir um relatado mais detalhado dos resultados obtidos.

4.1. Uso do software *Embriologia Clínica*

Humana

Foi registrado apenas um conflito técnico com servidores de rede de informática no dia 02/05/2011 que impossibilitou a realização da aula de Fecundação conforme planejado, com uso do software *Embriologia Clínica Humana*, para o Curso de Medicina em 2011, afetando as estratégias II e III para esse curso. Essa aula foi ministrada de forma expositiva em auditório único para todos os alunos (turmas A e B) e os dados referentes a esse tópico foram excluídos da análise que segue. Não tendo ocorrido outros conflitos, todos os demais dados coletados puderam ser utilizados para avaliar qual estratégia se destacaria para ensino de embriologia humana nos cursos de Enfermagem, Fonoaudiologia e Medicina, nos anos de 2010, 2011 e 2012.

4.2. Pré e Pós-testes - ganho normalizado médio

Respeitando os critérios de aplicação das fórmulas propostas (Gery, 1972; Hake, 1998; Marx e Cummings, 1998; Bao, 2006) e os conjuntos de testes que abordavam a Embriologia Geral ou a Embriologia de Sistemas, foram calculados os valores de g e $\langle g \rangle$, além de média de pré-testes, pós-testes e correlação entre pré-testes e g .

Para todas as estratégias de uso do software em Embriologia Geral e o modelo de aula expositiva em Embriologia de Sistemas os alunos com pré-testes menores apresentaram um ganho (melhoria no desempenho) maior que o daqueles com altos valores de pré-teste. Tal constatação decorre dos valores de $\langle g \rangle$ **maiores que g** (Bao, 2006) e correlações **válidas ($p < 0,05$) e negativas** entre o ganho normalizado de cada aluno e seu desempenho no pré-teste (Hake, 2011).

A partir desse ponto, optou-se por utilizar valores de $\langle g \rangle$ nas representações gráficas e análise comparativa do impacto imediato das aulas para as diferentes estratégias propostas de uso do software *Embriologia Clínica Humana*.

Com relação ao *curso de Fonoaudiologia*, para os testes de Embriologia Geral o ganho normalizado médio ($\langle g \rangle$) observado na estratégia I se mostrou como médio ($0,3 \geq g > 0,7$) e superior aos valores de $\langle g \rangle$ encontrados para estratégias II e III. Para as últimas estratégias (II e III) os valores de $\langle g \rangle$ estiveram próximos do limite entre ganhos baixo e médio ($\langle g \rangle$ próximo de 0,3), sem que se possa afirmar com segurança que uma estratégia seja superior à outra (*Tabela 3*, Figura 6).

Os testes de Embriologia de Sistemas revelaram todos os valores de $\langle g \rangle$ como médios ($0,3 \geq g > 0,7$), sendo novamente possível destacar a estratégia I como superior às estratégias II e III e impossível distinguir uma dentre as duas últimas (*Tabela 4*, Figura 7).

Tabela 3. Atributos descritivos de pré e pós-testes relativos à Embriologia Geral para curso de Fonoaudiologia.

Valores médios de pré e pós-teste, valores de ganho normalizado médio g e $\langle g \rangle$ e correlação entre o ganho normalizado de cada aluno e seu desempenho no pré-teste.

	Estratégia		
	I	II	III
Pré-teste*	0,57 ± 0,21	0,56 ± 0,23	0,55 ± 0,22
Pós-teste*	0,73 ± 0,21	0,68 ± 0,22	0,68 ± 0,22
g *	0,33 ± 0,48	0,27 ± 0,49	0,28 ± 0,49
$\langle g \rangle$	0,36	0,28	0,29
Correlação ganho normalizado / pré-teste	- 0,46	- 0,46	- 0,51

* Valores representados como média ± desvio padrão.

Tabela 4. Atributos descritivos de pré e pós-testes relativos à Embriologia de Sistemas para curso de Fonoaudiologia.

Valores médios de pré e pós-teste, valores de ganho normalizado médio g e $\langle g \rangle$ e correlação entre o ganho normalizado de cada aluno e seu desempenho no pré-teste.

	Estratégia		
	I	II	III
Pré-teste*	0,59 ± 0,2	0,55 ± 0,21	0,62 ± 0,2
Pós-teste*	0,76 ± 0,19	0,71 ± 0,2	0,74 ± 0,2
g *	0,39 ± 0,47	0,31 ± 0,46	0,31 ± 0,49
$\langle g \rangle$	0,42	0,34	0,31
Correlação ganho normalizado / pré-teste	- 0,40	- 0,47	- 0,42

* Valores representados como média ± desvio padrão.

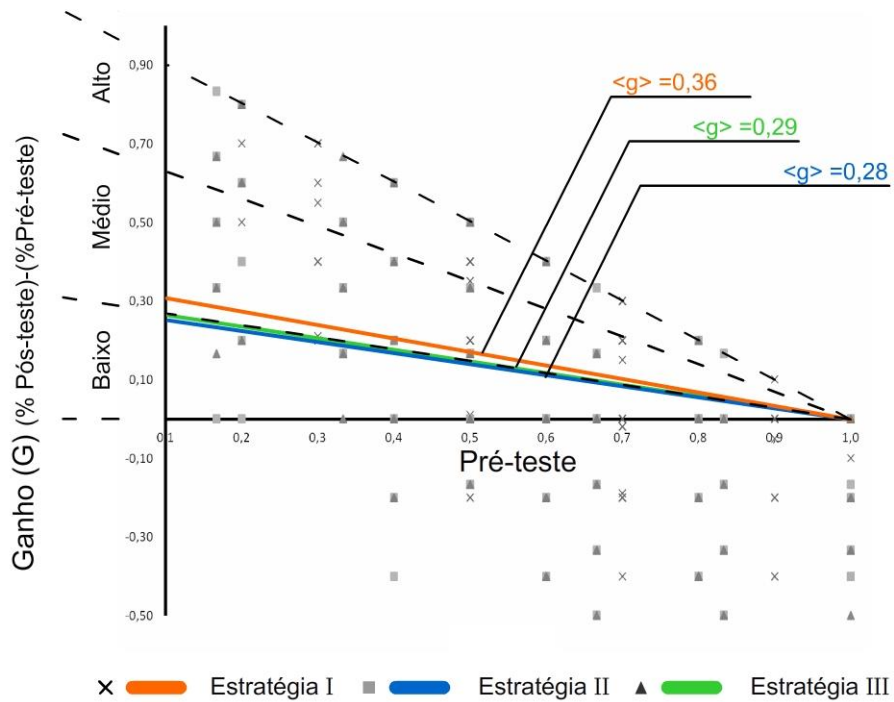


Figura 6. Representações de $\langle g \rangle$ para Embriologia Geral no curso de Fonoaudiologia.

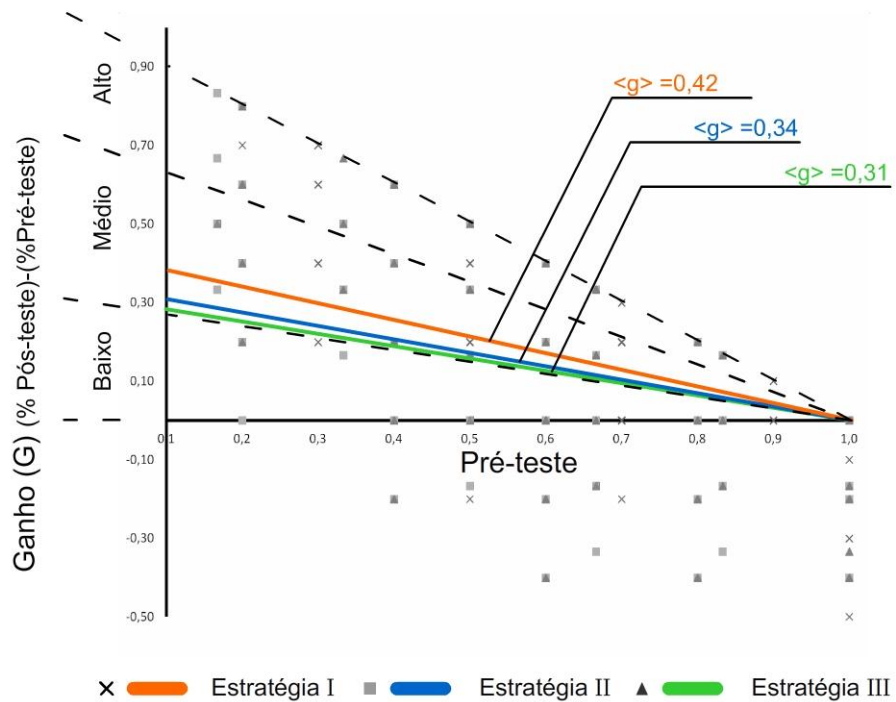


Figura 7. Representações de $\langle g \rangle$ para Embriologia de Sistemas no curso de Fonoaudiologia.

Com relação ao *curso de Enfermagem*, para os testes de Embriologia Geral o ganho normalizado médio ($\langle g \rangle$) observado na estratégia I é superior aos das demais estratégias, embora $\langle g \rangle$ para estratégias I e III tenham se mostraram como médios ($0,3 \geq g > 0,7$) e superiores ao valor de $\langle g \rangle$ encontrado para estratégia II, classificado como baixo ($g \leq 0,3$; Tabela 5, Figura 8).

Os testes de Embriologia de Sistemas revelaram que valor de $\langle g \rangle$ para estratégia II se mantém baixo ($g \leq 0,3$) e inferior ao das demais estratégias, enquanto os valores de $\langle g \rangle$ observados na estratégia I e III se apresentam na faixa de médio ($0,3 \geq g > 0,7$), com $\langle g \rangle$ relativo a estratégia II superior a das demais estratégias (Tabela 6, Figura 9).

Tabela 5. Atributos descritivos de pré e pós-testes relativos à Embriologia Geral para curso de Enfermagem.

Valores médios de pré e pós-teste, valores de ganho normalizado médio g e $\langle g \rangle$ e correlação entre o ganho normalizado de cada aluno e seu desempenho no pré-teste.

	Estratégia		
	I	II	III
Pré-teste*	0,58 ± 0,23	0,57 ± 0,22	0,58 ± 0,24
Pós-teste*	0,76 ± 0,19	0,67 ± 0,21	0,73 ± 0,2
g *	0,39 ± 0,47	0,24 ± 0,5	0,31 ± 0,49
$\langle g \rangle$	0,43	0,25	0,35
Correlação ganho normalizado / pré-teste	- 0,47	- 0,56	- 0,56

* Valores representados como média ± desvio padrão.

Tabela 6. Atributos descritivos de pré e pós-testes relativos à Embriologia de Sistemas para curso de Enfermagem.

Valores médios de pré e pós-teste, valores de ganho normalizado médio g e $\langle g \rangle$ e correlação entre o ganho normalizado de cada aluno e seu desempenho no pré-teste.

	Estratégia		
	I	II	III
Pré-teste*	0,56 ± 0,33	0,55 ± 0,22	0,47 ± 0,21
Pós-teste*	0,71 ± 0,21	0,67 ± 0,23	0,68 ± 0,2
g *	0,31 ± 0,49	0,26 ± 0,51	0,36 ± 0,43
$\langle g \rangle$	0,33	0,27	0,40
Correlação ganho normalizado / pré-teste	- 0,42	- 0,51	- 0,45

* Valores representados como média ± desvio padrão.

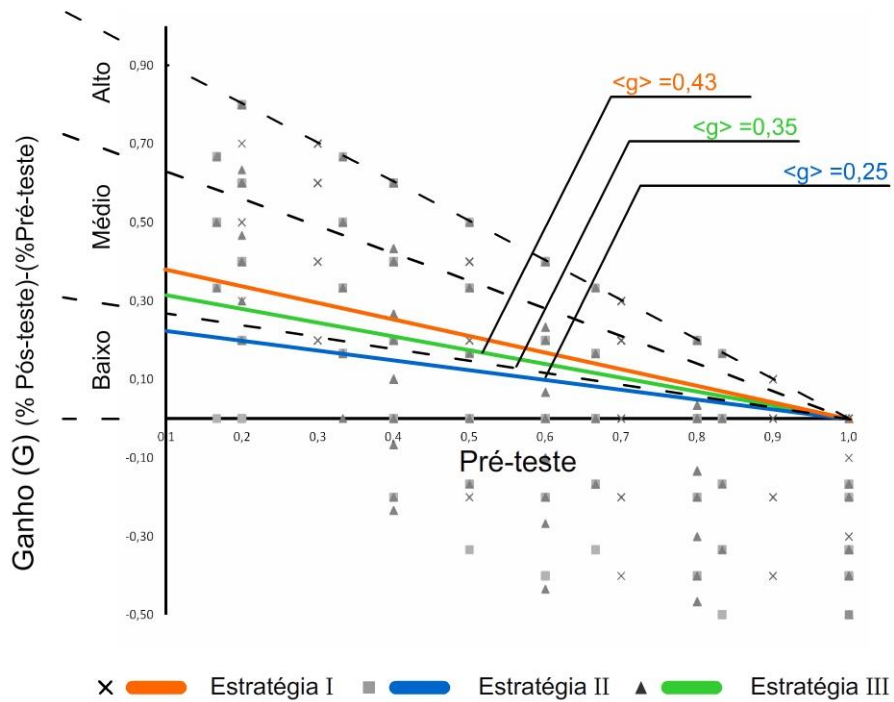


Figura 8. Representações de $\langle g \rangle$ para Embriologia Geral no curso de Enfermagem.

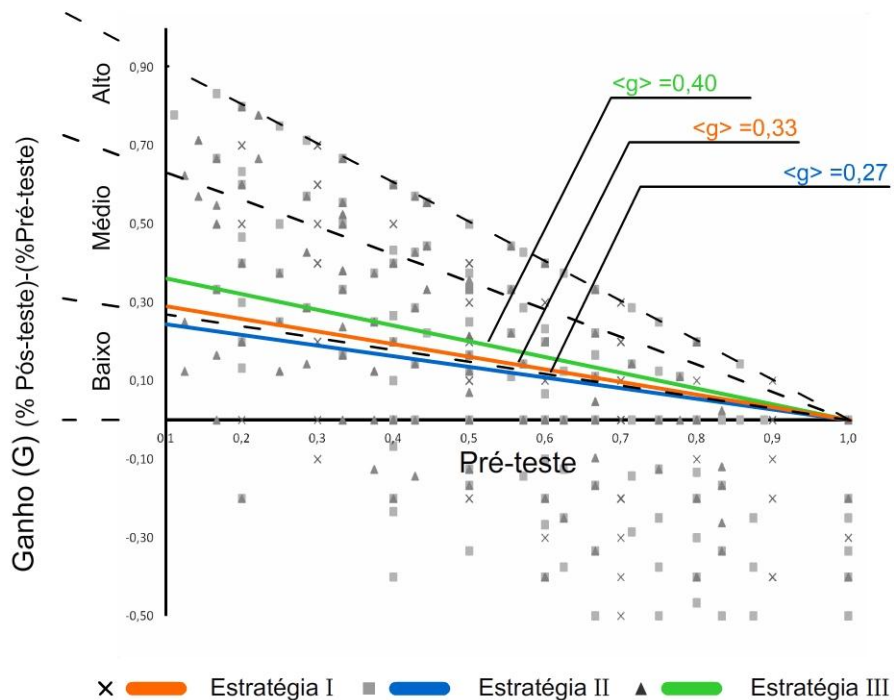


Figura 9. Representações de $\langle g \rangle$ para Embriologia de Sistemas no curso de Enfermagem.

Com relação ao *curso de Medicina*, para os testes de Embriologia Geral os ganhos normalizados médios ($\langle g \rangle$) observado em todas as estratégias são médios ($0,3 \geq g > 0,7$), sendo possível destacar as estratégias I e II' como superiores, III e III' como intermediárias e II como inferior (Tabela 7, Figura 10). Os testes de Embriologia de Sistemas revelaram valores médios ($0,3 \geq g > 0,7$), sendo mais sutil a diferença observada entre as estratégias, embora seja possível agrupar estratégias I, II e III como superiores e II' e III' como inferiores (Tabela 8, Figura 11).

Tabela 7. Atributos descritivos de pré e pós-testes relativos à Embriologia Geral para curso de Medicina

Valores médios de pré e pós-teste, valores de ganho normalizado médio g e $\langle g \rangle$ e correlação entre o ganho normalizado de cada aluno e seu desempenho no pré-teste.

	Estratégia				
	I	II	III	II'	III'
Pré-teste*	0,67 ± 0,23	0,66 ± 0,22	0,61 ± 0,22	0,64 ± 0,23	0,64 ± 0,24
Pós-teste*	0,89 ± 0,23	0,81 ± 0,18	0,83 ± 0,18	0,88 ± 0,15	0,84 ± 0,17
g *	0,58 ± 0,49	0,40 ± 0,5	0,50 ± 0,5	0,57 ± 0,48	0,47 ± 0,5
$\langle g \rangle$	0,67	0,44	0,55	0,66	0,55
Correlação ganho normalizado / pré-teste	- 0,47	- 0,47	- 0,48	- 0,50	- 0,53

*Valores representados como média ± desvio padrão.

Tabela 8. Atributos descritivos de pré e pós-testes relativos à Embriologia de Sistemas para curso de Medicina.

Valores médios de pré e pós-teste, valores de ganho normalizado médio g e $\langle g \rangle$ e correlação entre o ganho normalizado de cada aluno e seu desempenho no pré-teste.

	Estratégia				
	I	II	III	II'	III'
Pré-teste*	0,61 ± 0,23	0,57 ± 0,25	0,58 ± 0,24	0,6 ± 0,25	0,61 ± 0,24
Pós-teste*	0,86 ± 0,17	0,83 ± 0,18	0,83 ± 0,18	0,83 ± 0,19	0,83 ± 0,2
g *	0,57 ± 0,46	0,51 ± 0,47	0,52 ± 0,46	0,5 ± 0,5	0,49 ± 0,51
$\langle g \rangle$	0,64	0,59	0,60	0,56	0,56
Correlação ganho normalizado / pré-teste	- 0,42	- 0,48	- 0,44	- 0,47	- 0,48

*Valores representados como média ± desvio padrão.

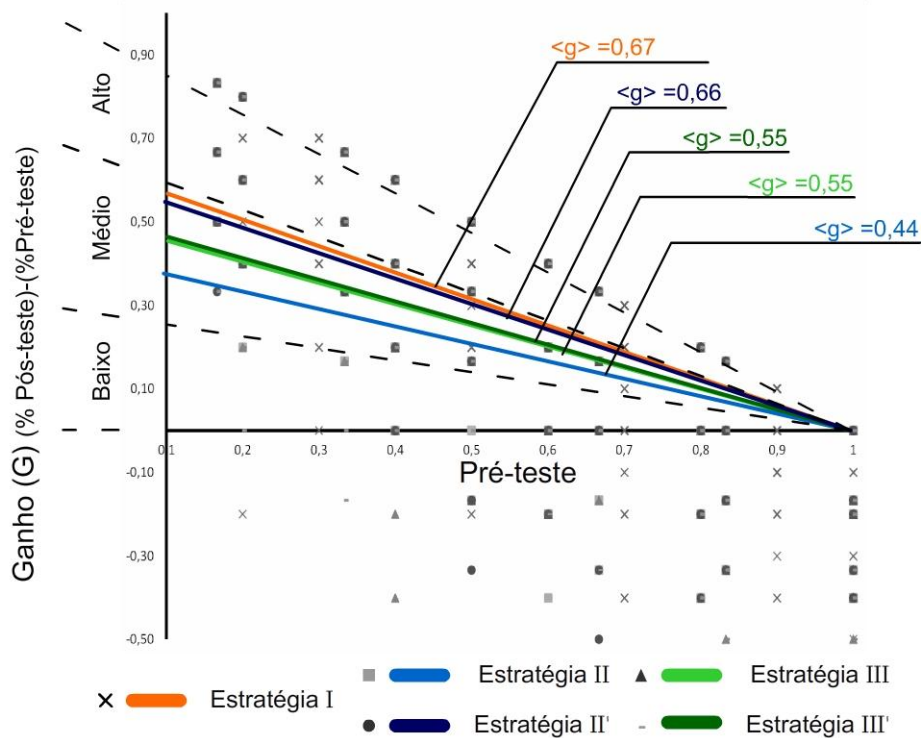


Figura 10. Representações de $\langle g \rangle$ para Embriologia Geral no curso de Medicina.

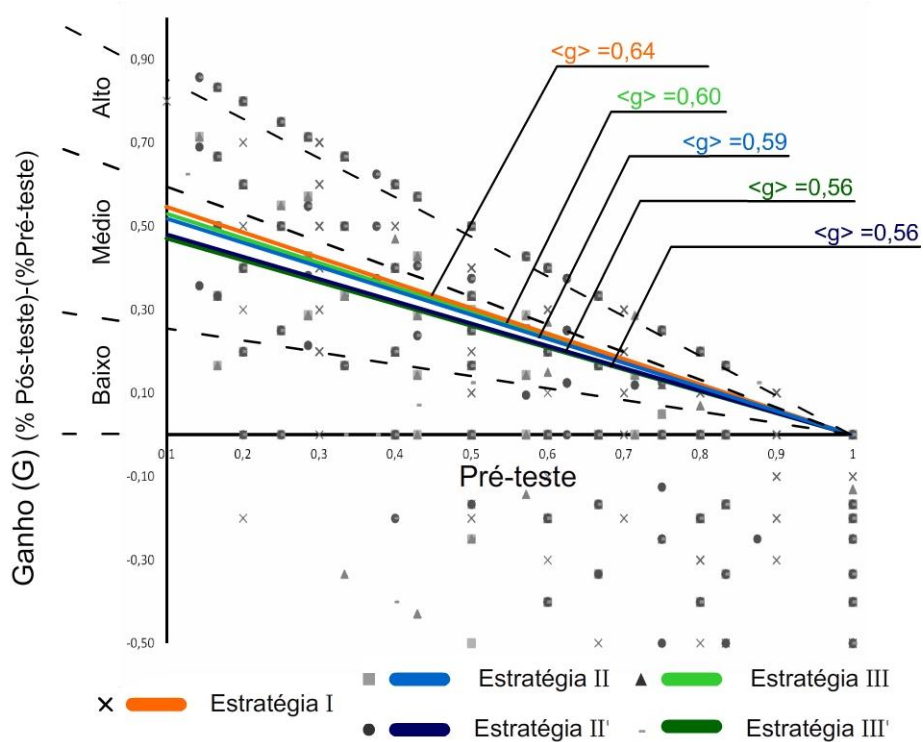


Figura 11. Representações de $\langle g \rangle$ para Embriologia de Sistemas no curso de Medicina.

4.3. Avaliações somativas da disciplina

Para o *curso de Fonoaudiologia*, a análise de variância (ANOVA de fator único) não demonstrou diferença no desempenho das turmas na avaliação de Embriologia Geral ou de Sistemas ($F(4, 162) = 0,06$; $p > 0,05$; Tabela 9, Figura 12).

Tabela 9. Desempenho nas avaliações somativas da disciplina para o curso de Fonoaudiologia.

Estratégia	Embriologia Geral*	Embriologia de Sistemas*	n
Estratégia I	$7,39 \pm 0,28$ ^(a)	$5,35 \pm 0,32$ ^(b)	29
Estratégia II	$7,25 \pm 0,30$ ^(a)	$5,41 \pm 0,34$ ^(b)	26
Estratégia III	$7,31 \pm 0,28$ ^(a)	$5,44 \pm 0,32$ ^(b)	30

* Valores representados como média \pm desvio padrão; (a) Indica desempenho similar considerando a avaliação referente à Embriologia Geral; (b) Indica desempenho similar considerando a avaliação referente à Embriologia de Sistemas.

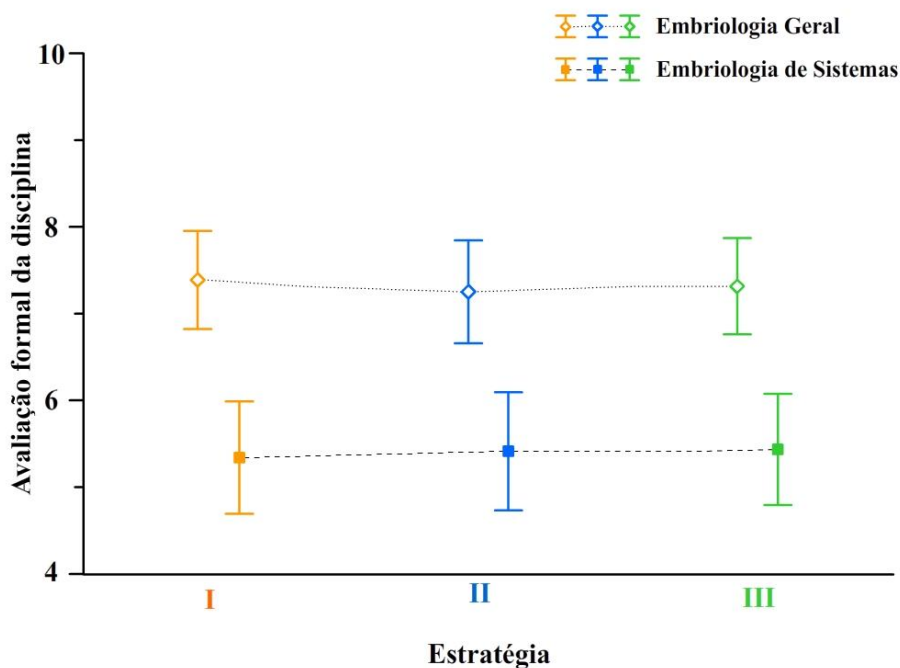


Figura 12. Desempenho nas avaliações somativas da disciplina para o curso de Fonoaudiologia.

Barras verticais representam intervalo de confiança 0,95.

Para o *curso de Enfermagem*, a análise de variância (ANOVA de fator único) revelou haver diferenças no desempenho dos alunos ($F(4, 244) = 4,2749$, $p < 0,01$) e, posteriormente, o teste de Tukey demonstrou ter sido o desempenho da turma submetida à estratégia II inferior ao desempenho das turmas submetidas a estratégia I ($p < 0,001$) e III ($p < 0,05$) na avaliação formal referente à Embriologia Geral. Não foi observada diferença no desempenho das turmas para a avaliação referente à Embriologia de Sistemas (Tabela 10, Figura 13).

Tabela 10. Desempenho nas avaliações somativas da disciplina para o curso de Enfermagem.

Estratégia	Embriologia Geral*	Embriologia de Sistemas*	n
Estratégia I	7,61 ± 1,33 ^(a)	6,93 ± 1,32 ^(b)	42
Estratégia II	6,33 ± 1,51 ^(a-)	6,12 ± 2,06 ^(b)	45
Estratégia III	7,09 ± 1,45 ^(a)	6,67 ± 1,83 ^(b)	39

* Valores representados como média ± desvio padrão; (a) Indica desempenho similar considerando a avaliação referente à Embriologia

Geral; (a-) Indica desempenho inferior considerando a avaliação referente à Embriologia Geral; (b) Indica desempenho similar considerando a avaliação referente à Embriologia de Sistemas.

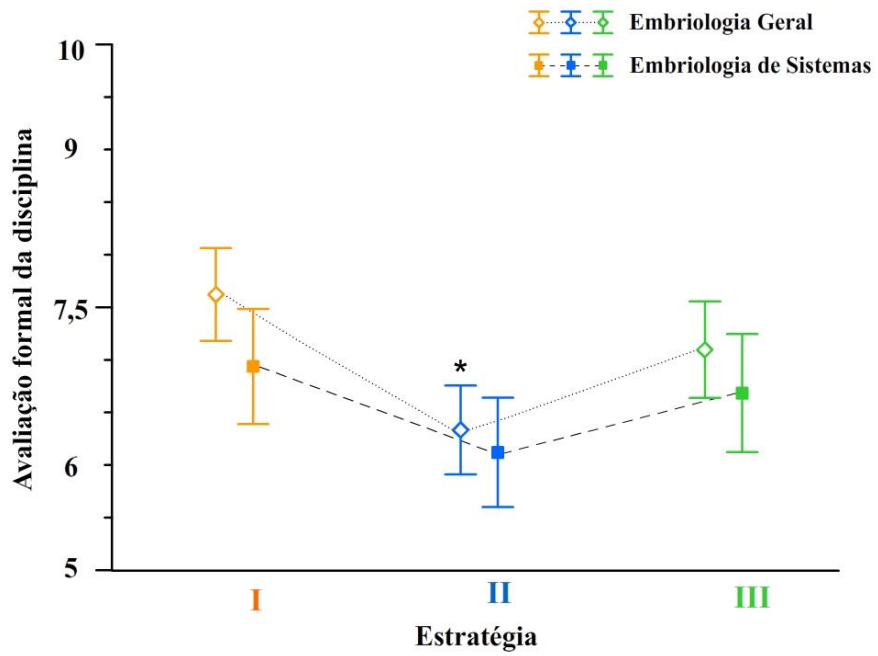


Figura 13. Desempenho nas avaliações somativas da disciplina para o curso de Enfermagem.

Barras verticais representam intervalo de confiança 0,95. (*) indica turma com desempenho inferior par a avaliação de Embriologia Geral ($p < 0,05$).

Com relação ao *curso de Medicina*, a análise de variância (ANOVA de fator único) revelou haver diferenças no desempenho dos alunos ($F(8, 640) = 2,5149$; $p < 0,05$). Posteriormente, o teste de Tukey demonstrou ter sido o desempenho da turma II' superior apenas ao desempenho da turma submetida à estratégia III ($p < 0,05$) na avaliação formal referente à Embriologia Geral. Não foi observada diferença no desempenho das turmas para a avaliação referente à Embriologia de Sistemas (Tabela 11, Figura 14).

Tabela 11. Desempenho nas avaliações somativas da disciplina para o curso de Medicina.

Estratégia	Embriologia Geral*	Embriologia de Sistemas*	n
Estratégia I	8,43 ± 0,11 ^(a)	8,11 ± 0,08 ^(b)	111
Estratégia II	8,54 ± 0,16 ^(a)	8,11 ± 0,12 ^(b)	53
Estratégia III	8,21 ± 0,16 ^(a*)	8,31 ± 0,12 ^(b)	52
Estratégia II'	8,93 ± 0,15 ^(a*)	7,96 ± 0,12 ^(b)	55
Estratégia III'	8,58 ± 0,15 ^(a)	7,85 ± 0,12 ^(b)	55

* Valores representados como média ± desvio padrão; (a) Indica desempenho similar considerando a avaliação referente à Embriologia Geral; (a*) Indica desempenho similar às demais estratégias, porém distintas entre si, considerando a avaliação referente à Embriologia Geral; (b) Indica desempenho similar considerando a avaliação referente à Embriologia de Sistemas.

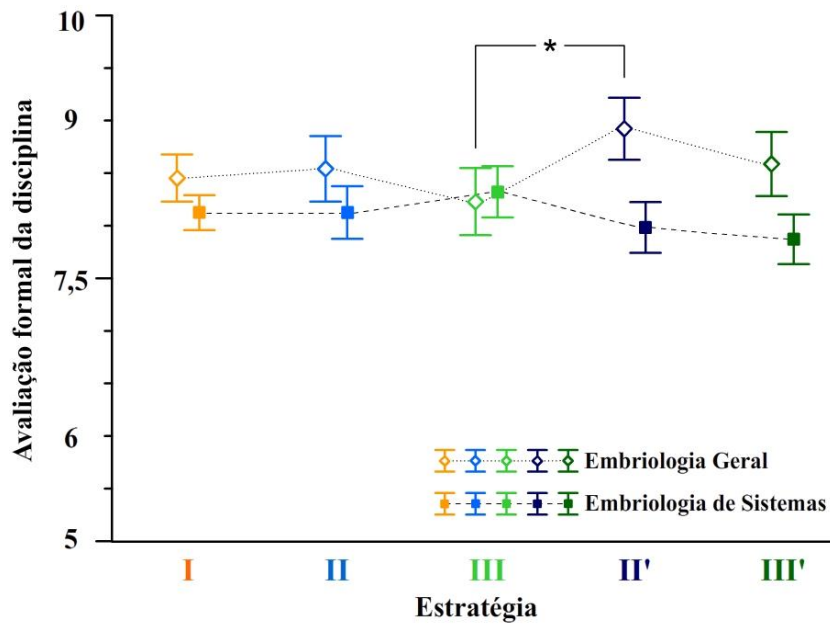


Figura 14. Desempenho nas avaliações somativas da disciplina para o curso de Medicina.

Barras verticais representam intervalo de confiança 0,95. (*) indica turma com desempenho superior da turma II' com relação a da turma submetida à estratégia III ($p < 0,05$) para avaliação de Embriologia Geral).

4.4. Avaliações de retenção em médio prazo

Para o *curso de Fonoaudiologia*, a análise de variância (ANOVA de fator único) não demonstrou diferença no desempenho das turmas na avaliação de retenção de curto prazo referente à Embriologia Geral ($F(2, 79)=0,46$; $p > 0,05$; Tabela 12, Figura 15).

Tabela 12. Desempenho nas avaliações de retenção em médio prazo para o curso de Fonoaudiologia

Estratégia	Avaliação de retenção em médio prazo	n
Estratégia I	$6,6 \pm 1,0^{(a)}$	28
Estratégia II	$6,8 \pm 0,9^{(a)}$	26
Estratégia III	$6,5 \pm 1,0^{(a)}$	28

* Valores representados como média \pm desvio padrão; (a) Indica desempenho similar.

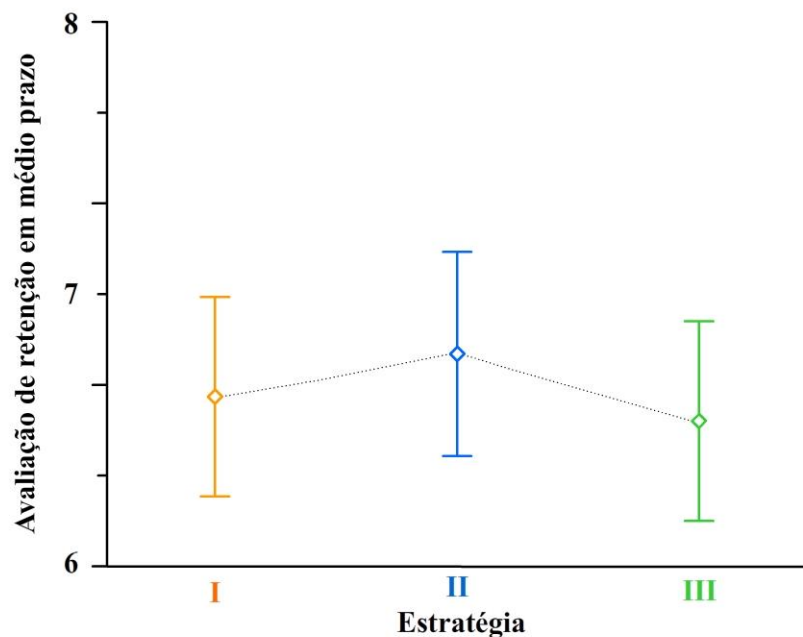


Figura 15. Desempenho nas avaliações de retenção em médio prazo para o curso de Fonoaudiologia.

Barras verticais representam intervalo de confiança 0,95

Para o *curso de Enfermagem*, a análise de variância (ANOVA de fator único) revelou haver diferenças no desempenho dos alunos ($F(2, 111)=4,4240$, $p=,01417$; Figura 13) e, posteriormente, o teste de Tukey revelou ter sido o desempenho das turmas envolvidas com as estratégia II e III superior ao desempenho da turma envolvida com as estratégia I ($p<0,05$; Tabela 13, Figura 16).

Tabela 13. Desempenho nas avaliações de retenção em médio prazo para o curso de Enfermagem

Estratégia	Avaliação de retenção em médio prazo	n
Estratégia I	$6,0 \pm 0,9$ ^(a)	33
Estratégia II	$6,6 \pm 1,0$ ^(a-)	43
Estratégia III	$6,6 \pm 0,9$ ^(a)	38

* Valores representados como média \pm desvio padrão; (a) Indica desempenho similar; (a-) Indica desempenho inferior.

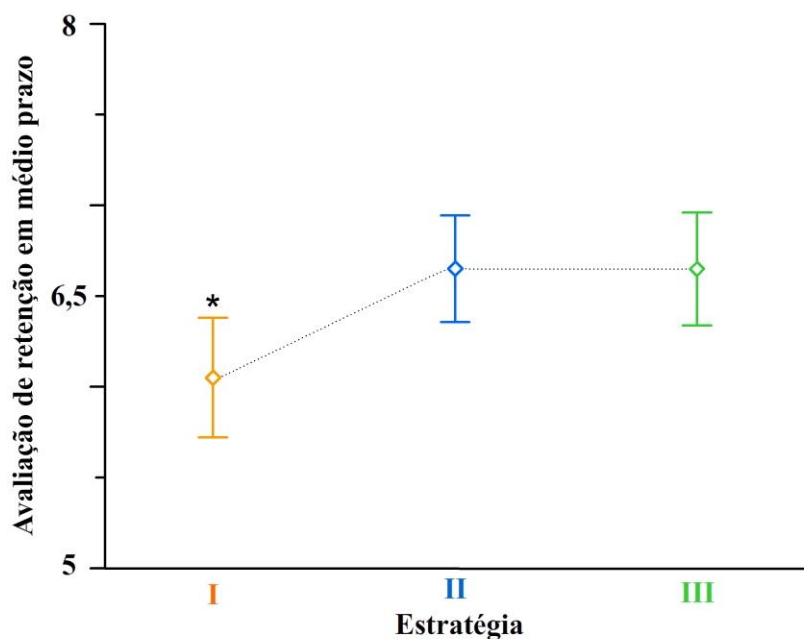


Figura 16. Desempenho nas avaliações de retenção em médio prazo para o curso de Enfermagem.

Barras verticais representam intervalo de confiança 0.95.(*) indica turma com desempenho inferior ao da turma II e III ($p<0,05$).

Analogamente, para o *curso de Medicina*, a análise de variância (ANVOA de fator único) revelou haver diferenças no desempenho dos alunos ($F(4, 276)=5,2049$, $p=,00047$; Figura 14). Posteriormente, o teste de Tukey revelou ter sido o desempenho da turma II e III superior ao desempenho da turma submetida à estratégia I ($p<0,05$), porém ainda assim, similares aos das turmas submetidas às estratégias II' e III' ($p>0,05$; Tabela 14, Figura 17).

Tabela 14. Desempenho nas avaliações de retenção em médio prazo para o curso de Medicina.

Estratégia	Avaliação de retenção em médio prazo	n
Estratégia I	6,7 ± 1,2 ^(a)	81
Estratégia II	7,4 ± 0,9 ^(a*)	50
Estratégia III	7,4 ± 0,9 ^(a*)	50
Estratégia II'	7,0 ± 1,1 ^(a)	47
Estratégia III'	7,1 ± 0,9 ^(a)	53

* Valores representados como média ± desvio padrão; (a) Indica desempenho similar; (a*) Indica desempenho superior à estratégia

I, porém similares às demais estratégias.

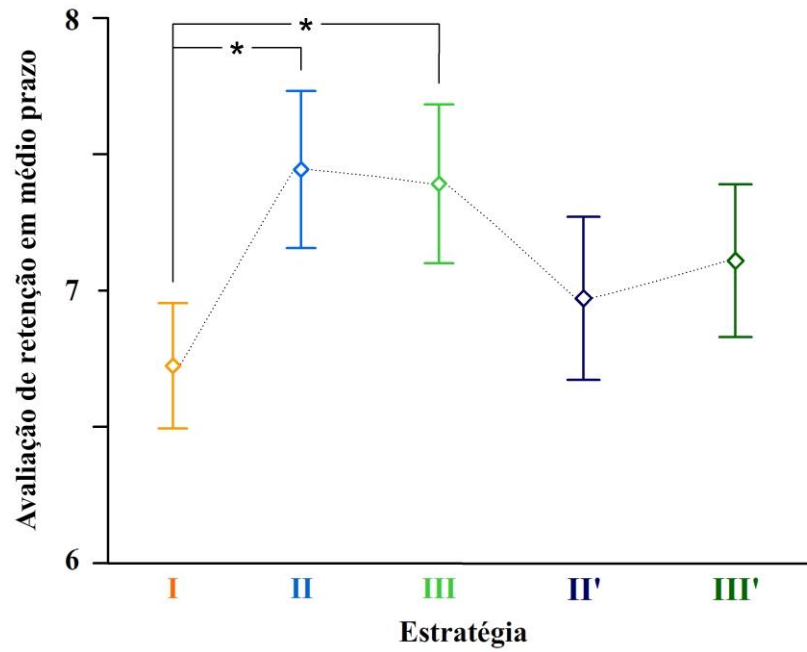


Figura 17. Desempenho nas avaliações de retenção em médio prazo para o curso de Medicina.

