

# Métodos Alternativos no Processo de Ensino-Aprendizagem em Embriologia Comparativa: Desafios e Perspectivas



## Alternative Methods in the Teaching-Learning Process in Comparative Embryology: Challenges and Prospects

Marcos Paulo Batista de Assunção<sup>1</sup>, Maria Angelica Miglino<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

<sup>2</sup>Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

\*Autor para correspondência: miglino@usp.br

### RESUMO

A embriologia comparativa é de extrema importância no processo de formação de profissionais da área da saúde, da biologia e até mesmo das agrárias. No campo macro e microscópico, observam-se estímulos para o desenvolvimento de novos métodos com a aplicação de diferentes abordagens pedagógicas. Nos cursos de graduação em Medicina Veterinária, Ciências Biológicas e até mesmo na Medicina Humana, o método tradicional de ensino vem passando por inovações semestre após semestre. O presente relato aborda os desafios e perspectivas no processo de ensino-aprendizagem acerca da embriologia comparativa e os novos possíveis métodos alternativos de inclusão neste ensino, verificadas por meio de uma revisão crítica. Desse modo, é possível verificar a partir da literatura consultada que o uso de recursos extras no processo de ensino-aprendizagem mostra-se essencial e de fato mais eficaz para a aquisição de conhecimentos, mas, tendo em vista sua complexidade, é necessária uma abordagem de forma multidisciplinar.

**Palavras-Chave:** Ensino Superior; Embriologia Comparativa; Métodos Alternativos; Sistema Computacional; Plataforma Digital.

### ABSTRACT

Comparative embryology is of utmost importance on training professionals in health, biology and even agrarian fields. In the macro and microscopic field, the development of new methods with the application of different pedagogical approaches are observed. In undergraduate courses in veterinary medicine, life sciences and even human medicine the traditional method of teaching has been going through innovations. This article addresses the challenges and perspectives in the teaching-learning process about comparative embryology and the possible new alternative methods of inclusion in this teaching, verified through a critical review. Thus, it is possible to verify from the literature that the use of extra resources in the teaching-learning process proves to be essential and indeed more effective for the acquisition of knowledge, but, considering its complexity, an approach is needed in a multidisciplinary way.

**Keywords:** Higher Education; Alternative Methods; Computer System; Digital Platform.

### Introdução

O estudo da embriologia comparativa faz parte das Ciências Morfológicas e se faz fundamental na formação de futuros profissionais tanto da área da saúde quanto das agrárias e/ou biológicas. Assim, dificuldades de aprendizagem são encontradas nessa área, uma vez que as aulas são

ministradas de forma superficial e não abordam o desenvolvimento e as mudanças simultâneas que ocorrem nas mais diferentes espécies de embriões. No entanto, todo conteúdo relacionado com a embriologia apresenta-se de forma complexa e rica em detalhes macro e microscópicos; uma vez abordado de forma superficial, pode gerar

barreiras no aprendizado do aluno, fazendo com que o mesmo não visualize as inter-relações dos conceitos existentes que ocorrem na formação do indivíduo (CARNIATTO, 2002; DUMM, 2006; MELLO, 2009).

De modo mais específico, o conhecimento a ser herdado da embriologia possibilita um saber mais aprofundado sobre o desenvolvimento quando comparado entre as diferentes espécies existentes. Isso contribui para uma formação global dos estudantes, seja a nível médio ou superior. Todo seu conhecimento configura-se como um tema largamente veiculado na mídia, por meio de debates sobre reprodução, melhoramento genético, clonagem e até mesmo sobre aborto na adolescência, sendo este último quando se trata da embriologia humana (MOUL *et al.*, 2017).

Nesse contexto, o ensino superior é considerado como o instrumento principal de informações avançadas, assumindo o papel de transmissão científica que reúne um conjunto de funções tradicionais associadas ao progresso e transmissão do saber: pesquisa e inovação, ensino e formação, e ensino a distância (EaD). Todo este progresso e transmissão do saber discutido nos dias atuais é relevante para que se aproxime e possibilite aos estudantes um conhecimento científico mais apropriado com o tempo e espaço, constituindo-se um verdadeiro desafio para transpormos as barreiras do ensino tradicional na Medicina Veterinária, Ciências Biológicas e afins, uma vez que, no Brasil, a taxa de inclusão de jovens entre 18 e 24 anos em instituições públicas e privadas ainda é uma das mais baixas da América Latina (MELO, MELO & NUNES, 2009).

