

Luciano Cardoso Santos¹
Krisnayne Santos Ribeiro²
Christiana Andrea Vianna Prudêncio³

Resumo

Os conhecimentos em embriologia são essenciais para compreender o desenvolvimento humano e animal, e socialmente relevantes devido sua relação com temas como gravidez, aborto, uso de drogas e avanços tecnológicos. Mas, sua abordagem na formação inicial de professores de Biologia necessita ser problematizada, uma vez que esse debate pode contribuir para esclarecimentos sobre necessidades formativas específicas do ensino de tópicos desse campo de estudo. Assim, por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) das entrevistas com estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas e identificação de suas percepções sobre o assunto, buscamos compreender os desafios sinalizados por estes e que precisam ser transpostos no contexto escolar e universitário. As falas desses estudantes revelaram dois grupos gerais de desafios: um sobre a escola, onde a embriologia foi tratada como uma área “esquecida”; e outro referente à universidade, na preparação específica para a docência e sobre as dificuldades encontradas por professores na seleção dos conteúdos. Esses dados nos mostram a importância de pesquisas como essas que podem, além de elucidar alguns desafios, discutir as relações entre os saberes docentes adquiridos na formação inicial dos professores de Biologia e sua atuação específica na Educação Básica, mediando o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: Ensino de Embriologia. Saberes docentes. Seleção de conteúdo.

Abstract

Embryology knowledge is essential to understand human and animal development, and is socially relevant due to its relationship with topics such as pregnancy, abortion, drug use and technological advances. However, its teaching/approach in the initial training of Biology teachers needs to be

¹ Técnico Agropecuário pelo Instituto Federal Baiano - Campus Itapetinga (2014) onde atuou também como bolsista no Programa de Formação de Recursos Humanos da Petrobras (PFRH-PB) (2012-2013) e voluntário nos programas de monitoria das disciplinas Biologia, Agroecologia e Gestão Ambiental, e Matemática (2011-2012). Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) (2018), tendo atuado também como monitor de Embriologia e Histologia no Programa de Iniciação à docência (2016-2018) e Iniciação Científica Voluntária (ICV) (2018). Mestre em Ciência Animal pelo Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da (PPGCA/UESC) e atualmente é aluno de Doutorado acadêmico no mesmo programa. Faz parte do Núcleo de Pesquisas em Reprodução e Endocrinologia (NuRE/UESC).

² Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC (2018) e mestranda em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) pela mesma universidade. Possui interesse por temáticas associadas à Educação em Ciências, Didática das Ciências, Educação CTS, Sequências Didáticas no ensino de ciências, Formação de Professores e Ensino de Histologia/Embriologia.

³ Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos (2000). Graduada em Pedagogia Plena pela Universidade Camilo Castelo Branco de Descalvado (2005). Mestre em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos, na área de Metodologia de Ensino, na linha Ensino de Ciências e Matemática (2009). Doutora em Educação pela Universidade Federal de São Carlos. Possui experiência na área de Educação atuando principalmente com os seguintes temas: formação de professores, Educação CTS, relações étnico-raciais e ensino de ciências. Atualmente trabalha como professora adjunta da área de ensino do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade de Santa Cruz em Ilhéus/BA.

problematized, because this debate can contribute to clarify specific formation needs for teaching topics in this field of study. Thus, through Discursive Textual Analysis (ATD) of interviews with undergraduate students in Biological Sciences and identification of their perceptions on the subject, we seek to understand the challenges signaled by them and which need to be transposed in the school and university context. The speeches of these students revealed two general groups of challenges: one about the school, where embryology was treated as a “forgotten” area; and another referring to the university, in the specific preparation for teaching and about the difficulties encountered by teachers in the selection of content. These data show us the importance of research like these that can, in addition to elucidating some challenges, discuss the relationships between the teaching knowledge acquired in the initial training of Biology teachers and their specific performance in Basic Education, mediating the teaching and learning process of students.

Keywords: Embryology teaching. Teaching knowledge. Content selection.