Barras verticais representam intervalo de confiança 0.95.(*) indica turma com desempenho superior da turma I ($p < 0,05$).

4.5. Percepção dos estudantes

A tabela 15 descreve o total de alunos dos cursos de Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina que responderam, voluntariamente, aos respectivos instrumentos de percepção ao final das disciplinas BS180, BH127 e BS210.

Tabela 15. Total de respondentes para os instrumentos de percepção elaborados.

Curso	Estratégia	Total de respondentes (%)
Fonoaudiologia	Estratégia I	28 (90%)
	Estratégia II	27 (96%)
	Estratégia III	33 (97%)
Enfermagem	Estratégia I	39 (87%)
	Estratégia II	41 (91%)
	Estratégia III	35 (80%)
Medicina	Estratégia I	97 (88%)
	Estratégia II	40 (73%)
	Estratégia III	48 (91 %)
	Estratégia II'	53 (98%)
	Estratégia III'	51 (93%)

Escala de Likert

Os instrumentos tiveram asserções validadas ($r > 0,30$) para todas as dimensões e indicaram a confiabilidade do instrumento (Coeficiente de Cronbach - α) no mínimo aceitável (Bland e Altman, 1997), conforme descrito na tabela 16.

Tabela 16. Total de asserções validadas e valor do coeficiente de Cronbach (α) para os instrumentos de percepção elaborados.

Curso	Estratégia	Asserções validadas /		
		total de asserções do instrumento	Coeficiente de Cronbach (α)	
Fonoaudiologia	Estratégia I	12/14	0,98	Excelente
	Estratégia II	22/34	0,90	Excelente
	Estratégia III	26/34	0,92	Excelente
Enfermagem	Estratégia I	14/14	0,81	Bom
	Estratégia II	24/34	0,91	Excelente
	Estratégia III	24/34	0,91	Excelente
Medicina	Estratégia I	12/14	0,78	Aceitável
	Estratégia II	18/34	0,82	Bom
	Estratégia III	29/34	0,93	Excelente
	Estratégia II'	23/34	0,90	Excelente
	Estratégia III'	19/34	0,83	Bom

Para o *curso de Fonoaudiologia*, a análise das asserções permite observar que a percepção dos alunos de todas as turmas foi favorável ao material utilizado (animações e casos clínicos). A percepção da estratégia de aula para os que estiveram envolvidos com a estratégia I indicou maior aceitação que a das demais, sendo estratégia III aparentemente a de menor aceitação. A percepção dos alunos indicou ainda que as atividades de aula, as avaliações cognitivas e o conteúdo do software pareceram coentes entre si (Tabela 17, Figura 18).

Tabela 17. Valores de média atribuídos às dimensões da escala de Likert elaborada para o curso de Fonoaudiologia.

Estratégia	Dimensão	Média ± (desvio padrão)
Estratégia I	Material Utilizado	4,8 ± 0,4
	Estratégia de aula	4,7 ± 0,5
	Coerência das atividades	4,6 ± 0,5
Estratégia II	Animações	4,1 ± 1,0
	Casos clínicos	4,6 ± 0,5
	Estratégia de aula	3,6 ± 1,2
	Coerência das atividades	4,7 ± 0,5
Estratégia III	Animações	3,9 ± 1,2
	Casos clínicos	4,5 ± 0,7
	Estratégia de aula	3,4 ± 1,3
	Coerência das atividades	4,7 ± 0,6

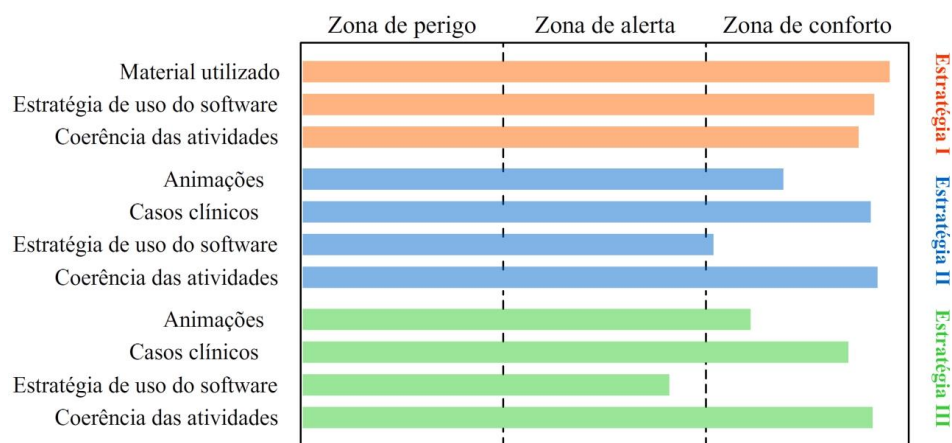


Figura 18. Perfil da percepção dos alunos do curso de Fonoaudiologia.

As dimensões são categorizadas nas zonas de perigo, alerta e conforto, destacando a percepção dos alunos matriculados e envolvidos com as estratégias I, II e III.

Para o *curso de Enfermagem* parece haver maior aceitação da estratégia I em relação às estratégias II e III, com a aceitação da estratégia II no limite entre as zonas de conforto e alerta e a estratégia III já completamente na zona de alerta. Nota-se ainda uma queda na avaliação da qualidade das animações pelos alunos que vivenciaram a estratégia III e indicações favoráveis quanto à coerência das atividades de aula, as avaliações cognitivas e o conteúdo do software (Tabela 18, Figura 19).

Tabela 18. Valores de média atribuídos às dimensões da escala de Likert elaborada para o curso de Enfermagem.

Estratégia	Dimensão	Média ± (desvio padrão)
Estratégia I	Material Utilizado	4,7 ± 0,5
	Estratégia de aula	4,5 ± 0,6
	Coerência das atividades	4,5 ± 0,6
Estratégia II	Animações	4,3 ± 0,8
	Casos clínicos	4,5 ± 0,6
	Estratégia de aula	3,8 ± 1,0
	Coerência das atividades	4,4 ± 0,7
Estratégia III	Animações	3,6 ± 1,2
	Casos clínicos	4,4 ± 0,7
	Estratégia de aula	2,8 ± 1,4
	Coerência das atividades	4,3 ± 0,6



Figura 19. Perfil da percepção dos alunos do curso de Enfermagem.

As dimensões são categorizadas nas zonas de perigo, alerta e conforto, destacando a percepção dos alunos matriculados e envolvidos com as estratégias I, II e III.

Os alunos do *curso de Medicina* destacaram sempre o material (Animações e casos clínicos) e a coerência das atividades de aula, as avaliações cognitivas e o conteúdo do software com boa aceitação. As estratégias III / III' são as de menor aceitação, embora possa ser percebida uma melhora na aceitação ente 2011 (estratégia III) e 2012 (estratégia III') (Tabela 19, Figura 20).

Tabela 19. Valores de média atribuídos às dimensões da escala de Likert elaborada para o curso de Medicina.

Estratégia	Dimensão	Média ± (desvio padrão)
Estratégia I	Material Utilizado	4,7 ± 0,5
	Estratégia de aula	4,6 ± 0,6
	Coerência das atividades	4,5 ± 0,6
Estratégia II	Animações	4,3 ± 0,7
	Casos clínicos	4,3 ± 0,7
	Estratégia de aula	4,1 ± 1,0
	Coerência das atividades	4,3 ± 0,7
Estratégia III	Animações	4,1 ± 1,1
	Casos clínicos	4,4 ± 0,7
	Estratégia de aula	2,9 ± 1,3
	Coerência das atividades	4,5 ± 0,7
Estratégia II'	Animações	4,4 ± 0,8
	Casos clínicos	4,5 ± 0,7
	Estratégia de aula	4,3 ± 0,8
	Coerência das atividades	4,8 ± 0,4
Estratégia III'	Animações	4,5 ± 0,7
	Casos clínicos	4,5 ± 0,6
	Estratégia de aula	3,9 ± 1,1
	Coerência das atividades	4,8 ± 0,4

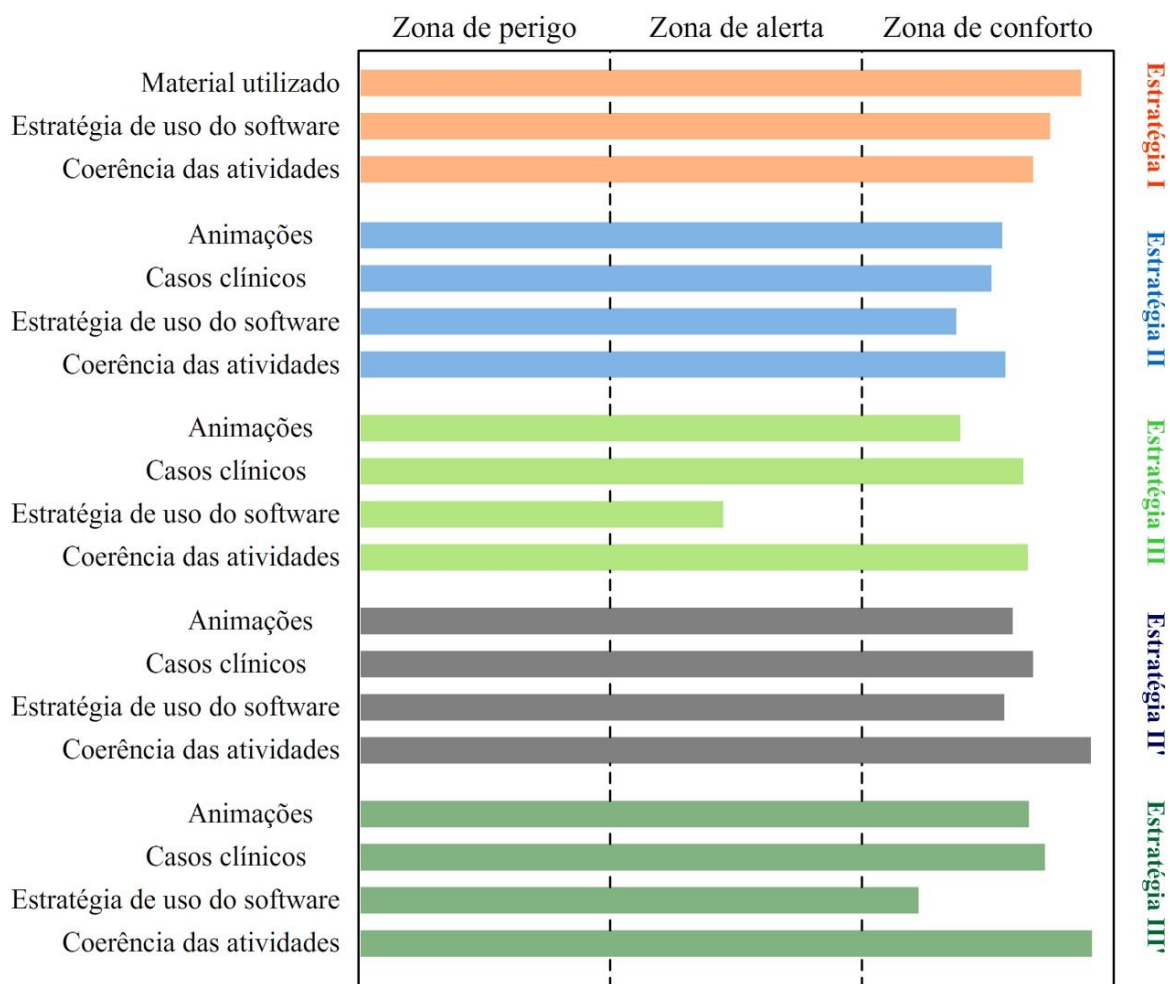


Figura 20. Perfil da percep\u00e7\u00e3o dos alunos do curso de Medicina.

As dimens\u00f5es s\u00e3o categorizadas nas zonas de perigo, alerta e conforto, destacando a percep\u00e7\u00e3o dos alunos matriculados e envolvidos com as estrat\u00e9gias I, II, II' e III'.

Itens tipo Likert

Para todos os cursos envolvidos a percep\u00e7\u00e3o com rela\u00e7\u00e3o \u00e0 relev\u00e2ncia da embriologia humana para forma\u00e7\u00e3o profissional (Tabela 20), \u00e0 import\u00e2ncia de se avaliar as estrat\u00e9gias de aula (Tabela 21) e qualidade do instrumento de percep\u00e7\u00e3o utilizado (Tabela 22) apontam para uma boa aceita\u00e7\u00e3o tanto da disciplina quanto da atividade desenvolvida com este estudo de pesquisa.

Tabela 20. Percepção dos alunos envolvidos com relação à relevância da embriologia humana para a formação profissional.

Os conteúdos abordados nas aulas de Embriologia são relevantes à minha formação profissional

		<i>DP (1)</i>	<i>D (2)</i>	<i>I (3)</i>	<i>C (4)</i>	<i>CP (5)</i>
Fonoaudiologia	Estratégia I	0% (0)	0% (0)	0% (0)	39% (11)	61% (17)*
	Estratégia II	4% (1)	0% (0)	0% (0)	11% (3)	85% (23)*
	Estratégia III	0% (0)	3% (1)	0% (0)	27% (9)	70% (23)*
Enfermagem	Estratégia I	3% (1)	0% (0)	0% (0)	40% (14)	62% (24)*
	Estratégia II	2% (1)	0% (0)	0% (0)	37% (15)	61% (25)*
	Estratégia III	3% (1)	6% (2)	9% (3)	29% (10)	53% (18)*
Medicina	Estratégia I	0% (0)	1% (1)	1% (1)	28% (29)	67% (69)*
	Estratégia II	3% (1)	3% (1)	0% (0)	55% (22)*	40% (16)
	Estratégia III	0% (0)	0% (0)	4% (2)	52% (25)*	44% (21)
	Estratégia II'	0% (0)	0% (0)	2% (1)	30% (16)	68% (36)*
	Estratégia III'	0% (0)	0% (0)	2% (1)	37% (19)	61% (31)*

As categorias Discordar Plenamente (DP), Discordar (D), Indiferente (I), Concordar (C) e Concordar Plenamente (CP) determinam uma escala positiva.

(*) Indica a categoria mais frequente, portanto, o valor atribuída a esta na escala é dita a moda, medida de tendência central de percepção dos alunos.

Tabela 21. Percepção dos alunos envolvidos com relação à importância de se avaliar as estratégias de aula.

		É importante a iniciativa de avaliar um método de ensino				
		<i>DP (1)</i>	<i>D (2)</i>	<i>I (3)</i>	<i>C (4)</i>	<i>CP (5)</i>
Fonoaudiologia	Estratégia I	0% (0)	0% (0)	4% (1)	36% (10)	61% (17)*
	Estratégia II	0% (0)	0% (0)	0% (0)	15% (4)	85% (23)*
	Estratégia III	0% (0)	3% (1)	0% (0)	18% (6)	82% (27)*
Enfermagem	Estratégia I	0% (0)	3% (1)	0% (0)	31% (12)	67% (26)*
	Estratégia II	0% (0)	0% (0)	0% (0)	29% (12)	71% (29)*
	Estratégia III	0% (0)	0% (0)	3% (1)	29% (10)	68% (23)*
Medicina	Estratégia I	0% (0)	1% (1)	1% (1)	22% (21)	76% (74)*
	Estratégia II	0% (0)	0% (0)	5% (2)	30% (9)	65% (26)*
	Estratégia III	0% (0)	0% (0)	4% (2)	19% (9)	77% (37)*
	Estratégia II'	0% (0)	0% (0)	0% (0)	15% (8)	85% (45)*
	Estratégia III'	0% (0)	0% (0)	2% (1)	22% (11)	76% (39)*

As categorias Discordar Plenamente (DP), Discordar (D), Indiferente (I), Concordar (C) e Concordar Plenamente (CP) determinam uma escala positiva.

(*) Indica a categoria mais frequente, portanto, o valor atribuída a esta na escala é dita a moda, medida de tendência central de percepção dos alunos.

Tabela 22. Percepção dos alunos envolvidos com relação à qualidade do instrumento de percepção utilizado.

Esse instrumento de percepção é efetivo para avaliar os métodos de ensino

		<i>DP (1)</i>	<i>D (2)</i>	<i>I (3)</i>	<i>C (4)</i>	<i>CP (5)</i>
Fonoaudiologia	Estratégia I	0% (0)	0% (0)	4% (1)	61% (17)*	36% (10)
	Estratégia II	0% (0)	0% (0)	0% (0)	41% (11)	59% (16)*
	Estratégia III	0% (0)	0% (0)	3% (1)	42% (14)	55% (18)*
Enfermagem	Estratégia I	0% (0)	0% (0)	3% (1)	72% (28)*	26% (10)
	Estratégia II	0% (0)	0% (0)	2% (1)	56% (23)*	41% (17)
	Estratégia III	0% (0)	9% (3)	6% (2)	68% (23)*	18% (6)
Medicina	Estratégia I	0% (0)	3% (3)	7% (7)	55% (53)*	35% (34)
	Estratégia II	0% (0)	10% (4)	8% (3)	65% (26)*	18% (7)
	Estratégia III	0% (0)	4% (2)	17% (8)	65% (31)*	15% (7)
	Estratégia II'	0% (0)	2% (1)	6% (3)	62% (33)*	30% (16)
	Estratégia III'	0% (0)	2% (1)	6% (3)	55% (28)*	37 (19)

As categorias Discordar Plenamente (DP), Discordar (D), Indiferente (I), Concordar (C) e Concordar Plenamente (CP) determinam uma escala positiva.

(*) Indica a categoria mais frequente, portanto, o valor atribuída a esta na escala é dita a moda, medida de tendência central de percepção dos alunos.

No instrumento de percepção aplicado exclusivamente as turmas de 2010, havia itens que focavam à receptividade dos estudantes a novas estratégias de aula que foram adotadas nos anos de 2011 e 2012. Os alunos dos três cursos no ano de 2010 se mostraram mais predispostos a aceitar as estratégias II / II' do que a estratégia III / III' (Tabela 23).

Tabela 23. Percepção dos alunos envolvidos com relação à receptividade as novas estratégias de aula.

<i>Gostaria de ter um horário reservado para utilizar os materiais (esquemas, animações, histórias e imagens de casos clínicos) depois das aulas formais, para revisar e fixar o conteúdo.</i>					
	<i>DP (1)</i>	<i>D (2)</i>	<i>I (3)</i>	<i>C (4)</i>	<i>CP (5)</i>
Fonoaudiologia	0% (0)	0% (0)	11% (3)	50% (14)*	39% (11)
Enfermagem	3% (1)	5% (2)	13% (5)	54% (21)*	26% (10)
Medicina	0% (0)	1% (1)	3% (3)	19% (18)	77% (75)*
<i>Gostaria de ter um horário reservado para utilizar os materiais (esquemas, animações, histórias e imagens de casos clínicos) antes das aulas formais, pois assim estaria mais preparado para aula propriamente dita.</i>					
	<i>DP (1)</i>	<i>D (2)</i>	<i>I (3)</i>	<i>C (4)</i>	<i>CP (5)</i>
Fonoaudiologia	0% (0)	18% (5)	21% (6)	32% (9)*	19% (8)
Enfermagem	3% (1)	10 (4)	38% (15)*	31% (12)	18% (7)
Medicina	5% (5)	12% (12)	25% (24)	28% (27)	30% (29)*

As categorias Discordar Plenamente (DP), Discordar (D), Indiferente (I), Concordar (C) e Concordar Plenamente (CP) determinam uma escala positiva.

(*) Indica a categoria mais frequente, portanto, o valor atribuído a esta, na escala, é dita a moda, medida de tendência central de percepção dos alunos.

A análise da percepção dos alunos com relação à carga horária da disciplina / área de embriologia humana (Tabela 24) sugere que para o *curso de Fonoaudiologia*, a estratégia I e II como mais adequadas ao tempo de aula disponível (os valores de moda “4” para estratégia I e “2” para estratégia II são acompanhados de grande variação na frequência, indicando, de fato um equilíbrio entre as pontuações “2” e “4”).

Para o *curso de Enfermagem*, pode ser destacada uma insatisfação dos alunos independente da estratégia adotada (para todas as estratégias o valor da moda foi “2” com pouca variação de frequências).

Apenas os alunos que vivenciaram a estratégia I para o *curso de Medicina* demonstraram sutil insatisfação com a carga horária (valor da moda “2” com variação sugerindo um equilíbrio entre as pontuações “2” e “4”). Tal panorama de insatisfação pareceu ser superado para as estratégias II / II’ e III / III’ que revelaram valor de moda “4” com pouca variação de frequência.

Tabela 24. Percepção dos alunos envolvidos com relação à carga horária das disciplinas / área de embriologia humana.

		A carga horária atribuída à área de embriologia é adequada ao conteúdo proposto.				
		<i>DP (1)</i>	<i>D (2)</i>	<i>I (3)</i>	<i>C (4)</i>	<i>CP (5)</i>
Fonoaudiologia	Estratégia I	14%(4)	32% (9)	0% (0)	43%(12)*	11% (3)
	Estratégia II	7% (2)	41%(11)*	7% (2)	37% (10)	7% (2)
	Estratégia III	6% (2)	36%(12)*	12% (4)	24% (8)	21% (7)
Enfermagem	Estratégia I	15%(6)	38%(15)*	5% (2)	28% (11)	13% (5)
	Estratégia II	20%(8)	56%(23)*	0% (0)	20% (8)	5% (2)
	Estratégia III	26%(9)	56%(19)*	3% (1)	12% (4)	3% (1)
Medicina	Estratégia I	21%(20)	31%(30)*	16%(16)	28% (27)	4% (4)
	Estratégia II	10% (4)	13% (5)	10% (4)	63%(25)*	5% (2)
	Estratégia III	4% (2)	35% (17)	10% (5)	44%(21)*	6% (3)
	Estratégia II'	6% (3)	17% (9)	8% (4)	43%(23)*	26% (14)
	Estratégia III'	0% (0)	18% (9)	4% (2)	53%(27)*	25% (13)

As categorias Discordar Plenamente (DP), Discordar (D), Indiferente (I), Concordar (C) e Concordar Plenamente (CP) determinam uma escala positiva.

(*) Indica a categoria mais frequente, portanto, o valor atribuído a esta, na escala, é dita a moda, medida de tendência central de percepção dos alunos.

Comentários da parte aberta do instrumento de percepção e relatos das entrevistas semi-estruturadas

Comentários registrados no instrumento de percepção (parte aberta) e gravados em entrevistas semi-estruturadas com os estudantes revelaram novas nuances na avaliação tanto das dimensões da escala de Likert quanto dos itens do tipo Likert, permitindo entender em mais detalhes o significado dos resultados obtidos pelos instrumentos. A seguir, alguns trechos representativos serão usados para ilustrar pontos que se destacaram para essa análise.

Foi observada uma tendência geral de aprovação do conteúdo do software *Embriologia Clínica Humana*.

Comentário 1. Aluno matriculado na disciplina BS180/2010

Fonoaudiologia – Estratégia I

“As aulas de embriologia são muito bem elaboradas e os materiais utilizados são ótimos”

Comentário 2. Aluno matriculado na disciplina BH127/2011

Enfermagem – Estratégia III

“Em minha opinião, o software de Embriologia foi muito bem elaborado e essencial para que eu entendesse a matéria.”

Comentário 3. Aluno matriculado na disciplina BS180/2012

Fonoaudiologia – Estratégia III

“Me senti confortável ao usar o software, pois as imagens eram esclarecedoras junto as legendas, assim como a presença do professor e monitora ajudaram muito a fixar os pontos mais relevantes a serem vistos.”

A aceitação do material foi muitas vezes acompanhada de pedidos e requisições de uso do software *Embriologia Clínica Humana* em casa ou em horários livres.

Comentário 4. Aluno matriculado na disciplina BH127/2012

Enfermagem – Estratégia II

“Ter acesso ao software de embriologia seria importante para meu estudo.”

Comentário 5. Aluno matriculado na disciplina BS180/2010

Fonoaudiologia – Estratégia I

“Gostaria de ter as animações que o professor passou. Ajudaria muito no estudo fora da sala.”

Comentário 6. Aluno matriculado na disciplina BS110/2011

Medicina (turma A) – Estratégia II

“O software deveria ser disponibilizado para estudos livres.”

Comentário 7. Aluno matriculado na disciplina BS110/2010

Medicina – Estratégia I

“Acredito que seria essencial não só a disponibilização das aulas, mas de todo o conteúdo exposto em aula, inclusive fotos, desenhos, esquemas, animações etc. Parte do aprendizado fica prejudicada sem esse material (...).”

Comentário 8. Aluno matriculado na disciplina BS110/2012

Medicina (turma B) – Estratégia III

“As imagens e animações fazem muita falta (...).”

Comentário 9. Aluno matriculado na disciplina BS110/2011

Medicina (turma B) – Estratégia III

“Sugestão: à semelhança de uma monitoria haver tempo extraclasse disponível para o uso do software (...).”

No ano de 2010, foram expostas as propostas das estratégias II / II' e III / III' aos alunos de todos os cursos a fim de perceber a reação dos mesmos. A quebra do modelo mais familiar de ensino parece ter assustado os alunos, os quais fizeram diversas ressalvas e alertas.

Comentário 10. Aluno matriculado na disciplina BS110/2010
Medicina – Estratégia I

“Denoto preocupação com o ano que vem, pois experiências com ensino dirigido de outras disciplinas não são bem aproveitadas e não constroem conhecimento principalmente pela baixa adesão.”

Comentário 11. Aluno matriculado na disciplina BS110/2010
Medicina – Estratégia I

“As aulas de embriologia foram para mim as mais proveitosas graças ao método de ensino aplicado e à atitude do professor, não acho que isso deve mudar ano que vem, não vejo motivos para mudanças.”

Comentário 12. Aluno matriculado na disciplina BS180/2010
Fonoaudiologia – Estratégia I

“A metodologia deveria continuar assim, pois é muito eficiente.”

Comentário 13. Aluno matriculado na disciplina BH127/2010
Enfermagem – Estratégia I

“Acredito que a metodologia de ensino está ótima!”

Comentário 14. Aluno matriculado na disciplina BS110/2010
Medicina – Estratégia I

“As aulas formais de embriologia são muito bem dadas e, em minha opinião, não devem ser substituídas por atividades de estudo particular.”

E dentre as estratégias propostas, aquela de usar o software para revisão do conteúdo (II / II') tinha maior simpatia dos alunos.

Comentário 15. Aluno matriculado na disciplina BS110/2010

Medicina – Estratégia I

“Em relação ao software que será utilizado ano que vem, julgo que seria mais útil se utilizado após as aulas, como forma de revisão e fixação da matéria”.

Quando as estratégias II/II' e III/III' foram postas em prática, a primeira reação negativa, com muitos alunos manifestando resistência.

A adaptação a novos padrões de dinâmica de aula ocorreu de forma distinta para cada indivíduo, exigindo mais ou menos tempo e, em alguns casos, nunca chegando a ser uma estratégia plenamente confortável. Assim, as sugestões oscilavam entre retomar à estratégia I ou dedicar o uso do software exclusivamente para estudos extraclasse (em casa ou na própria universidade).

Comentário 16. Aluno matriculado na disciplina BS110/2011

Medicina (turma A) – Estratégia II

“Acho que o software é um instrumento muito bem estruturado e que facilita muito o aprendizado, mas não da forma como foi utilizado.”

Comentário 17. Aluno matriculado na disciplina BH127/2012

Enfermagem – Estratégia II

“Para mim foi um pouco dificultado o entendimento do software, então eu acharia melhor se o software fosse usado durante a aula formal, assim o professor explicaria junto.”

Comentário 18. Aluno matriculado na disciplina BS180/2011

Fonoaudiologia – Estratégia II

“Acho o modelo de aula interativa de fácil compreensão, no entanto muito cansativo.”

Comentário 19. Aluno matriculado na disciplina BS110/2011

Medicina (turma A) – Estratégia II

“Acredito que a tentativa de explorar de várias maneiras a forma de aprendizado é muito cansativa para os alunos. O tempo gasto com pré e pós-teste e uso do software poderia ser utilizado para que o professor retomasse a matéria do dia anterior ou reforçasse a matéria dada na aula. O uso do software em casa, para estudo, seria muito mais proveitoso.”

Comentário 20. Aluno matriculado na disciplina BS180/2012

Fonoaudiologia – Estratégia III

“Em minha opinião consigo aprender melhor e absorver mais o conteúdo com aulas tradicionais. Acho que o software é uma ótima ferramenta para revisão e não como método de ensino.”

A estratégia II/II’ teve maior receptividade pelos alunos. Muitas vezes aqueles que vivenciaram a estratégia III/III’ demonstravam clara preferência pela opção de utilizar o software após a aula formal, de forma análoga à realizada para a estratégia II/II’.

Comentário 21. Aluno matriculado na disciplina BS180/2012

Fonoaudiologia – Estratégia III

“Gostaria de a aula formal primeiro e o software depois para fixar o conteúdo.”

Comentário 22. Aluno matriculado na disciplina BH127/2011
Enfermagem – Estratégia III

“Gostaria de colocar que a aula seria melhor aproveitada se antes de irmos para o software fosse ministrada uma aula tradicional e o software fosse usado como complemento de aula.”

Comentário 23. Aluno matriculado na disciplina BH127/2011
Enfermagem – Estratégia III

“Achei importante ter um tipo de aula diferente das quais estou acostumada, pois permitiu o aprendizado de outro jeito, mas penso que seria de melhor proveito se fosse usado de revisão.”

Comentário 24. Aluno matriculado na disciplina BH127/2011
Enfermagem – Estratégia III

“Meu aproveitamento seria melhor se houvesse aula formal antes da apresentação do software.”

Comentário 25. Aluno matriculado na disciplina BS110/2012
Medicina (turma B) – Estratégia III'

“Eu preferiria ter assistido pelo menos a uma aula teórica antes do software para saber qual método eu gosto mais.”

Por outro lado, a alunos que vivenciaram a estratégia II/II' pouco, ou quase nunca, consideravam a possibilidade de mudar para estratégia III/III'.

Comentário 26. Aluno matriculado na disciplina BS110/2012
Medicina (turma A) – Estratégia II'

“No meu modo de ver, é mais proveitoso termos a aula em sala e, em seguida, utilizarmos o software.”

Comentário 27. Aluno matriculado na disciplina BS110/2011
Medicina (turma A) – Estratégia II

“Creio que a turma B [Estratégia III] é prejudicada, já que o software não contempla todas as abordagens, e não há uma aula formal.”

Um aspecto fundamental para o entendimento das colocações dos alunos é revelar as percepções quanto à carga horária das disciplinas / áreas de embriologia humana.

Parte das ressalvas feitas em 2010 contra as estratégias II/II’ e III/III’ foram baseadas na ideia de que a disciplina constava de pouco tempo para total abordagem dos conteúdos.

Comentário 28. Aluno matriculado na disciplina BS110/2010
Medicina – Estratégia I

“Com relação a substituir tempo de aula formal para atividades multimídia, acho mais pertinente que as aulas formais continuem com a mesma carga horária, uma vez que são muito proveitosas, e o material de multimídia estivesse disponível para a utilização em horários livres à escolha do aluno.”

Comentário 29. Aluno matriculado na disciplina BS110/2010
Medicina – Estratégia I

“A necessidade de mais tempo para aula é notável dado que apesar de haver bom desempenho nas avaliações somativas, a fixação dos conteúdos não é certa. Dessa forma seria melhor a expansão de horário para embriologia.”

Para os alunos dos cursos de **Fonoaudiologia** e **Enfermagem** que vivenciaram as estratégias II e III as indicações de insatisfação com o tempo foram frequentes.

Comentário 30. Aluno matriculado na disciplina BS180/2011
Fonoaudiologia – Estratégia II

“O conteúdo de Embriologia precisaria de maior carga horária.”

Comentário 31. Aluno matriculado na disciplina BS180/2011
Fonoaudiologia – Estratégia II

“Acredito que o método de ensino utilizado até agora é adequado e auxilia muito na compreensão da matéria, além de servir de guia de estudo para o teste final da matéria, porém o tempo disponível é pouco, nunca deu tempo de eu terminá-lo.”

Comentário 32. Aluno matriculado na disciplina BH127/2011
Enfermagem – Estratégia III

“O software utilizado realmente auxilia no entendimento, porém o tempo disponibilizado, considerando-o como primeiro contato com o tema abordado, é curto.”

Comentário 33. Aluno matriculado na disciplina BH127/2011
Enfermagem – Estratégia III

“Acredito que a carga horária é pequena para tanta informação, mas a forma como foi ministrada a matéria permitiu um bom aproveitamento.”

Muitas vezes a insatisfação com o tempo disponível foi a principal justificativa para que os alunos dos cursos de Fonoaudiologia e Enfermagem sugerissem o uso do software para estudos em casa, ou ainda, recomendassem a adoção da estratégia II em prol da estratégia III.

Comentário 34. Aluno matriculado na disciplina BH127/2012
Enfermagem – Estratégia II

“O uso do software é uma boa ideia, porém deveria ser disponibilizado seu uso em casa, para estudo, pois o tempo disponível da matéria é curto.”

Comentário 35. Aluno matriculado na disciplina BS180/2011

Fonoaudiologia – Estratégia II

“Acho válida a utilização do software, o problema é o tempo. O tempo de aula é pouco, seria mais bem aproveitado se tivéssemos acesso a ele em casa, durante os estudos posteriores.”

Comentário 36. Aluno matriculado na disciplina BH127/2011

Enfermagem – Estratégia III

“Gosto e acho viável a utilização do software, facilita com certeza o entendimento. Porém uma aula antes da utilização facilitaria, já que o tempo não é longo.”

A insatisfação com o tempo e sensação de prejuízo para o aprendizado pode ter resultado não apenas em uma menor aceitação da estratégia de aula, mas também em uma avaliação menos positiva do material.

Comentário 37. Aluno matriculado na disciplina BS180/2011

Fonoaudiologia – Estratégia II

“O software apresenta uma linguagem muito técnica e é apresentado de forma muito rápida. A utilização do software em aula pode ser sim proveitosa, desde que haja tempo hábil tanto para aula formal quanto para a utilização do mesmo.”

Comentário 38. Aluno matriculado na disciplina BS180/2012

Fonoaudiologia – Estratégia III

“Considero [o software] uma ferramenta fantástica, todavia mal aproveitada – ao menos para mim. Geralmente as legendas eram muito carregadas de informações e, em certos momentos, eu me perdia. ‘olho a imagem ou a legenda?’ O pequeno espaço de tempo acentua as dificuldades. O software acabava cansando.”

Por outro lado, alguns estudantes evidenciaram a importância de que o uso do software fosse feito em aula.

Comentário 39. Aluno matriculado na disciplina BH127/2011

Enfermagem – Estratégia III

“O uso do software contribuiu muito para meu entendimento, mas a presença do monitor / professor é fundamental.”

Para o curso de **Medicina** houve também indicações de que o tempo de uso do software não tenha sido suficiente. O caráter mais sutil e a menor frequência desses comentários com relação aos feitos pelos alunos do mesmo curso que vivenciaram a estratégia I ou com aquelas dos cursos cuja carga horária é, de fato, inferior, foi evidente.

Comentário 40. Aluno matriculado na disciplina BS110/2011

Medicina (turma A) – Estratégia II

“Eu gostei muito de ter utilizado o software para o aprendizado do conteúdo de embriologia, pois a forma interativa me auxiliou a visualizar melhor a lógica da continuidade dos eventos que transcorrem durante a vida intrauterina (...) sugeriria que tivéssemos tanto aulas teóricas como interativas (uso do software) mais longas para aproveitarmos melhor o conteúdo.”

Comentário 41. Aluno matriculado na disciplina BS110/2012

Medicina (turma A) – Estratégia II

“Acredito que deveria ter mais tempo para as aulas de embriologia, uma vez que o conteúdo é muito denso e complexo.”

Comentário 42. Aluno matriculado na disciplina BS110/2012

Medicina (turma A) – Estratégia III

“O software é interessante e pode sim nos ajudar, mas o tempo dado não é suficiente para ler as legendas com calma e observar o que estava ocorrendo.”

Apesar das críticas feitas por alguns e da insatisfação com o tempo disponível, muitos alunos relataram sucesso na adaptação para as estratégias de uso ativo do software (II/II' ou III/III').

Comentário 43. Aluno matriculado na disciplina BS180/2011

Fonoaudiologia – Estratégia II

“No início, achei a apresentação do método um pouco intimidadora, porém passei a apreciar as aulas e estou satisfeita com a maneira com que foram ministradas.”

Comentário 44. Aluno matriculado na disciplina BH127/2011

Enfermagem – Estratégia III

“No início da utilização do software tive dificuldades em adaptar-me com esse método, com um pouco de receio, mas depois consegui me adaptar e aproveitar o tempo de utilização dessa ferramenta.”

Foram comuns também relatos evidenciando a estratégias de uso ativo do software como facilitadoras de estudos posteriores em casa e estimulantes.

Comentário 45. Aluno matriculado na disciplina BS180/2011

Fonoaudiologia – Estratégia II

“Achei ótimo a utilização do software nas aulas, pois eu fixei bem a matéria e quando a li no livro lembrava de muita coisa que foi estudada em classe.”

Comentário 46. Aluno matriculado na disciplina BH127/2011

Enfermagem – Estratégia III

“Gostei muito do software pelo fato de poder visualizar os acontecimentos embriológicos, me senti estimulada a estudar e compreendi melhor o assunto. Acho necessário também, como ocorre, a retomada do conteúdo pelo professor (que esclarece muito bem) sobre o assunto discutido na aula. Em minha opinião o método usado é ótimo.”

Comentário 47. Aluno matriculado na disciplina BH127/2011
Enfermagem – Estratégia III

“O software é um diferencial nessa disciplina, pois ilustra a matéria dada, de maneira a abordar muito claramente os detalhes. Acho que o uso dele em horário de aula permite que os alunos tirem dúvidas além de ser estimulante por ser o primeiro contato com o conteúdo.”

Comentário 48. Aluno matriculado na disciplina BS180/2012
Enfermagem – Estratégia III

“O uso do software na primeira metade da aula foi bastante proveitoso, pois servia como um estímulo prévio da aula do professor, que facilitou o entendimento em todas as aulas.”

Em contraste, foram comuns relatos indicando que as aulas essencialmente expositivas – como adotada na estratégia I – são cansativas ou monótonas.

Comentário 49. Aluno matriculado na disciplina BS110/2010
Medicina – Estratégia I

“Gosto muito das aulas, são bem ministradas, mas 4h seguidas chega a ser muito cansativo (nem sempre é fácil manter a atenção, desviando o foco por qualquer bobagem).”

Comentário 50. Aluno matriculado na disciplina BS180/2012
Fonoaudiologia – Estratégia III

“O uso do software deve continuar, pois facilita a compreensão da aula expositiva que naturalmente é cansativa. Faço a disciplina pela segunda vez e na primeira²³ não fizemos uso do software e nem tinham os roteiros. Por isso gostei mais da dinâmica da segunda vez.”

²³ Os dados relativos a alunos que haviam reprovado a disciplina / área de embriologia anteriormente e, portanto, participavam da mesma pela segunda (ou mais) vez foram desconsiderados para a etapa de traçar o perfil cognitivo associado a cada estratégia de uso do software. Para a avaliação de percepção dos estudantes, no entanto, tais indivíduos não foram desconsiderados. Como os questionários são anônimos não é possível saber se a aluna frequentou a disciplina no ano de 2010 (quando era adotada a estratégia I) ou em anterior.