### **Importância do Estudo da Embriologia Comparativa**

A embriologia comparativa representa um vasto caminho para a compreensão das relações filogenéticas para os mais diversos grupos animais. Com isso, todo estudo concomitantemente ligado a esta ciência gera forças às discussões sobre o desenvolvimento dos animais quando comparados simultaneamente, deixando mais claro e conciso o processo de desenvolvimento

dos sistemas que atingem seu estado funcional no organismo (GILBERT, 2003).

Para Hall *et al.*, (1992) os componentes ambientais têm, por vez, uma forte ligação com os processos de desenvolvimento, interagindo e representando desde o meio celular até o ambiente externo. Os sistemas em processo de formação inicial são extremamente dependentes das condições ambientais nas quais estão inseridos. A formação do embrião com relação ao seu desenvolvimento padrão é controlada por mecanismos conservadores e que são compartilhados por grandes e variados grupos de espécies. Já as modificações ocorrentes nesses padrões são as principais causas das variações observadas entre os animais domésticos (SLACK, 1993; RICHARDSON, 1999).

Desse modo, com a existência e necessidade intrínseca de interações entre partes em que se observa a não correspondência entre genótipo-fenótipo é que se podem estabelecer inter-relações por meio da embriologia, abordando questões referentes ao desenvolvimento individual de cada espécie (diferenciação, morfogênese, funcionalidade, crescimento) e também elencar como as variações em processos de desenvolvimento podem ser observadas em níveis macro e microscópicos, de forma a gerar uma diversidade de planos estruturais e morfológicos quando comparados simultaneamente.

### **Uma Breve Abordagem Descritiva sobre o Método Tradicional de Ensino em Embriologia**

Em sua etimologia, a palavra de origem grega (*embrio* – embrião, *logos* – ciência) tem como significado “a ciência que estuda os embriões”, isto é, o estudo descritivo ou experimental das mudanças na forma do embrião. O processo de ensino-aprendizagem nessa disciplina é de extrema importância para compreender os processos de desenvolvimento e até mesmo as más formações congênitas que podem afetar a vida do futuro organismo. Para tanto, todo conhecimento que propicia os saberes dos primórdios é de grande relevância no processo de

ensino-aprendizagem, ou seja, um pilar fundamental para o conhecimento biológico e médico veterinário (HYTTEL, SINOWATZ & VEJLSTED, 2010).

Pensando no panorama de práxis acadêmica, o ensino tradicional de Ciências (desde a educação básica ao ensino superior) apresenta pouca eficiência, segundo Jotta (2005), seja na perspectiva tanto dos discentes quanto dos docentes, ou até mesmo na sociedade. Os saberes acerca do desenvolvimento animal vêm elucidar os processos da gametogênese, fecundação e organogênese, possibilitando, de forma detalhada, observar a disposição e a estruturação de órgãos e tecidos até o nascimento do indivíduo (ZERBINI & ABBAD, 2008; MOORE & PERSAUD, 2008; HYTTEL, SINOWATZ & VEJLSTED, 2010).

Historicamente, Gummery *et al.* (2017) reportam que o processo de ensino-aprendizagem tanto em anatomia quanto em embriologia faz uso de peças reais para a prática de dissecação; com isso, tem sido referência de qualidade para conhecimentos em estudos submetidos a análises tanto macro quanto microscópicas. Sabendo da vasta discussão que rege este ensino, até mesmo com relação às ponderações a respeito de vantagens e desvantagens desse método tradicional de aprendizagem, tal ocorrência é tratada de forma sucinta nos dias de hoje. Apesar dos desafios, a abordagem tradicional que permite a visualização real e o desenvolvimento de práticas laboratoriais com bisturi em mãos é considerada um pilar importante (WILSON *et al.*, 2017).