Como as entrevistas e aplicação do instrumento de percepção foram feitas quando as aulas de Embriologia de Sistemas já estavam em andamento, foi possível coletar algumas impressões comparando as estratégias de uso ativo do software com aulas expositivas não baseadas no uso desse material.

Comentário 51. Aluno matriculado na disciplina BS180/2011

Fonoaudiologia – Estratégia II

“Gostei mais da forma de aula adotada atualmente. Achei menos cansativa e mais confortável para interação com o professor.”

Comentário 52. Aluno matriculado na disciplina BH127/2011

Enfermagem – Estratégia III

“Senti um pouco de dificuldade de compreensão na última aula ministrada. Principalmente, pois não havia o software. Quando fui retomar o assunto em casa a ausência do roteiro dificultou a compreensão. Durante a aula houve um estranhamento e cansaço de minha parte, acredito que o motivo foi a fuga da rotina.”

Comentário 53. Aluno matriculado na disciplina BH127/2011

Enfermagem – Estratégia III

“O entendimento do conteúdo para mim foi melhor no software que na última aula.”

Comentário 54. Aluno matriculado na disciplina BS110/2012
Medicina (turma A) – Estratégia II'

“Acredito que a interrupção do uso do software no meio da disciplina pode deixar alguns alunos meio que perdidos, uma vez que os mesmos estavam acostumados a outro formato de aulas. Além disso, o desempenho no pós-teste fica prejudicado, uma vez que não há uma revisão do assunto, nem mesmo um tempo para absorver. A absorção fica superficial e momentânea do assunto e não há, de fato, um aprendizado mais permanente. As aulas são muito rápidas, prejudicando meu aprendizado, já que antes eu podia recuperar o que não havia entendido, no meu tempo de uso do software.”

Comentário 55. Aluno matriculado na disciplina BS180/2012
Fonoaudiologia – Estratégia III

“Sinto muita falta do software. A aula sem ele é cansativa e dá sono.”

Comentário 56. Aluno matriculado na disciplina BS180/2012
Fonoaudiologia – Estratégia III

“Sinto falta do software e sinto que meu desempenho na próxima avaliação será inferior a primeira.”

Ao final do projeto, foi perceptível o envolvimento dos alunos, os quais constantemente traziam comentários sobre a relevância de se avaliar a adoção de novas estratégias de aula e até mesmo considerações a serem feitas para análise dos dados.

Comentário 57. Aluno matriculado na disciplina BS180/2011
Fonoaudiologia – Estratégia II

“Me senti valorizada como aluna pela preocupação com o nosso melhor aproveitamento.”

Comentário 58. Aluno matriculado na disciplina BS110/2012

Medicina (turma A) – Estratégia II'

“Parabéns pela iniciativa! Os alunos se sentem valorizados ao poder avaliar o ensino.”

Comentário 59. Aluno matriculado na disciplina BS110/2011

Medicina (turma B) – Estratégia III

“Apesar de reconhecer o esforço dos professores para melhorar o método de ensino, discordo da maneira como utilizam os alunos como cobaias.”

Comentário 60. Aluno matriculado na disciplina BS110/2012

Medicina (turma B) – Estratégia III'

“Na hora de analisar as notas, atentar para o fato de que existem alunos tensos e ansiosos que podem ter tido um branco na hora da prova, como o meu caso, não correspondendo (a nota) ao que aprendi.”

Comentário 61. Aluno matriculado na disciplina BS180/2012

Fonoaudiologia – Estratégia III

“Me sinto bastante nervoso frente a testes (...) meu medo de testes influenciou em não ir bem neles.”

4.6. Percepção do Professor

Em entrevista realizada com o Prof. Dr. Luis Antonio Violin Dias Pereira foram abordados pontos que se destacaram para a análise geral dos resultados obtidos. A seguir estão transcritos trechos dessa entrevista.

Pergunta 1) Professor, qual das estratégias propostas foi de execução mais tranquila e qual foi a mais estressante?

Para o planejamento de aula e logística da aula propriamente dita a estratégia I foi a mais tranquila de ser executada. Isto deve ter ocorrido porque é a maneira como sempre ministrei as aulas. As estratégias II e III eram novidades, não apenas no planejamento da aula e logística, mas, sobretudo pela ansiedade natural de se tentar o novo, o desconhecido. Especialmente a estratégia III parecia ser a mais estressante, isto porque o aprendizado requeria grande responsabilidade do aluno. Em relação às estratégias ativas e colaborativas (II'e III') eu tinha uma preocupação adicional em saber se a colaboração entre os alunos funcionaria como uma distração negativa ou colaboração positiva para o aprendizado. Há que se destacar que em 2012, o segundo ano de aplicação das estratégias de aprendizado ativo (II/II' e III/III'), foi mais tranquilo e menos carregado de estresse para mim do que em 2011, o ano da introdução das estratégias ativas (II e III). Provavelmente esta percepção se deve a curva de aprendizado do professor em como ministrar aulas utilizando estratégias mais ativas.

Pergunta 2) Professor, foi percebida diferença de comportamento dos alunos envolvidos nas diferentes estratégias durante os momentos em que comandava a aula, seja expositiva ou com exposição dialogada?

Os alunos da estratégia I tendem a ter um diálogo razoável com o professor. Entretanto, as perguntas feitas pelos alunos, na maioria das vezes, se referem à falta de entendimento primário, isto é, não entenderam a explicação ou não escutaram ou querem que a explicação seja repetida. Mais raramente as dúvidas são elaboradas.

Os alunos da estratégia II parecem ter o diálogo mais tímido como o professor se comparado com as outras estratégias. Minha percepção é de que os alunos pensam que todas as dúvidas poderão ser resolvidas com o uso do software e pelo auxílio dos professores e monitores durante a segunda parte da aula (software).

Os alunos da estratégia III tendem a ter mais diálogo com o professor. Minha percepção é de que os questionamentos feitos por estes alunos também se referem à falta de entendimento de uma parte do conteúdo, entretanto, se percebe que estes questionamentos estão realmente centrados em pontos de maior dificuldade. Há muitas questões que se referem à aplicabilidade do conhecimento ou questões que associam conhecimentos para serem elaboradas.

Pergunta 3) Professor, foi percebida diferença de comportamento dos alunos envolvidos nas diferentes estratégias durante a utilização do software?

Minha percepção é de que esta turma da estratégia II tinha mais questionamentos porque já tinha tido a aula. A turma da estratégia III ainda não tinha condições de gerar dúvidas.

De qualquer forma, minha percepção é de que em ambas as turmas os professores e monitores são subutilizados. A justificativa deve ser porque o tempo para a execução das atividades era estritamente suficiente.

Pergunta 4) Professor, qual das estratégias que vivenciou nos anos de 2010, 2011 e 2012 proporia para colegas que pretendessem utilizar esse material?

Proporia o uso ativo do software pelos alunos como uma ferramenta para a introdução dos assuntos e na sequencia ministraria uma aula para fechamento do tópico, discussão e resolução de dúvidas na qual também exploraria o material.

Pergunta 5) Professor, qual o motivo de sua preferência pelas estratégias III e III'?

O professor passa a usar o tempo disponível para focar nas reais dúvidas dos alunos. O professor deixa de falar o óbvio (conceitos básicos) e foca o tempo disponível em trechos mais complexos do conteúdo. Eu creio que este deve ser realmente o papel do professor. A maior parte das definições e do conteúdo pode ser facilmente lida, vista (animações) e entendida com o uso do software. No entanto, neste método é necessário o professor para verificar as dúvidas e se o aprendizado está correto.

Acredito que nesta estratégia o professor se sente mais motivado, valorizado, pois realmente percebe sua importância frente aos alunos. Por outro lado penso que os alunos olham para o professor realmente como um facilitador do aprendizado e, este fato deve salientar nos alunos a importância e o papel do professor, assim como sua bagagem de conhecimento.

Nesta estratégia cria-se um ambiente de co-responsabilidade entre professor e aluno para o aprendizado do aluno. Com isso o número de alunos sonolentos e desatentos em sala de aula reduz drasticamente.

Esta estratégia respeita a velocidade de leitura, interação e aprendizado de cada aluno individualmente. Permite o aluno reler (um trecho) ou assistir uma animação quantas vezes ele desejar e no ritmo que ele sentir necessidade. No método tradicional, muitas perguntas em sala de aula se referem a falta de entendimento de algo simples que com o software o aluno revisa facilmente sem interromper a aula.

Pergunta 6) Professor, quais suas considerações finais a respeito da II e II' ?

Na estratégia em que o software é utilizado para REVISÃO dos conteúdos minha percepção é semelhante ao descrito para a estratégia anterior (estratégia III / III') - encarando ambas as estratégias como um aprendizado ativo. No entanto, nesta estratégia (REVISÃO) todos os itens descritos anteriormente ficam abrandados.

Pergunta 7) Professor, quais suas considerações finais a respeito da I?

A estratégia I continua a ser uma estratégia interessante de ensino. Entretanto, minha percepção após passar pela experiência de professor com as estratégias II/II' e III/III' é tender a afirmar que após e, somente após o tipo de experimento realizado neste estudo, é que consigo admitir que, me sinto melhor como professor, utilizando estratégias ativas de aprendizado. Sendo assim, é necessário que o professor desloque parte do seu tempo ao preparo e/ou adequação de material para o ensino ativo.

5. DISCUSSÃO

Para o item a seguir, serão considerados os resultados apresentados como base para discussão sobre o impacto das estratégias propostas de utilização do software *Embriologia Clínica Humana*.

Os resultados evidenciados no presente estudo ressaltam as premissas do *Scientific teaching* (Handelsman et al., 2004) uma vez que exemplificam a extensão das consequências que podem ser observadas quando a estratégia de aula é alterada.

A opção pelo uso do software *Embriologia Clínica Humana* como alicerce para esse estudo foi baseada, sobretudo, em estudo anterior do grupo de pesquisa, que evidenciava a aceitação por parte dos alunos da mídia e da forma de apresentação do conteúdo na versão original do software (Moraes e Pereira, 2010). Mesmo com as modificações realizadas para a versão do software utilizada nesse estudo, as características principais foram mantidas. Por pretender mediar o ensino de embriologia humana através de mídia eletrônica, a classificação do software como ferramenta de *e-learning* é adequada (Tavangarian, et al., 2004). Pode-se ainda considerar que essa ferramenta viabiliza um aprendizado baseado em computador, uma vez que este é o meio principal para manejo do processo de ensino-aprendizagem, em ambiente de *e-learning 1.0*, pois a comunicação entre usuário e software é realizada em via única, sem interatividade (Justino e Barbieri et al., aceito para publicação).

A utilização do software em aula foi bem sucedida do ponto de vista estrutural, tendo ocorrido apenas um conflito técnico, como relatado. Conforme sugerido por Selim et al. (2007) esse sucesso dependeu de fatores como a abertura dos professores e monitores envolvidos no uso de tecnologias educacionais, a habilidade dos alunos em utilizar tais tecnologias – principalmente com relação as estratégias II/II' e III/III' – e o suporte técnico e pessoal disponível no local do estudo.

Com relação à habilidade dos alunos em utilizar tais tecnologias, deve-se considerar que a configuração do software utilizado demanda de seu usuário habilidades instrumentais das TIC (Brandão e Tróccoli, 2007). Ou seja, um usuário capaz de fazer uso das TIC para fins pessoais ou de lazer, acessar a internet para buscar informações ou aplicar as TIC no cotidiano para benefício pessoal, como, por exemplo, no uso de correio eletrônico, deve estar habilitado para uma experiência de aprendizado baseado em computador em ambiente de *e-learning 1.0*.

Santos (2007), em estudo com 77 estudantes de graduação da Universidade de Brasília, relata essa atual proximidade entre alunos e TIC ao revelar que 79% da amostra fazia uso de computadores há mais de cinco anos e 66% declarava já possuir habilidades instrumentais diante das TIC. Também estudos anteriores desenvolvidos no IB/UNICAMP (e.g. Moraes, 2005; Duarte 2007; Pedroso Filho, 2007; Sarraipa, 2009; Oliveira, 2010, Rossi-Rodrigues, 2010, Cubo-Neto, 2011) evidenciavam que os estudantes universitários que configuravam o público alvo desse estudo apresentavam as habilidades necessárias, sugerindo que a exigência do perfil instrumental era coerente com as expectativas.

De fato, não houve qualquer registro, durante as práticas de utilização do software, nos comentários expostos na parte aberta do instrumento de percepção ou durante as entrevistas semiestruturadas que indique qualquer desconforto dos alunos diante do software utilizado. Em concordância com os estudos anteriores desenvolvidos no IB/UNICAMP, a organização de infraestrutura e pessoal foi satisfatória para a execução de todas as estratégias propostas, ainda que tenham sido evidentes as diferenças entre as dificuldades enfrentadas nos anos de 2010 e daquelas enfrentadas em 2011 e 2012.

No ano de 2010 (estratégia I) era previsto um único usuário ativo do software e, portanto, uma demanda de cuidados centrados em um único equipamento e usuário. Nos anos de 2011 e 2012 (estratégias II/II' e III/III') os múltiplos usuários e equipamentos requeridos ampliaram o nível de cuidados e atenção exigidos com relação ao observado em 2010. É interessante notar que a maior parte das dificuldades se resolveram de 2011 para 2012, conforme destacado na percepção do Professor Luis Violin (Pergunta 1) envolvidas nesse estudo. Outras experiências referentes à introdução de ferramentas de *e-learning* em instituições acadêmicas comumente relatam a necessidade não apenas de adequações de estrutura física, mas também organização do processo de ensino-aprendizagem, as quais em geral recaem sobre a responsabilidade do professor (Keller, 2009), de maneira que a implementação progressiva deve, de fato, tornar a aplicação de estratégias baseadas em *e-learning* menos estressantes e mais práticas (Osika et al., 2009).

Além de atender às premissas de infraestrutura e capacitação pessoal de usuários e suporte técnico (Selim, 2007) o sucesso na aplicação de ferramentas de *e-learning* depende da adequação da estratégia de uso à realidade disponível e também da forma como é utilizada (Liaw et al., 2007). Assim, as diferentes estratégias de aplicação de uma mesma ferramenta podem resultar em perfis distintos de sucesso e aceitação (Iannucci et al., 2011), conforme evidenciado nos resultados apresentados.

As três estratégias propostas nesse estudo diferem basicamente pelo momento e forma de interferência na dinâmica de aula. No entanto, essa distinção é crucial para determinar o estilo de aula que está sendo proposto. A estratégia I é centrada na atuação do professor e na exposição dos conteúdos, de forma que o aluno é estimulado a apresentar um comportamento passivo, no qual recebe informações que são utilizadas para gerar um modelo final de associação (Tong, 2001). Por outro lado, as estratégias II/II' e III/III' permitem que o aluno utilize o software proposto em seu próprio tempo, novamente recebendo informações, porém em um ambiente que lhe permite gerar questionamentos e buscar por respostas, favorecendo assim um comportamento ativo dos alunos (Tong, 2001).

As estratégias propostas são modelos que, a princípio, pareciam favorecer determinados comportamentos por parte do aluno (passivo ou ativo). Neste estudo, foi percebido, conforme relatado pelo professor responsável das disciplinas / áreas de embriologia humana um crescente de participação ativa dos alunos para as estratégias III e III', seguido das estratégias II e II' e finalmente a estratégia I. Entretanto, sabe-se que a consolidação do estímulo em comportamento efetivo depende de outros fatores como o engajamento do aluno e a atuação do professor, sendo possível ambos os comportamentos em todas as estratégias propostas, seja o ativo na estratégia I ou o passivo nas estratégias II/II' e III/III' (Tong, 2001; Pacca e Scarinci, 2010).

O uso de pré e pós-testes como uma forma de avaliação de impacto imediato possibilitou o monitoramento da repercussão das estratégias aula-a-aula possibilitando, se necessário, a anulação de alguma estratégia caso essa se mostrasse, de forma muito enfática, prejudicial. A medida do ganho normalizado, embora menos frequente em estudos

sobre educação médica (Raupach et al., 2011; Schiekirka, 2013) se comparado à estudos que remetem a disciplinas de física introdutória (Hake, 1998, Crouch e Mazur, 2001; Hoellwarth et al., 2005; Webb, 2012) foi aqui adotado por agregar em seu valor possíveis variações de pré-teste. Apesar de existirem alternativas para a análise desses resultados, através de análises de variância/ANOVA ou análise de covariância/ANCOVA (Davison e Sharma, 1994; Dimitrov e Rumrill, Jr, 2003), ou mesmo críticas ao modelo de pré e pós-teste, com sugestão de adoção exclusiva dos pós-testes (Cook e Beckman, 2010), o cálculo do ganho normalizado revela a diferença observada entre dois momentos distintos do processo de aprendizagem, tornando-se um indicativo mais confiável do que a simples comparação do desempenho final do aluno (Hoellwarth et al., 2005). Adicionalmente, essa estratégia de análise tem a vantagem de considerar a dificuldade de alunos que já no pré-teste apresentam performances elevadas em aprimorar seu desempenho (Raupach et al., 2011).

Todas as estratégias adotadas – tanto as baseadas no uso do software *Embriologia Clínica Humana* para abordar a Embriologia Geral quanto a estratégia de aula expositiva não baseada no uso do software adotada para a Embriologia de Sistemas – destacaram uma tendência a favorecer alunos com valores de pré-testes mais baixos a possuir um maior ganho normalizado. Esse resultado é condizente com o fato das disciplinas de embriologia humana, neste estudo, serem ministradas a alunos de primeiro ano de graduação, como disciplina básica que oferece pré-requisitos para disciplinas posteriores, afinal, espera-se que, com tais características, a disciplina permita que alunos com poucos conhecimentos prévios adquiram nova bagagem, sem que o acréscimo de novas informações ocorra na mesma proporção para aqueles que já detêm desde o início mais informações sobre o assunto.

Ao analisar exclusivamente os dados relativos aos ganhos normalizados observados para as diferentes estratégias propostas para abordagem da Embriologia Geral, é notável que a estratégia I, que favorecia o comportamento passivo dos alunos, se destacou para os três cursos envolvidos.

Os valores de $\langle g \rangle$ foram calculados para esse estudo com base em pré e pós-testes realizados imediatamente no início e no final de cada encontro, respectivamente, refletindo, portanto, o ganho imediato dos estudantes após a experiência didática. Fica evidente, portanto, que a estratégia I parece ser a mais confortável para que os alunos agreguem informações e sejam capazes de objetivá-las através de avaliações cognitivas imediatas.

A estratégia III se mostrou muito próxima ou superior à estratégia II para os cursos de Fonoaudiologia e Enfermagem, assim como observado para Medicina, se considerarmos apenas as estratégias de abordagem individual. Esses resultados podem indicar que para a estratégia III a atividade final conduzida pelo professor em exposição dialogada tenha sido mais favorável a aquisição imediata de informações do que a proposta da estratégia II de iniciar com aula expositiva e finalizar com acesso direto dos alunos ao software, justificando o melhor ganho imediato de informações.

O desenho experimental proposto para o curso de Medicina permitiu a comparação entre as estratégias com enfoque no aprendizado individual (II / III) e aquelas com enfoque colaborativo (II' / III'). Os valores de $\langle g \rangle$ obtidos para as estratégias III e III' foram similares, revelando pouco impacto em se utilizar o software para introdução do conhecimento individualmente ou em colaboração com colegas de turma. Por outro lado, a estratégia II' se mostrou superior à estratégia II e bastante similar à estratégia I. Essa constatação parece revelar a importância de um interlocutor, seja professor ou um colega. Smith (Smith, 2009) já havia relatado essa possibilidade, porém, em seu estudo, quando o interlocutor principal era um ou mais colegas de turma, a possibilidade de associação imediata de informações pareceu ser superior àquela obtida com o professor como interlocutor.

Com relação ao conteúdo de Embriologia de Sistemas, não foi evidenciada uma estratégia adotada para o conteúdo de Embriologia Geral que tenha favorecido o desempenho dos alunos na etapa subsequente da disciplina. Chama atenção a observação feita para o curso de Medicina: as turmas que haviam vivenciado anteriormente (Embriologia Geral) as estratégias I, II e III pouco diferiram no desempenho para a

Embriologia de Sistemas, enquanto que as turmas que haviam vivenciado as estratégias II' e III' (Embriologia Geral) demonstraram para a etapa de Embriologia de Sistemas valores de <g> inferiores ao das demais. Uma forte queda para os valores de <g> obtidos entre as etapas de Embriologia Geral e Embriologia de Sistemas, indica que a turma que vivenciou a estratégia II' apresentou desempenho imediato superior quando envolvidos na estratégia ativa do que quando envolvidos na estratégia de aula expositiva.

Uma possível explicação para essa observação pode ter sido considerada no comentário 54 feito por um aluno do curso de Medicina, o qual vivenciou a estratégia II' para a Embriologia Geral e destacou o fato do desempenho no pós-teste ter sido prejudicado por não haver oportunidade de revisão do assunto, nem mesmo um tempo para absorvê-lo a partir do momento em que a estratégia de aula foi alterada para a exposição de conteúdos. Por outro lado, como esse fenômeno não foi observado para a turma que vivenciou a estratégia II, deve-se assumir que o componente colaborativo intrínseco a estratégia II' também deve ter sido determinante para a queda de rendimento imediato relatado.

Algumas ressalvas são necessárias para a consideração dos resultados até aqui discutidos, bem como daqueles derivados da análise do desempenho dos alunos nas avaliações somativas das disciplinas/ áreas de embriologia humana. Assim como exposto nos comentários 60 e 61 é preciso ponderar o fator de ansiedade que afetam os alunos diante de exames somativos (i.e. aqueles que são obrigatórios, formais e contribuem diretamente para composição de nota seletiva e classificatória; Rolfe e McPherson, 1995). Esse efeito é bem conhecido por professores e alunos. O impacto de avaliações somativas foi objeto de estudo de Crooks (1988) que considerava tanto efeitos de motivação intrínseca como extrínseca no sucesso ou fracasso diante de exames. Crooks (1988) declarou que a ansiedade poderia ser reduzida se fosse possível controlar fatores extrínsecos negativos como a comparação entre estudantes. Componentes intrínsecos podem também ser de grande importância motivacional diante de exames, podendo auxiliar estudantes a manter o foco dos estudos e, assim, favorecer o sucesso nos exames (Crooks, 1988).

Ao considerar as avaliações somativas das disciplinas / áreas de embriologia humana focadas na Embriologia Geral não confirmaram o destaque evidenciado para estratégia I pela análise do ganho normalizado para nenhum dos 3 cursos envolvidos. Para o curso de Enfermagem, as avaliações somativas indicaram um desempenho inferior dos alunos envolvidos com a estratégia II, assim como havia sido sugerido pelos valores de <g>.

Já nas avaliações somativas das disciplinas / áreas de embriologia humana focadas na Embriologia de Sistemas não foi observada variação, reforçando as evidências fornecidas pelo ganho normalizado de que a estratégia adotada na etapa inicial (Embriologia Geral) tem pouco efeito no desempenho para segunda etapa (Embriologia dos Sistemas).

Os resultados até aqui discutidos parecem confrontar um dos argumentos centrais do *Scientific teaching*, uma vez que nosso estudo não expõe para os resultados discutidos até esse ponto benefícios do aprendizado ativo (Bauer-Dantoin, 2009). Na avaliação formal para o curso de Medicina aparece o primeiro resultado que entra em acordo com esse referencial.

Para os alunos do curso de Medicina que participaram de estratégias que favoreciam um aprendizado ativo e colaborativo (II' e III') foi evidenciado uma queda no desempenho nas avaliações de Embriologia de Sistemas se comparados à avaliação de Embriologia Geral. Isso demonstra um melhor desempenho desses alunos quando estimulados a uma participação ativa.

As avaliações de retenção em médio prazo, por sua vez, corroboram o referencial do *Scientific teaching*. Essa forma de avaliação não possuiu o caráter somativo atribuído às avaliações de impacto imediato (i.e. pré e pós-testes) e em curto prazo (i.e. avaliações somativas), de forma que alunos que estão envolvidos em tarefas e motivados pelo interesse em seu rendimento são menos propensos a fatores negativos de ansiedade se comparados a alunos motivados pela atribuição da nota (Benmansour, 1999; Harlen e Crick, 2002).

Para todos os cursos ficou evidente que, para retenção em médio prazo, a supremacia da estratégia I dá lugar a um equilíbrio entre as estratégias (e.g. curso de Fonoaudiologia) ou mesmo a superação pelas estratégias II e III (e.g. cursos de Enfermagem e Medicina).

Para o curso de Medicina os resultados da avaliação de retenção em médio prazo permitem ainda uma interpretação interessante para a observação de que a retenção dos conhecimentos de Embriologia Geral foram superiores no ano de 2011 (estratégias II e III) do que a observada para o ano de 2010 (estratégias I), enquanto que a retenção observada para o ano de 2012 (II' e III') foi intermediária e, portanto similar a ambas.

O efeito de Hawthorne prevê melhoras na avaliação de um dado aspecto não por mudanças reais, mas por mudanças no comportamento do grupo experimental em função desses estarem cientes de sua participação em um experimento (Horn et al., 2009). A sugestão de esse ter sido o caso para a turma de 2011, que de fato se trata da turma que vivenciou a maior ansiedade de experimentar estratégias inovadoras de ensino sem que turmas anteriores as tenham vivenciado, poderia sugerir o desempenho superior destacado para ambas as estratégias executadas nesse ano. No entanto, ainda que esse seja o caso – de fato ter sido detectado o efeito de Hawthorne – não há razões para desconsiderar a observação de que também para o curso de Medicina pôde ser observada uma tendência de que turmas que vivenciaram estratégias ativas de aprendizagem - baseadas em aprendizado individual ou colaborativo - apresentaram melhor retenção dos conhecimentos de Embriologia Geral em médio prazo.

Delineado o perfil cognitivo para as três estratégias propostas, para os cursos de Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina, os resultados parecem indicar que a estratégia baseada na exposição de conteúdos (estratégia I) favoreceu a aquisição imediata de informações em relação às outras estratégias. No entanto, esse padrão não é mantido na análise de desempenhos em curto prazo, quando as estratégias de forma geral, parecem se equivaler, e tendem a se inverter na avaliação de retenção em médio prazo, quando as estratégias que favorecem comportamentos de aprendizagem ativa (II / II' e III/ III') se destacam. Dentre as estratégias sugeridas, aquela que apresenta resultados mais uniformes e

favoráveis para todas as análises, em diferentes momentos do processo de aprendizagem, é a estratégia II', que se fortalece por uma etapa essencialmente expositiva seguida de uma etapa colaborativa de aprendizagem ativa.

Apesar dos fenômenos educacionais relacionados à pesquisa de aspectos afetivos e de variáveis tais como a motivação, crenças e atitudes serem de difícil captura (Kislenko e Grevholm, 2008), neste estudo, adicionalmente ao perfil cognitivo estabelecido para as três estratégias propostas, foi considerado também um perfil de atitudes dos estudantes.

O uso da escala de Likert é amplamente aceito na literatura relativa a investigações de psicometria, muitas vezes em detrimento dos dados extraídos de itens tipo Likert (Gliem e Gliem, 2003). No entanto, os itens tipo Likert também têm sido aceitos, sobretudo em situações em que a questão levantada ao respondente é objetiva e sabidamente de baixa correlação com as demais questões abordadas (Wanous et al., 1997). De fato, não parece haver um entendimento comum aos pesquisadores que fazem uso da escala de Likert e dos itens tipo Likert, de forma que a certeza de quais métodos de análise são os apropriados parece ser uma questão bastante particular para cada pesquisador (Kislenko e Grevholm, 2008). Assim, considerar as limitações de cada medida e estratégia para capturar a percepção dos usuários parece, de fato, ser o mais adequado para esse cenário.

A primeira dimensão da escala de Likert a ser considerada é a coerência das atividades realizadas. Independente do curso ou da estratégia proposta esta dimensão sempre esteve classificada na zona de conforto. Adicionalmente, os resultados relativos aos itens do tipo Likert que abordavam a importância de ser ensinado / aprender embriologia humana ou ainda aqueles que abordavam a importância do projeto de pesquisa ou a eficiência do método de avaliação da percepção apresentaram, para todos os cursos e estratégias de uso, percepções positivas. Esses resultados corroboram para a interpretação de que a estrutura geral das disciplinas / áreas de embriologia humana, bem como o fato de se estar sendo feito um estudo sobre esses tópicos não figuram como possíveis obstáculos para a aceitação do material utilizado ou das propostas de estratégia de uso de material. Essas informações

garantem maior credibilidade para a interpretação que pode ser dada aos dados remanescentes.

A expectativa positiva com relação a aceitação do material de ensino, que se baseava nos resultados dos primeiros trabalhos que avaliaram o software *Embriologia Clínica Humana* (Moraes e Pereira, 2010), foi confirmada pela observação das dimensões de “material utilizado”/ “animações” / “casos clínicos” constantemente na zona de conforto. Sobre esses aspectos chama atenção ainda que, para os anos de 2011 e 2012, quando a dimensão “material utilizado” deu lugar as dimensões “animações” e “casos clínicos”, a interação básico-clínica proporcionada pela abordagem dos casos verídicos através de narrativas com exposição de imagens macro e microscópicas foi ainda melhor aceita do que o uso das próprias animações. Essa constatação revela a pertinência da mais recente reforma curricular proposta a cursos da área de saúde que, ao quebrarem com o modelo Flexeriano rígido, permitiram a integração básico-clínica já nos primeiros anos dos cursos de graduação (Whitcomb, 2005; Pagliosa e Da Ros, 2008; Drake, 2009).

Por outro lado, a constatação de que a percepção dos casos clínicos foi mais positiva não diminui a validade do uso das animações para o ensino de embriologia humana (Marsh et al., 2008;. Schleich et al., 2009;. Moraes e Pereira, 2010). Pelo contrario, a avaliação das animações pelos estudantes foi essencialmente positiva, sugerindo que as dificuldades classicamente enfrentadas no processo de ensino-aprendizagem em embriologia (muitas vezes considerada desestimulante, decorativa e sem significado prático; Oliveira et al., 2012) tenham sido ao menos minimizados, se não plenamente superados – uma vez que esse tipo de comentário não foi registrado para nenhum dos cursos envolvidos.

Finalmente, com relação à percepção dos estudantes diante das estratégias de aula propostas foram especialmente relevantes as marcas de resistência às estratégias que desconstruíam o modelo de aula expositiva, mais tradicionalmente adotado (Rodrigues, 2002). Interessantemente, para os cursos de menor carga horária (i.e. Fonoaudiologia e Enfermagem) essa resistência foi acompanhada de percepção negativa da carga horária. Para o curso de maior carga horária (i.e. Medicina) foi notado que alunos que vivenciaram

a estratégia de melhor aceitação (estratégia I) são os que apresentam pior aceitação de carga horária, ao passo que aqueles alunos que adotaram as estratégias de menor aceitação, e foram estimulados a praticar o aprendizado ativo, apresentaram uma melhor aceitação da carga horária disponível.

Embora a aceitação do *e-learning* pareça não oferecer tantos obstáculos, favorecendo o argumento sobre a necessidade de contínua atualização do ambiente de aprendizagem a fim de adaptá-lo ao perfil do aluno em constante mudança (Kirkwood e Price, 2006), o uso dessa ferramenta efetivamente durante o tempo disponível em sala de aula pareceu gerar grandes resistências por parte dos estudantes. A oposição diante de movimentos de inovação ou mudança na estratégia de aula é frequentemente esperada, mesmo quando são propostas inovações que remetam a acordos pedagógicos estabelecidos nas últimas décadas do século XX, como o aumento da responsabilidade dos alunos, o estímulo ao desenvolvimento de raciocínio crítico e a mudança do papel do professor como “transmissor de conhecimentos” (Rodrigues, 2002).

A estratégia III/III' parece ter representado uma quebra mais significativa no modelo de aula expositiva com a qual os alunos estão habituados uma vez que a resistência a essa estratégia foi maior. A demonstração de tal resistência pode ser observada pelos valores de médias finais da dimensão “estratégia adotada” para as turmas que vivenciaram a estratégia III dos três cursos envolvidos, ou até mesmo por comentários pré-conceituosos de alunos que não vivenciaram de fato a estratégia atacada (e.g. comentários 15 e 27).

A resistência preconceituosa, sobretudo com relação à estratégia III, foi evidenciada diante do questionamento para turmas de 2010 (alunos que vivenciaram estratégia I) sobre a percepção da possibilidade de implementação das estratégias II/II' e III/III'. Em contrapartida, essa mesma resistência pareceu reduzida para as turmas de 2012 que vivenciaram as estratégias II' e III'. É possível que a abordagem colaborativa tenha influenciado na diminuição da oposição à estratégia de aprendizagem ativa. Merece também ser considerada a possibilidade da maior empatia pelas estratégias ser derivada do prévio conhecimento sobre o bom rendimento da turma do ano anterior.

A percepção menos positiva observada para as estratégias II/II' e III/III' em relação à estratégia I não pode ser exclusivamente explicada como uma resistência inconsciente por parte dos alunos. O ambiente de aprendizagem e a forma como os estudantes percebem esse ambiente deve ter forte influência sobre como os estudantes aprendem e sobre a qualidade de seus resultados obtidos (Lizzio, et al., 2002), sendo o contrário também esperado.

De fato, elementos como a carga horária, o tempo de estudo e a abordagem de ensino-aprendizagem constroem inter-relações complexas que não podem ser simplificadas na busca de correlações diretas (Kember et al., 1996). As manifestações que exemplificam a complexidade dessas inter-relações foram abundantes, sobretudo para os cursos de menor carga horária (i.e. Fonoaudiologia e Enfermagem).

Curiosamente, uma solução frequentemente sugerida pelos alunos para contornar a dificuldade de se lidar com o tempo disponível de aula é a disponibilização de material para estudo em casa e ampliação da exposição plenamente regulada pelo professor em sala de aula. Recentemente, um estudo que se baseava no uso de *Podcasts* também destacou esse comportamento ao revelar que de um universo de 189 estudantes de primeiro ano do curso de Enfermagem 83% declarou considerar os *Podcasts* como uma boa ferramenta para revisão de conteúdos (Mostyn et al., 2013).

Reunindo os dados do perfil cognitivo atribuído a cada estratégia com o perfil de percepção dos estudantes, surge uma nova hipótese. Coincidiram para estratégia I os maiores valores de ganho imediato e maior aceitação da estratégia de aula pelos estudantes, vindo à tona, assim, a possibilidade de a percepção geral dos usuários sobre uma dada estratégia estar mais vinculada a noções de ganhos imediatos do que aquele de curto ou médio prazo.

Paralelamente, surge o questionamento sobre até que ponto a baixa aceitação da estratégia, seja por empecilhos intrínsecos à carga horária ou resultante da resistência consciente ou inconsciente dos estudantes as estratégias que desconstruam seus modelos mais consolidados de ensino-aprendizagem, influenciou no perfil cognitivo descrito e vice-versa.

Embora a reprodutibilidade dos perfis aqui evidenciados dependam em grande parte da reprodução de aspectos gerais de estrutura e currículo (Kember e Leung, 1998), deve-se considerar que a continuidade na aplicação de modelos como o proposto neste estudo podem resultar em modificações nos padrões descritos, simplesmente pelo fato de o modelo estar (ou não) se consolidando.

6. REALCES DA OBSERVAÇÃO PARTICIPATIVA

“Sabe que ainda me lembro do dobramento do embrião!
Que coisa como isso ficou na minha cabeça!”.

Aluna do Curso de Medicina/UNICAMP, 2012

Os rumos que tomaram esse estudo são fruto do constante diálogo que envolveu diretamente a mim, como autora principal, assim como o Prof. Luis Violin, na condição de orientador e professor responsável pelas disciplinas que participaram do projeto, os demais alunos de nosso grupo de pesquisa (Mainara Barbieri, Bianca Moschetti, Raíssa Koshiyama, Patrick Vianna – citados nos agradecimentos), através de apresentações de resultados preliminares e discussões frente a todo o referencial teórico adotado.

Dessa forma, é importante ressaltar que as percepções e conclusões promovidas por esse diálogo afetavam prontamente o desenvolvimento das estratégias de aula, favorecendo uma constante adaptação do modelo. Com o objetivo de ir além da discussão dos resultados, gostaria de, nesse ponto, retomar o discurso em primeira pessoa e esclarecer aspectos bastante pessoais que guiaram esse estudo.

Durante a execução desse projeto, ficou claro que eu vivenciava uma fase de transição, na qual aos poucos me desapegava do olhar de estudante para assumir o olhar de professora perante os conflitos e situações de aula. E foi durante essa transição que muitas de minhas percepções se consolidaram ou perderam força.

As expectativas pautadas no referencial teórico do *Scientific Teaching* colocavam como hipótese principal a de que quanto mais ativo o aprendizado, tanto melhor seria a experiência para os alunos. Entretanto, tendo recém-saído da graduação parecia-me, na verdade, arriscada essa iniciativa. Será que alunos calouros, em seu primeiro semestre do curso universitário, teriam maturidade para assumir tal responsabilidade sobre seu próprio aprendizado?

Felizmente os alunos comprovaram que minha insegurança não era genuína.

Extrapolando o limite da observação passiva, integrei-me inteiramente no estudo e prezei por sempre manter aberto o canal de comunicação com meus pares (colegas de pesquisa e orientador), bem como minha mente, para que pudesse perceber e aceitar minhas

observações. Por ter colaborado ativamente na construção do software, por estar presente nas aulas em que este era utilizado (independente da estratégia) e por ter atuado como auxiliar na organização e planejamento das disciplinas/áreas envolvidas no estudo e, finalmente, por ter assumido a frente na coleta de dados de percepção do professor e dos alunos, posso ser sincera – e verdadeira – ao afirmar que minha observação foi, de fato, participativa.

Outro ambiente extremamente rico para a coleta de informações e percepções foram os momentos de auxílio extraclasse (através da monitorias/plantões de dúvidas) em que podia sentir a ansiedade, o preparo e até mesmo o interesse que os alunos demonstravam perante a embriologia humana.

Dessas oportunidades, pude lapidar gradativamente minhas opiniões, antes mesmo de confrontá-las com os resultados objetivos derivados das avaliações cognitivas e de percepção.

No ano de 2010, quando foi adotada a estratégia I para as turmas dos diferentes cursos, e eu me preparava para iniciar meu projeto de Mestrado, minha confiança diante do material didático desenvolvido se fortificou, ao acompanhar o poder de elucidação da exposição dinâmica (e não estática) dos processos embriológicos. Poder perceber a mudança de atitude dos alunos nos momentos em que o professor abordava os casos clínicos (quando os alunos pareciam ficar mais focados, interessados e ávidos por discussões e detalhamentos) consagrou, na prática, os ideais de integração básico-clínica, já há mais de uma década em voga nas reflexões sobre currículos desses cursos.

Nesse ano, pude acompanhar como o Prof. Luis Violin conduzia a disciplina de forma bem estruturada, dando conexão à abordagem dos tópicos específicos e permitindo que os alunos, em geral, se sentissem confiantes para as avaliações somativas. Durante esse ano, a aceitação da estratégia de aula não foi questionada pelos alunos em momento algum e, nas monitorias e plantões de dúvidas, pude perceber os alunos com uma ansiedade natural – nem além e nem aquém da esperada – para as avaliações.

No ano seguinte, 2011, quando as estratégias II e III foram adotadas, acompanhei um processo de desconstrução de uma estrutura que funcionava e havia se consolidado a partir da prática docente do Prof. Luis Violin que, desde o início dos anos 2000 seguia um modelo central sobre o qual eram incorporadas melhorias que, embora significativas, como a adoção dos pré e pós-testes do conhecimento, não afetavam diretamente o estilo da aula.

Observei pela primeira vez, então, episódios de confronto diante da estratégia adotada, relatos de insatisfação ou insegurança, principalmente nas aulas iniciais da Embriologia Geral. Interessantemente, nas monitorias a sensação de ansiedade que percebia nos alunos pouco se alterou com relação ao que havia observado no ano de 2010. Porém, vez ou outra, os alunos me surpreendiam com questões mais elaboradas, ou respostas mais afiadas por parte dos estudantes.

Por exemplo, em uma situação em que discutia o processo de implantação do pré-embrião no endométrio materno com os estudantes do curso de enfermagem que vivenciavam a estratégia III, perguntei, quase que de forma retórica: “O que acontece então com o endométrio, ao receber esse pré-embrião?”.

Prontamente, a resposta veio de uma aluna sentada próxima a mim “se transforma em decídua!”. Esse é um detalhe de grande importância para o fenômeno da implantação, e certamente, alunos de outros cursos, que vivenciavam outras estratégias, seriam capazes de responder meu questionamento. Porém fiquei marcada pela prontidão da resposta e pela segurança na voz da aluna, dando-me a impressão naquele momento, de que a estratégia de aprendizado ativo deveria estar de fato atingindo seu objetivo!

Passado meu estresse inicial de adaptação à rigidez necessária para prática de cronogramas de aula tão dinâmicos e de adequação dos detalhes de infra-estrutura, pude me dedicar a perceber nuances e pequenos detalhes da forma como os alunos utilizavam o software Embriologia Humana Clínica, quando nos momentos de uso ativo nas estratégias II ou III.

Na estratégia III, em que o software era utilizado para introdução dos conhecimentos que seriam abordados nas aulas, percebia alunos bastante focados e preocupados em cumprir os objetivos de aula no tempo adequado. Uma vista panorâmica dos computadores mostrava telas em momentos tão diversos das animações, que se tornava clara a diversidade de ritmos de aprendizado e estratégias de estudo. Alunos que se integravam em uma estratégia colaborativa em geral se demoravam mais nas animações e chamavam com mais frequência os auxiliares de ensino, quase sempre com questões muito bem formuladas.

Por outro lado, na estratégia II, quando o software era utilizado para revisão dos conteúdos, percebia os alunos mais determinados, que em geral iam direto ao ponto nas animações. As solicitações de ajuda dos auxiliares de ensino eram mais frequentes e em geral muito bem formuladas. Quanto maior fosse o número de alunos atuando de forma colaborativa, tanto maior era o ruído – das conversas interessadas, discussões estruturadas e até mesmo explicações detalhadas entre os pares – de forma que, para mim, a dinâmica se tornava mais leve e divertido o ambiente de aula.

Penso que assim como, para os alunos, a sensação de segurança foi afetada por essas estratégias, para mim, foi necessária a observação aula a aula para que se consolidasse minha aceitação da hipótese central do trabalho.

Certa ocasião, no intervalo de uma das aulas para o curso de Medicina, uma aluna que havia utilizado o software e se preparava para ir ao encontro com o Prof. Luis (portanto, estratégia III) me procurou com certa revolta para dizer que não acreditava na estratégia. Recentemente, passando pela Faculdade de Ciências Médicas (FCM) essa aluna, então no final de seu 2º ano de graduação, me parou e disse “Sabe que ainda me lembro do dobramento do embrião! Que coisa como isso ficou na minha cabeça!”.

No ano de 2012, essas percepções se tornaram ainda mais nítidas, com novos exemplos práticos que poderiam ilustra-las. Possivelmente em função do movimento e desconforto diante da estratégia III ser maior, os casos que remetem a adaptação dos alunos para essa estratégia são mais nítidos em minha mente. Na verdade, alunos que vivenciavam a

estratégia II raramente verbalizavam desconforto, vez ou outra apenas assumiam que seria mais simples adotar algo como a estratégia I.

Em ambos os anos minhas percepções durante as monitorias pareciam indicar uma gradativa adaptação, uma vez que a ansiedade demonstrada pelas turmas reduzia a cada contato. Foi interessante também acompanhar o processo de transição dessas turmas que para a Embriologia Geral vivenciavam as estratégias mais ativas e na Embriologia de Sistemas passavam a adotar uma estratégia baseada em aulas expositivas, sem apoio do software. De imediato os alunos declaravam estar mais confortáveis e seguros, porém era nítido o menor entusiasmo desses alunos durante as atividades extraclasse.

Dessa forma, construía-se em minha mente a noção de que as estratégias III e II, nessa ordem, teriam sido mais proveitosas para o desempenho cognitivo. Ao mesmo tempo, parecia-me razoável que assim como havia acontecido comigo – e também com o Prof. Luis Violin, pelo que notava em seu discurso – eventuais preconceitos teriam sido superados ao final do processo e, dessa forma, a percepção dos alunos pudesse ser positiva.

Quando minhas percepções começaram a ser confrontadas com os resultados obtidos a partir das avaliações cognitivas e de percepção, tive a princípio uma surpresa. Os resultados dos pré e pós-testes após cálculo do ganho normalizado da Hake (g) indicavam que a estratégia I tivesse sido a mais favorável ao desempenho dos alunos. Na sequência, os resultados das avaliações somativas indicavam uma homogeneidade entre as turmas, de forma que sentia minhas percepções se desconstruir. Somente ao final da coleta de dados, com o resultado das avaliações de retenção em médio prazo pude notar alguma vantagem conferida pelas estratégias ativas.

A partir desse ponto, pude reconstruir meu raciocínio e entender que minhas percepções, muito provavelmente, estavam corretas, porém necessitavam de algumas adequações de lógica.

Com todos os resultados em mãos, parece-me ser coerente o fato de, os alunos submetidos à estratégia I, demonstrarem postura e atitude tranquila durante as aulas ou

monitorias/plantões de dúvidas, com a indicação de que os mesmos apresentavam o desempenho cognitivo imediato mais elevado. Possivelmente o esforço de estudo em casa para as avaliações somativas não deve ter variado muito ano após ano, de forma que justifica a homogeneidade nesses resultados. Finalmente, somente com resultado de retenção em longo prazo, favorecendo as estratégias ativas, foi suficiente para demonstrar aquilo que percebia sutilmente na atitude dos alunos.

Ao concluir esse raciocínio pareceu-me essencial para esse estudo a oportunidade de coletar tanto os dados de minha observação participativa quanto os dados mais objetivos, pois teria dificuldades de, sem essa combinação, interpretar e conseguir propor uma hipótese.

Novamente, surpreendeu-me os resultados da avaliação de percepção. Com base na sensação de que a maioria dos alunos havia se adaptado as respectivas estratégias que haviam vivenciado, esperava por percepções positivas para as 3 estratégias. Nesse ponto, as entrevistas semi-estruturadas foram de grande relevância e permitiram-me perceber que de fato, apesar da adaptação, o sentimento de retirada da zona de conforto deixa marcas nos alunos que, devem, em geral, preferir retomar um estado de comodidade como a proporcionada pela estratégia I (a de melhor aceitação). Confirmou-se, entretanto, a noção de que a estratégia III ao demandar um aprendizado mais ativo, estremecia de forma mais significativa a percepção dos alunos.

Nesse ponto, parece-me ter sido essencial a disponibilidade de dados objetivos que permitiram entender e interpretar o confronto entre minhas percepções pessoais e a dos alunos.

Em face de todo o processo de observação participativa que desenvolvi ao longo desse estudo e dos resultados objetivos coletados, sinto-me confortável em afirmar que todas as 3 estratégias podem ser apropriadas e executadas de forma satisfatória, contanto que o professor responsável, e toda sua assistência associada (que envolve desde professores auxiliares até os recursos humanos e de infraestrutura da universidade) estejam integrados.

Retomando um dos objetivos iniciais desse estudo: Obter informações para que, no futuro, professores que venham a utilizar o software sintam-se mais confortáveis e seguros, reitero minha percepção de que a estratégia III, por proporcionar maiores desafios e oportunidades de aprendizado ativo, apresenta grande potencial em um contexto que pretende ofertar ao aluno um aprendizado significativo e de longo prazo, além de certamente auxiliar no conceito de formação de estudantes para a vida toda. Deve-se ter em mente, no entanto, a demanda pessoal que tal estratégia apresenta, sobretudo na fase de introdução.

Somando minhas percepções gerais, sinto que esse estudo teve grande impacto em minha formação e proporcionou expectativa de continuar a trilhar caminhos que me conduzam a docência em um contexto em que possa continuar praticando estratégias que envolvam ativamente os estudantes. Possivelmente, em função das raízes de formação acadêmica, poder aliar análises subjetivas e qualitativas das percepções dos alunos, professores e minha a dados cognitivos e de percepção que se expressam de forma objetiva e quantitativa, parece sustentar com mais segurança meus argumentos e motivar no sentido de dar continuidade em minha formação de professora reflexiva e pesquisadora de minhas próprias decisões.

7. CONCLUSÕES

“In short, there is a difference between an open mind and an empty head. To analyze data researches draw upon accumulated knowledge. They don’t dispense with it. This issue is not whether to use existing knowledge, but how.”

– Dey, 1993

A introdução de novas metodologias de ensino exige o envolvimento íntimo de membros do corpo docente, um aspecto fundamental da qualidade da educação e para o sucesso de qualquer estudante (Bloodgood e Ogilvie, 2006). Os modelos de aulas expositivas parecem favorecer uma aquisição imediata de informações, enquanto que sua retenção está vinculada ao engajamento do estudante, reforçando as premissas do *Scientific Teaching*.

A percepção dos estudantes diante das estratégias de aula propostas evidenciaram resistência às estratégias que desconstruíam o modelo de aula expositiva, com a estratégia III/III' como alvo de maior oposição, embora, na percepção do professor responsável, essa tenha sido a estratégia mais motivadora, por valorizar a importância do professor frente aos alunos.

Em meio à atual discussão sobre a implementação dos ambientes de *e-learning* e possíveis estratégias de utilização dessas ferramentas, a declaração de Ludmerer (1999, p. 494) merece cuidadosa consideração: "Os professores são mais importantes do que os cursos. Os alunos devem conhecer os melhores instrutores e ser expostos a eles por períodos significativos de tempo"²⁴.

²⁴ Tradução de "Teachers are more important than courses. Students should meet the best instructors and be exposed to them for significant periods of time". (Ludmerer, K.M. (1999). Time to heal: American medical education from the turn of the century to the era of managed care. *Bulletin of the Medical Library Association*, 87, 493–494).

8. REFERÊNCIAS²⁵

²⁵ De acordo com: Carvalho, M. J. J.; Rocha, M. do S. B. R. Diretrizes para apresentação de dissertações e teses do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo: documento eletrônico. In: Serradas, A. N.; Amaral M. da S. e outros. revisores. **ABNT - 2. ed. rev. ampl.** Universidade de São Paulo, Instituto de Ciências Biomédicas, Serviço de Biblioteca e Informação Biomédica, São Paulo; 2012. 62 f. Disponível em: <<http://www.icb.usp.br/~bibicb/diretrizesabnt2012.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

- ABDELHAI, R. et al. An e-learning reproductive health module to support improved student learning and interaction: a prospective interventional study at a medical school in Egypt. **BMC Medical Education**, v. 12, 2012. Disponível em: <http://www.biomedcentral.com/1472-6920/12/11>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- ABRAEAD. EAD para 2,5 milhões de brasileiros. In: SANCHEZ, F. coordenador. **abraEAD - Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância**. 4ª ed. São Paulo: Monitor Editorial Ltda; 2008. chapter 7, p. 125-130.
- ACME, TRI REPORT. Educating medical students: Assessing change in medical education - the road to implementation. **Academic Medicine**, v. 68, S1- S46, 1993.
- ADOBE Flash CS4 professional. Version 10.0. EUA: Adobe Systems Inc. Software.
- AI-QAHTANI, A. A. Y.; HIGGINS, S. E. Effects of traditional, blended and e-learning on students' achievement in higher education. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 29, n. 3, 2012. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2729.2012.00490.x/pdf> >. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- ALONSO, K. M. A expansão do ensino superior no brasil e a EaD: Dinâmicas e lugares. **Educação & Sociedade**, v. 31, n. 113, p. 1319-1335, 2010.
- ANDRADE, A.; CASTRO, C.; FERREIRA, S. A. Cognitive communication 2.0 in Higher Education: to tweet or not to tweet? **The Electronic Journal of e-Learning**, v. 10, n. 3, 2012. Disponível em: <http://www.ejel.org/volume10/issue3/p264>>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- ARGYRIS, C (Ed.). **Organizational learning**. Cambridge, MA: Blackwell Publishers Inc., 1992. Disponível em: <http://home.uninet.ee/~vkell/Organizational%20learning.pdf>>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. Oxford, England: Grune & Stratton, 1963. 255 p.
- AVERSI-FERREIRA, T .A. et al. Teaching embryology using models construction in practical classes. **International Journal of Morphology**, v. 30, n. 1, p. 188-195, 2012.
- BAO, L. Theoretical comparisons of average normalized gain calculations. **American Journal of Physics**, v. 74, n. 10, p. 917-922, 2006.

- BARROWS, H. S. Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. In: WILKERSON L.; GIJSELAERS, W. editors. **Bringing problem-based learning to higher education: Theory and practice - New Directions For Teaching and Learning Series**. San Francisco: Jossey-Bass; 1996. n. 68, p. 3-11.
- BAUER-DANTOIN, A. The evolution of scientific teaching within the biological sciences. In: GURUNG, R. A. R.; CHICK, N. L.; HAYNIE, A. editors. **Exploring signature pedagogies: Approaches to teaching disciplinary habits of mind**. 1st ed. Sterling, Virginia: Stylus Publishing, LLC., 2009. chapter 12, 320 p.
- BENMANSOUR, N. Motivational orientations, self-efficacy, anxiety and strategy use in learning high school mathematics in Morocco. **Mediterranean Journal of Educational Studies**, v. 4, n. 1, p. 1-15, 1999.
- BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 2, n. 2, p. 139-154, 1998.
- BONWELL, C. C.; EISON, J. A. Active learning: Creating excitement in the classroom. **ERIC Digest**, v. 9, 1991. Disponível em: <<http://www.oid.ucla.edu/about/units/tatp/old/lounge/pedagogy/downloads/active-learning-eric.pdf>>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- BOONE JR, H. N.; BOONE, D. A. Analyzing Likert data. **Journal of Extension**, v. 50, n. 2, 2012. Disponível em: <<http://www.joe.org/joe/2012april/tt2p.shtml>>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- BOULOS, M. N.; MARAMBA, I.; WHEELER, S. Wikis, blogs and podcasts: A new generation of Web-based tools for virtual collaborative clinical practice and education. **BMC Medical Education**, v. 6, n. 41, 2006. Disponível em: <<http://www.biomedcentral.com/1472-6920/6/41>>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- BLAND, J. M.; ALTMAN, D. G. Statistics notes: Cronbach's alpha. **British Medical Journal**, v. 314, p. 572, 1997.
- BLOODGOOD, R. A.; OGILVIE, R. W. Trends in histology laboratory teaching in United States medical schools. **The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology**, v. 289B, p. 169-175, 2006.
- BRANDÃO, M. F. R.; TRÓCCOLI, B. T. Um modelo de avaliação de projeto de inclusão digital e social: Casa Brasil. In: **Relatório Projeto Casa Brasil**, Universidade de Brasília, D.F., Brasil, 2007. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbie/2006/018.pdf>>. Acesso em: 06 fev. 2013.
- BRESSLER, R. S. A three dimensional model to demonstrate head and tail fold formation in mammalian embryos. **Journal of Medical Education**, v. 52, n. 7, p. 600-601, 1977.

- BRISBOURNE, M. A. et al. Using web-based animations to teach histology. Review. *The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology*, v. 269, p. 11-19, 2002.
- CARLSON, B. M. Embryology in the medical curriculum. *The Anatomical Record*, v. 269, p. 89–98, 2002.
- COOK, D. A.; BECKMAN, T. J. Reflections on experimental research in medical education. *Advances in Health Sciences Education*, v. 15, n. 3, p. 455-464, 2010.
- COOKE, M. et al. American medical education 100 years after the Flexner Report. *The New England Journal of Medicine*, v. 355, p. 1339-1344, 2006.
- CUBO-NETO, F. Desenvolvimento e análise de software educacional alternativo ao uso de animais em aulas práticas de fisiologia: FISIOPRAT. 2011. 109f. **Dissertação** [Mestre em Biologia Funcional e Molecular; Área de concentração: Fisiologia] Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP, Campinas, São Paulo, 2011.
- CURY, A. J. **Pais brilhantes, professores fascinantes**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. 174 p.
- CHRISTIANSON, A.; HOWSON, C. P.; MODELL, B. Definition, early knowledge and causes of birth defects. In: CHRISTIANSON, A.; HOWSON, C. P.; MODELL, B. editors. **March of Dimes: Global Report on birth defects. The hidden toll of dying and disabled children**. White Plains: New York; 2006. 84 p. Disponível em: < http://www.marchofdimes.com/downloads/birth_defects_report-pf.pdf >. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- CRESWELL, J. W. **Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research**. New York: Pearson, 4th edition, 2011. 672 p.
- CROOKS, T. J. The Impact of Classroom Evaluation Practices on Students. *Review of Educational Research Winter*, v. 58, p. 438-481, 1988.
- CROUCH, C. H.; MAZUR, E. Peer Instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, v. 69, n. 9, p. 970–977, 2001.
- D'EON, M. F. Knowledge loss of medical students on first year basic science courses at the university of Saskatchewan. *BMC Medical Education*, v. 6, n. 5, 2006. Disponível em: <<http://www.biomedcentral.com/1472-6920/6/5>>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- DAVISON, M. L.; SHARMA, A. R. ANOVA and ANCOVA of pre- and post-test, ordinal data. *Psychometrika*, v. 59, n. 4, p. 593-600, 1994.

- DEWEY, J. (Ed.). **Democracy and Education**. A Penn State Electronic Classics Series Publication, 1916. 368p. Disponível em: <<http://www2.hn.psu.edu/faculty/jmanis/johndewey/dem&ed.pdf>>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- DILLENBOURG, P. What do you mean by collaborative learning? In: DILLENBOURG, P. editor. **Collaborative-learning: Cognitive and computational approaches**. 2nd ed. Oxford: Elsevier, Emerald Group Publishing Limited; 1999. 246 pp.
- DIMITROV, D. M.; RUMRILL JR, P.D. Pretest-posttest designs and measurement of change. **Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation**, v. 20, n. 2, p. 159-165, 2003.
- DUARTE, A. G. E. Desenvolvimento e avaliação de uma metodologia para o ensino de embriologia humana baseada em quizzes eletrônicos. 2007. 133f. **Dissertação** [Mestre em Biologia Celular e Estrutural, Área de concentração: Biologia Celular] - Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP, Campinas, São Paulo, 2007.
- DRAKE, R. L. Anatomy education in a changing medical curriculum. **The Anatomical Record**, v. 253, n. 1, p. 28–31, 1998.
- DRAKE, R. L.; LOWRIE JR, D. J.; PREWITT, C. M. Survey of gross anatomy, microscopic anatomy, neuroscience, and embryology courses in medical school curricula in the United States. **The Anatomical Record. Special Issue: Meeting the Challenge: Modern Anatomy Education**, v. 269, n. 2, p. 118-122, 2002.
- DRAKE, R. L. et al. Medical education in the anatomical sciences: the winds of change continue to blow. **Anatomical Sciences Education**, v. 2, p. 253-259, 2009.
- EBERT-MAY, D.; HODDER, J. **Pathways to Scientific Teaching**. Sunderland, MA: Sinauer Associates, 2008. 206 pp.
- ELLAWAY, R.; MASTERS, K. AMEE Guide 32: e-Learning in medical education. **Medical Teacher**, v. 30, p. 455-473, 2008.
- EVANS, J. et al. The interactive web-based histology atlas system. **Oncogene**, v. 19, n. 8, p. 989 – 991, 2000.
- FERNANDES, K. T. et al. E-Learning via dispositivos móveis no Brasil: Estado da arte e desafios à luz do acesso participativo e universal do cidadão brasileiro ao conhecimento. In: I Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação (DesafIE) / XXXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC), 17 e 18 de julho de 2012; Curitiba/Paraná. **Anais CSBC**. Disponível em:

<http://www.imago.ufpr.br/csbc2012/anais_csbc/eventos/desafie/artigos/desafie2012%20-%20e-Learning%20via%20Dispositivos%20Moveis%20no%20Brasil%20Estado%20da%20Arte%20e%20Desafios%20a%20Luz%20do%20Acesso%20Participativo%20e%20Universal%20do%20Cidadao%20Brasileiro%20ao%20Conhecimento.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2013.

FILHO, A.A.; VIEIRA, A.L.S.; GARCIA, A.C.P. Formation in medicine and nursing in Brazil. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 30, n. 3, p. 161-170, 2006.

FLEXNER, A. **Medical education in the United States and Canada. A report to The Carnegie foundation for the advancement of teaching**. Bulletin number four. The Merrymount Press: Boston, 1910. 337 p.

GELBART, H.; BRILL, G.; YARDEN, A. The impact of a web-based research simulation in bioinformatics on students' understanding of genetics. **Research in Science Education**, v. 39, p. 725-751, 2009.

GERY, W. Does mathematics matter? In: WELSH, A. editor. **Research Papers in Economic Education**, Joint Council on Economic Education: New York; 1972. p. 142–157.

GILBERT, S. F. **Developmental Biology**. Sunderland (MA): Sinauer Associates, Inc., 9th Edition, 2011. 711 p.

GOMES, R. et al. Aprendizagem Baseada em Problemas na formação médica e o currículo tradicional de Medicina: uma revisão bibliográfica. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 33, n. 3, p. 444 – 451, 2009.

GUNN, A.; PITT, S. J. The effectiveness of computer-based teaching packages in supporting student learning of parasitology. **Bioscience Educational e-Journal**, v.1, n.1, 2003. Disponível em: <<http://bio.ltsn.ac.uk/journal/vol1/beej-1-7.htm>>. Acesso em: 06 Feb. 2013.

GLIEM, J. A.; GLIEM, R. R. Calculating, interpreting, and reporting cronbach's alpha reliability coefficient for likert-type scales. **Midwest Research-to-Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education**. Abstract. Presented at the Midwest Research-to-Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education, October 8-10, 2003, The Ohio State University, Columbus, OH. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1805/344>>. Acesso em: 06 Feb. 2013.

HAKE, R. R. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. **American Journal of Physics**, v. 66, n. 1, p. 64, 1998.

- HAKE, R. R. Lessons from the physics education reform effort. **Conservation Ecology**, v. 5, n. 2, 2002.
Disponível em: <<http://www.consecol.org/vol5/iss2/art28/>>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- HAKE, R.R. The impact of concept inventories on physics education and it's relevance for engineering education. **Second annual NSF-sponsored National Meeting on STEM Concept Inventories**. Invited talk. Presented at the National Meeting on STEM Concept Inventories, 2011, Washington, D.C..
Disponível em: <<http://bit.ly/a6M5y0>>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- HANDELSMAN, J. et al. Scientific teaching. **American Association for the Advancement of Science**, v. 304, n. 5670, p. 521-522, 2004.
- HANSON, J. W.; OAKLEY JR, G. P. Birth Defect Registries. In: ARMITAGE, P.; COLTON, T.; HOBOKEN, N. J. editors. **Encyclopedia of Biostatistics**. 2nd edition. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons; 2005. v. 2, 6100 p.
- HARLEN, W.; CRICK, R. D. Relationship between assessment and aspects of motivation. In: Assessment and Learning Research Synthesis Group & EPPI-Centre Education Team. **A systematic review of the impact of summative assessment and tests on students' motivation for learning**. London: Policy and Practice; 2002. chapter 1, 147 p.
- HARRIS, T. et al. Comparison of a virtual microscope laboratory to a regular microscope laboratory for teaching histology. **The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology**, v. 265, p. 10-14, 2001.
- HOELLWARTH, C.; MOELTER, M. J.; KNIGHT, R. D. A direct comparison of conceptual learning and problem solving ability in traditional and studio style classrooms. **American Journal of Physics**, v. 73, n. 5, p. 459, 2005.
- HOFF, S. A nova arte de ensinar: uma atividade de oficina. **Revista HISTEDBR On-line**, n. 31, p. 67-82, 2008. Disponível em: <http://www.histedbr.fae.unicamp.br/revista/edicoes/31/art06_31.pdf> . Acesso em: 06 fev. 2013.
- HOLTERMAN, M. J. et al. Clinically relevant embryology: new approaches to education. **Pediatrics**, v. 104, p. 784, 1999.
- HORN, C. et al. Educational Research Questions and Study Design. **Academic Psychiatry**, v. 33, n. 3, p. 261-267, 2009.

- HUDSON, J. N.; BRISTOW, D. R. Formative assessment can be fun as well as educational. **Advances in Physiology Education**, v. 30, p. 33-37, 2006.
- IANNUCCI, A.; PARMEGGIANI, A.; ZACCARINI, M. e-Learning in Humanities in Italian Universities: a Preliminary Report. **Procedia -Social and Behavioral Sciences**, v. 28, p. 729-738, 2011.
- JARA, M.; MELLAR, H. Factors affecting quality enhancement procedures for e-learning courses. **Quality Assurance in Education**, v. 17, n. 3, p. 220-232, 2009.
- JONASSEN, D.H.; PFEIFFER, W. S.; WILSON, B. G. **Learning with technology: a constructivist perspective**. 1st edition. Columbus, OH: Merrill Prentice Hall. 1998. 234 p.
- JUSTINO, M. L. e BARBIERI, M.F. et al. **An appraisal of e-learning in teaching basic medical sciences**. Nova Publisher, aceito para publicação, 2013.
- KALLEN, F.C.; GLOMSKI, C.A.; TANSKI JR, W. Aids in teaching conceptual embryology. **Journal of Medical Education**, v. 44, n. 2, p. 150, 1969.
- KARISIDDAPPA, C. R. Internet engineering for libraries and information centers. In: KUMAR, H.A. and others. editors. **Ninth National Convention for Automation of Libraries in Education and Research Institutes – CALIBER**; Jaipur: CALIBER, 2002. p. 296-305.
- KELLER, C. et al. The impact of national culture on e-learning implementation: A comparative study of an Argentinean and a Swedish University. **Educational Media International**, v. 46, p. 67-80, 2009.
- KEMBER, D. et al. An examination of the interrelationships between workload, study time, learning approaches and academic outcomes. **Studies in Higher Education**, v. 21, n. 3, p. 347-358, 1996.
- KEMBER, D.; LEUNG, D. Y. P. Influences upon students' perceptions of workload, educational psychology: **An International Journal of Experimental Educational Psychology**, v. 18, n. 3, p. 293-207, 1998.
- KEMP, A.; EDLER, F. C. A reforma médica no Brasil e nos Estados Unidos: uma comparação entre duas retóricas. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, v. 11, n. 3, p. 569-585, 2004.
- KINDRED, J. An experiment in teaching human embryology. **Journal of Medical Education**, v. 33, n. 8, p. 591-594, 1958.
- KIRKWOOD, A.; PRICE, L. Adaptation for a changing environment: Developing learning and teaching with information and communication technologies. **International Review of Research in Open and Distance**

- Learning**, v. 7, 2006. Disponível em: <<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl>> . Acesso em: 06 Feb. 2013.
- KISLENKO, K.; GREVHOLM, B. The likert scale used in research on affect - a short discussion of terminology and appropriate analysing methods. In: BARRIGA, A. D.; SANTILLÁN, M.; SIGNORET, C. editors. 11th International Congress on Mathematical Education, July 6th to 13th, 2008; Monterrey/Mexico, Universidad Autónoma de Nuevo León. **Abstract**. Disponível em: <<http://tsg.icme11.org/document/get/415>>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- KUNDI, G.; NAWAZ, A.; KHAN, S. The predictors of success for e-learning in higher education institutions. **Journal Of Information Systems and Technology Management**, v. 7. p. 545-578, 2010.
- KUMAR, R. (2008). Convergence of ICT and education. **Proceedings of world academy of science, engineering and technology**, v. 30, 2008. Disponível em: <<http://www.unapcict.org/ecohub/resources/convergence-of-ict-and-education>>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- LAMPERTI, A.; SODICOFF, M. Computer-based neuroanatomy laboratory for medical students. **The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology**, v. 249, p. 422–428, 1997.
- LIAW, S. S.; HUANG, H. M.; CHEN, G. D. Surveying instructor and learner attitudes toward e-learning. **Computers & Education**, v. 49, n. 4, p. 1066-1080, 2007.
- LIZZIO, A.; WILSON, K.; SIMONS, R. University students' perceptions of the learning environment and academic outcomes: implications for theory and practice. **Studies in Higher Education**, v. 27, n. 1, p. 27-52, 2002.
- LUDMERER, K. M. Time to heal: American medical education from the turn of the century to the era of managed care. **Bulletin of the Medical Library Association**, v. 87, p. 493–494, 1999.
- MARQUARDT, M. **Building the learning organization: Mastering the 5 elements for corporate learning**. Palo Alto, CA: Davies-Black Publishing. 2002. 240 pp.
- MARSH, K. R.; GIFFIN, B. F.; LOWRIE JR, D. J. Medical student retention of embryonic development: Impact of the dimensions added by multimedia tutorials. **Anatomical Sciences Education**, v. 1, n. 6, p. 252–257, 2008.
- MARX, J. D.; CUMMINGS, K. Improved normalized gain. **AAPT Announcer**, v. 29, n. 4, p.81, 1998.

- MONOVA, T.; ALEXEEV, A.; KOSSEKOVA, G. Virtual models for interactive elearning in Medical Biochemistry. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 2, p. 1493-1497, 2010.
- MOORE, J. L.; DICKSON-DEANE, C.; GALYEN, K. E-learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same? **Internet and Higher Education**, v. 14, p. 129–135, 2011.
- MOORE, K. L.; PERSAUD, T. V. N.; TORCHIA, M. G. **The Developing Human: Clinically Oriented Embryology**. 9th Edition, Philadelphia: Saunders, 2011. 560 p.
- MORAES, S. G.; REIS, M. V. A; MELLO, M. F. S.; PEREIRA, L.A.V. The usefulness of autopsies as a tool for teaching human embryology. **Brazilian Journal of Morphological Sciences**, v. 21, n.3, p. 117-123, 2004. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?view=10004>>. Acesso em: 06 fev. 2013.
- MORAES, S.G. Desenvolvimento e avaliação de uma metodologia para o ensino de embriologia humana. Campinas, São Paulo. 2005. 309f. **Tese** [Doutor em Biologia Celular e Estrutural, Área de concentração: Histologia] - Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP, Campinas, São Paulo, 2005.
- MORAES, S. G.; PEREIRA, L. A. V. D. A multimedia approach for teaching human embryology: Development and evaluation of a methodology. **Annals of Anatomy**, v. 192, p. 388-395, 2010.
- MORAES, S. G. et al. Development and validation of a strategy to assess teaching methods in undergraduate disciplines. In: NATA, R. V. editor. **Progress in Education**. Chapter 3. New York: Nova Science Publishers, Inc; 2012. v. 28, p. 81-107.
- MOREIRA, M.A., CABALLERO, M.C.; RODRÍGUEZ, M.L. **Actas del encuentro internacional sobre el aprendizaje significativo**. Burgos: España, 1997. p. 19-44.
- MOSTYN, A.; JENKINSIN, C. M.; MCCORMICK, D.; MEADE, O.; LYMN, J. An exploration of student experiences of using biology podcasts in nursing training. **BMC Medical Education**, v. 13, n.12, 2013. Disponível em: <<http://www.biomedcentral.com/1472-6920/13/12>>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- NEUHAUSER, C. Learning style and effectiveness of online and face-to-face instruction. **American Journal of Distance Education**, v. 16, n. 2, p. 99-113, 2002.
- NIEDER, G. L.; NAGY, F. Analysis of medical students' use of web-based resources for a gross anatomy and embryology course. **Clinical Anatomy**, v. 15, p. 409-418, 2002.

- NOVAK, J. D. A theory of education: Meaningful learning underlies the constructive integration of thinking, feeling, and acting leading to empowerment for commitment and responsibility. **Meaningful Learning Review**, v. 1, n. 2, p. 1-14, 2011.
- NUNNALLY, J. C.; BERNSTEINS, I. H. The Assessment of Reliability. In: NUNNALLY, J. C.; BERNSTEINS, I. H. **Psychometric Theory**. 3rd Edition. United States of America: McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages; 1994. 736p.
- O'REILLY, T. What Is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software. **Communications & Strategies**, n. 65, p. 17-37, 2007. Disponível em: <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/4580/1/MPRA_paper_4580.pdf>. Acesso: 06 Feb. 2013.
- OLIVEIRA, E. A. Desenvolvimento e avaliação de uma ferramenta para diagnóstico da literacia visual, contextualizada no estudo de vias metabólicas. 2010. 99f. **Dissertação** [Mestre em Biologia Funcional e Molecular; Área de concentração: Bioquímica] Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP, Campinas, São Paulo, 2010.
- OLIVEIRA, M. S. et al. Uso de material didático sobre embriologia do sistema nervoso: avaliação dos estudantes. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 36, n. 1, p. 83-92, 2012.
- OLIVEIRA, N. A. et al. Mudanças curriculares no ensino médico brasileiro: um debate crucial no contexto do PROMED. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 32, n. 3, p. 333-346, 2008.
- OLSON, I. A. The organization of an integrated basic medical science curriculum at a new medical school, Nottingham. **Medical Education**, v. 10, n. 5, p. 362-368, 1976.
- ORCUTT, B. N. et al. The 'Adopt-a-Microbe' Project: Web-based interactive microbiology education connected with scientific ocean drilling. **The Journal of Marine Education**, v. 27, p. 40-44, 2011.
- OSIKA, E.R.; JOHNSON, R.Y.; BUTEAU, R. Factors influencing faculty use of technology in online instruction: A case study. **Online Journal of Distance Learning Administration**, v. 9, 2009. Disponível em: <<http://www.westga.edu/~distance/ojdl/spring121/osika121.html>>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- PABST, R. Anatomy curriculum for medical students: What can be learned for future curricula from evaluations and questionnaires completed by students, anatomists and clinicians in different countries? **Annals of Anatomy**, v. 191, n. 6, p. 541-546, 2009.
- PACCA, J. L. A.; SCARINCI, A. L. O que pensam os professores sobre a função da aula expositiva para a aprendizagem significativa. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 709-721, 2010.

- PAGLIOSA, F. L.; DA ROS, M. A. O relatório Flexner: para o bem e para o mal. **Revista Brasileira De Educação Médica**, v. 32, n. 4, p. 492-499, 2008.
- PASSERINI, K.; GRANGER, M. J. A developmental model for distance learning using the Internet. **Computers & Education**, v. 34, p. 1-15, 2000.
- PATEL, V. L.; DAUPHINEE, W. D. Return to basic sciences after clinical experience in undergraduate medical training. **Medical Education**, v. 18, n. 4, p. 244-248, 1984.
- PEDROSO FILHO, C. E. S. Fundamentos em desenvolvimento de softwares educacionais de bioquímica e fisiologia abrangendo diferenças nos processos cognitivos. 2007. 92f. **Dissertação** [Mestre em Biologia Funcional e Molecular; Área de concentração: Fisiologia]- Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP, Campinas, São Paulo, 2007.
- PERES, C. M. et al. Aprendizado eletrônico na formação multiprofissional em saúde: avaliação inicial. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 36, n. 1, p. 134-141, 2012.
- PETERSSON, H. et al. Web-based interactive 3D visualization as a tool for improved anatomy learning. **Anatomical Sciences Education**, v. 2, p. 61-68, 2009.
- PRINCE, K. J. et al. Does problem-based learning lead to deficiencies in basic science knowledge? An empirical case on anatomy. **Medical Education**, v. 37, n. 1, p. 15-21, 2003.
- RAUPACH, T.; MUNSCHER, C.; BEIBBARTH, T.; BURCKHARDT, G.; PUKROP, T. Towards outcome-based programme evaluation: Using student comparative self-assessments to determine teaching effectiveness. **Medical Teacher**, v. 33, e446-e453, 2011. Disponível em: <http://informahealthcare.com/doi/pdf/10.3109/0142159X.2011.586751>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- ROCHA, J. S. Y.; CACCIA-BAVA, M. C. G.; REZENDE, C. E. M. Pesquisa-aprendizagem no ensino da política e gestão de saúde: relato de uma experiência com e-Learning. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 30, n. 1, p. 73-78, 2006.
- RODRIGUES M. L. V. Inovações no ensino médico e outras mudanças: Aspectos históricos e na faculdade de medicina de Ribeirão Preto-USP. **50 anos FMRP-USP** (editorial 2), v. 35, p. 231-235, 2002.
- ROLFE, I.; MCPHERSON, J. Formative assessment: How am I doing? **Lancet**, v. 345, p. 837-839, 1995.
- ROMANÓ, R. S. Ambientes virtuais para a aprendizagem colaborativa no ensino fundamental. **ATHENA - Revista Científica de Educação**, v. 2, n. 2, p. 73-88, 2004.

- ROSANO, A. et al. Infant mortality and congenital anomalies from 1950 to 1994: An international perspective. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 54, p. 660–666, 2000.
- ROSSI-RODRIGUES, B. C. Sistematização e avaliação de aulas práticas de bioquímica sob uma abordagem investigativa. Campinas, São Paulo. 2010. 117f. **Dissertação** [Mestre em Biologia Funcional e Molecular; Área de concentração: Bioquímica] Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP, Campinas, São Paulo, 2010.
- SADLER, T. W. **Langman's medical embryology**. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Williams: Philadelphia, PA. 12th edition. 2012. 384 p.
- SANTOS, D. B. Avaliação de habilidades de inclusão digital: Uma proposta de instrumento de medida digital. Brasília, Distrito Federal. **Monografia** [Graduação] Universidade de Brasília/UnB; 2007. Disponível em:
<http://monografias.cic.unb.br/dspace/bitstream/123456789/90/1/Monografia_Daniela_Santos.pdf>.
Acesso em: 06 fev. 2013.
- SARRAIPA, M. F. Desenvolvimento e avaliação de um método para ensino da glicólise baseado na montagem da via metabólica assistida por computador. 2009. 96f. **Dissertação** [Mestre em Biologia Funcional e Molecular; Área de concentração: Bioquímica] Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP, Campinas, São Paulo, 2009.
- SAÚDE BRASIL 2008. Saúde Brasil 2008: 20 anos de Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil. In: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; **2009**. Série G: estatística e Informação em Saúde. 416 pp.
- SELIM, H. M. Critical success factors for e-learning acceptance: Confirmatory factor models. **Computers & Education**, v. 49, n. 2, p. 396-413, 2007.
- SETHY, S.S. Distance education in the age of globalization: An overwhelming desire towards blended learning. **Turkish Online Journal of Distance Education**, n. 9, 2008. Disponível em:
<http://tojde.anadolu.edu.tr/tojde31/pdf/article_3.pdf>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- SILVA, J. M. de A. et al. Quiz: um questionário eletrônico para autoavaliação e aprendizagem em genética e biologia molecular. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 34, n. 4, p. 607-614, 2010.
- SINGH, H. Building effective blended learning programs. **Issue of Educational Technology**, v. 43, p. 51-54, 2003.