No Brasil, em 2008, com a aprovação da Lei 11.794 (Lei Arouca) foram levantadas discussões sobre a legislação brasileira quanto à preocupação de regulamentar o uso de animais em práticas didáticas ou científicas, bem como a perspectiva de reduzir o número destes submetidos à experimentação. Mas, na verdade, a vigência da atual legislação para a criação e a utilização de animais voltadas a ensino e pesquisa impõe limites à prática: levando em consideração a proteção dos animais, preconiza o planejamento do experimento para utilizar o menor número possível de animais, evitando estresse, dor ou sofrimento desnecessários e instigando a

comunidade acadêmica e científica à idealização de novas metodologias de ensino na Medicina Veterinária e áreas afins (GUIMARÃES, 2016).

### **Desafios e Perspectivas da Implementação de Recursos Tecnológicos para Fins Didáticos**

A literatura tem mostrado que a aprendizagem passiva dos alunos não é satisfatória, suscitando interesse e gerando polêmica com relação aos papéis que os padrões de ensino deveriam assumir para melhorar a sua qualidade a nível superior, propondo uma nova perspectiva de ensino baseada na integração e inserção de recursos tecnológicos, de forma a associar o ensino tradicional a essas modernas ferramentas pedagógicas.

Nesse contexto, dois pontos principais vêm sendo discutidos: a equidade (tema central em políticas públicas no âmbito educacional) e o impacto sobre a aprendizagem. Mesmo que muitas vezes façam parte das relações cotidianas, ferramentas inovadoras de aprendizagem no ambiente das instituições públicas são vistas como um desafio para a formação dos futuros profissionais (McCUSKEY *et al.*, 2005; CARNEIRO-LEÃO, SÁ & JÓFILI, 2010; MONTIEL, 2014).

De acordo com Ghosh (2017), os recursos tecnológicos que podem ser usados a favor da embriologia e também no âmbito educacional voltado para o ensino da anatomia, bem como da era digital em que os aprendizes estão inseridos, passam por um dilema com relação a sua inserção, apresentando uma questão que muitas vezes se descarta: a dificuldade da implementação de recursos digitais para a construção de um conhecimento mais didático, os quais estão bastante presentes no contexto internacional e que aumentariam a possibilidade de acesso ao conteúdo tanto teórico quanto prático a alunos de diferentes níveis socioeconômicos, favorecendo a equidade.

Analisando os estudos, nota-se que existe um importante paralelo: países da União Europeia e os Estados Unidos da América apresentam uma introdução precoce no uso de tecnologias em todos os estágios estudantis com a implementação

progressiva de novos recursos tecnológicos, incluindo universidades de prestígio com a experiência histórica como, por exemplo, no ensino da anatomia por materiais clássicos. Para além disso, uma melhor percepção e aceitação por parte dos discentes e dos docentes das novas ferramentas de ensino são favoráveis com relação ao real incremento no aprendizado. Um dos estudos mostra também que existe uma alta percepção da utilidade da mídia digital na aprendizagem, manifestada por 96,55% dos estudantes pesquisados, dado consistente que inclui 36 estudos, dos quais 28 foram randomizados e baseados em 2226 participantes (YAMMINE; VIOLATO, 2015 *apud* LÓPEZ; MIRANDA, 2018).

Por outro lado, em estudos realizados em países como o México, onde não há uma inserção precoce e organizada dos novos métodos tecnológicos em estágios educacionais, verifica-se uma gradativa resistência por parte dos aprendizes e dos docentes a respeito da substituição das metodologias tradicionais de ensino pelos novos modelos.

Em geral, a literatura acerca do processo de ensino-aprendizagem aponta que a preferência pelos métodos tradicionais de ensino não está relacionada à deficiência de recursos tecnológicos para complementar o ensino, mas sim a fatores como a disposição dos docentes em utilizá-los ou a falta de preparação para ensinar por meio dos novos recursos e a limitação dos alunos, tanto econômica quanto cognitivamente, a usá-los. Levis (2011), em seu artigo “Tecnologias Educacionais”, apresenta como conclusão que o aluno se sente “confortável” em obter um método de ensino tradicional: em muitos casos, não está disposto a participar do uso da tecnologia se não for necessário, comportamento que, em geral, reflete a sua educação básica.