- SOUZA, P. A.; ZEFERINO, A. M. B.; DA ROS, M. Changes in medicine course curricula in Brazil encouraged by the Program for the Promotion of Medical School Curricula (PROMED). **BMC Medical Education**, v. 8, n. 54, 2008. Disponível em: <<http://www.biomedcentral.com/1472-6920/8/54>>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- SCHIEKIRKA, S. et al. Estimating learning outcomes from pre- and posttest student self-assessments: A Longitudinal Study. **Academic Medicine**, v. 88, n. 3, p. 369-75, 2013.
- SCHOENWOLF, G. C.; BLEYL, S. B.; BRAUER, P. R.; FRAN, P. H. **Larsen's Human Embryology**. Churchill Livingstone: Edinburgh. 4th edition. 2008. 712 p.
- SCHLEICH, J. M. et al. A new dynamic 3D virtual methodology for teaching the mechanics of atrial septation as seen in the human heart. **Anatomical Sciences Education**, v. 2, n. 2, p. 69–77, 2009.
- SHOMAKER, T. S.; RICKS, D. J.; HALE, D. C. A prospective, randomized controlled study of computer-assisted learning in parasitology. **Academic Medicine**, v. 77, p. 446-449, 2002.
- SMITH, M. K. et al. Why peer discussion improves student performance on in-class concept questions. **Science**, v. 323, n. 5910, p. 122-124, 2009.
- SPENCER, A. et al. Back to the basic sciences: An innovative approach to teaching senior medical students how best to integrate basic science and clinical medicine. **Academic Medicine**, v. 83, n. 7, p. 662-669, 2008.
- TAVANGARIAN, D. et al. Is e-learning the solution for individual learning? **Journal of e-learning**, v. 2, p. 273–280, 2004.
- TIMOTHY, T. Modelling technology acceptance in education: A study of pre-service teachers. **Computers & Education**, v. 52, p. 302-312, 2009.
- TOLEDO, C.A.A.; BARBOZA, M.A. **Revista HISTEDBR On-line**, n.34, p. 323- 327, 2009. Disponível em: <http://www.histedbr.fae.unicamp.br/revista/edicoes/34/res04_34.pdf>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- TONG, S. **Active learning: Theory and applications**. 2011. 201 p. **Dissertation** [Doctor of Philosophy] Standfort University, Stanford, California, 2001.
- TYLER, R. W. **Basic principles of curriculum and instruction**. Chapter 6. Chicago: The University of Chicago, Press; 1969. 9pp.
- VAN EIJL, P. J.; PILOT, A.; DE VOOGD, P. Effects of collaborative and individual learning in a blended learning environment. **Education and Information Technologies**, v. 10, p. 49–63, 2005.

- VARGHESE, J.; FAITH, M.; JACOB, M. Impact of e-resources on learning in biochemistry: First-year medical students' perceptions. **BMC Medical Education**, v.12, 2012. Disponível em: <<http://www.biomedcentral.com/1472-6920/12/21>>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- WANOUS, J. P.; REICHERS, A. E.; HUDY, M. J. Overall job satisfaction: How good are single-item measures? **Journal of Applied Psychology**, v. 82, n. 2, p. 247-252, 1997.
- WATT, M. E.; MCDONNALD, S. W.; WATT, A. Computer morphing of scanning electron micrographs: An adjunct to embryology teaching. **Surgical and Radiologic Anatomy**, v. 18, n. 4, p. 329-333, 1996.
- WEBB, D. J. Improving student's problem-solving ability as well as conceptual understanding without sacrificing the physics content of a class. **Physics Education**, 2012. Disponível em: <<http://arxiv.org/abs/1210.3385>>. Acesso em: 06 Feb. 2013.
- WHITCOMB, M. The teaching of basic sciences in medical schools. **Academic Medicine**, v. 80, p. 413-414, 2005.
- ZHANG, D.; ZHAO, J.L.; ZHOU, L.; NUNAMAKER, J.F. Can e-learning replace classroom learning? **Communications of the ACM**, v. 47, 2004. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=986216>>. Acesso em: 06 Feb. 2013.

ANEXOS

A seguir são anexados documentos citados ao longo da dissertação e relevantes para reprodutibilidade do estudo.

Lista de Anexos

<i>Anexo I. Cronograma das aulas nas quais foi utilizado o software Embriologia Clínica Humana.</i>	<i>143</i>
<i>Anexo II. Ementa e critérios de atribuição de nota somativa para disciplinas envolvidas no estudo.</i>	<i>169</i>
<i>Anexo III. Documento de regras das disciplinas / área de embriologia humana envolvidas no estudo.</i>	<i>173</i>
<i>Anexo IV. Roteiros de estudo.</i>	<i>174</i>
<i>Anexo V. Pré e pós-testes referentes à Embriologia Geral utilizados no estudo.</i>	<i>199</i>
<i>Anexo VI. Questões das avaliações somativas de disciplina / área de embriologia humana.</i>	<i>214</i>
<i>Anexo VII. Avaliações de retenção em médio prazo.</i>	<i>226</i>
<i>Anexo VIII. Asserções da escala de Likert.</i>	<i>229</i>
<i>Anexo IX. Comitê de Ética em Pesquisa.</i>	<i>236</i>

Anexo I.

Cronograma das aulas nas quais foi utilizado o software Embriologia Clínica Humana.

Para todos os cursos e estratégias em que o alunos utilizavam ativamente o software, foi objetivado uma divisão do tempo de forma que 50% do tempo fosse dedicada a atividade conduzida pelo professor e 50% fosse dedicada ao uso do software pelo aluno. Porém essa divisão de tempo teve oscilações dependendo dos temas a serem abordados em cada encontro. A seguir estão destacados os cronogramas das aulas nas quais o software Embriologia Clínica Humana foi utilizado diretamente pelos alunos.

Curso de Fonoaudiologia 2011 (Estratégia II)

Presentes: Prof. Luis Violin e Marilia Lopes Justino

1. Gametogênese

14:00 ~ 14:15	Saudação
	Pré-teste
	Explicação da dinâmica da aula

14:15 ~ 14:20	Leitura do roteiro de aula: Ovocitogênese
14:20 ~ 14:35	Aula expositiva: Animação Ovocitogênese
14:35 ~ 14:40	Discussão questões Ovocitogênese
14:40 ~ 14:45	Leitura do roteiro de aula: espermatogênese
14:45 ~ 15:00	Aula expositiva: Animação Espermatogênese
15:00 ~ 14:05	Discussão questões Espermatogênese
15:05 ~ 15:15	Deslocamento p/ CIEGIB
15:15 ~ 15:35	Animação Ovocitogênese
15:35 ~ 15:50	Animação Espermatogênese
15:50 ~ 16:00	Pós-Teste e Assinatura do Termo de Consentimento Informado

2. Fecundação

14:00 ~ 14:15 Saudação

Pré-teste

Explicação da dinâmica da aula

14:15 ~ 14:20	Leitura do roteiro de aula: fecundação
14:20 ~ 14:35	Aula expositiva: animação fecundação
14:35 ~ 14:40	Leitura do roteiro de aula: TRA
14:40 ~ 14:50	Aula expositiva: vídeos TRA
14:50 ~ 14:55	Deslocamento p/ CIEGIB
14:55 ~ 15:15	Animação Fecundação
15:15 ~ 15:30	Vídeos TRA
15:30 ~ 15:35	Deslocamento p/ IB03
15:35 ~ 15:45	Discussão questões fecundação
15:45 ~ 15:50	Discussão questões TRA
15:50 ~ 15:55	Pós-Teste

3. Eventos pré-implantacionais e implantação

14:00 ~ 14:15 Saudação

Pré-teste

Explicação da dinâmica da aula

14:15 ~ 14:20	Leitura do roteiro de aula: Implantação
14:20 ~ 14:40	Aula expositiva: animação implantação
14:40 ~ 14:45	Deslocamento para o CIEGIB
14:45 ~ 15:20	Animação Implantação
15:20 ~ 15:25	Deslocamento p/ IB03
15:25 ~ 15:45	Discussão questões implantação
15:45 ~ 15:55	Pós-Teste

4. Gastrulação

14:00 ~ 14:15	Saudação
	Pré-teste
	Explicação da dinâmica da aula

14:15 ~ 14:20	Leitura do roteiro de aula: Gastrulação
14:20 ~ 14:35	Aula expositiva: animação Gastrulação
14:35 ~ 14:40	Deslocamento para o CIEGIB
14:40 ~ 15:05	Animação gastrulação
15:05 ~ 15:10	Deslocamento p/ IB03
15:10 ~ 15:25	Aula expositiva: teratoma sacrococcígeo
15:25 ~ 15:45	Discussão das questões
15:45 ~ 15:55	Pós-Teste

5. Neurulação

14:00 ~ 14:15	Saudação
	Pré-teste
	Explicação da dinâmica da aula

14:15 ~ 14:20	Leitura do roteiro de aula: Neurulação
14:20 ~ 14:35	Aula expositiva: animação Neurulação
14:35 ~ 14:40	Deslocamento para o CIEGIB
14:40 ~ 15:00	Animação Neurulação
15:05 ~ 15:10	Deslocamento p/ IB03
15:10 ~ 15:30	Aula expositiva: Defeitos de tubo neural
15:30 ~ 15:45	Discussão das questões
15:45 ~ 15:55	Pós-Teste

6. Dobramento do embrião

14:00 ~ 14:15	Saudação
	Pré-teste
	Explicação da dinâmica da aula

14:15 ~ 14:20	Leitura do roteiro de aula: dobramento
14:20 ~ 14:30	Aula expositiva: Animação 1: corte sagital
14:30 ~ 14:40	Aula expositiva: Animação 2: corte transversal
14:40 ~ 14:50	Aula expositiva: Animação 3: cavidades
14:50 ~ 15:00	Aula expositiva: SCV Primitivo
15:00 ~ 15:05	Deslocamento p/ CIEGIB
15:05 ~ 15:35	Animações 1, 2 e 3
15:35 ~ 15:40	Deslocamento p/ IB03
15:40 ~ 15:50	Discussão das questões / dúvidas
15:50 ~ 16:00	Pós-Teste

Curso de Fonoaudiologia 2012 (Estratégia III)

Presentes: Prof. Luis Violin e Marília Lopes Justino

1. Gametogênese

14:00 ~ 14:15	Saudação
	Pré-teste
	Explicação da dinâmica da aula
	Deslocamento ao CIEGIB

14:15 ~ 14:20	Leitura do roteiro de aula: Ovocitogênese
14:20 ~ 14:45	Animação Ovocitogênese
14:45 ~ 14:50	Leitura do roteiro de aula: espermatogênese.
14:50 ~ 15:15	Animação Espermatogênese
15:15 ~ 15:25	Deslocamento p/ IB-02
15:25 ~ 15:50	Exposição dialogada
15:50 ~ 16:00	Pós-Teste e Assinatura do Termo de Consentimento Informado

2. Fecundação

14h05 – 14h15	Saudação
	Pré-teste
	Explicação da dinâmica da aula
	Deslocamento ao CIEGIB

14h15 – 14h20	Entrega e leitura do roteiro de aula: Fecundação
14h20 – 14h55	Animação de fecundação
14h55 – 15h00	Deslocamento para IB02
15h00 – 15h20	Exposição dialogada
15h20 – 15h35	Aula expositiva: Vídeos TRA
15h35 – 15h45	Pós-testes

3. Eventos pré-implantacionais e implantação

14h05 – 14h15	Saudação
	Pré-teste
	Deslocamento ao CIEGIB

14h15 – 14h20	Entrega e leitura do roteiro de aula: Implantação
14h20 – 15h00	Animação de Implantação
15h00 – 15h10	Deslocamento para IB02
15h10 – 15h40	Discussão das questões
15h40 – 15h50	Pós-testes

4. Gastrulação

14h05 – 14h15	Saudação Pré-teste Explicação da dinâmica da aula Deslocamento ao CIEGIB
14h15 – 14h20	Entrega e leitura do roteiro de aula: Gastrulação
14h20 – 14h50	Animação de Gastrulação
14h50 – 14h55	Deslocamento para IB02
14h55 – 15h15	Discussão das questões Gastrulação
15h15 – 15h20	Entrega e leitura do roteiro de aula: Distúrbios da gastrulação
15h20 – 15h35	Aula expositiva: Teratoma sacrococcígeo
15h35 – 15h50	Pós-testes

5. Neurulação

14h05 – 14h15	Saudação Pré-teste Explicação da dinâmica da aula Deslocamento ao CIEGIB
14h15 – 14h20	Entrega e leitura do roteiro de aula: Neurulação
14h20 – 14h45	Animação de Neurulação
14h45 – 14h50	Deslocamento para IB02
14h50 – 15h10	Exposição dialogada: Neurulação
15h10 – 15h15	Entrega e leitura do roteiro de aula: Distúrbios da Neurulação
15h15 – 15h40	Aula expositiva: Espinhas bífidas / Arnold Chiari Crânio bífido
15h40 – 15h50	Pós-testes

6. Dobramento do embrião

16h05 – 16h15	Saudação
	Pré-teste
	Explicação da dinâmica da aula
	Deslocamento ao CIEGIB

16h15 – 16h20	Entrega do roteiro de aula: Dobramento do embrião
16h20 – 16h35	Animação de Dobramento longitudinal
16h35 – 16h45	Animação de Dobramento lateral
16h45– 16h55	Animação de Cavidades
16h55– 17h00	Deslocamento para IB 04
17h00 – 17h10	Aula expositiva: Sistema Cardiovascular primitivo e Vilosidades (1 ^a ; 2 ^a e 3 ^a)
17h10 – 17h25	Exposição dialoga: longitudinal
17h25 – 17h35	Exposição dialoga: Dobramento lateral
17h35 – 17h45	Exposição dialoga: Cavidades
17h45 – 18h00	Pós Teste

7.

Curso de Enfermagem 2011 (Estratégia III)

Presentes: Prof. Luis Violin e Marilia Lopes Justino

1. Gametogênese

14:00 ~ 14:15	Saudação Pré-teste Explicação da dinâmica da aula Deslocamento ao CIEGIB
14:15 ~ 14:20	Leitura do roteiro de aula: Ovocitogênese
14:20 ~ 14:45	Animação Ovocitogênese
14:45 ~ 14:50	Leitura do roteiro de aula: espermatogênese.
14:50 ~ 15:15	Animação Espermatogênese
15:15 ~ 15:25	Deslocamento p/ IB-02
15:25 ~ 15:50	Exposição dialogada
15:50 ~ 16:00	Pós-Teste e Assinatura do Termo de Consentimento Informado

2. Fecundação

14:00 ~ 14:15	Saudação Pré-teste Explicação da dinâmica da aula Deslocamento ao CIEGIB
14:15 ~ 14:20	Leitura do roteiro de aula: fecundação
14:20 ~ 14:45	Animação fecundação
14:45 ~ 14:50	Leitura do roteiro de aula: TRA
14:50 ~ 15:10	Vídeos TRA
15:10 ~ 15:15	Deslocamento p/ IB-02
15:15 ~ 15:50	Exposição dialogada
15:50 ~ 15:55	Pós-Teste

3. Eventos pré-implantacionais e implantação

14:00 ~ 14:15	Saudação Pré-teste Explicação da dinâmica da aula Deslocamento ao CIEGIB
14:15 ~ 14:20	Leitura do roteiro de aula: Implantação
14:20 ~ 14:50	Animação Implantação
14:50 ~ 14:55	Leitura do roteiro de aula: Informações preliminares aos casos clínicos
14:55 ~ 15:15	Casos clínicos
15:15 ~ 15:25	Deslocamento p/ IB-02
15:25 ~ 15:50	Exposição dialogada
15:50 ~ 16:00	Pós-Teste

4. Gastrulação

14:00 ~ 14:15	Saudação Pré-teste Explicação da dinâmica da aula Deslocamento ao CIEGIB
14:15 ~ 14:20	Leitura do roteiro de aula: Gastrulação
14:20 ~ 14:55	Animação Gastrulação
14:55 ~ 15:00	Deslocamento p/ IB-02
15:00 ~ 15:05	Leitura do roteiro de aula: Informação preliminar ao caso clínico
15:05 ~ 15:20	Aula expositiva: Caso clínico – teratoma sacrococcígeo
15:20 ~ 15:50	Exposição dialogada
15:50 ~ 16:00	Pós-Teste

5. Neurulação

14:00 ~14:15	Saudação Pré-teste Explicação da dinâmica da aula Deslocamento ao CIEGIB
14:15 ~ 14:20	Leitura do roteiro de aula: Neurulação
14:20 ~ 14:40	Animação Neurulação
14:40 ~ 14:45	Deslocamento p/ IB-02
14:45 ~ 15:55	Exposição dialogada
14:55 ~ 15:00	Leitura do roteiro de aula: Informação preliminar aos casos clínicos
15:00 ~ 15:30	Aula expositiva: Casos clínicos
15:30 ~ 15:35	Leitura do roteiro de aula: Anticoncepção
15:35 ~ 15:45	Aula expositiva: Anticoncepção
15:45 ~ 16:00	Pós-Teste

6. Dobramento do embrião

14:00 ~ 14:15	Saudação Pré-teste Explicação da dinâmica da aula Deslocamento ao CIEGIB
14:15 ~ 14:20	Leitura do roteiro de aula: dobramento
14:20 ~ 14:30	Animação 1: corte sagital
14:30 ~ 14:40	Animação 2: corte transversal
14:40 ~ 14:50	Animação 3: cavidades
15:00 ~ 15:05	Deslocamento p/ IB-02
15:05 ~ 15:20	Aula expositiva: SCV Primitivo
15:20 ~ 15:50	Exposição dialogada
15:50 ~ 16:00	Pós-Teste

Curso de Enfermagem 2012 (Estratégia II)

Presentes: Prof. Luis Violin e Marília Lopes Justino

1. Gametogênese

14h05 – 14h10	Saudação
	Pré-teste
	Explicação da dinâmica da aula
14h10 – 14h15	Distribuição do roteiro de aula: Ovocitogênese /Espermatogênese Leitura do roteiro: Ovocitogênese
14h15 – 14h35	Aula expositiva: Ovocitogênese Com discussão das perguntas
14h35 – 14h40	Leitura do roteiro: Espermatogênese
14h40 – 15h00	Aula expositiva: Espermatogênese Com discussão das perguntas
15h00 - 15h10	Deslocamento para CIEGIB
15h10 – 15h25	Animação Ovocitogênese
15h25 - 15h40	Animação Espermatogênese
15h40 – 16h00	Deslocamento para IB-02 Assinatura do Termo de Consentimento informado Pós teste

2. Fecundação

14h05 – 14h10	Saudação Explicação da dinâmica da aula Pré-teste
14h10 – 14h20	Entrega e leitura do roteiro de aula: Fecundação
14h20 – 14h50	Aula expositiva: Fecundação
14h50 – 15h05	Discussão das questões
15h05 – 15h10	Deslocamento para CIEGIB
15h10 – 15h40	Animação de fecundação
15h40 – 15h45	Deslocamento para IB02
15h45 – 16h00	Pós-testes

3. Eventos pré-implantacionais e implantação

14h05 – 14h15	Saudação
	Explicação da dinâmica da aula
	Pré-teste

14h15 – 14h20	Entrega e leitura do roteiro de aula: Implantação
14h20 – 14h40	Aula expositiva: Implantação
14h40 – 14h45	Deslocamento para CIEGIB
14h45 – 15h10	Animação de Implantação
15h10 – 15h15	Deslocamento para IB02
15h15 – 15h20	Exposição dialogada
15h20 – 15h30	Entrega e leitura do roteiro de aula: Distúrbios da clivagem e implantação
15h30 – 15h50	Aula expositiva: Casos Clínicos: CC5.1 ou CC5.2; CC5.4 ou CC5.5 Diagnóstico de gestação Gravidez ectópica Doença trofoblástica gestacional Discussão das questões
15h45 – 16h00	Pós-testes

4. Gastrulação

14h05 – 14h15	Saudação
	Explicação da dinâmica da aula
	Pré-teste

14h15 – 14h20	Entrega e leitura do roteiro de aula: Gastrulação
14h20 – 14h40	Aula expositiva: Gastrulação
14h40 – 14h45	Deslocamento para CIEGIB
14h45 – 15h10	Animação de Gastrulação
15h10 – 15h15	Deslocamento para IB02
15h15 – 15h20	Discussão das questões
15h20 – 15h30	Entrega e leitura do roteiro de aula: Distúrbios da gastrulação
15h30 – 15h45	Aula expositiva: Teratoma sacrococcígeo
15h45 – 16h00	Pós-testes

5. Neurulação

14h05 – 14h15	Saudação
	Explicação da dinâmica da aula
	Pré-teste

14h15 – 14h20	Entrega e leitura do roteiro de aula: Neurulação
14h20 – 14h35	Aula expositiva: Neurulação
14h35 – 14h40	Deslocamento para CIEGIB
14h40 – 15h00	Animação de Neurulação
15h00 – 15h05	Deslocamento para IB02
15h05 – 15h10	Discussão das questões
15h10 – 15h15	Entrega e leitura do roteiro de aula: Distúrbios da Neurulação
15h15 – 15h45	Aula expositiva: Espinhas bífidas / Arnold Chiari
15h45 – 15h00	Pós Teste

6. Dobramento do embrião

14h05 – 14h15	Saudação
	Explicação da dinâmica da aula
	Pré-teste

14h15 – 14h20	Entrega e leitura do roteiro de aula: Dobramento
14h20 – 14h30	Aula expositiva: Sistema Cardiovascular primitivo e Vilosidades (1 ^a ; 2 ^a e 3 ^a)
14h30 – 14h35	Aula expositiva: Dobramento longitudinal
14h35 – 14h45	Aula expositiva: Dobramento lateral
14h45 – 14h50	Aula expositiva: Cavidades
14h50 – 14h55	Deslocamento para CIEGIB
14h55 – 15h05	Animação de Dobramento longitudinal
15h05 – 15h15	Animação de Dobramento lateral
15h15 – 15h25	Animação de Cavidades
15h25 – 15h30	Deslocamento para IB02
15h30 – 15h35	Entrega e leitura do roteiro de aula: Anticoncepção
15h35 – 15h50	Aula expositiva/ Discussão de questões: Anticoncepção
15h50 – 16h00	Pós Teste

Curso de Medicina – Turma A (2011 e 2012 - Estratégia IIe II')

Prof. Luis Violin

Profa. Lúcia, Patrick Garcia Viana e Marília Lopes Justino

1. Gametogênese

10:15 ~ 10:25	Saudação
	Pré-teste
	Assinatura do Termo de Consentimento Informado
	Explicação da dinâmica da aula

10:25 ~ 10:30	Leitura do roteiro de aula: ovocitogênese
10:30 ~ 10:50	Aula expositiva: Ovocitogênese
10:50 ~ 11:55	Leitura do roteiro de aula: espermatog.
11:55 ~ 11:10	Aula expositiva: Espermatogênese
11:10 ~ 11:15	Deslocamento p/ computadores
11:15 ~ 11:20	Logar e abrir software
11:20 ~ 11:50	Uso do software
11h20 – 11h35	Animação de ovocitogênese
11h35 - 1150	Animação de espermatogênese
11h50 ~ 12h00	Pós-Teste

2. Fecundação

O conflito técnico impossibilitou aula com uso do software pelos alunos em 2011, quando foi executada aula expositiva e os dados relativos a essa aula não foram considerados na avaliação. Os dados a seguir se referem apenas ao ano de 2012.

14h05 – 14h25	Saudação Pré-teste Assinatura do Termo de Consentimento Informado Explicação da dinâmica da aula
14h25 – 14h35	Separação de turmas. Turma A permanece no IB02
14h35 – 14h45	Entrega e leitura do roteiro de aula: Fecundação
14h45 – 15h15	Aula expositiva: Fecundação
15h15 – 15h25	Leitura do roteiro de aula: TRA
15h25 – 15h45	Aula com vídeo de TRA
15h45 – 15h50	Leitura do roteiro de aula: Métodos de Anticoncepção
15h50 – 16h10	Aula expositiva: Métodos de Anticoncepção
16h10 – 16h30	Intervalo Deslocamento: Turma A para Ciegib
16h30 – 17h00	Animação de fecundação
17h00 – 17h30	Vídeos de TRA
17h30 – 17h35	Deslocamento para IB02
17h35 – 18h00	Assinatura do termo Pós Teste

3. Eventos pré-implantacionais e implantação

8:00 ~ 8:20	Saudação
	Pré-teste
	Explicação da dinâmica da aula

8:20 ~ 8h25	Leitura do roteiro de aula: implantação.
8:25 ~ 8:55	Aula expositiva: implantação
8:55 ~ 9:00	Leitura do roteiro de aula: Informações preliminares aos casos clínicos.
9:00 ~ 9:25	Aula expositiva:
9:00 ~ 9:10	- Diagnóstico de gravidez
9:10 ~ 9:30	- Gravidez ectópica
9h30 ~9h35	Intervalo
9:35 ~10:00	Aula expositiva
9:35 ~9:45	- Litopédio
9:45 ~10:00	- Doença trofoblástica
10h00 ~ 10:20	Intervalo
	Deslocamento p/ computadores
10h20 ~ 10h25	Logar e abrir software
10h25 ~ 10h50	Animação de Implantação
10h50 ~ 11h15	CC5.1 Gravidez tubária rota com feto íntegro
	CC5.2 Gravidez tubária íntegra com feto reabsorvido
11h15 ~ 11h25	CC5.3 Litopédio
11h25 ~11h50	CC5.4 Mola hidatiforme completa
	CC5.5 Mola hidatiforme parcial
11h50 ~ 12h00	Pós teste

4. Gastrulação

14:00 ~ 14:15	Saudação
	Pré-teste
	Explicação da dinâmica da aula

14:15 ~ 14:25	Leitura do roteiro de aula: gastrulação
14:25 ~ 15:55	Aula expositiva: animação gastrulação
14:55 ~ 15:05	Intervalo
14:05 ~ 15:15	Leitura do roteiro de aula: distúrbios relacionados à gastrulação
15:15 ~ 15:35	Aula expositiva: Teratoma sacrococcígeo
15:35 ~ 15:55	Aula expositiva: Sirenomelia
15:55 ~ 16:20	Intervalo
	Deslocamento p/ computadores
16:20 ~ 16:30	Logar e abrir software
16:30 ~ 17:00	Animação gastrulação
17:00 ~ 17:20	Caso Clínico: Teratoma sacrococcígeo
17:20 ~ 17:40	Caso Clínico: Sirenomelia
17:40 ~ 18:00	Pós-teste

5. Neurulação e dobramento do embrião

14:00 ~ 14:10	Saudação
	Pré-teste
	Explicação da dinâmica da aula

14:10 ~ 14:15	Leitura do roteiro de aula: neurulação
14:15 ~ 14:30	Aula expositiva: animação neurulação
14:30 ~ 14:35	Leitura do roteiro de aula: Defeitos de tubo neural
14:35 ~ 15:10	Aula expositiva: Defeitos de tubo neural
15:10 ~ 15:15	Intervalo
15:15 ~ 15:20	Leitura do roteiro de aula: Dobramento
15:20 ~ 15:35	Aula expositiva: Dobramento longitudinal
15:35 ~ 15:50	Aula expositiva: Dobramento lateral
15:50 ~ 16:00	Aula expositiva: Cavidades
16:00 ~ 16:15	Intervalo
	Deslocamento p/ computadores
16:15 ~ 16:20	Logar e abrir software
16:20 ~ 16:35	Animação neurulação
16:35 ~ 16:45	Caso Clínico: Meningocele e Arnold Chiari tipo II
16:45 ~ 16:55	Caso Clínico: Meningocele occipital
15:55 ~ 17:05	Caso Clínico: Meroencefalia
17:05 ~ 17:15	Caso Clínico: Acrania
17:15 ~ 17:25	Animação dobramento longitudinal
17:25 ~ 17:35	Animação dobramento lateral
17:35 ~ 17:45	Animação cavidades
17:45 ~ 17:50	Caso clínico: dobramento
17:50 ~ 18:00	Pós-teste

Curso de Medicina – Turma B (2011 e 2012 - Estratégia III e III')

Prof. Luis Violin

Profa. Lúcia, Patrick Garcia Viana e Marília Lopes Justino

1. Gametogênese

10:15 ~ 10:25	Saudação
	Pré-teste
	Explicação da dinâmica da aula

10:25 ~ 10:30	Logar e abrir software
10:30 ~ 10:50	Leitura do roteiro de aula e uso da animação de Ovocitogênese
10:50 ~ 11:10	Leitura do roteiro de aula e uso da animação de espermatogênese
11:10 ~ 11:15	Deslocamento p/ auditório
11:15 ~ 11:30	Exposição dialogada: Ovocitogênese
11:30 ~ 11:45	Exposição dialogada: Espermatogênese
11:45 ~ 12:00	Pós-Teste
	Assinatura do Termo de Consentimento Informado

2. Fecundação

Conflito técnico impossibilitou aula com uso do software pelos alunos em 2011, quando foi executada aula expositiva e os dados relativos a essa aula não foram considerados na avaliação. Os dados a seguir se referem ao ano de 2012.

14h05 – 14h25	Saudação Pré-teste Explicação da dinâmica da aula
14h25 – 14h35	Logar e abrir software
14h35 – 14h45	Entrega e leitura do roteiro de aula: Fecundação
14h45 – 15h25	Animação: Fecundação
15h25 – 15h35	Leitura do roteiro de aula: TRA
15h35 – 16h00	Vídeo de TRA
16h00 – 16h10	Leitura do roteiro de aula: Métodos de Anticoncepção
16h10 – 16h30	Intervalo Descolamento: Turma B para IB 02
16h30 – 16h55	Aula expositiva: Fecundação
16h55 – 17h10	Aula com vídeo de TRA
17h10– 17h30	Aula expositiva: Métodos de Anticoncepção
17h30– 17h35	Chegada da turma A
17h35 – 18h00	Assinatura do termo Pós Teste

3. Eventos pré-implantacionais e implantação

8h00 ~ 8h15	Saudação Pré-teste Explicação da dinâmica da aula
8h15 ~ 8h45	Leitura do roteiro de aula e uso da animação de implantação.
8h45 ~ 8h50	Leitura do roteiro de aula: Informações preliminares aos casos clínicos.
8h50 ~ 9h00	- Informação preliminar: Diagnóstico de gravidez
9h00 ~ 9h25	CC5.1 Gravidez tubária rota com feto íntegro CC5.2 Gravidez tubária íntegra com feto reabsorvido.
9h25 ~ 9h35	CC5.3 Litopédio
9h35 ~ 10h00	CC5.4 Mola hidatiforme completa Cc5.5 Mola hidatiforme parcial
10h00 ~ 10h20	Intervalo Deslocamento p/ auditório
10:20~ 10:50	Exposição dialogada: implantação
10:50 ~ 11:00	Exposição dialogada: diagnóstico de gravidez
11:00 ~ 11:10	Intervalo
11:10 ~ 11:30	Exposição dialogada: gravidez ectópica (tubária e litopédio)
11:30 ~11:50	Exposição dialogada: doença trofoblástica
11:50 ~12:00	Pós teste

4. Gastrulação

14:00 ~ 14:h15	Saudação Pré-teste Explicação da dinâmica da aula
14:15 ~ 15:00	Leitura do roteiro de aula e uso da animação de gastrulação.
15:00 ~ 15:10	Leitura do roteiro de aula: distúrbios relacionados à gastrulação
15:10 ~ 15:35	Caso Clínico: Teratoma sacrococcígeo
15:35 ~15:55	Caso Clínico: Sirenomelia
15:55 ~ 16:20	Intervalo Deslocamento p/ auditório
16:20 ~ 16:30	Saudação
16:30 ~ 17:00	Exposição dialogada: sobre gastrulação
17:00 ~ 17:15	Exposição dialogada: Teratoma sacrococcígeo
17:15 ~ 17:25	Intervalo
17:25 ~ 17:40	Exposição dialogada: sobre Sirenomelia
17:40 ~18:00	Pós teste

5. Neurulação e dobramento do embrião

14:00 ~ 14:15	Saudação Pré-teste Explicação da dinâmica da aula
14:15 ~ 14:20	Leitura do roteiro de aula: neurulação
14:20 ~ 14:35	Animação: neurulação
14:35 ~ 14:40	Leitura do roteiro de aula: Defeitos de tubo neural
14:40 ~ 15:20	Caso Clínico: Meningocele e Arnold Chiari tipo II Caso Clínico: Meningoencefalocele occipital Caso Clínico: Meroencefalia Caso Clínico: Acrania
15:20 ~ 15:25	Leitura do roteiro de aula: Dobramento
15:25 ~ 15:40	Animação 1: Dobramento longitudinal
15:40 ~ 15:50	Animação 2: Dobramento lateral
15:50 ~ 16:00	Animação 3: Cavidades
16:00 ~ 16:05	Caso clínico: Dobramento
16:05 ~ 16:25	Intervalo Deslocamento p/ auditório
16:25 ~ 16:30	Saudação Recapitulação da aula anterior
16:25 ~ 16:45	Exposição dialogada: neurulação
16:45 ~ 17:20	Exposição dialogada: Defeitos de tubo neural
17:20 ~ 17:45	Exposição dialogada: Dobramento
17:45 ~ 18:00	Pós-teste

Anexo II.

Ementa e critérios de atribuição de nota somativa para disciplinas envolvidas no estudo.

A seguir estão destacadas as ementas das disciplinas envolvidas no estudo, assim como os critérios de aprovação e atribuição de nota somativa.

BS180 anatomia, histologia e embriologia. Fonoaudiologia

Ementa: Noções dos sistemas que compõem os segmentos da cabeça e pescoço e estudo detalhado daqueles envolvidos nos processos fonoarticulatórios. Programa integrado de anatomia, histologia e embriologia. Noções básicas de Histologia. Organização morfo-funcional dos tecidos orgânicos da cabeça, pescoço e tórax. Princípios gerais da organização do corpo humano, em especial de cabeça, pescoço e tórax. Principais etapas do desenvolvimento do embrião humano, procurando correlacionar alterações fisiológicas no organismo materno, o desenvolvimento das funções básicas embrionárias e o desenvolvimento da forma.

Crítérios de atribuição de nota somativa: Serão realizadas 02 (duas) avaliações parciais abrangendo os conteúdos das áreas de Anatomia, Histologia e Embriologia.

Será aprovado o aluno que:

1ª. Regra: apresentar frequência mínima de 75% nas atividades da disciplina;

2ª. Regra: alcançar nota maior ou igual a 5,0 (cinco) em cada em cada área (anatomia, histologia e embriologia) nas respectivas avaliações parciais.

1º. Caso: para os alunos que satisfizeram a 2ª. Regra, a média da disciplina será calcula por: $(P1 + P2) \div 2 = \text{Média na Disciplina}$.

2º. Caso: para os alunos que não satisfizeram a 2ª. regra, ou seja, alunos com nota inferior a 5,0 (cinco) em uma ou mais áreas / avaliações, o aluno deverá se submeter a um Exame Final.

Critério Específico para a Área de Embriologia: Nas aulas de embriologia será aplicado um teste no início da aula (pré-teste) e outro teste no final da aula (pós-teste). O resultado desses testes poderá ser convertido no acréscimo de 2,0 pontos nas provas. Para isso o aluno deverá obter nota igual ou superior a 7,0 em um dos testes (pré ou pós) de cada tópico (aula), com direito a desconsiderar o resultado inferior a 7,0 para até dois tópicos por bloco de aulas referentes para prova I e II.

BH127 embriologia humana i. Enfermagem

Ementa: Embriologia geral: introdução à embriologia, fecundação, implantação, gastrulação, neurulação, dobramentos e fechamento do corpo do embrião, anexos fetais, período fetal e malformações congênitas. Embriologia dos sistemas: digestivo, respiratório, urinário, cardiovascular, cabeça e pescoço.

Critérios de atribuição de nota somativa: Serão realizadas 02 (duas) avaliações parciais abrangendo os conteúdos das áreas de Anatomia, Histologia e Embriologia.

Será aprovado o aluno que:

1ª. Regra: apresentar frequência mínima de 75% nas atividades da disciplina;

2ª. Regra: alcançar nota maior ou igual a 5,0 (cinco) em cada avaliações parciais.

1º. Caso: para os alunos que satisfizeram a 2ª. Regra, a média da disciplina será calcula por: $(P1 + P2) \div 2 = \text{Média na Disciplina}$.

2º. Caso: para os alunos que não satisfizeram a 2ª. regra, ou seja, alunos com nota inferior a 5,0 (cinco) em uma ou mais áreas / avaliações, o aluno deverá se submeter a um Exame Final.

Nas aulas de embriologia será aplicado um teste no início da aula (pré-teste) e outro teste no final da aula (pós-teste). O resultado desses testes poderá ser convertido no acréscimo de 2,0 pontos nas provas. Para isso o aluno deverá obter nota igual ou superior a 7,0 em um dos testes (pré ou pós) de cada tópico (aula), com direito a desconsiderar o resultado inferior a 7,0 para até dois tópicos por bloco de aulas referentes para prova I e II.

Bs110 Morfofisiologia humana i. Medicina

Ementa: Estudo integrado de anatomia, imaginologia, histologia, embriologia, bioquímica (metabolismo) e fisiologia do corpo humano, abordando do ponto de vista estrutural e funcional os sistemas ósteo-muscular, neuromuscular e cardiovascular. Biologia do desenvolvimento humano e correlações com os defeitos congênitos. Vias catabólicas principais, ciclo de Krebs e cadeia respiratória. Esta disciplina terá a duração de 10 semanas.

Critérios de atribuição de nota somativa: Serão realizadas 03 (três) avaliações parciais abrangendo os conteúdos das áreas de Anatomia, Histologia e Embriologia.

Será aprovado o aluno que:

1ª. Regra: apresentar frequência mínima de 75% nas atividades da disciplina;

2ª. Regra: alcançar nota maior ou igual a 5,0 (cinco) em cada em cada área (anatomia, histologia e embriologia) nas respectivas avaliações parciais.

1º. Caso: para os alunos que satisfizeram a 2ª. Regra, a média da disciplina será calcula por: $(P1 + P2 + P3) \div 3 = \text{Média na Disciplina}$.

2º. Caso: para os alunos que não satisfizeram a 2ª. regra, ou seja, alunos com nota inferior a 5,0 (cinco) em uma ou mais áreas / avaliações, o aluno deverá se submeter a um Exame Final.

Critério Específico para a Área de Embriologia: Nas aulas de embriologia será aplicado um teste no início da aula (pré-teste) e outro teste no final da aula (pós-teste). O resultado desses testes poderá ser convertido no acréscimo de 1,0 pontos nas provas. Para isso o aluno deverá obter nota igual ou superior a 7,0 em um dos testes (pré ou pós) de cada tópico (aula), com direito a desconsiderar o resultado inferior a 7,0 para até dois tópicos por bloco de aulas referentes para prova I e II.

Anexo III.

Documento de regras das disciplinas / área de embriologia humana envolvidas no estudo.

Esse documento era apresentado já no primeiro encontro e regiam o comportamento dos alunos durante as aulas de embriologia humana.

As orientações abaixo visam seu melhor rendimento durante as aulas



Baseado em: Doug Lemov (2010). Teach Like a Champion:
49 Techniques that Put Students on the Path to College.
("Be responsible, be respectful, be ready to learn")



É **proibido** filmar, gravar (áudio) ou fazer fotografias do material apresentado em sala de aula, inclusive do software utilizado durante as aulas.

É fortemente **recomendado** que os alunos tenham material para anotação de informações relevantes discutidas durante as aulas.

O telefone celular deve permanecer desligado durante a aula e dentro da mochila / bolsa / bolso. Desligado não significa modo vibratório ou silencioso, **desligado significa desligado**, inclusive para mensagens de texto. Também não é permitido celulares ligados dentro de bolsas semi-abertas p/ verificação constante de ligações. É proibida a manipulação do telefone celular na sala de aula.

Não converse com o colega ao lado e não se alimente durante as aulas, não coloque os pés em cima da cadeira ou sobre outra cadeira. Não debruce sobre o suporte da cadeira, não durma durante a aula, é perigoso, você poderá se distrair e cair da cadeira !

Todas as **aulas** começam **pontualmente no horário estipulado**, com um pré-teste do conhecimento de duração aproximada de 10 a 15min. As aulas terminam com um pós-teste. Se você chegar atrasado, não interrompa a aula, aguarde o término do pré-teste e o professor irá abrir a porta para receber os alunos atrasados. Depois disso somente será permitida a entrada dos alunos após o intervalo.

Durante as aulas você poderá se retirar a qualquer momento, desde que permaneça por no mínimo 20 minutos fora da sala de aula. Não retorne à sala de aula antes de 20 minutos.

As **pausas e intervalos** poderão ser utilizados para as atividades descritas anteriormente, tais como: conversar, verificar o telefone celular, alimentar, cochilar, ir ao toalete, namorar, internet etc. O período destinado às pausas e intervalos deve ser respeitado para que as aulas possam terminar dentro do horário previsto – **seja pontual**. Será emitido um primeiro sinal sonoro indicando que você deverá sentar-se. Após o segundo sinal, a aula começa imediatamente. Seja educado e obedeça aos sinais. Se você não estiver presente no **reinício da aula** (após intervalo), aguarde 20 minutos do lado de fora, o professor irá abrir a porta para você entrar.

Você poderá utilizar seu **notebook** para fazer anotações durante as aulas, mas se concentre nas aulas e não na Internet!!

Quando desejar fazer **perguntas durante a aula** levante a mão e aguarde. O professor irá identificá-lo e assim que possível irá interromper a explicação para ouvir a sua pergunta. Lembre-se: não interrompa a fala do professor diretamente com a pergunta, apenas levante a mão.

A não obediência a qualquer um dos itens deste código de conduta resulta em suspensão do aluno por 20 minutos (**time out**).

Anexo IV.

Roteiros de estudo.

A seguir estão disponíveis os Roteiros de estudo com o material que auxiliava o estudo dos alunos quando utilizavam diretamente o software Embriologia Clínica Humana nas aulas de Embriologia Geral. As questões ao final dos roteiros eram discutidas verbalmente em aula e nas monitorias/plantões de dúvida.

Roteiro de Espermatogênese

Utilizado com os cursos de Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina

- 1- A gametogênese masculina ou espermatogênese é o processo de diferenciação pelo qual as células germinativas primordiais originam espermatozoides, os gametas masculinos, aptos para a fecundação.
- 2- A espermatogênese é dividida em três fases: pré-gonadal, gonadal e pós-gonadal.
- 3- A espermatogênese pré-gonadal ocorre a partir da 4ª semana de desenvolvimento. Células germinativas primordiais migram em direção às cristas genitais, estruturas que originarão as gônadas.
- 4- Indivíduos XY, iniciam a diferenciação das cristas genitais em testículos e tem início a espermatogênese gonadal. A partir da 7ª semana de desenvolvimento, células somáticas do testículo, denominadas células de Sertoli, se organizam ao redor das espermatogônias para iniciar o processo de formação dos túbulos seminíferos. As células germinativas primordiais diferenciam-se em espermatogônias (N=46 e C=46), as quais permanecem quiescentes até a puberdade.
- 5- O início da puberdade marca a retomada da espermatogênese *gonadal* e se caracterizam por: mitose (espermatogônias), meiose (espermatócito I até espermátide) e espermio gênese (espermátide até espermatozoide). *Atenção:* espermatogênese não é apenas meiose.
- 6- Estando na luz dos túbulos seminíferos dos testículos os espermatozoides migram para o epidídimo onde ocorre o primeiro evento da espermatogênese pós-gonadal, denominado maturação epididimária.
- 7- Embora a morfologia do espermatozoide não se altere, modificações promovidas durante a maturação epididimária resultam na potencialização da motilidade e no ganho de

glicoproteínas (receptores), secretadas pelas células epiteliais do epidídimo, que permitirão a interação do espermatozoide com as estruturas ovocitárias.

- 8- Após a maturação epididimária, os espermatozoides serão estocados na cauda do epidídimo. No momento da ejaculação os espermatozoides são direcionados para o ducto deferente, ducto ejaculatório e uretra. Secreções das glândulas anexas a estes ductos participam na formação do sêmem.
- 9- Após liberados no trato reprodutor feminino os espermatozoides entram em contato com as secreções das mucosas da vagina, útero e tubas uterinas, o que desencadeará a última etapa da espermatogênese pós-gonadal, a capacitação. As modificações da capacitação envolvem a movimentação de glicoproteínas e proteínas e a remoção de grupamentos de carboidratos da membrana citoplasmática do espermatozóide, permitindo a exposição dos grupamentos proteicos, os quais atuarão como receptores para estruturas ovocitárias. Somente após a capacitação a espermatogênese está finalizada e os espermatozoides aptos para fecundação.

Questões:

- 1- As espermatogônias, a partir da puberdade, tem capacidade de mitose durante toda a vida do indivíduo e adquirem a capacidade de diferenciação em espermatozoides na puberdade. Portanto, no gênero masculino, a partir da puberdade a fertilidade pode ser mantida até a morte do indivíduo. Você concorda com esta afirmação? Justifique a sua resposta.
- 2- A partir de uma espermatogônia quantos espermatozoides são formados?
- 3- Um espermatozoide retirado da luz do túbulo seminífero tem capacidade de fecundar um ovócito II? Justifique a sua resposta.
- 4- Um espermatozoide obtido do ejaculado tem capacidade de fecundar um ovócito II? Justifique a sua resposta.
- 5- Você concorda com a afirmação de que a espermatogênese começa fora do testículo e termina no trato reprodutor masculino? Justifique a sua resposta.
- 6- A etiologia da infertilidade masculina pode estar relacionada à gametogênese pré-gonadal, gonadal e pós-gonadal. Discuta esta afirmação.

Roteiro de Ovocitogênese

Utilizado com os cursos de Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina

- 1- A *gametogênese feminina* ou *ovocitogênese* é o processo de diferenciação celular pelo qual as células germinativas primordiais originam o ovócito II, célula feminina, apta para a fecundação.
- 2- A *ovocitogênese* é dividida em três fases: *pré-gonadal*, *gonadal* e *pós-gonadal*.
- 3- A *ovocitogênese pré-gonadal* ocorre durante a 4^a semana de desenvolvimento. Células germinativas primordiais migram em direção às cristas genitais, estruturas que originarão as gônadas.
- 4- Indivíduos XX iniciam a diferenciação das cristas genitais em ovários e tem início a *ovocitogênese gonadal*. As células germinativas primordiais diferenciam-se em ovogônias.
- 5- A partir da 12^a semana de desenvolvimento, células somáticas do ovário, denominadas foliculares ou granulosa, se organizam ao redor da ovogônia para iniciar o processo de foliculogênese, que resultará na formação do folículo primordial. Simultaneamente, a ovogônia, passa pela fase S e passa a ser denominada ovócito I (N=46 e C=92).
- 6- O ovócito I inicia a meiose I, a qual é interrompida na prófase I e permanecerá nessa fase, denominada dictióteno, durante anos, até que a puberdade induza a retomada da ovocitogênese e foliculogênese. A mulher nasce com cerca de 500.000 folículos primordiais, composto por células foliculares que circundam os ovócitos I.
- 7- Do nascimento à puberdade a maioria dos folículos primordiais degenera gradualmente, estando presentes cerca de 30.000 na puberdade. A cada mês, um grupo de folículos primordiais retoma a foliculogênese, no entanto, desse grupo, a maioria degenera, por um processo de atresia folicular e apenas um atinge o estado de folículo maduro, constituído por: ovócito, zona pelúcida, células granulosa ou foliculares, teca, antro e corpúsculos polares. Somente momentos antes da ovocitação (ovulação) ocorrerá o término da meiose I, resultando em: ovócito II (com a maior parte do citoplasma da célula mãe) e 1^o corpúsculo polar (com uma quantidade mínima de citoplasma determinando sua degeneração precoce). A seguir o ovócito II (N=23 e C=46) inicia a meiose II, a qual será novamente interrompida. Observe que a célula que é eliminada do ovário é o ovócito II (N=23 e C=46) e não o óvulo (N=23 e C=23).
- 8- Estando na luz da tuba uterina o ovócito II, circundado pela zona pelúcida e corona radiata, inicia a fase pós-gonadal da ovocitogênese e poderá seguir dois destinos: a) ser fecundado por um espermatozóide e, a seguir, terminar a meiose II (finalização da ovocitogênese) - neste caso formando um óvulo fecundado ou pré-embrião, ou b) alternativamente degenerar na tuba uterina.

- 9- Ao redor dos 30 de idade, a mulher possui 10.000 ovócitos I, e quando a mulher atinge a menopausa, todos os ovócitos I podem ter degenerados.

Questões:

- 1- A mulher apresenta mitose das ovogônias durante o desenvolvimento? Justifique sua resposta.
- 2- As ovogônias tem capacidade de mitose durante toda a vida do indivíduo e adquirem a capacidade de diferenciação em óvulo na puberdade. Portanto, no gênero feminino, a partir da puberdade a fertilidade pode ser mantida até a morte do indivíduo. Você concorda com esta afirmação? Justifique a sua resposta.
- 3- Um óvulo termina sua formação somente se for fecundado. Neste caso, o citoplasma do óvulo contém o material genético do óvulo e do espermatozoide, portanto já se trata de um pré-embrião? Por definição gameta é o processo pelo qual uma célula germinativa primordial se diferencia em uma célula apta à fecundação, portanto, o gameta deve ter como característica: C=23 e N=23. Pergunta-se:
 - a) A mulher ovula ou ovocita?
 - b) A mulher chega a formar um óvulo (gameta)? Justifique sua resposta.
 - c) Que estruturas adicionais são eliminadas do ovário no processo de ovocitação ou ovulação?
- 4- Defina: *Corona radiata* e zona pelúcida.
- 5- Você concorda com a afirmação de que o óvulo começa e termina sua formação fora do ovário?
- 6- A partir de uma ovogônia quantos óvulos são formados?
- 7- Faça uma analogia entre acrossomo e grânulos corticais:

	<u>Acrossomo</u>	<u>Grânulos Corticais</u>
Célula em que se localiza		
Localização dentro da célula		
Número		
Função		

Roteiro de Fecundação

Utilizado com os cursos de Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina

1. A fecundação tem início com o contato entre o espermatozoide e as células foliculares da corona radiata do ovócito II e termina com o processo de formação e ativação do zigoto. A fecundação ocorre habitualmente na ampola da tuba uterina
2. Fases da Fecundação:
 - a) Penetração do espermatozoide na corona radiata: o espermatozoide libera pequena quantidade de hialuronidase, que provoca uma dispersão pontual das células da *corona radiata*.
 - b) Reconhecimento entre a membrana citoplasmática do espermatozoide e a zona pelúcida: uma ou várias glicoproteínas da membrana citoplasmática do espermatozoide, adquirida(s) e/ou modificada(s) durante a maturação epididimária e, provavelmente exposta(s) durante a capacitação, interage(m) com uma proteína complementar, denominada ZP3, presente na zona pelúcida do ovócito II.
 - c) Reação Acrossômica: os eventos da fase anterior desencadeiam no espermatozoide fusão das membranas acrossomal externa e citoplasmática do espermatozoide permitindo a liberação de todo o conteúdo enzimático do acrossomo. A membrana interna do acrossomo, portadora de um receptor a ZP2, se torna parte da membrana citoplasmática da região frontal do espermatozoide.
 - d) Travessia do Espermatozoide na Zona Pelúcida: a ação das enzimas liberadas do acrossomo permite a hidrolisação enzimática pontual das glicoproteínas da zona pelúcida. A interação do receptor de membrana do espermatozoide com a ZP2 e a hiperativação permitem o avanço do espermatozoide pela zona pelúcida hidrolisada e passagem deste (espermatozoide) para o espaço perivitelino.
 - e) Fusão das membranas citoplasmáticas do espermatozoide e do ovócito II (mediado por receptores)
 - f) Bloqueios à Polispermia: tem por objetivo evitar que mais de um espermatozóide fecundo o ovócito II. O bloqueio da membrana (temporário) parece ser decorrente da modificação da organização da membrana citoplasmática do ovócito II, a qual perde a capacidade de fusão com outros espermatozoides após a fusão com a membrana citoplasmática do primeiro espermatozoide. O bloqueio da zona pelúcida (definitivo) é também causado pela modificação da organização da membrana citoplasmática do ovócito II (pela entrada do 1º espermatozoide) que desencadeia a excitose dos grânulos corticais do ovócito II e consequente modificação definitiva da zona pelúcida.

- g) Formação do Pró-núcleo ♂ envolve o rompimento das pontes dissulfeto das protaminas nucleares, resultando na descondensação dos cromossomos do espermatozoide. A formação do pró-núcleo ♀ envolve a finalização da meiose II. Antes da fusão dos pró-núcleos ocorre duplicação do conteúdo de DNA (em ambos os pró-núcleos: masculino e feminino).
- h) Fusão dos Pró-núcleos: pela fragmentação dos envoltórios nucleares, os cromossomos de ambos os pró-núcleos se mesclam. Os centríolos dos espermatozoides são responsáveis pelo fuso mitótico separando as cromátides (duplicadas) e deslocando 46 cromossomos para cada pólo. A divisão (primeira clivagem) se completa, formando duas células filhas ou blastômeros que possui 46 cromossomos não duplicados, sendo metade (23) dos cromossomos de origem materna e a outra metade (23) de origem paterna.
- i) Ativação do Metabolismo do Zigoto: inicia com a entrada do espermatozoide no ovócito e consiste em: mudança na conformação do citoesqueleto, da membrana citoplasmática e da zona pelúcida para prevenir a polispermia, reativação e finalização da meiose formando o pró-núcleo feminino haploide e, portanto permitir a embriogênese.

Questões:

- 1- O espermatozoide deve ultrapassar três barreiras para conseguir inserir o seu material genético dentro do ovócito. Cite:
- As três barreiras.
 - O mecanismo pelo qual o espermatozoide ultrapassa essas barreiras.
 - Quantos tipos de receptores do espermatozoide estão envolvidos neste processo? Em quais membranas estão presentes?
- 2- Em relação aos bloqueios à polispermia:
- O que desencadeia estes processos?
 - Um bloqueio é temporário e outro é definitivo – explique como isso acontece.
 - Qual a porcentagem de falha do bloqueio à polispermia?
 - Qual a consequência da fecundação do ovócito por mais de um espermatozoide?
- 3- Em relação à formação dos pró-núcleos masculino e feminino:
- O que caracteriza a formação do pró-núcleo masculino?
 - O que caracteriza a formação do pró-núcleo feminino?
 - Em que momento ocorre a duplicação do conteúdo de DNA de ambos os pró-núcleos?

Roteiro de Técnicas de reprodução assistida (TRA)

Utilizado com os cursos de Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina

- 1- Em um ciclo menstrual normal, com manutenção de relações sexuais duas a três vezes por semana, a possibilidade de gravidez é de 15 a 18%. Como a chance de gravidez é cumulativa nos ciclos subsequentes, a possibilidade de um casal normal alcançar uma gravidez no primeiro ano chega a 92%.
- 2- Infertilidade ou esterilidade é definida como a incapacidade de conceber após pelo menos um ano de tentativas sem a utilização de métodos contraceptivos. Atinge cerca de 10% dos casais.
- 3- Em cerca de 40% das situações um fator feminino é o responsável pela infertilidade, em outros 40% a responsabilidade é de um fator masculino em 20% dos casos, existe a presença de um fator masculino e outro feminino.
- 4- As técnicas de reprodução assistida (TRA) mais frequentemente utilizadas são: coito programado, inseminação intrauterina (IIU), fertilização *in vitro* propriamente dita (FIV) e injeção intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI).
- 5- Nas TRA (exceto para o coito programado) a ovocitação deve ser induzida através da administração de hormônios. Aproximadamente 36 horas após a administração do hCG é realizada a punção dos folículos através de uma agulha adaptada ao transdutor do ultrassom que será introduzido na vagina da paciente. Em meio de cultura, utilizando-se um estereomicroscópio, os complexos ovócito-corona radiata contidos no líquido folicular são analisados e classificados. Para a ICSI os ovócitos deverão ter a corona radiata removida.
- 6- Na ICSI, os espermatozoides são aspirados, pela cauda, para dentro da micropipeta de injeção. O ovócito é fixado pela micropipeta de fixação, e o espermatozoide é injetado no interior do ovócito. Os ovócitos são observados no dia seguinte, para verificação da presença ou ausência de pronúcleos e/ou corpúsculos polares – sinais positivos da fecundação.
- 7- Entre 3 a 5 dias após a FIV ou ICSI, 2 a 4 embriões são colocados no interior de um cateter plástico e com auxílio de uma seringa são transferidos para o interior do útero (os embriões excedentes são congelados). A média de sucesso com nascimento do bebê é de 25% a 35% por tentativa.
- 8- Atualmente quase 1% dos recém-nascidos nos Estados Unidos são concebidos por TRA, na Europa 2 a 3%, chegando a 8% na Dinamarca. Há aproximadamente 1.500.000 crianças nascidas em todo o mundo através da ICSI

- 9- Após todos os ajustes estatísticos (idade materna e paterna, gemelaridade, parto prematuro, entre outros) estudos demonstram um aumento de defeitos congênitos em fetos gerados por TRA (6,4%) em comparação às concepções naturais (4,8%). Justificativa: 1) anomalias cromossômicas intrinsecamente presentes nos gametas utilizados, 2) medicamentos utilizados para estimulação ovariana e manutenção da gestação, 3) procedimentos de coleta dos ovócitos, 4) trauma oriundo da injeção do espermatozoide dentro do ovócito (no caso da ICSI) e, 5) meio de cultura (capaz de alterar o *imprinting* genômico) e manipulação dos embriões propriamente dita.

Questões:

- 1- Qual a chance de um casal normal, mantendo relações sexuais regulares, alcançar a gestação em um ano?
- 2- Qual a definição de infertilidade ou esterilidade e a porcentagem de casais inférteis? Qual a porcentagem estimada de casais estéreis atualmente?
- 3- Porque o procedimento de FIV não consegue resolver todos os casos de infertilidade, enquanto o processo de ICSI resolve praticamente todos os casos?
- 4- Entretanto, mesmo a ICSI pode apresentar falhas. Justifique este fato.
- 5- De um modo geral, após a realização de FIV ou ICSI, com transferência de 4 embriões para o útero, qual é a média de sucesso, isto é, gestação com nascimento de bebe?
- 6- Atualmente, qual a porcentagem de bebês nascidos por técnicas de reprodução assistida nos Estados Unidos e na Europa.

Roteiro de Clivagem, Compactação, Blastogênese E Implantação

Utilizado com os cursos de Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina

1. Após a fecundação, o pré-embrião passará por 4 fenômenos pré-implantacionais: clivagem, compactação, cavitação e hatching. Nesta fase o pré-embrião se nutre de escassas reservas citoplasmáticas e secreção das células do epitélio da tuba e do útero.
2. As clivagens são caracterizadas por curtos períodos de interfase, reduzida síntese de constituintes citoplasmáticos, redução gradual do volume citoplasmático e manutenção do conteúdo de DNA das células filhas. O resultado das clivagens é a formação dos blastômeros.
3. A compactação é caracterizada pelo aumento de contato entre os blastômeros e formação de junções celulares entre os mesmos. A compactação resulta na formação do pré-embrião em estágio de mórula, a qual é constituída por: maciço celular externo e maciço celular interno.
4. A cavitação é caracterizada pela entrada de líquido ou por segregação líquida dos blastômeros da mórula. O resultado da cavitação é a formação do blastocisto, o qual é constituído por: trofoblasto, embrioblasto e cavidade blastocística.
5. O blastocisto perde a zona pelúcida (hatching) ao se aproximar do endométrio.
6. Os fibroblastos do endométrio, por sua vez, se transdiferenciam e passam a ser denominados de células da decídua (morfologia epitelióide, acúmulo de glicogênio e lipídios). A decídua marcará o limite entre os tecidos maternos e fetais e auxiliará na nutrição do concepto.
7. Quando em contato com o endométrio, o trofoblasto se diferencia em sinciciotrofoblasto (células multinucleadas com caráter invasor) e citotrofoblasto (células que mantém a continuidade de mitoses). O embrioblasto se diferencia em hipoblasto e epiblasto. É formada a cavidade amniótica por infiltração de fluído entre o epiblasto e o citotrofoblasto. Esta cavidade é revestida por amnioblastos ou epitélio amniótico (derivados do epiblasto).
8. Ao redor do 9º dia são formadas lacunas no sinciciotrofoblasto, as quais serão, inicialmente preenchidas por plasma sanguíneo materno e posteriormente por sangue materno. Os nutrientes do sangue materno difundem para as estruturas embrionárias nutrindo-as.
9. Células do hipoblasto migram para formar a membrana de Heuser que reveste internamente a cavidade blastocística, a qual passará a ser denominada de saco vitelino primário.
10. No 11º dia, provavelmente derivado da membrana de Heuser, surge o mesoderme extraembrionário entre a própria membrana de Heuser e o citotrofoblasto, isolando o embrioblasto do trofoblasto. Posteriormente, o mesoderma extraembrionário sofre

cavitação dando origem a (1) duas camadas deste tecido (somática e parietal): e (2) a cavidade coriônica.

11. A cavidade coriônica é revestida pelo córion, o qual é composto por: mesoderma extraembrionário, citotrofoblasto e sinciotrofoblasto. A projeção de citotrofoblasto e sinciotrofoblasto em direção a decídua, constitui as vilosidades primárias.
12. No 12º dia uma nova onda de células derivadas do hipoblasto deslocam a membrana de Heuser em direção oposta ao disco embrionário resultando na formação do saco vitelino secundário e do cisto exocelômico.
13. O pedículo de conexão é uma estreita faixa de mesoderma extraembrionário que une o embrioblasto ao trofoblasto, o qual é importante para a nutrição do concepto.
14. Ao final da fecundação o mesoderma extraembrionário do córion se projeta em direção às vilosidades coriônicas primárias que, preenchidas por este tecido são agora denominadas de vilosidades coriônicas secundárias, as quais facilitam a nutrição do concepto.
15. No final da 2ª semana de gestação o pré-embrião se encontra completamente implantado e o epitélio do útero regenerado do ponto de implantação.
16. Entre a 2ª e a 3ª semana de gestação é possível observar pela ultrassonografia o saco coriônico, também denominado de saco gestacional pelos ultrassonografistas, o qual mede ao redor de 1,2mm de diâmetro. O disco embrionário mede ao redor de 0,1 a 0,4 mm de comprimento.

Questões:

- 1- Qual a diferença entre a mitose clássica e a clivagem?
- 2- O que caracteriza a compactação e qual o resultado da compactação?
- 3- Como acontece a nutrição do embrião antes e após a implantação?
- 4- O que é decidualização?
- 5- Quais as consequências para o desenvolvimento da formação da cavidade coriônica?
- 6- Defina córion, vilosidades coriônicas e a função das vilosidades.
- 7- Considerando que o embrioblasto dará origem aos tecidos do indivíduo e o trofoblasto participará na formação da placenta explique porque é possível ocorrer um mosaicismismo confinado ao embrião, confinado à placenta ou em ambas as estruturas.

Obs: Mosaicismismo é o resultado da não disjunção das cromátides duplicadas a qual pode ocorrer tanto durante a formação do gameta como nos estágios de clivagem. Quando a não disjunção ocorre nos blastômeros poderá resultar em uma população de células normais e outra população de células aneuplóides, isto é, uma estrutura com dois padrões distintos de células (mosaico).

- 8- Porque as células maternas (decídua) não rejeitam o embrião (sinciciotrofoblasto)?
- 9- Uma paciente pode estar grávida (e não estar ciente) e próximo a época esperada da menstruação apresentar um pequeno sangramento vaginal e confundi-lo com menstruação. Como isso é possível?
- 10- Como se formam os gêmeos uni e bi vitelinos?

Roteiro de Distúrbios da Implantação

Utilizado com os cursos de Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina.

*Exceto item LITOPÉDIO, exclusivo para curso de Medicina.

DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO

1. **Suspeita clínica:** amenorréia (ausência de menstruação) associado a outros sintomas tais como náuseas, enjôos e sensibilidade aumentada nas mamas. Estes sinais e sintomas ocorrem pela produção de gonadotrofina coriônica humana (β hCG) pelo sinciciotrofoblasto.
2. **Confirmação laboratorial:** a partir de 8 - 11 dias após a fecundação, quando o sinciciotrofoblasto já produziu quantidade suficiente de β hCG capaz de ser detectado no sangue materno através da metodologia de radioimunoensaio. Os testes caseiros (kits adquiridos em farmácias) podem também ser utilizados para detecção de β hCG na urina logo após o atraso da menstruação.
3. **Confirmação ultrassonográfica:** detecção do saco coriônico, também denominado saco gestacional. O saco gestacional pode ser detectado pela ultrasonografia transvaginal entre duas e três semanas após a fecundação, medindo aproximadamente 10 mm de diâmetro.

GRAVIDEZ ECTÓPICA

Conceito: é a implantação e o desenvolvimento do blastocisto fora da parede do corpo do útero (tuba uterina, ovário, mesentério do intestino, etc). Estima-se que 2% das gestações sejam ectópicas. Aproximadamente 90 a 95% das implantações ectópicas ocorrem na tuba uterina. A gravidez tubária é a principal causa de morte materna durante o primeiro trimestre de gestação.

Etiologia e Fatores de Risco: está associada a fatores que promovem aderência das tubas, redução ou obstrução na luz da tuba uterina e até mesmo redução na função ciliar; impedindo o transporte do conceito ao corpo do útero e predispor a implantação na mucosa da tuba uterina.

Diagnóstico:

Clínico:

- Gravidez tubária íntegra: a invasão trofoblástica pode romper os vasos sanguíneos da mucosa provocando hemorragia local, isquemia e morte precoce do embrião. Como consequência, pode haver sangramento vaginal, seja por degeneração trofoblástica ou pelo fato do trofoblasto da gravidez ectópica produzir menos β HCG em relação à gravidez

tópica, o que provocará redução do suporte hormonal de progesterona ao endométrio, causando sangramento no mesmo.

- Gravidez tubária rota: rompimento da tuba uterina devido ao crescimento do embrião e cavidades. É caracterizada pelos achados descritos acima associados à dor abdominal lancinante e possível choque hipovolêmico (devido ao sangramento decorrente da rotura da tuba uterina).

Laboratorial e Ultrasonográfico: nas gestações ectópicas a produção e aumento de β HCG ocorre mais lentamente, podendo, no início da gestação a tentativa de detecção do β HCG ser negativa. O exame ultrasonográfico é caracterizado pela ausência de gestação tópica (uterina), presença de massa tubária (embrião), cavidade peritoneal com líquido livre, devido à presença da inflamação na tuba uterina.

Prognóstico e Tratamento: a gravidez tubária geralmente é interrompida espontaneamente, entre a 6ª e a 16ª semana de gestação, devido à limitação da vascularização local e da distensibilidade da parede da tuba. Gravidez tubária íntegra: a conduta expectante resolve aproximadamente 70% dos casos, uma vez que o embrião pode ser reabsorvido. Conteúdo gestacional inferior a 4 cm: pode-se tentar o tratamento medicamentoso. Massas anexiais maiores que 4 cm e sem reabsorção e, na gravidez ectópica rota: cirurgia para remoção do embrião e da tuba uterina (na maioria dos casos).

DOENÇA TROFOBLÁSTICA GESTACIONAL

Mola Hidatiforme Completa: é uma doença caracterizada pela degeneração do embrioblasto e o trofoblasto continua o desenvolvimento e de maneira anormal (excessiva) a mucosa uterina. Os estudos citogenéticos sugerem duas possibilidades para o desenvolvimento de uma mola completa:

- um ovócito foi fecundado por um espermatozóide; o pró-núcleo do ovócito foi expulso e o pró-núcleo masculino duplicou, formando um núcleo diplóide, justificando assim o fato das células deste tipo de mola possuir apenas conteúdo gênico paterno (herança exclusivamente paterna).

- um ovócito foi fecundado por dois espermatozóides; o pró-núcleo do ovócito foi expulso e os dois pró-núcleos masculinos formam um núcleo diplóide com herança exclusivamente paterna.

Conclui-se que quando as células da mola são diplóides, todo seu genoma é paterno e sugere-se que, no início do desenvolvimento, a expressão dos genes contidos nos alelos paternos regula a maior parte do desenvolvimento do trofoblasto, pois mesmo na ausência de um pró-núcleo feminino, o trofoblasto continua o seu desenvolvimento. Portanto, na mola denominada completa, não são encontrados vestígios embrionários ou de anexos fetais.

Mola Parcial ou Incompleta: a maioria das molas parciais é constituída por células triploides. Neste tipo de mola, geralmente um ovócito é fecundado por dois espermatozoides ou por um

espermatozoide anormal diploide. Os três prónucleos se combinam e formam um embrião triploide, o qual pode ser abortado ou evoluir para uma mola hidatiforme incompleta. Este tipo de mola é também caracterizado por proliferação anormal do trofoblasto, entretanto tecido embrionário pode ser também encontrado.

LITOPÉDIO (litho=pedra; pedion=criança)

Conceito: O litopédio é geralmente o resultado de uma implantação e gestação extra-uterina, mais frequentemente de uma gravidez abdominal (no mesentério de uma alça intestinal) ou pélvica. O feto evolui para morte, e como não pode ser eliminado espontaneamente, fica retido na região abdominal ou pélvica. Uma vez que o organismo não consegue eliminá-lo, forma-se um processo de calcificação ao redor do mesmo.

Etiologia e Fatores de Risco: devem ser considerados os mesmos fatores de risco para gravidez ectópica. Para o desenvolvimento de um litopédio devem existir as seguintes condições:

- Uma implantação extra-uterina, geralmente abdominal;
- Não deve haver diagnóstico precoce de gestação para que a gestação abdominal passe despercebida sem tratamento e permita a evolução fetal até os 3 meses de gestação;
- A morte fetal deve ocorrer somente após 3 meses de gestação; se a morte fetal acontecer mais precocemente o feto pode ser reabsorvido e a situação se resolve espontaneamente.
- O conceito deve ser e permanecer estéril;
- Devem existir condições locais para a precipitação (depósito) de cálcio no feto após a morte do mesmo.

Incidência: a incidência de gravidez abdominal é de 1: 11.000 gestações; enquanto que o litopédio representa 1,3% a 3% dos casos de gestação abdominal.

Diagnóstico:

Torna-se cada vez mais difícil a chance de fetos implantados em sítios extra-uterinos evoluírem para litopédio devido ao atendimento médico ser mais acessível e precoce.

Clínico: a maioria dos casos permanece assintomática por anos. No entanto, espículas calcificadas do litopédio podem causar perfuração do reto e da bexiga urinária.

Sintomas: o mais freqüente é o aparecimento de dor pélvica, sintomas compressivos (no aparelho urinário e no reto).

Exame Físico: presença de massa pélvica

Radiográfico: presença de um feto calcificado na região abdominal ou pélvica

Tratamento: é cirúrgico com remoção do litopédio por laparotomia.

Questões:

- 1- Um teste de gravidez positivo de farmácia ou realizado em um laboratório garante que a paciente tem uma gestação tópica ou até mesmo que tenha um embrião implantado no útero? Justifique a sua resposta.
- 2- Ao descobrir que está grávida, através de um teste laboratorial que recomendação você daria a paciente para a confirmação da gestação? Quando ela deveria anunciar publicamente que está grávida?
- 3- Que fatores estão associados a uma gravidez ectópica?
- 4- Uma gravidez ectópica pode chegar a termo permitindo o nascimento de um concepto normal?
- 5- Explique as possibilidades para a formação de uma mola hidatiforme.

Roteiro de Gastrulação

Utilizado com os cursos de Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina.

1. No final da 2ª semana do desenvolvimento, o disco embrionário é bilaminar (epiblasto e hipoblasto).
2. A 3ª semana do desenvolvimento é caracterizada pela gastrulação, processo que converte o disco embrionário bilaminar em um embrião trilaminar (ectoderma, mesoderma e endoderma).
3. Ao redor do 14º dia do desenvolvimento, surge a primeira manifestação morfológica da gastrulação: células das extremidades laterais da região caudal do epiblasto proliferam e migram em direção medial formando a linha primitiva. A linha primitiva define os eixos do embrião. Simultaneamente, células da região cranial do epiblasto também proliferam e migram para a região medial. No entanto, essas células se acumulam cranialmente à linha primitiva, formando uma estrutura denominada nó primitivo (ou nó de Hensen). Entre as bordas da linha primitiva se forma uma depressão denominada sulco primitivo. Análoga e simultaneamente, forma-se uma depressão em forma de funil na região central do nó primitivo, denominada fosseta primitiva.
4. A partir do 16º dia ocorrerá também proliferação celular no sulco primitivo. Estas células perderão a adesão entre si, deslocando o hipoblasto para baixo e criando o mesoderma intraembrionário, o qual dará origem aos tecidos embrionários não derivados de ectoderma ou endoderma. Algumas células ingressantes pelo sulco primitivo se intercalam entre as células do hipoblasto, deslocando-as e substituindo-as completamente e se comprometem com a linhagem endodérmica (endoderma), que formará o epitélio de revestimento interno do intestino primitivo do embrião, o qual dará origem a parte do epitélio do aparelho

digestivo, respiratório e gênito-urinário. As células do epiblasto que não migraram pelo sulco primitivo deixam de ser totipotentes (perdem a potencialidade em formar o mesoderma e o endoderma) e se comprometem com a linhagem ectodérmica (ectoderma), que originará o neuroectoderma e o ectoderma de revestimento do embrião. Portanto, na 3ª semana do desenvolvimento todas as células que compõem o disco embrionário são derivadas do epiblasto.

5. Em duas regiões do embrião o ectoderma estabelece contato direto com o endoderma (o mesoderma está ausente). Essas regiões são denominadas membranas cloacal e bucofaríngea.
6. O mesmo processo de proliferação e migração celular ocorre na fosseta primitiva e origina as células pré-cordais, as quais, inicialmente, formarão o processo notocordal e, finalmente, a notocorda (mesoderma axial). Não use seu tempo para detalhar a formação do canal notocordal, placa notocordal e canal neuroentérico. A notocorda induz o ectoderma suprajacente a se tornar mais espesso (placa neural) e, posteriormente a se invaginar, comprometendo-se com a linhagem neuroectodérmica (neurulação). A neurulação será finalizada somente na 4ª semana do desenvolvimento.
7. O mesoderma intraembrionário se diferencia em 3 regiões dispostas paralelamente à notocorda (mesoderma axial): a) mesoderma paraxial dará origem a parte da derme, a maior parte do esqueleto axial (crânio, coluna vertebral (vértebras), costelas e esterno), aos músculos correspondentes, aos músculos dos membros, do tórax, abdome e pelve (em um livro de embriologia estude como a mesoderme paraxial se organiza em somitos); b) mesoderma intermediário dará origem a parte do aparelho urinário e parte do aparelho reprodutor; c) mesoderme lateral somático ou parietal que participará da formação da parede ventro-lateral do embrião e mesoderma lateral esplâncnico ou visceral que participará da formação da parede do intestino primitivo, o qual originará parte (tecido conjuntivo e muscular) do aparelho digestivo, respiratório e gênito-urinário.
8. No final da 4ª semana do desenvolvimento a linha primitiva degenerará. Após a neurulação, a notocorda degenerará, podendo participar na formação do núcleo pulposo das vértebras.
9. Entre a 3ª e a 4ª semana as estruturas extraembrionárias também passaram por modificações: células do citotrofoblasto se estenderam através do sincitiotrofoblasto e constituíram o manto citotrofolástico, a estrutura mais externa do córion. A formação de vasos sanguíneos (angiogênese) ocorre nos mesodermas extraembrionário e intraembrionário. Estes vasos se conectam na região do pedículo de conexão e facilitam o transporte de nutrientes maternos para as estruturas embrionárias. No mesoderma extraembrionário, a formação de vasos sanguíneos constitui as vilosidades coriônicas

terciárias (mesoderma extraembrionário com vasos sanguíneos, citotrofoblasto e sinciotrofoblasto).

10. Ainda na 3ª semana, no mesoderma intraembrionário, a formação de vasos sanguíneos determina o início do desenvolvimento do sistema cardiovascular primitivo, o que inclui a formação do coração.

Questões:

- 1- Defina linha e sulco primitivos. Qual a função destas estruturas? Qual o destino destas estruturas?
- 2- Os 3 folhetos embrionários definitivos são derivados do epiblasto. Justifique esta afirmação.
- 3- Defina nó e fosseta primitiva. Qual a função destas estruturas? Qual o destino destas estruturas?
- 4- O que é notocorda e mesoderma paraxial? Qual a função da notocorda?
- 5- Linha primitiva e notocorda coabitam o mesmo espaço (local)?
- 6- No final da 3ª semana do desenvolvimento como está diferenciado o mesoderma?
- 7- Qual a relação entre mesoderme paraxial e somitos?
- 8- O que cada região do mesoderma dará origem no indivíduo adulto?
- 9- O que o endoderma dará origem no indivíduo adulto?
- 10- O que o ectoderma dará origem no indivíduo adulto?

Roteiro de Distúrbios da Gastrulação

Utilizado com os cursos de Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina.

* Exceto Sirenomielia, exclusivo para curso de Medicina.

TERATOMA SACROCOCÍGEO

1. **Conceito:** o teratoma sacrococcígeo é uma tumoração benigna na região sacrococcígea caracterizada por áreas sólidas e/ou císticas.
2. **Etiologia:** as células do epiblasto que migram pelo sulco primitivo darão origem aos três folhetos embrionários. Uma vez concluída a indução de formação dos três folhetos o sulco primitivo e toda a linha primitiva degeneram. O teratoma sacrococcígeo representa um defeito na regressão (apoptose) da linha primitiva durante a quarta semana do desenvolvimento. A permanência de células epiblasticas (totipotentes), da linha primitiva, em região sacral, parece ser a responsável pela formação desta neoplasia fetal.
3. **Incidência:** 1:35.000 nascimentos vivos. Mais frequente em meninas (2:100)

- 4. Diagnóstico:** o teratoma sacrococcígeo apresenta-se como uma tumoração grande na região sacral e fixada à nádega fetal, podendo ter uma extensão intra-pélvica (comprimindo as vias urinárias), extra-pélvica (infiltrando coluna vertebral) ou ambas as projeções. O tumor apresenta muitas vezes a presença de áreas sólidas e císticas. As manifestações ultrassonográficas e clínicas estão relacionadas com a compressão de estruturas vizinhas, tais como o crescimento intra-pélvico e a compressão das vias urinárias, podendo, neste caso, levar a um a oligodrâmnio. O exame anátomo patológico revela um tumor formado por tecidos derivados dos três folhetos embrionários, ou seja, glia, epiderme, etc, (derivados de ectoderma); cartilagem, osso, músculo, gordura, etc (derivados de mesoderma) e epitélio digestivo, respiratório, tireoidiano, etc (derivados de endoderme). Devido a sua localização e miscelânea de tipos celulares este tumor é denominado de teratoma (terato=monstro) sacrococcígeo.
- 5. Tratamento:** a maioria dos teratomas sacrococcígeos é benigno e a remoção cirúrgica dos mesmos após o nascimento fornece um grande potencial de cura. Uma pequena porcentagem destes tumores pode ser maligna ao nascimento, porém o prognóstico está intimamente relacionado com a ressecção completa do tumor por ocasião da intervenção cirúrgica inicial. Há piora do prognóstico quando o tumor infiltra a coluna vertebral ou estruturas intra-pélvicas provocando, por exemplo, a compressão da medula espinhal ou das vias urinárias, respectivamente. A remoção cirúrgica do tumor, bem como a compressão da medula espinhal pelo mesmo, podem gerar lesões nervosas com graus variados de paralisia e perda de sensibilidade de membros inferiores, e de incontinência urinária. Uma cirurgia intra-útero pode ser realizada para a remoção do teratoma sacrococcígeo, mas somente está indicada nos casos em que há risco de sangramento do tumor e conseqüentemente anemia fetal.

SIRENOMELIA

- 1. Conceito:** é uma síndrome caracterizada por fusão e rotação anormal dos membros inferiores. O nome deriva da figura mítica da sereia. Em alguns pacientes as malformações caudais estão associadas a outros tipos de malformações. Uma destas associações é denominada de associação VACTERL, caracterizada por:

V = defeitos Vertebrais (vértebras lombares e sacrais)

A = atresia Anal

C = anomalias Cardiovasculares

TE = fístula Traqueo-Esofágica

R = agenesia ou malformação Renal e/ou outras estruturas do aparelho urinário

L = malformação de membros (Limb)

Além destas, pode haver associação com malformações de estruturas do aparelho reprodutor.

A presença de várias malformações que compõem a associação VACTERL, sem a presença dos membros inferiores fusionados, é conhecida como regressão caudal ou disgenesia caudal.