### **Ambiente Computacional Utilizado no Ensino**

Existem diversas maneiras de utilizar as tecnologias disponíveis atualmente, mais especificamente o uso de computadores, tablets, celulares, entre

outros na sala de aula. Algumas questões que emergem aos docentes preocupados em adequar os métodos de trabalho e teorias de ensino aos avanços tecnológicos se expressam por: como escolher um ambiente computacional, uma categoria de *software* ou plataforma de ensino contendo um percurso formativo com textos, videoaulas em módulos, avaliações etc.? Quais fatores devem ser levados em conta e em qual momento na sala de aula?

Tomando como fundamentação teórico-prática as diversas abordagens de pesquisadores citados e refletindo sobre esses questionamentos tão complexos e importantes, esclarece-se que a escolha de um ambiente computacional merece reflexões e estudos mais aprofundados a esse respeito, de forma a vincular uma filosofia educacional, em que se acredita e se postula, a métodos e objetivos que se quer alcançar no desenvolvimento de assuntos relacionados a diferentes áreas do conhecimento.

Nesta perspectiva, buscam-se na literatura aspectos relacionados à escolha de ambientes computacionais que podem ser utilizados para a construção de um cidadão contemporâneo, participante e beneficente, com ferramentas de assimilação, interferência e participação realista (PAPERT, 1994). Estudos mostram a necessidade de adequação ao aperfeiçoamento da qualidade do ensino: diferentemente dos cursos de graduação em Medicina Humana, nas Ciências Agrárias e Biológicas por exemplo, metodologias alternativas que auxiliam no aprendizado do aluno são pouco existentes entre a comunidade acadêmica nas mais diferentes formas e condições (BRASIL, 2001; COSTA NETO & MARTINS FILHO, 2017).

Assim, de todos os elementos básicos disponíveis no processo de ensino-aprendizagem nas mais diferentes áreas acadêmicas, o único que não se aplica a modelos alternativos mediados via sistema computacional é a formação de redes de aprendizagem que permitam a colaboração entre participantes (HOLMBERG, 2003; HARASIM, 2005).

A relação do aprendiz com o ensino via sistema computacional é defendida desde 1996 por Aretio (1996). O mesmo autor relata que, enquanto em aulas presenciais a relação docente-discente é mais

íntima, com o ensino via sistema computacional é possível haver uma ligação com a organização e seus recursos estruturais, sendo fundamental um planejamento cuidadoso, com a implantação de uma estrutura adequada para atender à necessidade do aluno para que não se sinta isolado no processo, de forma a possibilitar cada vez mais a criatividade de transformação acadêmica curricular. Todavia, é necessário que os docentes responsáveis assumam o compromisso em identificar e selecionar ferramentas satisfatórias envolvidas em educação corporativa para o ensino superior (BARRY, 2016; MASSARI *et al.*, 2018).

Desse modo, com a existência da famosa “geração conectada”, o ensino *on-line* pode ser assistido e/ou ministrado por um sistema computacional que possibilita uma ampla simulação em alta resolução dos conteúdos. A partir disso, com os *softwares* é possível ter no âmbito educacional métodos interativos que envolvem a imersão dos estudantes nas habilidades e procedimentos psicomotores a serem praticados de forma sensorial, tridimensional e de interação com o conteúdo em tempo real e atualizado (MARTINSEN & JUKES, 2005; THEORET *et al.*, 2007).

Assim, com a introdução do ensino via sistema computacional, é notória uma rápida expansão, inclusão e sensação de conforto e de globalização da difusão do conhecimento empírico e científico. Foi a partir daí que surgiram novas possibilidades para que a população em massa tivesse acesso a novos conhecimentos e saberes multidisciplinares. O termo “Ensino a Distância” passa a ser mais utilizado a partir da década de 1980, e o reconhecimento da sua utilização pode ser atestado quando, em 1982, o International Council for Correspondence Education (ICEE) decidiu mudar seu nome para Internacional Council for Distance Education (ICDE), fato este que revela a origem do termo EaD (HOLMBERG, 1995).

Utilizando a palavra-chave “Embryology” como consulta aos bancos de dados disponíveis via internet, segundo Ferreira *et al.* (2008), foi possível observar 977 mil ocorrências. Ao aprofundar a busca para o “conteúdo em português”,

o resultado cai para 445 mil ocorrências. Além disso, quando se trata da busca em “Embriologia Comparada”, o número de ocorrências é reduzido para 75.200. Já ao navegar na busca de “Embriologia Comparativa”, o resultado de ocorrências é igual a zero no que diz respeito a módulos de cursos em ambiente computacional, sendo que, em se tratando da Embriologia Comparada, as universidades não desfrutam de tal conteúdo.

Nos cursos presenciais existe uma barreira pertinente no ensino em aulas práticas, seja no estudo de embriões, órgãos ou em cadáveres de pequeno ou grande porte na Medicina Veterinária. Essa barreira é ocasionada pelo uso de formaldeído, paraformaldeído, tornando-se desconfortável o processo de ensino-aprendizagem, além de apresentar risco para a saúde tanto do docente quanto do discente e de funcionários no âmbito do laboratório, e de perpassar por possíveis fatores ambientes pela geração de resíduos químicos (MARTINSEN & JUKES, 2005; THEORET *et al.*, 2007; SIMÃO & DE MELO, 2015).

Portanto, a busca de material e de métodos alternativos que tenha origem ética, alternativa e eficaz no ensino apresenta melhores soluções para a preservação, a conservação dos espécimes e maior cooperação entre os departamentos de interesse, a fim de se tornarem fontes essenciais no processo de ensino-aprendizagem para os dias atuais.

### Considerações Finais

Ambientes computacionais e seus recursos constituem, portanto, um ambiente extremamente rico, de que docentes podem lançar mão para desenvolverem conteúdos relacionados com as diferentes áreas do conhecimento como, por exemplo, a embriologia comparativa. No entanto, a escolha de ambiente virtual vincula-se a diversos aspectos tanto teóricos, como metodológicos, porém um dos aspectos fundamentais consiste na mediação do professor. E o ambiente, por mais rico e construtivo que seja, por si só, não é suficiente para a promoção de contextos propícios para a construção do conhecimento.

O processo de ensino-aprendizagem na contemporaneidade se constitui de novas demandas eloquentes nas mais diversas áreas do conhecimento, e aqui se destacam as Ciências Morfológicas. O surgimento dos métodos alternativos, inovadores e tecnológicos que auxiliam no ensino de forma efetiva, como as plataformas digitais, além das videoaulas que facilitam a aprendizagem e a visualização da complexidade dos processos envolvidos no desenvolvimento do animal, pode dar suporte extra a esse aprendizado.

De fato, esta revisão demonstra um novo campo de contribuição tanto na formação técnico-científica quanto cidadã, oferecendo aos aprendizes das áreas de interesse elementos facilitadores na abordagem acerca do seu estudo, com a perspectiva de minimizar o uso de animais em práticas de experimentação animal e usufruir dos recursos tecnológicos disponíveis, de forma a otimizar o tempo e o espaço do docente e do discente, sob uma ideia que possibilita a busca de novos caminhos, e a reavaliação constante de suas estratégias e objetivos.

Neste contexto, métodos alternativos de ensino se tornam impulsivos para a saída da inércia do método arcaico e tradicional do ensino em embriologia, estimulando a busca satisfatória pelo conhecimento de forma ativa, já que, como pensava Paulo Freire, a educação provoca no indivíduo a capacidade de transformar o mundo, envolvendo-se, cada vez mais, no processo de construção do conhecimento.

Desse modo, conclui-se que o uso de recursos extras no processo de ensino-aprendizagem se mostra essencial e eficaz para a aquisição de conhecimentos, mas que, dada sua complexidade, é necessária uma abordagem de forma multidisciplinar, a fim de que haja motivação para se promover uma formação mais efetiva do aprendizado.