2. **Etiologia:** está raramente associada a defeitos cromossômicos. Considerando estes defeitos em conjunto pode-se sugerir que eles estão todos relacionados entre si devido a um defeito na migração, proliferação e diferenciação da mesoderme intraembrionária. O mesoderma intra-embriônico formado na terceira e quarta semana do desenvolvimento está relacionado a todas as estruturas malformadas:
 - esclerótomo: responsável pela formação óssea das vértebras
 - mesoderma intermediário: responsável pela formação do aparelho genitourinário;
 - mesoderma lateral visceral: responsável pela formação do septo traqueo-esofágico
 - mesoderma lateral parietal: responsável pela formação dos ossos dos membros
 - membrana cloacal: relacionada à formação do ânus
3. **Incidência:** 1: 24.000-67.000 nascimentos. A regressão caudal está relacionada a mães diabéticas em até 22% dos casos.
4. **Diagnóstico:** Ultrassonográfico: presença de membros inferiores unidos; rins, gônadas e ductos genitais ausentes ou rudimentares; oligodrâmnio devido às malformações do aparelho urinário. Clínico: presença de membros inferiores unidos; ausência de genitália; ânus imperfurado e outros defeitos associados.
5. **Tratamento:** Suporte clínico e cirúrgico, quando não letal.

Questões:

- 1- Explique o processo de formação de um teratoma sacrococcígeo. Porque esta malformação se manifesta na região sacrococcígea? De que maneira este defeito pode causar oligodrâmnio e distúrbios nos membros inferiores? Como este defeito congênito comprova que os três folhetos embrionários definitivos são derivados do epiblasto? Qual o prognóstico desta doença?
- 2- Explique o processo morfogênico da sirenomelia e sua relação com possível oligodrâmnio.

Roteiro de Neurulação

Utilizado com os cursos de Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina.

1. Durante a 3ª semana do desenvolvimento ocorreu a gastrulação, processo que resultou na formação do disco embrionário trilaminar e o início da neurulação e diferenciação do mesoderma intraembrionário. As estruturas extraembrionárias na terceira semana de desenvolvimento são: cavidade amniótica, saco vitelino secundário, cavidade coriônica, córion, vilosidades coriônicas (no final da 3ª semana são terciárias), manto citotrofoblástico em formação e pedículo de conexão (futuro cordão umbilical).
2. A neurulação é o processo pelo qual a notocorda (e antes de sua formação, os constituintes pré-cordais) induz o comprometimento do ectoderma suprajacente com a linhagem neuroectodérmica, a qual dará origem ao tubo neural (sistema nervoso central) e às cristas neurais (sistema nervoso periférico). Entre 16º e 18º dia do desenvolvimento aparecerá a primeira manifestação morfológica do sistema nervoso: a placa neural – uma área espessada do ectoderma, que se alonga cranialmente a partir do nó primitivo e, portanto, acima da notocorda. A princípio, a placa neural, corresponde em comprimento, à notocorda subjacente, no entanto, logo a seguir a placa neural cresce (correspondendo a 50% da área de ectoderme) e ultrapassa o limite cefálico da notocorda. A placa neural que inicialmente tinha o formato ovalado passa a ter forma semelhante a um chinelo. Aproximadamente no 18º dia do desenvolvimento, a placa neural, induzida pela notocorda, sofrerá invaginação ao longo do eixo central formando um sulco, denominado sulco neural. As bordas laterais do sulco neural se tornam mais elevadas constituindo as pregas neurais.
3. Neste mesmo período, conforme descrito na gastrulação, tem início a diferenciação dos mesodermas intraembrionários e formação de vasos sanguíneos nos mesodermas extra e intraembrionários, inclusive com desenvolvimento inicial do coração e dos grandes vasos, como as aortas dorsais.
4. No início da 4ª semana do desenvolvimento, o sulco neural se tornará mais profundo. A partir do 22º dia de desenvolvimento, as pregas neurais da região medial do embrião se aproximam uma da outra, em direção à linha média, e se fusionarão para formar o tubo neural. A partir da região medial do embrião progredirá a fusão das pregas neurais tanto cranialmente quanto caudalmente. A fusão das pregas neurais ocorre ponto-a-ponto e, não como um fecho zíper. A formação (fechamento) do tubo neural tem uma duração de 4 a 6 dias. As últimas regiões a apresentarem as fusões das pregas neurais são as extremidades craniais e caudais, denominadas, neuróporo cranial e caudal, que se fusionam no 24º e 25º- 26º dia, respectivamente. O crescimento diferencial e, mais alargado da porção mais cranial do tubo neural, leva a formação de várias dilatações,

constituindo as vesículas encefálicas ou cerebrais – precursoras das estruturas encefálicas e, a porção mais caudal e delgada do tubo neural formará a medula espinhal. O tubo neural é formado por uma parede e uma luz (canal neural) que permite o armazenamento do líquido cefalorraquiano (líquor). Durante o processo de neurulação, o tubo neural se separa do ectoderma e se posiciona dentro da região do mesoderma.

5. Durante a fusão das pregas neurais, algumas células do neuroectoderma perdem a adesão entre si e com a membrana basal formando duas massas celulares a direita e a esquerda ao longo do tubo neural. Essas massas de células são denominadas cristas neurais e também se posicionam dentro do mesoderma intraembrionário. As células das cristas neurais iniciarão um processo de transição epitélio-mesenquimal, no qual as células perdem adesão entre si e deixam de apresentar a morfologia epitelial, típica do neuroectoderma, e passam a apresentar aspecto mesenquimal (células dispersas e não unidas). A seguir, as células da crista neural iniciam um processo de migração no sentido dorsal para ventro lateral ao longo do tubo neural e se espalham por todo o organismo, seguindo rotas específicas, para ocupar regiões onde constituirão estruturas diversas, especialmente os constituintes do sistema nervoso periférico, meninges, melanócitos, tecido ósseo da face, septo aórtico pulmonar, tecidos de órgãos endócrinos e do sistema imune, entre outros. Concomitante ao fechamento do tubo neural e a migração das células das cristas neurais ocorre o dobramento ou fechamento do embrião.
6. Simultaneamente à neurulação, tanto a notocorda como o tubo neural participam como indutores para a diferenciação do mesoderma paraxial. Ao longo do eixo craniocaudal do embrião, ocorre a segmentação desse mesoderma em somitos, estruturas arredondadas e individualizadas, exceto na região cefálica, onde não ocorre segmentação. Nesta etapa a visualização dos somitos na mesoderma paraxial se torna bem evidente.

Questões:

1. Defina neurulação e o período de início e término do fechamento do tubo neural.
2. O que o tubo neural dará origem no indivíduo adulto?
3. Explique o sentido do fechamento do tubo neural: da região medial para as extremidades craniocaudais (ou o inverso)?
4. Defina cristas neurais e cite seus derivados. Observe a quantidade de diferentes tecidos, inclusive mineralizados derivados da crista neural.

Roteiro de Distúrbios da Neurulação - Defeitos de Tubo Neural (DTN)

Utilizado com os cursos de Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina.

1. **Conceito:** é um dos defeitos congênitos mais frequentes e a etiologia é multifatorial.
2. **Classificação:** quanto à embriogênese e etiologia os DTN podem ser classificados em:
Primário: defeito no fechamento do tubo neural (defeito ectodérmico). Conseqüentemente os somitos e/ou o mesoderma cefálico não é induzido a formar as estruturas ósseas circunjacentes, tais como as vértebras (coluna vertebral) e a calota craniana.
Secundário: defeito nas estruturas mesodérmicas adjacentes ao tubo neural. Ocorre devido à incompleta fusão e/ou diferenciação das estruturas ósseas e musculares circunjacentes, tais como as vértebras (coluna vertebral) e a calota craniana.
Dessa maneira, o tubo neural não apresenta uma malformação direta, no entanto, uma vez exposto à pressão do líquido amniótico, o tecido neural sofreria compressão e injúria química.
3. **Independente da etiologia** (primária ou secundária), a **manifestação clínica** dos DTN ao nascimento será a mesma. O diagnóstico pré-natal é realizado pela ultrassonografia.
4. **Incidência:** 1:1.000 nascimentos vivos (20% associam-se) a outros defeitos congênitos. O risco de recorrência, para um casal que teve um filho com DTN, é cerca de 25 a 50 vezes maior que o risco da população em geral, situando-se este risco entre 4 e 5%.
5. **Classificação e Tratamento:**
Medula espinhal: os DTN são denominados de espinha (coluna vertebral) bífida (aberta). Na espinha bífida há defeito mesodérmico (ósseo) resultado da incompleta fusão e/ou diferenciação dos arcos vertebrais (somitos). As espinhas bífidas podem ser classificadas de acordo com a extensão dos defeitos em:
 - Espinha bífida oculta: defeito pontual dos arcos vertebrais e se apresenta recoberto por pele
 - Espinha bífida cística: defeito extenso dos arcos vertebrais, permitindo a protrusão de estruturas.

Espinha bífida com meningocele: protrusão de meninges através do defeito dos arcos vertebrais.
Espinha bífida com mielomeningocele; protrusão de meninges e tecido neural (medula espinhal).
Espinha bífida com mielosquise ou raquisquise: falha primária no fechamento do tubo neural.

O tratamento das espinhas bífidas císticas é cirúrgico (85-90% das crianças permanecem vivas) e da oculta não necessita tratamento. Aproximadamente 90% das espinhas bífidas é encontrada na região lombar ou lombo sacral e constituem espinha bífida cística com mielomeningocele.

Aproximadamente 90% das espinhas bífidas com mielomeningoceles estão associadas com hidrocefalia decorrente da **Malformação de Arnold Chiari (MAC) tipo II**. A MAC tipo II é a presença de espinha bífida cística com mielomeningocele associada a anormalidades intracranianas, sendo a mais comum a hidrocefalia (aumento liquor no crânio) provocando hipertensão intracraniana. A hidrocefalia é provocada pela herniação de estruturas cerebelares e mesencefálicas, por meio do forâmen magno, podendo, por um fenômeno compressivo, produzir acometimentos neuronais do tronco cerebral, medula espinhal, cerebelo e nervos cranianos. A herniação das estruturas encefálicas é provocada pela “medula presa” da mielomeningocele. A hidrocefalia pode causar compressão da massa encefálica contra a calota craniana e provocar lesões ao tecido neural. O tratamento da MAC tipo II consiste em correção primária da espinha bífida com mielomeningocele. Para o tratamento da hidrocefalia, é adicionalmente realizado um procedimento de drenagem valvulada unidirecional, ligando o ventrículo cerebral dilatado à cavidade peritoneal. O prognóstico para MAC tipo II é reservado.

Encéfalo: os DTN são denominados de crânio bífido (aberto). Há defeito mesodérmico (ósseo) resultado da incompleta fusão e/ou diferenciação dos ossos da calota craniana (mesoderma paraxial cefálico não segmentado). Os crânios bífidos podem ser classificados de acordo com a etiologia dos defeitos em:

- Crânio bífido: é um defeito mesodérmico (ósseo) pontual localizado na linha média da calvária resultando na herniação de estruturas pelo defeito.

Crânio bífido com meningocele: a herniação através do defeito contém apenas meninge.

Crânio bífido com meningoencefalocele (encefalocele): herniação com meninge e encéfalo.

Crânio bífido com Meningohidroencefalocele: encefalocele com herniação adicional do ventrículo.

- Acrania: defeito mesodérmico (ósseo) extenso na calvária resultando na ausência isolada da calota craniana e consequente exposição do encéfalo ao líquido amniótico.

- Meroencefalia (ausência parcial do encéfalo) e anencefalia (ausência total de encéfalo) causada por: falha primária no fechamento do neuróporo cranial ou falha do fechamento da

calota craniana com conseqüente destruição secundária do encéfalo.

O tratamento dos crânios bífidos é cirúrgico e o prognóstico é reservado.

6. **Prevenção dos DTN:** administração de ácido fólico (0,4mg/dia). Para mulheres com alto risco de gerarem filhos com DTN: 4 mg/dia de ácido fólico. Para ambos os casos começar 3 meses antes da fecundação e manter a administração até o final da 12ª ou 16ª semana de gestação. A ingestão de ácido fólico reduz em 60-75% a chance das mulheres terem um filho com DTN.

Questões:

1. Defina o termo espinha bífida e suas possíveis causas (etiologia).
2. Defina o termo mielomeningocele OU meningomielocele.
3. Defina o “termo medula presa” em relação a mielomeningocele e a relação do termo com a síndrome de Arnold Chiari tipo II, hidrocefalia e retardo de desenvolvimento.
4. Defina o termo acrania
5. Qual a % de prevenção de DTN com o uso de ácido fólico? Como este deve ser usado?
6. Discuta a seguinte asserção: “Anencefalia ou meroencefalia é sempre um defeito de fechamento de tubo neural, isto é, um defeito ectodérmico”.

Roteiro de Dobramento do Embrião

Utilizado com os cursos de Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina.

1. Na 4ª. semana do desenvolvimento, o embrião continua sendo envolvido superiormente pela cavidade amniótica e inferiormente pelo saco vitelino. Uma projeção digitiforme, do saco vitelino em direção ao pedículo de conexão forma a alantóide. O fechamento da parede dorsal do embrião aconteceu com o fechamento do tubo neural, fenômeno que separou o neuroectoderma do ectoderma de revestimento.
2. Simultaneamente acontece o dobramento ventral do embrião, processo pelo qual o embrião deixa de ser um disco achatado e ovoide e se converte em uma estrutura cilíndrica. O dobramento do embrião começa no final da 3ª semana do desenvolvimento, transcorre durante a 4ª semana. Neste processo o embrião sofre dobras (pregueamentos) simultâneas, no plano longitudinal (crânio-caudal) e no plano transversal (latero-lateral) as quais determinarão o fechamento da parede ventrolateral do corpo do embrião. A maior causa para a ocorrência do dobramento ventral do embrião é o crescimento diferencial de

várias estruturas embrionárias, destacando-se o rápido crescimento da placa neural em conjunto com o mesoderme paraxial e, o da cavidade amniótica, o qual não é acompanhado pelo saco vitelino.

- 3. Dobramento Longitudinal:** O dobramento longitudinal é melhor visualizado em um corte médio-sagital do embrião. **Dobra Cefálica:** a região da placa neural, presuntiva do encéfalo, e o mesoderma cefálico (não segmentado) crescem em direção cefálica e transpassam a região da membrana orofaríngea, a região cardiogênica e o septo transversal e, dobram (placa neural e mesoderma cefálico) ventralmente. Como consequência deste dobramento: a membrana orofaríngea, a região cardiogênica e o septo transversal se posicionam ventralmente. Com este movimento formou-se a superfície ventral da face, pescoço e tórax. Parte do o saco vitelino (endoderma), próximo à região cefálica, é incorporada ao embrião formando o intestino anterior (primórdio da faringe até a região proximal do duodeno e primórdio do da laringe até os alvéolos pulmonares). **Dobra Caudal:** a região da placa neural, presuntiva da medula espinhal, e os somitos, crescem em direção caudal, transpassam a região da membrana cloacal e o pedículo de conexão (contendo a alantoide) e, dobram ventralmente. Como consequência deste dobramento a membrana cloacal, o pedículo de conexão transladou para a superfície ventral e entrou em contato com a região do ducto vitelino – constituindo o anel umbilical (pedículo de conexão e ducto vitelino). Parte do o saco vitelino (endoderma), próximo à região caudal, é incorporada ao embrião formando o intestino posterior (precursor da maior parte do intestino grosso). A porção distal do intestino posterior mais dilatada constitui a cloaca (precursora do reto, da porção cranial do canal anal, da bexiga urinária e da maior parte da uretra).
- 4. Dobramento Lateral:** o dobramento lateral direito e esquerdo é melhor visualizado em um corte transversal do embrião e ocorre simultaneamente ao dobramento longitudinal. **Dobras laterais** (uma a esquerda outra a direita): as bordas direita e esquerda do disco embrionário dobram acentuadamente no sentido ventral devido ao crescimento dos somitos em sentido lateral e ventral. Com exceção da região do anel umbilical (região medial do embrião) as duas dobras laterais se fundem fazendo com que os folhetos ectoderme, mesoderme e endoderme de cada lado se fusionem com os respectivos folhetos do lado oposto – determinando assim a formação da parede ventrolateral do corpo do embrião. Como consequência do dobramento lateral: parte do o saco vitelino sofre uma constrição (já iniciada com o dobramento longitudinal) ainda mais acentuada corroborando para a formação do intestino médio (primórdio da maior parte do intestino delgado, fígado, vesícula, vias biliares e pâncreas e parte do intestino grosso). A membrana orofaríngea se rompe no final da 4ª semana do desenvolvimento para formar a boca. A membrana cloacal

se rompe na 7ª semana do desenvolvimento para formar o orifício anal e a região da genitália externa. O endoderma e o mesoderma lateral visceral subjacente se tornam a parede lateral e ventral do intestino primitivo e seus derivados. A parede dorsal do intestino já se encontrava pronta desde o início do desenvolvimento. O ectoderma e o mesoderma lateral parietal subjacente passa a recobrir externamente todo o embrião, exceto na região do anel umbilical.

5. Há que se destacar que nas extremidades cranial e caudal ocorre o tanto o dobramento longitudinal quanto o dobramento transversal; entretanto na região medial ocorre somente o dobramento transversal.
6. Varias estruturas estão posicionadas no anel umbilical: ducto vitelino e o pedículo de conexão contendo vasos sanguíneos e o alantoide. No final da 10ª semana de desenvolvimento somente os vasos sanguíneos umbilicais, envoltos pelo mesoderme extraembrionário e pelo âmnio serão encontrados no anel umbilical.
7. Ao final do dobramento do embrião observa-se um tubo circunscrito por ectoderma (o corpo do embrião) e, dentro deste, o tubo neural (derivado de ectoderma) e o intestino primitivo (derivado de endoderma); preenchendo os espaços entre estas estruturas encontra-se o mesoderma.
8. O dobramento e crescimento acentuado do corpo do embrião são acompanhados pelo crescimento da cavidade amniótica, mas não é acompanhado pela expansão do saco vitelino, como consequência ocorre o desaparecimento da cavidade coriônica (o córion se mantém).

Questões:

5. Porque ocorre o fechamento do corpo do embrião? Quais são os planos e as dobras?
6. Que tecidos o endoderma e o mesoderma lateral visceral darão origem no intestino? Qual a origem dos nervos e gânglios nesta estrutura?
7. Faça a relação entre: intestino primitivo, ducto vitelino e remanescente do saco vitelino.
8. Ao final do 2º mês de gestação o embrião está envolto pela cavidade vitelina e a cavidade coriônica desapareceu. Como explicar este novo posicionamento do embrião.

Anexo V.

Pré e pós-testes referentes à Embriologia Geral utilizados no estudo.

A seguir estão listados os pré e pós-testes utilizados a cada encontro, de acordo com a temática abordada. As porcentagens de acerto nesses testes foram utilizadas para o cálculo de valores de ganho normalizado e indicação do impacto cognitivo imediato proporcionado pelas diferentes estratégias. Os alunos deveriam classificar as asserções como Falsas ou Verdadeiras e a resposta esperada está indicada ao lado de cada asserção.

Para os cursos de Fonoaudiologia e Enfermagem

Em relação aos gametas

Pré-teste	Pós-teste
1- O óvulo termina sua formação somente momentos antes da ovulação. (Falso)	1- O óvulo, propriamente dito, é formado simultaneamente com o zigoto. (Verdadeiro)
2- Corona radiata e zona pelúcida são camadas que envolvem o ovócito. (Verdadeiro)	2- A zona pelúcida é uma camada de células somáticas que envolvem o ovócito. (Falso)
3- Grânulos corticais são estruturas enzimáticas presentes no citoplasma do espermatozóide e importantes no processo de bloqueio à polispermia. (Falso)	3- O acrossomo é uma estrutura que armazena enzimas importantes para o processo de bloqueio à polispermia. (Falso)
4- Um espermatozóide isolado do túbulo seminífero não possui capacidade natural de fecundação. (Verdadeiro)	4- A maturação do espermatozóide se refere ao período que este fica acondicionado no trato reprodutor feminino para se tornar potencialmente fértil. (Falso)
5- O epidídimo secreta glicoproteínas que são incorporadas na membrana do espermatozóide permitindo sua interação com a corona radiata. (Falso)	5- O epidídimo secreta glicoproteínas que são incorporadas na membrana do espermatozóide permitindo sua interação com a zona pelúcida. (Verdadeiro)

Em relação à fecundação

Pré-teste	Pós-teste
1- A reação acrossômica permite que os espermatozoides atravessem a corona radiata. (Falso)	1- A reação acrossômica permite que os espermatozoides atravessem a zona pelúcida. (<i>Verdadeiro</i>)
2- Após a reação acrossômica a membrana acrossomal externa se funde à membrana citoplasmática do ovócito. (<i>Verdadeiro</i>)	2- Após a reação acrossômica a membrana acrossomal interna se torna parte da membrana do espermatozoide a qual irá se fundir com membrana citoplasmática do ovócito. (<i>Verdadeiro</i>)
3- O bloqueio de membrana à polispermia é uma modificação temporária na membrana citoplasmática do ovócito. (<i>Verdadeiro</i>)	3- O bloqueio da zona pelúcida ocorre devido à exocitose dos grânulos corticais. (<i>Verdadeiro</i>)
4- Apesar da existência dos bloqueios à polispermia, a poliploidia acontece em 10 a 20% dos abortamentos espontâneos em humanos. (<i>Verdadeiro</i>)	4- Os bloqueios à polispermia falham em 10 a 20% das fecundações e podem ser identificados em abortamentos espontâneos em humanos. (<i>Verdadeiro</i>)
5- A formação do pró-núcleo masculino envolve a replicação do conteúdo de DNA antes da fusão com o pró-núcleo feminino. (<i>Verdadeiro</i>)	5- A formação do pró-núcleo feminino envolve a replicação do conteúdo de DNA (ficando com cromátides irmãs duplicadas, mas com 23 cromossomos) antes da fusão com o pró-núcleo masculino. (<i>Verdadeiro</i>)

Em relação aos fenômenos préimplantacionais:

Pré-teste	Pós-teste
1- A clivagem é uma mitose caracterizada pela formação de células filhas com o mesmo conteúdo de DNA da célula mãe, mas com redução progressiva do volume citoplasmático. (<i>Verdadeiro</i>)	1- A medida que ocorrem as clivagens os blastômeros apresentam uma redução no volume citoplasmático embora mantenham constante o conteúdo de DNA. (<i>Verdadeiro</i>)
2- A formação de junções intercelulares entre os blastômeros leva a formação da mórula. (<i>Verdadeiro</i>)	2- A mórula é o resultado da compactação dos blastômeros organizados em embrioblasto e trofoblasto. (<i>Falso</i>)
3- A cavitação é um fenômeno que caracteriza a formação do blastocisto. (<i>Verdadeiro</i>)	3- O blastocisto é formado por embrioblasto, trofoblasto, cavidade blastocística e, a zona pelúcida, envolvendo toda a estrutura. (<i>Verdadeiro</i>)
4- O embrioblasto dará origem aos tecidos embrionários e o trofoblasto participará na formação da placenta. (<i>Verdadeiro</i>)	4- O trofoblasto será um dos componentes da placenta e o embrioblasto dará origem aos tecidos embrionários. (<i>Verdadeiro</i>)
5- Durante os fenômenos préimplantacionais a nutrição do pré-embrião é realizada pelos vasos sanguíneos que se formam entre os blastômeros. (<i>Falso</i>)	5- A secreção glandular da tuba uterina, do útero, as células decidualizadas e, o conteúdo citoplasmático dos blastômeros, são os responsáveis pela nutrição do embrião durante o período préimplantacional. (<i>Verdadeiro</i>)

Em relação à implantação:

Pré-teste	Pós-teste
1- Durante a implantação o embrioblasto se diferencia em epiblasto e hipoblasto. <i>(Verdadeiro)</i>	1- Durante a implantação o trofoblasto se diferencia no sinciciotrofoblasto e no citotrofoblasto, este último com característica de invasividade tecidual. <i>(Falso)</i>
2- Durante a implantação a nutrição do pré-embrião é dada pelas lacunas do embrioblasto e pelas células decidualizadas. <i>(Falso)</i>	2- As lacunas formadas no citotrofoblasto e as células decidualizadas são responsáveis pela nutrição do embrião durante o período implantacional. <i>(Falso)</i>
3- O mesoderme extraembrionário está localizado entre a membrana de Heuser e o citotrofoblasto. <i>(Verdadeiro)</i>	3- A cavitação do mesoderme extraembrionário dará origem à cavidade amniótica. <i>(Falso)</i>
4- O córion é formado por: mesoderma extraembrionário, citotrofoblasto e sinciciotrofoblasto. <i>(Verdadeiro)</i>	4- O córion é formado pelo mesoderma extraembrionário, citotrofoblasto, sinciciotrofoblasto e células decidualizadas. <i>(Falso)</i>
5- O saco gestacional identificado na ultrasonografia corresponde ao saco vitelino. <i>(Falso)</i>	5- A cavidade coriônica é a maior de todas as cavidades formadas nas duas primeiras semanas do desenvolvimento. <i>(Verdadeiro)</i>
6- O ambiente materno não induz uma rejeição imunológica ao embrião porque as células do embrioblasto não expressam genes de origem paterna durante o desenvolvimento. <i>(Falso)</i>	6- O sinciciotrofoblasto não expressa antígenos de histocompatibilidade evitando que o embrião seja rejeitado imunologicamente pelo ambiente materno. <i>(Verdadeiro)</i>

Em relação à Gastrulação

Pré-teste	Pós-teste
1. A gastrulação acontece na 3 ^a . semana do desenvolvimento humano, sendo um período marcado por intensa: divisão, diferenciação e migração das células derivadas do embrioblasto. (<i>Verdadeiro</i>)	1. A terceira semana do desenvolvimento humano é caracterizada formação dos eixos corporais do embrião: ântero-posterior, dorso ventral e lateral (direita e esquerda). (<i>Verdadeiro</i>)
2. A gastrulação é caracterizada pela conversão de um embrião bilaminar em um embrião trilaminar. (<i>Verdadeiro</i>)	2. Durante a gastrulação o embrião deixa de ser constituído pelo sinciciotrofoblasto e citotrofoblasto para ser constituído pelo ectoderma, mesoderma e endoderma. (<i>Falso</i>)
3. A linha primitiva e a notocorda se formam em pontos distintos no embrião. (<i>Verdadeiro</i>)	3. A linha primitiva e a notocorda se sobrepõem espacialmente. (<i>Falso</i>)
4. Os folhetos embrionários definitivos são derivados do epiblasto. (<i>Verdadeiro</i>)	4. Células do epiblasto darão origem ao mesoderma e endoderma e, ao perderem a totipotência, constituem o ectoderma. (<i>Verdadeiro</i>)
5. As membranas bucofaríngea e cloacal são estruturas desprovidas de mesoderme intra-embriônica. (<i>Verdadeiro</i>)	5. O mesoderme está presente em todos os pontos do disco embrionário trilaminar. (<i>Falso</i>)

Em relação à Gastrulação

Pré-teste	Pós-teste
1. O nodo e a fosseta primitiva induzem diretamente a formação do tubo neural. (<i>Falso</i>)	1. A notocorda induz a formação do nodo e da fosseta primitiva. (<i>Falso</i>)
2. A notocorda forma-se a partir do sulco primitivo e induz a formação do tubo neural. (<i>Falso</i>)	2. A notocorda forma-se através do nodo e da fosseta primitiva e induzem a formação, dentre outras estruturas, as cristas neurais. (<i>Verdadeiro</i>)
3. A notocorda ocupa toda a extensão do embrião, isto é, se estende da região caudal à região cranial. (<i>Falso</i>)	3. A notocorda está presente na metade ou 2/3 anteriores do embrião. (<i>Verdadeiro</i>)
4. Durante a gastrulação, o mesoderme intra-embriônico se organiza em: axial, paraxial, intermediário e lateral. (<i>Verdadeiro</i>)	4. É durante a gastrulação que os mesodermes, de acordo com sua localização, se diferenciam em axial, paraxial, intermediário e lateral. (<i>Verdadeiro</i>)
5. O mesoderme paraxial dará origem aos somitos que são responsáveis pela formação, dentre outras estruturas, da coluna vertebral. (<i>Verdadeiro</i>)	5. O mesoderme lateral dará origem ao aparelho urinário e ao aparelho reprodutor. (<i>Falso</i>)
6. A notocorda dará origem as vértebras no indivíduo adulto. (<i>Falso</i>)	6. Após a gastrulação a maior parte da notocorda se degenera podendo participar na formação do núcleo pulposo das vértebras. (<i>Verdadeiro</i>)

Em relação à Neurulação

Pré-teste	Pós-teste
1. A neurulação é o processo de formação do tubo neural e das cristas neurais. <i>(Verdadeiro)</i>	1. O tubo neural é o precursor do sistema nervoso periférico do embrião. <i>(Falso)</i>
2. O fechamento do tubo neural começa no 22º dia e termina no 26º dia após o início do último período menstrual. <i>(Falso)</i>	2. A neurulação acontece entre o 22º e o 26º dia pós-fecundação. <i>(Falso)</i>
3. O fechamento do tubo neural acontece inicialmente nas extremidades crânio-caudal do mesmo e progride em direção à região medial. <i>(Falso)</i>	3. O fechamento do tubo neural acontece inicialmente na região medial e, a partir deste ponto, se estende simultaneamente para as regiões crânio-caudal. <i>(Verdadeiro)</i>
4. A sequência correta de formação das estruturas envolvidas na formação e fechamento do tubo neural é: placa neural, sulco neural – prega neural e tubo neural. <i>(Verdadeiro)</i>	4. A sequência correta de aparecimento das estruturas envolvidas na formação e fechamento do tubo neural é: placa neural, notocorda, sulco neural – prega neural e tubo neural. <i>(Falso)</i>
5. As cristas neurais são estruturas derivadas da neuroectoderme e dão origem a tecidos mineralizados e a tecidos não mineralizados no feto. <i>(Verdadeiro)</i>	5. As cristas neurais dão origem ao sistema nervoso periférico e, adicionalmente, entre outras estruturas, dão origem também a estruturas do sistema endócrino e cardiovascular. <i>(Verdadeiro)</i>

Em relação aos Defeitos do Tubo Neural

Pré-teste	Pós-teste
1. O termo espinha bífida se refere ao não fechamento do tubo neural na região da coluna vertebral. (<i>Falso</i>)	1. O termo espinha bífida significa que os somitos não formaram adequadamente uma ou mais vértebras da coluna vertebral. (<i>Verdadeiro</i>)
2. O termo meningomielocele refere-se a um defeito dos arcos vertebrais permitindo a protusão de meninges e adicionalmente tecido neural (medula espinhal) através do defeito. (<i>Verdadeiro</i>)	2. O termo meningomielocele denota obrigatoriamente a presença de um defeito do fechamento do tubo neural (defeito ectodérmico). (<i>Falso</i>)
3. Muitos pacientes portadores de espinha bífida cística são também portadores de “síndrome da medula presa”. (<i>Verdadeiro</i>)	3. A malformação de Arnold Chiari tipo II refere-se a presença de espinha bífida cística com meningomielocele associada a hidrocefalia. (<i>Verdadeiro</i>)
4. Acrania significa ausência da calota craniana devido a um defeito mesodérmico. (<i>Verdadeiro</i>)	4. Anencefalia ou meroencefalia é sempre um defeito de fechamento de tubo neural, isto é, um defeito ectodérmico. (<i>Falso</i>)
5. A ingestão de ácido fólico pode prevenir os defeitos do tubo neural e por isso o ideal é que a gestante comece a ingerir o mesmo, em forma de comprimidos, assim que descobrir que está grávida. (<i>Falso</i>)	5. Com a finalidade de prevenção de defeitos do tubo neural, o ácido fólico (em forma de comprimidos) deve começar a ser ingerido 3 meses antes da fecundação e a ingestão deve ser mantida por, aproximadamente, 3 meses durante a gestação. (<i>Verdadeiro</i>)

Em relação ao Sistema Cardiovascular Primitivo e às Vilosidades Coriônicas

Pré-teste	Pós-teste
1. A nutrição do pré-embrião, no estágio de blastômeros, é realizada inicialmente pelas vilosidades coriônicas primárias. <i>(Falso)</i>	1. A nutrição do pré-embrião, na primeira semana do desenvolvimento, é realizada, inicialmente, pela secreção glandular das tubas uterinas e do útero. <i>(Verdadeiro)</i>
2. Os vasos sanguíneos extra e intra-embriônicos são formados a partir do mesoderme extra e intra-embriônicos, respectivamente. <i>(Verdadeiro)</i>	2. As células do sangue, assim como as células endoteliais, são formadas à partir do mesoderme intra e extra embriônicos. <i>(Verdadeiro)</i>
3. Vilosidade coriônica secundária é constituída por sinciciotrofoblasto, citotrofoblasto e vasos sanguíneo fetal. <i>(Falso)</i>	3. Vilosidade coriônica terciária é constituída por sinciciotrofoblasto, citotrofoblasto e vaso sanguíneo fetal e células decidualizadas. <i>(Falso)</i>
4. O coração do embrião é formado à partir do mesoderme extra-embriônico. <i>(Falso)</i>	4. O coração do embrião é formado à partir do mesoderme intra-embriônico. <i>(Verdadeiro)</i>
5. A barreira que separa o sangue da mãe do sangue do embrião é constituída por: sinciciotrofoblasto, citotrofoblasto, mesoderma extra-embriônico e endotélio do vaso sanguíneo embriônico. <i>(Verdadeiro)</i>	5. Nas vilosidades coriônicas, o sangue da mãe, a princípio, não entra em contato com o sangue do embrião porque existe a presença do sinciciotrofoblasto, citotrofoblasto, mesoderma extra-embriônico e endotélio do vaso sanguíneo materno. <i>(Falso)</i>

Em relação ao Dobramento do Embrião

Pré-teste	Pós-teste
1. O dobramento longitudinal do embrião é estimulado pelas pregas cefálica e caudal. (<i>Verdadeiro</i>)	1. O dobramento longitudinal do embrião é estimulado pelas pregas laterais. (<i>Falso</i>)
2. Durante o dobramento longitudinal parte do saco vitelino é incorporado ao embrião constituindo o intestino primitivo. (<i>Verdadeiro</i>)	2. Durante o dobramento longitudinal do embrião o coração deixa a posição cranial e assume a posição ventral. (<i>Verdadeiro</i>)
3. A incorporação parcial do saco vitelino resulta na formação do ducto vitelino e do remanescente do saco vitelino. (<i>Verdadeiro</i>)	3. O ducto vitelino e o remanescente do saco vitelino são formados durante a incorporação parcial do saco vitelino no corpo do embrião. (<i>Verdadeiro</i>)
4. Durante o fechamento do corpo do embrião a mesoderme lateral visceral ou esplâncnica dará origem, por exemplo, aos tecidos de uma alça intestinal, com exceção do epitélio de revestimento interno e dos plexos nervosos. (<i>Verdadeiro</i>)	4. Durante o fechamento do corpo do embrião a mesoderme lateral parietal ou somática dará origem, por exemplo, aos tecidos da parede abdominal, com exceção do epitélio da pele e das estruturas neurais. (<i>Verdadeiro</i>)
5. Após o fechamento do corpo do embrião o celoma intra-embrionário resultará, na região abdominal, na cavidade peritoneal ou abdominal. (<i>Verdadeiro</i>)	5. O celoma intra-embrionário resultará no embrião após o fechamento, na região abdominal, na cavidade peritoneal ou abdominal. (<i>Verdadeiro</i>)
6. No final da 8ª. semana do desenvolvimento o embrião estará envolvido pela cavidade coriônica e a cavidade amniótica terá desaparecido. (<i>Falso</i>)	6. No final da 8ª. semana do desenvolvimento o embrião estará envolvido pela cavidade amniótica e a cavidade coriônica terá desaparecido. (<i>Verdadeiro</i>)

Para o curso de Medicina

Além dos testes utilizados para os cursos de Fonoaudiologia e enfermagem, foram adicionados os seguintes testes:

Em relação à Infertilidade e às Técnicas de Reprodução Assistida

Pré-teste	Pós-teste
1. A chance de um casal normal, mantendo relações sexuais regulares, alcançar uma gravidez no primeiro ano chega a 96%. <i>(Verdadeiro)</i>	1. Infertilidade ou esterilidade é definida como a incapacidade de conceber após pelo menos um ano de tentativas sem a utilização de métodos contraceptivos. <i>(Verdadeiro)</i>
2. Em aproximadamente 40% das situações um fator feminino é o responsável pela infertilidade, em outros 40% a responsabilidade é de um fator masculino e, em 20% dos casos, existe a presença de um fator masculino e outro feminino. <i>(Verdadeiro)</i>	2. Em aproximadamente 60% das situações um fator feminino é o responsável pela infertilidade, em outros 40% a responsabilidade é de um fator masculino. <i>(Falso)</i>
3. Atualmente quase 1% dos recém nascidos nos Estados Unidos são concebidos por técnicas de reprodução assistida, sendo que na Europa este índice sobe para 2 a 3%. <i>(Verdadeiro)</i>	3. Atualmente as técnicas de reprodução assistida são responsáveis por menos de 1% dos nascimentos na Europa. <i>(Falso)</i>
4. Para o sucesso da FIV é necessário que o espermatozóide faça a reação acrossômica e, posteriormente, ocorra o bloqueio à polispermia. <i>(Verdadeiro)</i>	4. No procedimento de ICSI não ocorre à reação acrossômica. <i>(Verdadeiro)</i>

Pré-teste	Pós-teste
1. Após a realização de Fertilização in Vitro (FIV) ou Injeção Intra Citoplasmática de Espermatozóide (ICSI), com transferência de 4 embriões para o útero, a média de sucesso, isto é, gestação com nascimento do bebe, é de 25% a 35% por ciclo. (<i>Verdadeiro</i>)	1. Após a realização de FIV ou ICSI, com transferência de 4 embriões para o útero, a média de sucesso, isto é, gestação com nascimento do bebe, é de aproximadamente 50% por ciclo. (<i>Falso</i>)

Em relação aos Distúrbios da Implantação:

Pré-teste	Pós-teste
1. A gravidez ectópica na tuba uterina corresponde a aproximadamente 2% de todas as gestações. (<i>Verdadeiro</i>)	1. O aumento da incidência de gravidez ectópica na tuba uterina pode estar relacionado a: processos inflamatórios nas tubas, cirurgias tubárias anteriores, perturbações da motilidade da tuba. (<i>Verdadeiro</i>)
2. A gravidez ectópica na tuba uterina sempre resulta em ruptura da tuba. (<i>Falso</i>)	2. A gravidez ectópica na tuba uterina pode resultar em ruptura da tuba uterina ou em não ruptura da tuba uterina com reabsorção do embrião / feto. (<i>Verdadeiro</i>)
3. O tratamento de uma gravidez ectópica tubária não rompida pode ser realizado com medicamentos. (<i>Verdadeiro</i>)	3. O tratamento de uma gravidez ectópica tubária não rompida deve ser sempre cirúrgico. (<i>Falso</i>)

Pré-teste	Pós-teste
1. Mola hidatiforme é uma doença gestacional que pode ser provocada por um erro ao bloqueio à polispermia durante a fecundação. (<i>Verdadeiro</i>)	1. Mola hidatiforme é uma doença gestacional que pode ser provocada pela expulsão do pró-núcleo feminino e duplicação do pró-núcleo masculino durante o processo de fecundação. (<i>Verdadeiro</i>)
2. Independente da causa, a mola hidatiforme é caracterizada por uma implantação embrionária ectópica. (<i>Falso</i>)	2. Independente da causa, a mola hidatiforme é caracterizada pela proliferação anormal do trofoblasto para dentro do útero da paciente podendo levar a um câncer. (<i>Verdadeiro</i>)
3. O litopédio é a implantação e gestação extra-uterina que envolve morte e calcificação do feto. (<i>Verdadeiro</i>)	3. O litopédio pode ser caracterizado por uma gestação extra-uterina e permanecer assintomático durante muitos anos. (<i>Verdadeiro</i>)

Em relação aos Distúrbios da Gastrulação:

Pré-teste	Pós-teste
1. O teratoma sacrococcígeo é um tumor decorrente da persistência da notocorda. . (<i>Falso</i>)	1. O teratoma sacrococcígeo é um tumor decorrente de um defeito da regressão da linha primitiva. (<i>Verdadeiro</i>)
2. A análise microscópica de um teratoma sacrococcígeo pode demonstrar a presença de tecidos tais como: ósseo, neural, dental, cartilaginoso e entérico. (<i>Verdadeiro</i>)	2. A análise microscópica de um teratoma sacrococcígeo demonstra a presença de tecidos correspondente ao folheto embrionário do qual o tumor foi originado. (<i>Falso</i>)
3. A localização do teratoma sacrococcígeo é sempre na linha média em decorrência da localização da notocorda. . (<i>Falso</i>)	3. O fato do teratoma sacrococcígeo estar localizado na linha média e na região caudal reflete a posição inicial da linha primitiva. (<i>Verdadeiro</i>)
4. Devido à compressão gástrica, em decorrência de um teratoma sacrococcígeo, a ultrassonografia pode demonstrar dilatação das vias urinárias e oligoâmnio. (<i>Falso</i>)	4. O teratoma sacrococcígeo é na maioria das vezes um tumor maligno; e, devido ao seu crescimento durante o desenvolvimento intra-útero, pode causar danos irreversíveis, tais como compressão das vias urinárias com danos renais irreversíveis. (<i>Falso</i>)
5. Sirenomelia é um conjunto de anormalidades do desenvolvimento envolvendo derivados do ectoderma. . (<i>Falso</i>)	5. O grande número de possibilidade de malformações congênitas presentes na sirenomelia se deve a um defeito no desenvolvimento da mesoderme intra-embriônica. (<i>Verdadeiro</i>)
6. Ânus imperfurado, malformações da coluna vertebral e da genitália externa, anormalidades ou agenesia renal são comuns na sirenomelia. (<i>Verdadeiro</i>)	6. A associação VACTERL se refere a: “vertebral defects, anal atresia, cerebral anomalies, tracheal-esophageal fistula, ribs defects, limb defects”. . (<i>Falso</i>)

Anexo VI.

Questões das avaliações somativas de disciplina / área de embriologia humana

A seguir estão listados as questões utilizadas nas avaliações somativas que remetiam a Embriologia geral. O índice de acerto foi utilizado de forma comparativa, através de análise de variância (ANOVA) como indicativo do impacto cognitivo em curto prazo. A resposta esperada está indicada ao final de cada questão.

Fonoaudiologia

As questões a seguir abordam a Embriologia Geral e constavam na avaliação formal oferecida ao curso de Fonoaudiologia.

1. Durante a gestação, o útero da paciente sofre um processo conhecido como decidualização. Assinale a **única** alternativa **incorreta**:
 - a) Morfologicamente a decidualização se caracteriza por modificações dos fibroblastos da lâmina própria (tecido conjuntivo) do útero;
 - b) A decidualização é um fenômeno que acontece no ovário e impede a ovulação durante a gestação.
 - c) A decidualização é a resposta do endométrio frente à implantação embrionária;
 - d) O objetivo da decidualização é delimitar o espaço a ser ocupado pelo embrião dentro do útero, além de auxiliar a nutrição do embrião;

Resposta: alternativa B

2. Leia atentamente o caso clínico abaixo:

Identificação: Paciente feminina, 25 anos, branca, do lar, casada, ensino médio completo. Primigesta. **História Progressiva:** suspeita não confirmada de rubéola na 15ª semana da gestação.

Ultrassom Obstétrico: feto compatível com 30 semanas de gestação, apresentando a bexiga e ambos os rins dilatados (pelve renal dilatada). Nota-se na região sacral – tumor fetal complexo predominantemente hipoecóide com áreas ecogêneas (císticas) no interior, medindo a maior 23x14mm e globalmente 71x65x93mm.

Conduta: posteriormente, com 32 semanas e 2 dias de gestação, foi indicada interrupção da gestação por risco de diminuição da função renal. Previamente à indução do parto foi induzida a maturação pulmonar.

Recém nascido: com 6 dias de pós-parto foi submetido à retirada cirúrgica do tumor.

Após a ressecção do tumor houve melhora da diurese e da função renal.

Analisando os achados clínicos e ultrassonográficos marque a **única** alternativa

incorreta:

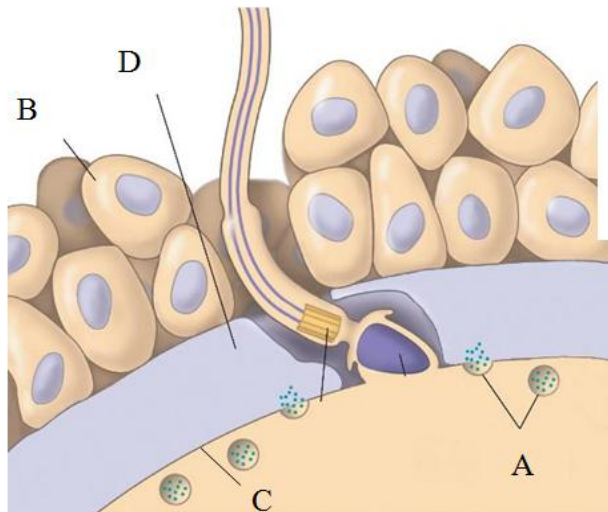
- a) O diagnóstico mais provável é um teratoma sacrococcígeo.
- b) Microscopicamente, o tumor deve ser caracterizado pela presença de células derivadas dos três folhetos embrionários.
- c) É possível que o diagnóstico de rubéola tenha sido erroneamente descartado e a doença (rubéola) esteja relacionada com o desenvolvimento do tumor.
- d) Um teratoma sacrococcígeo tem como causa a persistência da linha primitiva.
- e) A dilatação da bexiga pode ser explicada pela invasão tumoral e compressão da uretra.

Resposta: alternativa C

3. Em relação à 3ª semana de desenvolvimento assinala a **única** alternativa **incorreta**:
- a) Três estruturas se desenvolvem no embrião durante a 3ª. semana de gestação: linha primitiva, notocorda e placa neural.
 - b) O sulco primitivo é uma estrutura que permite a formação do mesoderma intra-embriônico.
 - c) A gastrulação corresponde à terceira semana do desenvolvimento humano e se caracteriza pela formação dos três folhetos embrionários: epiblasto, mesoderme intra-embriônico e hipoblasto.
 - d) As células do epiblasto são consideradas totipotentes.
 - e) O mesoderma intra-embriônico, formado no período da gastrulação, se organiza em: mesoderma axial, para-axial, intermediário e lateral.

Resposta: alternativa C

4. A figura abaixo ilustra de maneira simplificada o encontro entre espermatozoides e ovócito durante a fecundação. Associe as estruturas do ovócito representadas (a-d) com os seus respectivos nomes.



- (B) Corona radiata
- (D) Zona pelúcia
- (A) Grânulo cortical
- (C) Membrana do Ovócito

5. Em relação às malformações do tubo neural assinale a única alternativa **incorreta**:
- a) A acrania é a presença de um defeito mesodérmico na região craniana do embrião resultando na ausência isolada da calota craniana e consequente exposição da massa encefálica ao líquido amniótico.
 - b) Espinha bífida com mielosquise ou raquisquise representa: 1) o não fechamento primário do tubo neural e, 2) espinha bífida secundária.
 - c) Espinha bífida é um defeito mesodérmico resultado da ausência de fusão completa dos arcos vertebrais (somitos).
 - d) A anencefalia ou meroencefalia é sempre um defeito de fechamento de tubo neural e a ingestão de ácido fólico três meses antes e três meses após a concepção previne esse defeito em 90% dos casos.
 - e) Muitos pacientes portadores de espinha bífida cística são também portadores da síndrome da medula presa, a qual propicia o tracionamento da medula espinhal para baixo e consequentemente do cerebelo em direção ao forame magno podendo provocar hidrocefalia.

Resposta: alternativa D

6. “No início do desenvolvimento humano o embrião se encontra dentro da cavidade coriônica. No entanto, numa fase posterior do desenvolvimento, o embrião irá se localizar na cavidade amniótica”. Assinale a alternativa que melhor justifica a sentença acima:
- f) O crescimento do embrião associado à expansão da cavidade amniótica.
 - g) O crescimento do saco vitelino.
 - h) A redução do saco vitelino.
 - i) O crescimento da cavidade coriônica.
 - j) A redução da cavidade coriônica.

Resposta: alternativa A

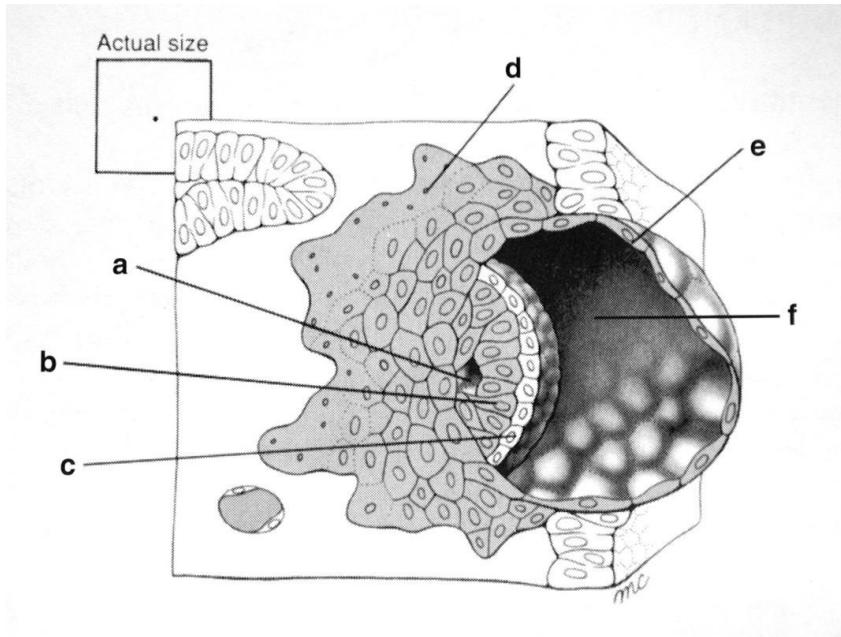
7. Em relação ao desenvolvimento facial, assinale a **única** alternativa **incorreta**:
- a) O aparelho branquial também pode ser chamado de aparelho faríngeo;
 - b) As estruturas da cabeça e pescoço são formadas a partir de duas estruturas básicas: o aparelho branquial e a proeminência frontonasal;
 - c) Os três ossículos de cada orelha média são derivados dos três primeiros pares de arcos branquiais.
 - d) A proeminência frontonasal dará origem ao septo nasal, ao filtro do lábio e a porção pré-maxilar da maxila;
 - e) O revestimento externo de um arco branquial é o ectoderma, o revestimento interno é o endoderma (com exceção do primeiro arco onde o endoderma será substituído pelo ectoderma internamente) e entre estes dois folhetos encontra-se o ectomesênquima.

Resposta: alternativa C

8. Em relação ao desenvolvimento da face assinale a **única** alternativa **incorreta**:
- a) As células das cristas neurais migram para o mesoderme da face e participam na formação do ectomesênquima; este é o tecido que compõe os arcos branquiais e a proeminência frontonasal.
 - b) O primeiro par de arco branquial dará origem à maxila e o segundo par de arco branquial dará origem à mandíbula.
 - c) As cartilagens da laringe são derivadas do 4°. e 6°. pares de arcos branquiais, sendo o epitélio da laringe derivado de endoderma e os demais tecidos derivados do ectomesênquima.
 - d) Os ossos da face são derivados das cristas neurais e os ossos do restante do organismo são derivados do mesoderma e este fato tem implicação clínica para o entendimento das malformações congênicas.
 - e) O aparelho branquial é constituído de arcos, bolsas, sulcos e membranas.

Resposta: alternativa B

9. O esquema abaixo representa um embrião em fase final de implantação. Escreva o nome das estruturas apontadas (com letras) e o destino (em um indivíduo adulto) das estruturas b, c, f.



Resposta:

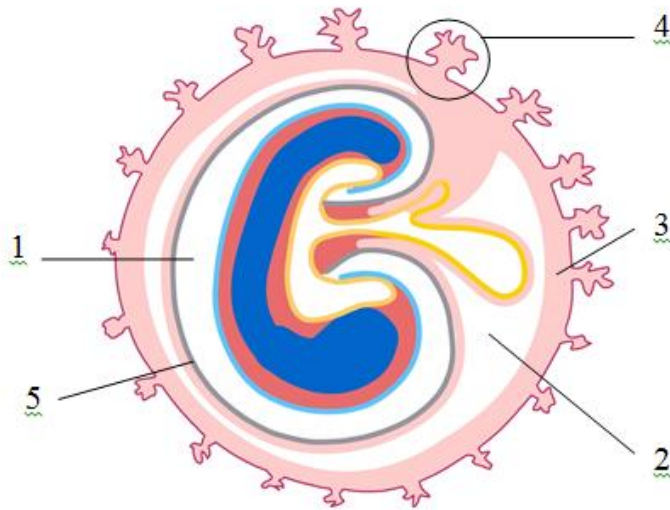
- A) Cavidade amniótica
- B) Epiblasto
- C) Hipoblasto
- D) Sinciotrofoblasto
- E) Citotrofoblasto
- F) Saco vitelino primário

Destino em um indivíduo adulto:

Resposta:

- B) Órgão e tecidos definitivos
- C) Degenera / mesoderma extraembrionário que está presente na placenta
- F) Degenera / dá lugar ao intestino primitivo no embrião.

10. Dê o nome das estruturas apontadas no desenho abaixo.



Resposta:

1) *Cavidade amniótica*

2) *Cavidade coriônica*

3) *Córion*

4) *Vilosidade coriônica*

5) *Âmnio*

Enfermagem

Na avaliação formal oferecida ao curso de Enfermagem, foram utilizadas as questões 1, 3, 5, 9 e 10 que abordavam Embriologia geral e também constavam na avaliação formal oferecida ao curso de Fonoaudiologia.

As questões a seguir também abordam a Embriologia Geral, porém não foram utilizadas na avaliação formal oferecida ao curso de Fonoaudiologia.

1. Uma paciente procura o centro de saúde afirmando estar grávida. Para que o diagnóstico final seja feito a paciente é encaminhada para um exame ultrassonográfico no qual foi descrito a presença do saco gestacional, mas sem a presença do embrião e o laudo médico diz se tratar de uma mola hidatiforme. Em relação a este fenômeno, marque a **única** alternativa **incorreta**:
 - a) A mola hidatiforme é caracterizada por uma implantação embrionária ectópica.
 - b) A mola hidatiforme é uma doença que somente pode ocorrer em decorrência de uma fecundação.
 - c) A mola hidatiforme é caracterizada pela proliferação anormal do trofoblasto para dentro do útero da paciente podendo levar a uma neoplasia (câncer).
 - d) A mola hidatiforme pode ser o resultado de uma falha ao bloqueio à polispermia durante o processo de fecundação.
 - e) Na mola hidatiforme o embrião pode degenerar resultando apenas no tecido trofoblástico que continua o caráter invasor.

Resposta: alternativa A

2. Em relação à fecundação marque a **única** alternativa **correta**:

- a) O bloqueio à polispermia se classifica em primário e secundário.
- b) A passagem do espermatozoide pela zona pelúcida é independente da presença de receptores na própria zona pelúcida e na membrana citoplasmática do espermatozoide.
- c) O espermatozoide após passar pelo epidídimo está apto a efetuar a fecundação pelo método natural.
- d) O óvulo é formado somente se ocorrer a fecundação, portanto óvulo e pré-embrião se formam simultaneamente.
- e) A passagem do espermatozoide pela corona radiata é dependente na ação de receptores de membranas entre os espermatozoides e as células da corona radiata.

Resposta: alternativa D

Medicina

Na avaliação formal oferecida ao curso de Medicina, foram utilizadas:

As questões 2, 3, 5 e 9 que abordavam Embriologia geral e também constavam na avaliação formal oferecida ao curso de Fonoaudiologia.

A questão 1 que abordava Embriologia Geral e também constava na avaliação formal oferecida ao curso de Enfermagem.

As questões a seguir também abordam a Embriologia Geral, porém não foram utilizadas exclusivamente na avaliação formal oferecida ao curso Medicina.

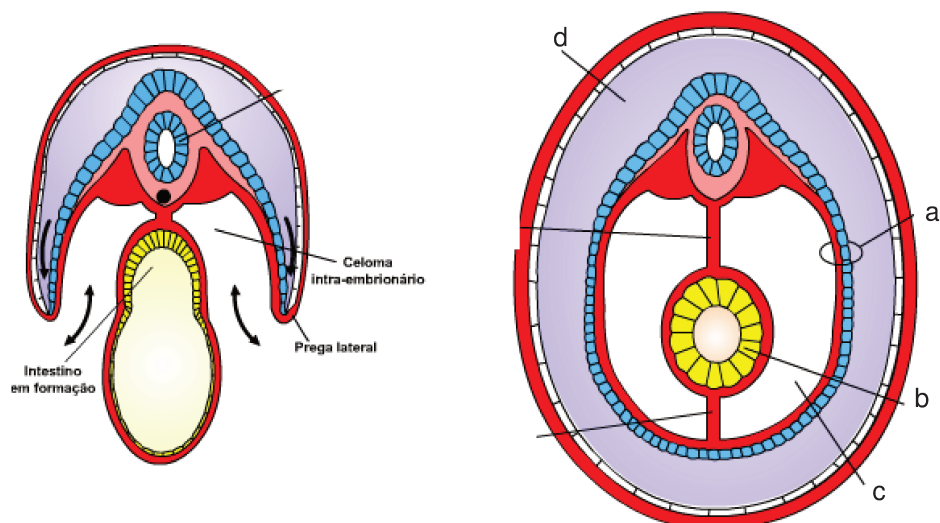
1. Considerando uma fecundação natural, existem dois bloqueios à polispermia. Em relação a estes processos assinale **a única alternativa correta**:
 - a) O bloqueio da membrana é causado pela modificação temporária da membrana plasmática do ovócito, impedindo assim que um segundo espermatozoide atravesse a zona pelúcida.
 - b) Quando acontece a falha do bloqueio à polispermia pode haver a formação de uma doença denominada mola hidatiforme que traz como consequência um abortamento sem repercussão para a gestante.
 - c) Tanto o bloqueio da membrana, quanto o bloqueio da zona pelúcida são desencadeados pela fusão das membranas citoplasmáticas do ovócito e do espermatozoide.
 - d) O bloqueio da zona pelúcida é definitivo e se caracteriza por modificações estruturais na corona radiata.
 - e) Um erro no bloqueio à polispermia tem como resultado a formação de gêmeos univitelinos.

Resposta: alternativa C

2. Para uma paciente a fecundação foi bem sucedida, assim, espera-se que cerca de 3 dias após a fecundação o pré-embrião atinja o estágio de 12 a 16 blastômeros, denominado mórula. Durante o período de clivagem o pré-embrião encontra-se na luz da tuba uterina. Movido pelos batimentos ciliares das células epiteliais da tuba uterina e por contrações da musculatura lisa deste órgão, o pré-embrião alcança a luz do útero e inicia o processo de implantação. Assinale **a única alternativa incorreta**:
- a) No período de implantação o embrioblasto entra em contato com o sangue materno para permitir o processo de nutrição do pré-embrião, uma vez que a placenta ainda não está totalmente estabelecida.
 - b) O pré-embrião pode se implantar na tuba uterina devido a um estreitamento da luz da tuba.
 - c) A decidualização consiste na modificação morfológica, fisiológica e o estabelecimento de junções celulares entre os fibroblastos envolvidos no processo.
 - d) Durante o processo de implantação os fibroblastos da lâmina própria do útero sofrem um novo processo de diferenciação denominado decidualização.
 - e) Durante a implantação forma-se o trofoblasto que será um dos componentes da placenta.

Resposta: alternativa A

3. Durante o desenvolvimento embrionário formam-se vários tecidos e cavidades. Finalmente com o fechamento do corpo do embrião define-se a localização das cavidades intra e extra-embriônicas, assim como a posição dos tecidos que anteriormente se dispunham na forma de folhetos. O esquema abaixo (à esquerda) mostra um embrião antes do fechamento e o esquema da direita representa um embrião após o fechamento. No esquema da direita identifique (escreva o nome) dos itens (SENDO O MAIS ESPECÍFICO POSSÍVEL NA RESPOSTA): (**Para as respostas use somente os espaços indicados**).



Resposta

- a) Parede abdominal (mesoderma lateral parietal + ectoderma de revestimento)
- b) Intestino primitivo (endoderma)
- c) Cavidade abdominal (celoma intraembrionário)
- d) Cavidade coriônica

Anexo VII.

Avaliações de retenção em médio prazo

A foi comum aos três cursos envolvidos no estudo (Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina). O índice de acerto foi utilizado de forma comparativa, através de análise de variância (ANOVA) como indicativo do impacto cognitivo em médio prazo. A resposta esperada está indicada a frente de cada item com (F), para as afirmações que contém erros e (V) para aquelas que estão corretas.

Em relação à Gametogênese e Fecundação:

- 1- (F) O epidídimo secreta glicoproteínas que são incorporadas na membrana do espermatozóide permitindo sua interação com a corona radiata.
- 2- (F) O óvulo termina sua formação somente momentos antes da ovulação.
- 3- (V) A reação acrossômica permite que os espermatozoides atravessem a zona pelúcida.
- 4- (V) Apesar da existência dos bloqueios à polispermia, a poliploidia acontece em 10 a 20% dos abortamentos espontâneos em humanos.

Em relação aos Fenômenos Pré-Implantacionais e Implantação:

- 5- (V) A clivagem é uma mitose caracterizada pela formação de células filhas com o mesmo conteúdo de DNA da célula mãe, mas com redução progressiva do volume citoplasmático.
- 6- (V) O embrioblasto dará origem aos tecidos embrionários e o trofoblasto participará na formação da placenta.
- 7- (V) O córion é formado por: mesoderma extraembrionário, citotrofoblasto e sinciotrofoblasto.
- 8- (F) O saco gestacional identificado precocemente pela ultrasonografia corresponde ao saco vitelino.

Em relação à Gastrulação:

- 9- (V) A gastrulação acontece na 3ª semana do desenvolvimento humano, sendo um período marcado por intensa: divisão, diferenciação e migração das células derivadas do embrioblasto.
- 10- (V) A notocorda forma-se através do nodo e da fosseta primitiva e induzem a formação, dentre outras estruturas, as cristas neurais.
- 11- (V) Os folhetos embrionários definitivos são derivados do epiblasto.
- 12- (V) Após a gastrulação a maior parte da notocorda se degenera podendo participar na formação do núcleo pulposo das vértebras.

Em relação à Neurulação e Malformações Congênicas Associadas:

- 13- (V) O fechamento do tubo neural acontece inicialmente na região medial e, a partir deste ponto, se estende simultaneamente para as regiões crânio-caudal.
- 14- (V) O tubo neural é o precursor do sistema nervoso periférico do embrião.
- 15- (F) O termo espinha bífida se refere ao não fechamento do tubo neural na região da coluna vertebral.
- 16- (F) Anencefalia ou meroencefalia é sempre um defeito de fechamento de tubo neural, isto é, um defeito ectodérmico.

Em relação ao Desenvolvimento do Sistema Cardiovascular Primitivo, Vilosidades Coriônicas e Dobramentos do Embrião:

- 17- (V) Durante o dobramento do embrião parte do saco vitelino é incorporado ao embrião constituindo o intestino primitivo.
- 18- (F) No final da 8ª semana do desenvolvimento o embrião estará envolvido pela cavidade coriônica e a cavidade amniótica terá desaparecido.
- 19- (V) As células do sangue, assim como as células endoteliais, são formadas à partir do mesoderme intra e extra embrionários.
- 20- (F) O coração do embrião é formado a partir do mesoderme intra-embriônico.

Anexo VIII.

Asserções da escala de Likert

A seguir estão listadas as dimensões e respectivas asserções que compunham a escala de Likert proposta para as turmas de 2010 (Estratégia I – Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina) com indicativo da escala positiva ou negativa associada.

- *Material utilizado:*

<i>Os esquemas (desenhos, ilustrações, imagens) utilizados em aula foram úteis para facilitar o aprendizado de embriologia.</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>As animações utilizadas em aula foram úteis para facilitar o aprendizado de embriologia.</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>As histórias e imagens dos casos clínicos utilizadas em aula foram úteis para facilitar o aprendizado de embriologia.</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>Eu gostaria de ter acesso aos esquemas (desenhos, ilustrações, imagens) utilizados durante a aula.</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>Eu gostaria de ter acesso às histórias e imagens dos casos clínicos utilizados durante a aula.</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1

- Estratégia de uso do software:

<i>A forma como o professor apresentou os esquemas (desenhos, ilustrações, imagens) durante a aula foi boa.</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>A forma como o professor apresentou as histórias e imagens dos casos clínicos durante a aula foi boa.</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>A forma como o professor apresentou as animações durante a aula foi boa</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>A disciplina de embriologia facilita a aproximação dos conhecimentos da área básica com os conhecimentos da área clínica</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>Os conteúdos de embriologia facilitam que eu entenda conteúdos de outras disciplinas</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1

- Coerência entre as atividades:

<i>As avaliações somativas da disciplina foram coerentes com o conteúdo abordado em aula.</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>O conteúdo do pós-teste foi coerente com o ministrado e focado em aula.</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>O conteúdo do pré-teste foi coerente com o ministrado e focado em aula.</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>Os pré e pós-testes foram coerentes com as avaliações somativas da disciplina.</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1

Para os anos de 2011 e 2012 o instrumento sofreu modificações, com a dimensão *Material utilizado* deu lugar às dimensões *Animações* e *Casos clínicos*. A seguir estão listadas as dimensões e respectivas asserções que compunham a escala de Likert proposta para as turmas de 2011 e 2012 (Estratégia II, III, II' e III' – Fonoaudiologia, Enfermagem e Medicina) com indicativo da escala positiva ou negativa associada.

- Animações:

<i>As animações utilizadas em aula foram úteis para facilitar o aprendizado do conteúdo de embriologia</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>Tive dificuldades para entender o conteúdo abordado nas animações</i>	<i>CP</i> 1	<i>C</i> 2	<i>I</i> 3	<i>D</i> 4	<i>DP</i> 5
<i>Os textos das animações são difíceis de entender</i>	<i>CP</i> 1	<i>C</i> 2	<i>I</i> 3	<i>D</i> 4	<i>DP</i> 5
<i>As legendas das animações são claras.</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>O fato de, algumas vezes, as animações mostrarem o mesmo evento em mais de um plano de representação me confundiu.</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>As animações me ajudaram a apreender melhor os conhecimentos estudados em sala de aula.</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>Acredito que sem as animações eu teria tido um pior desempenho na prova</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>O estudo das animações complementa a aula teórica tradicional.</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1

- Casos clínicos:

Os vídeos apresentados foram úteis para facilitar o aprendizado de embriologia em questão

<i>CP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>D</i>	<i>DP</i>
5	4	3	2	1

Os casos clínicos apresentados aproximam o conteúdo abordado da minha futura realidade profissional

<i>CP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>D</i>	<i>DP</i>
5	4	3	2	1

Tive dificuldades para relacionar o conteúdo dos casos clínicos com o conteúdo abordado nas animações

<i>CP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>D</i>	<i>DP</i>
1	2	3	4	5

Os casos clínicos apresentados não tem relação com o conteúdo de embriologia abordado

<i>CP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>D</i>	<i>DP</i>
1	2	3	4	5

As histórias dos casos clínicos eram confusas

<i>CP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>D</i>	<i>DP</i>
1	2	3	4	5

Parecia não haver relação entre as imagens mostradas e o caso clinico apresentado

<i>CP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>D</i>	<i>DP</i>
1	2	3	4	5

As imagens facilitavam o entendimento do caso clinico como um todo

<i>CP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>D</i>	<i>DP</i>
5	4	3	2	1

Os casos clínicos foram úteis para facilitar o aprendizado de embriologia

<i>CP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>D</i>	<i>DP</i>
5	4	3	2	1

- Coerência entre as atividades:

A avaliação formal da disciplina foi coerente com o conteúdo abordado em aula

<i>CP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>D</i>	<i>DP</i>
5	4	3	2	1

<i>A avaliação formal da disciplina foi coerente com o conteúdo abordado em aula</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>Os pré e pós-testes foram coerentes com a avaliação formal da disciplina</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>Os pré e pós-testes foram coerentes com o conteúdo abordado em aula</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>O conteúdo do software Embriologia Clinica é coerente com o abordado em aula pelo professor</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>O conteúdo do software Embriologia Clinica é coerente com a avaliação formal da disciplina</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1

- Estratégia de uso do software:

As asserções para essa dimensão eram comuns e independiam da estratégia estão listadas a seguir:

<i>Me senti prejudicado pela estratégia de aula adotada</i>	<i>CP</i> 1	<i>C</i> 2	<i>I</i> 3	<i>D</i> 4	<i>DP</i> 5
<i>Durante o uso do software não me senti estimulado a interagir com outros colegas</i>	<i>CP</i> 1	<i>C</i> 2	<i>I</i> 3	<i>D</i> 4	<i>DP</i> 5
<i>Durante a aula, me senti estimulado a participar das discussões</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1
<i>O software Embriologia Clinica deveria ser usado como ferramenta de estudo em casa, não em sala de aula.</i>	<i>CP</i> 1	<i>C</i> 2	<i>I</i> 3	<i>D</i> 4	<i>DP</i> 5
<i>O tempo de duração das atividades com o software Embriologia Clinica Interativa foi adequado para o entendimento do conteúdo abordado</i>	<i>CP</i> 5	<i>C</i> 4	<i>I</i> 3	<i>D</i> 2	<i>DP</i> 1

A disciplina de embriologia tal como foi ministrada facilita a aproximação dos conhecimentos da área básica com os conhecimentos da área clínica

CP	C	I	D	DP
5	4	3	2	1

Os conteúdos de embriologia interagem com conteúdos de outras disciplinas

CP	C	I	D	DP
5	4	3	2	1

No entanto, algumas asserções dessa dimensão eram distintas para as estratégias II / II' e III / III':

Para a estratégia II / II':

As explicações em sala de aula teriam mais claras se eu tivesse estudado o software anteriormente.

CP	C	I	D	DP
1	2	3	4	5

Se eu tivesse acompanhado as animações antes da explicação do professor teria obtido um melhor resultado.

CP	C	I	D	DP
1	2	3	4	5

O tempo utilizado com o software Embriologia Clínica Interativa teria sido mais proveitoso se essa fosse a primeira atividade do dia, ou seja, se o software fosse adotado como forma de introdução ao assunto

CP	C	I	D	DP
1	2	3	4	5

O fato de eu ter contato com as animações após da aula teórica tradicional favoreceu meu entendimento do assunto.

CP	C	I	D	DP
5	4	3	2	1

Minha participação na aula formal teria sido a mesma se tivesse tido contato prévio com o software

CP	C	I	D	DP
5	4	3	2	1

Ter tido contato com as animações durante a aula teórica facilitou a posterior utilização individual

CP	C	I	D	DP
5	4	3	2	1

A estratégia de usar o software depois da aula formal, como forma de revisão dos conteúdos abordados, deveria ser adotada para todas as turmas que cursam a disciplina de Embriologia

<i>CP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>D</i>	<i>DP</i>
5	4	3	2	1

Para estratégia III / III':

As explicações em sala de aula tornaram-se mais claras por ter estudado o software anteriormente.

<i>CP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>D</i>	<i>DP</i>
5	4	3	2	1

Se eu tivesse acompanhado as animações depois da explicação do professor teria obtido um melhor resultado.

<i>CP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>D</i>	<i>DP</i>
1	2	3	4	5

O tempo utilizado com o software teria sido melhor aproveitado se tivesse tido uma aula formal antes, ou seja, se o software fosse adotado como forma de revisão do assunto

<i>CP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>D</i>	<i>DP</i>
1	2	3	4	5

Minha participação na aula formal teria sido a mesma, independente do uso prévio do software

<i>CP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>D</i>	<i>DP</i>
1	2	3	4	5

A utilização do software teria sido facilitada se tivesse tido uma aula formal anteriormente

<i>CP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>D</i>	<i>DP</i>
1	2	3	4	5

A estratégia de usar o software antes da aula formal, como forma de introdução ao assunto, deveria ser adotada para todas as turmas que cursam a disciplina de Embriologia

<i>CP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>D</i>	<i>DP</i>
5	4	3	2	1

O fato de eu ter tido contato com as animações antes da aula formal favoreceu meu entendimento do assunto.

<i>CP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>D</i>	<i>DP</i>
5	4	3	2	1

Anexo IX.

Comitê de Ética em Pesquisa

O estudo aqui relatado foi aprovado Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Ciências Médicas (FCM) da UNICAMP (parecer 669/2010).

O Parecer emitido, que deferiu a proposta desse estudo, a emenda que valida o título dessa dissertação e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que apresentava o projeto para os alunos e recolhia o consentimento dos mesmos para uso dos dados relativos às avaliações cognitivas e dados de percepção que foram apresentados.

Parecer emitido pelo CEP – FCM / UNICAMP.



FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

www.fcm.unicamp.br/pesquisa/etica/index.html

2ª VIA

CEP, 06/12/12
(Grupo III)

PARECER CEP: Nº 669/2010 (Este nº deve ser citado nas correspondências referente a este projeto).
CAAE: 0521.0.146.000-10

I - IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: “METODOLOGIAS PARA USO DE UM SOFTWARE DE ENSINO DE EMBRIOLOGIA HUMANA: APRIMORAMENTO, UTILIZAÇÃO E AVALIAÇÃO”.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Marília Lopes Justino

INSTITUIÇÃO: Instituto de Biologia/UNICAMP

APRESENTAÇÃO AO CEP: 12/07/2010

APRESENTAR RELATÓRIO EM: 27/07/11 (O formulário encontra-se no *site* acima).

II - OBJETIVOS

Desenvolvimento e aprimoramento de material e formas de navegação de um software pré-existente, isto é, resultado da tese de doutorado (citada no trabalho) que consta de animações, imagens, histórias clínicas, texto, e etc, referentes a embriologia geral. Uso deste material nas disciplinas de graduação da UNICAMP, através de diferenças de ensino, aprendizagem, nas quais o material desenvolvido será utilizado para a introdução dos assuntos de embriologia ou para revisão do conteúdo. Avaliação do material desenvolvido e de sua estratégia de utilização.

III - SUMÁRIO

A Embriologia é parte da formação básica de diversos cursos de graduação da UNICAMP, e devido à sua complexidade dificulta o ensino, deste modo o Departamento de Embriologia do Instituto de Biologia busca alternativas educacionais através de do uso de um software que inclui imagens, textos, casos clínicos. O projeto busca avaliar, através de pré e pós-testes, o aprendizado dos alunos que foram submetidos a esta nova ferramenta de ensino.

IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES

Após análise crítica do protocolo não encontramos riscos ou prejuízos para os sujeitos da pesquisa (possibilidade e gravidade). Os autores do projeto se mostram com o compromisso de cumprir as exigências da Resolução 196/96 e suas complementares. O trabalho está elaborado dentro das normas éticas e científicas. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido é adequado.

V - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e complementares, resolve aprovar sem

Comitê de Ética em Pesquisa - UNICAMP
Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126
Caixa Postal 6111
13083-887 Campinas - SP

FONE (019) 3521-8936
FAX (019) 3521-7187
cep@fcm.unicamp.br

- 1 -



2ª VIA

restrições o Protocolo de Pesquisa, o Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, bem como todos os anexos incluídos na pesquisa supracitada.

O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do CEP/FCM/UNICAMP e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.1.z), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item V.3.).

O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e).

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

VII – DATA DA REUNIÃO

Homologado na VII Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 27 de julho de 2010.

Prof. Dr. Carlos Eduardo Steiner
PRESIDENTE do COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM/UNICAMP

Emenda de alteração/validação do título da dissertação



CEP, 26/02/13.
(PARECER CEP: N° 669/2010)

FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

<http://www.fcm.unicamp.br/fcm/pesquisa/comite-de-etica-em-pesquisa>

PARECER

I – IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: “METODOLOGIAS PARA USO DE UM SOFTWARE DE ENSINO DE EMBRIOLOGIA HUMANA: APRIMORAMENTO, UTILIZAÇÃO E AVALIAÇÃO”.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Marília Lopes Justino


II – PARECER DO CEP.

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP tomou ciência e aprova a emenda que altera o título para “ESTRATÉGIAS PARA USO DE UM SOFTWARE DE ENSINO DE EMBRIOLOGIA HUMANA: UTILIZAÇÃO E AVALIAÇÃO”, referente ao protocolo de pesquisa supracitado.

O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do CEP/FCM/UNICAMP e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

III – DATA DA REUNIÃO.

Homologado na II Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 26 de fevereiro de 2013.


Prof. Dr. Carlos Eduardo Steiner
COORDENADOR do COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP

Comitê de Ética em Pesquisa - UNICAMP
Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126
Caixa Postal 6111
13083-887 Campinas – SP

FONE (019) 3521-8936
FAX (019) 3521-7187
cep@fcm.unicamp.br

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Departamento de Histologia e Embriologia
Instituto de Biologia
Universidade Estadual de Campinas



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Projeto de Mestrado: Metodologias para uso de um software de ensino de embriologia humana: Aprimoramento, Utilização e Avaliação

O objetivo deste projeto é aprimorar, utilizar com os alunos e avaliar um material de ensino, na forma de um software, que aborda a Embriologia Humana através das Tecnologias de Informação e Comunicação. Este software, com ferramentas de navegação destinadas ao aprendizado, contará de com conteúdo previamente documentado em projetos de pesquisa anteriores (aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNICAMP) e consiste em: imagens digitalizadas, animações, filmes, esquemas e textos referentes a embriões humanos e fetos abortados, bem como de recém-nascidos, crianças e adultos, portadores ou não de malformações congênitas. Seguindo ideais e preceitos científicos, a implementação dessas estratégias de ensino não devem acontecer no vazio e as alterações na maneira de ensinar devem ser acompanhadas por mecanismos de avaliação adequados para medir a eficiência de um novo programa educacional, de maneira que as novas abordagens propostas devem passar por um processo avaliativo.

Este material será utilizado, de diversas formas, por alunos matriculados nas disciplinas de Embriologia Humana dos cursos de graduação em Enfermagem, Ciências Biológicas, Fonoaudiologia e Medicina (respectivamente BH127, BH684, BS180, BS110 e BS210) e avaliado pelos mesmos através de questionários (instrumentos de percepção), entrevistas semi-estruturadas, pré e pós-testes de conhecimento, avaliações formais de conhecimento (avaliações disciplina) e testes de retenção do conhecimento a longo prazo.

Os dados estatísticos obtidos através das diferentes formas de avaliação serão analisados para indicar a eficiência dessa nova metodologia de ensino. Subseqüentemente estes dados serão utilizados com a finalidade de ensino e de publicações científicas, mantendo-se em sigilo a identidade dos estudantes participantes do projeto.

Reserva-se a todos os alunos o direito de se recusar a participar em qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer penalidade ou represálias de qualquer natureza. Os alunos têm também direito a receber uma cópia desse termo de consentimento.

Responsáveis: Prof. Dr. Luis Antonio Violin Dias Pereira
Departamento de Histologia e Embriologia
Instituto de Biologia – UNICAMP

Mestranda Marília Lopes Justino
Programa de Pós Graduação em Biologia Celular e Estrutural
Instituto de Biologia – UNICAMP

AUTORIZAÇÃO

Eu, _____
____, RG _____, RA _____, aluno(a) regularmente matriculado(a) na
disciplina _____, no ano de 20__ aceito me submeter ao presente projeto de pesquisa, testando e
avaliando a metodologia de ensino desenvolvida.

Assinatura

Campinas, _____ de _____ de 201__.

Em caso de dúvidas, contatar:

Prof. Dr. Luis Antonio Violin Dias Pereira

Departamento de Histologia e Embriologia – Instituto de Biologia

Fone: (19) 3521-6249

ou Marília Lopes Justino

Departamento de Histologia e Embriologia - Instituto de Biologia

Fone: (19) 3521-6251

ou Comitê de Ética em Pesquisa (Faculdade de Ciências Médicas-UNICAMP)

Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126 - Caixa Postal 6111 13083-887 Campinas – SP

Fone (019) 3521-8936 Fax (019) 3521-7187 e-mail: cep@fcm.unicamp.br

**O que
(se) foi
é (s)ido.**

A. Antunes
- As coisas (1992).