### Referências Bibliográficas

ARETIO, Garcia Lorenzo. *La Educación a Distancia y La UNED*. Madri: 1996.

BARRY, D. S. et al. "Anatomy education for the YouTube generation". *Anatomical sciences education*,

v. 9, n. 1, 2016, p. 90-96.

BRASIL. (2001). Ministério da Educação. Plano Nacional de Educação. PNE/Ministério da Educação. Brasília, DF: Inep. Castro, M. H. M. (2001). *Estado e mercado na regulação da educação superior*. Recuperado de <<http://www.schwartzman.org.br/simon/desafios/8regulacao.pdf>>.

CARNEIRO-LEÃO, A. M. A.; SÁ, R. B. G. & JÓFILI, Z. M. S. "Formação do Pensamento Científico no Ensino de Ciências: a Biologia e Suas Interfaces como Ponto de Reflexão". *IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade*, Laranjeiras, 2010.

CARNIATTO, I. *A Formação do Sujeito Professor: Investigação Narrativa em Ciências/Biologia*. Cascavel: Edunioeste, 2002.

COSTA NETO, J. M. & MARTINS FILHO, E. F. "Substituição de Animais no Ensino: até que Ponto?". *Revista CFMV*, Brasília-DF, ano XXIII, nº 72, 2017, pp. 34-42.

DUMM, C. G. *Embriología Humana: Atlas e Texto*. Buenos Aires: El Ateneo, 2006.

FERREIRA, A. S. S. B. S. *Elaboração e avaliação de um ambiente virtual para o ensino/aprendizagem de Embriologia*. Tese, UNESP Botucatu, 2011, p. 90

GILBERT, S. F. "The Morphogenesis of Evolutionary Developmental Biology". *International Journal of Developmental Biology*, n. 47, 2003, pp. 467-477.

GUIMARÃES, M. V.; FREIRE, J. E. C. & MENEZES, L. M. B. "Utilização de Animais em Pesquisas: Breve Revisão da Legislação no Brasil". *Rev. Bioét. (Impr.)*, vol. 24, n. 2, 2016, pp. 217-24

GUMMERY, E.; COBB, K. A.; MOSSOP, L. H. & COBB, M. A. "Student Perceptions of Veterinary Anatomy Practical Classes: A Longitudinal Study". *Journal of Veterinary Medical Education*, 2017.

GHOSH, S. K. "Cadaveric Dissection as an Educational Tool for Anatomical Sciences in the 21st Century". *Anatomical sciences education*, vol. 10, n. 3, 2017, pp. 286-299.

HALL, B. K. *Evolutionary Developmental Biology*. London; New York: Chapman e Hall Suffolk. 1992, p. 275.

- HARASIM, L., TELLES, L., TUROFF, M. & HILTZ, S. *Redes de Aprendizagem – Um Guia para Ensino e Aprendizagem On-Line*. São Paulo: Ed. Senac, 2005.
- HOLMBERG, B. “A Theory of Distance Education Based on Empathy”. In: MOORE, M. & ANDERSON, William. *Handbook of Distance Education*, Mahwah, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, 2003.
- HOLMBERG, B. *Theory and Practice of Distance Education*. London: Routledge, 1995.
- HYTTEL, P.; SINOWATZ, F. & VEJSTED, M. *Domestic Animal Embryology*. 11th ed. Saunders, Elsevier, 2010, p. 359.
- JOTTA, L. *Embriologia Animal: uma Análise dos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio*. 2005. 244 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, Brasília, 2005.
- LEVIS, D. “Redes Educativas 2.1 – Médios Sociales, Entornos Colaborativos y Procesos de Enseñanza y Aprendizaje”. *Revista de Universidad del Conocimiento (RUSC)*, vol. 8, n. 1, 2011, pp. 7-24. Disponível em: <<http://rusc.uoc.es.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/vbn1-levis/v8n1-levis>>. Acessado em 10 ago. 2019.
- MARTINSEN, Siri & JUKES, Nick. “Towards a Humane Veterinary Education”. *Journal of Veterinary Medical Education*, vol. 32, n. 4, 2005, pp. 454-460.
- MASSARI, C. H. A. L.; SCHOENAU, L. S. F.; CERETA, A. D. & MIGLINO, M. A. “Tendências do Ensino de Anatomia Animal na Graduação de Medicina Veterinária”. *Rev. Grad. USP*, vol. 3, n. 2, jul. 2018.
- McCUSKEY, Robert S.; CARMICHAEL, Stephen W. & KIRCH, Darrell G. “The Importance of Anatomy in Health Professions Education and the Shortage of Qualified Educators”. *Academic Medicine*, vol. 80, n. 4, 2005.
- MELLO, J. M. “Análise das Condições Didático Pedagógicas do Ensino de Embriologia Humana no Ensino Fundamental e Médio”. *Arquivos do MUDI*, vol. 13, n. 1, 2009, pp. 34-45.
- MELO, P. A.; MELO, M. B., & NUNES, R. S. “Educação a Distância como Política de Expansão e Interiorização da Educação Superior no Brasil”. *Revista de Ciências da Administração*, vol. 11, n. 24, 2009, pp. 278-301.
- MONTIEL, J. M.; AFFONSO, S. A. B.; RODRIGUES, S. J. & QUINELATO, E. “Escala de Percepção Discente do Ensino a Distância: Estudo de Validade”. *Avaliação Psicológica*, vol. 13, n. 3, 2014, pp. 359-369.
- MOORE, K. & PERSAUD, T. V. N. *Embriologia Básica*. 8 ed. São Paulo: Elsevier, 2008, p. 462.
- MOUL, R. A. T. M.; NUNES, F. G.; SILVA, R. N. M. & LEÃO, A. M. A. C. “Ensino-Aprendizagem de Embriologia sob a luz dos Paradigmas da Ciência: uma Análise sobre as Argumentações de Estudantes do Ensino Médio”. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 3 a 6 de julho de 2017.
- PAPERT, S. *A Máquina das Crianças: Repensando a Escola Na era da Informática*. Tradução de Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- SIMÃO, V. T. C. & MELO, M. I. V. de. “Inovação Tecnológica no Ensino da Anatomia Veterinária”. *Sinapse Múltipla*, vol. 4, n. 1, 2015, p. 63.
- SLACK, J. M. W.; HOLLAND, P. W. H. & GRAHAM, C. F. “The Zootype and the Phylotypic Stage”. *Nature*, vol. 361, 1993, pp. 490-492.
- RICHARDSON, M. K.; GOBES, S. M. H.; VAN LEEUWEN, A. C.; POLMAN, A. E.; PIEAU, C. & SANCHEZ-VILLAGRA, M. “Heterochrony in Limb Evolution: Developmental Mechanisms and Natural Selection”. *Journal of Experimental Zoology (Mol. Dev Evol)*, vol. 312B, 1999, pp. 1-26.
- THEORET, C. L.; CARMEL, É. N. & BERNIER, S. “Why Dissection Videos Should Not Replace Cadaver Prosections in the Gross Veterinary Anatomy Curriculum: Results from a Comparative Study”. *Journal of Veterinary Medical Education*, vol. 34, n. 2, 2007, pp. 151-156.
- WILSON, A. B.; MILLER, C. H.; KLEIN, B. A.; TAYLOR, M. A.; GOODWIN, M.; BOYLE,

E. K.; BROWN, K.; HOPPE, C. & LAZARUS, M. "A Meta-Analysis of Anatomy Laboratory Pedagogies". *Clinical Anatomy*, vol. 31, 2017, pp. 122-133.

YAMMINE, Kaissar; VIOLATO, Claudio. "A meta-analysis of the educational effectiveness of three-dimensional visualization technologies in

teaching anatomy". *Anatomical sciences education*, v. 8, n. 6, 2015, pp. 525-538.

ZERBINI, T., & ABBAD, G. "Estratégias de Aprendizagem em Curso a Distância: Validação de uma Escala". *Pico-USF*, vol. 13, n. 2, pp. 177-187, 2008.

*Publicado em 28/07/2020.*