Resumen

El conocimiento en embriología es fundamental para comprender el desarrollo humano y animal, y es socialmente relevante por su relación con temas como el embarazo, el aborto, el consumo de drogas y los avances tecnológicos. Sin embargo, es necesario problematizar su enfoque de la formación inicial del profesorado de Biología, ya que este debate puede contribuir a esclarecer necesidades formativas específicas en la enseñanza de temas de este campo de estudio. Así, a través del Análisis Textual Discursivo (ATD) de entrevistas a estudiantes de pregrado en Ciencias Biológicas e identificación de sus percepciones sobre el tema, buscamos comprender los desafíos señalados por ellos y que necesitan ser transpuestos en el contexto escolar y universitario. Los discursos de estos estudiantes revelaron dos grupos generales de desafíos: uno sobre la escuela, donde la embriología fue tratada como un área “olvidada”; y otro referido a la universidad, en la preparación específica para la docencia y sobre las dificultades encontradas por los profesores en la selección de contenidos. Estos datos nos muestran la importancia de investigaciones como estas que pueden, además de dilucidar algunos desafíos, discutir las relaciones entre los conocimientos docentes adquiridos en la formación inicial de los docentes de Biología y su papel específico en la Educación Básica, mediando el proceso de enseñanza y aprendizaje de estudiantes.

Palabras clave: Enseñanza de la Embriología. Enseñanza del conocimiento. Selección de contenido.

Introdução

A embriologia⁴ é o campo da Biologia que estuda o desenvolvimento inicial dos organismos. Nas palavras de Gilbert (2003, p. 1) “é a ciência do vir a ser, a ciência do processo”, e isso nos mostra o quão ampla é sua área de estudo visto que, na maior parte da Biologia Geral, as estruturas do adulto são o foco, enquanto aqui o maior interesse está nos estágios mais transitórios (GILBERT, 2003).

⁴ Utilizaremos inicial minúscula quando o termo fizer referência à área do conhecimento.

No âmbito da saúde, a embriologia ajuda na compreensão das estruturas normais do adulto e das causas das anomalias congênitas (MADUREIRA, 2012), e sua importância também é revelada em minimizar complicações de risco durante as gestações:

O conhecimento (ou pequenos “conhecimentos”) de como o novo ser se desenvolve não é suficiente em si mesmo, mas pode minimizar riscos gestacionais por intermédio da busca de auxílio especializado pelos futuros pais, caso seja exequível. A possibilidade de gerar um feto com uma doença decorrente da incompatibilidade sanguínea entre pai e mãe, por exemplo, poderia ser evitada se os pais recebessem alguma informação sobre o assunto e procurassem o acompanhamento médico adequado durante a gestação. (JOTTA, 2005, p. 21).

Sobre seu ensino e aprendizagem, pesquisas destacam que, assim como a histologia e a citologia que integram as Ciências Morfológicas, a embriologia é uma das áreas mais complexas da Biologia, uma vez que é resultante também de conhecimentos construídos a partir de observações microscópicas (MONTANARI, 2017). Assim, a embriologia apresenta particularidades como outras áreas de interesse da Biologia que, dentre diversos aspectos, a complexidade dos conteúdos e recursos utilizados fazem com que seu ensino na universidade e na Educação Básica sejam dificultados.

Na universidade, a Embriologia é um componente curricular definido, com tópicos que abordam com profundidade desde a gametogênese até o processo final de formação tecidual dos organismos. Na escola, por sua vez, é um tópico dentro do conteúdo programático da Biologia, dividindo espaço com outras áreas do conhecimento que a compõe (ecologia, genética, botânica etc.). Nesse sentido, diferenças notáveis podem ser listadas no ensino de embriologia nesses dois ambientes, uma vez que suas finalidades formativas são também diferentes: cursos de graduação formam profissionais bacharéis e/ou licenciados nas diversas áreas do conhecimento visando a produção cultural, científica, extensionista e participação na construção da sociedade, enquanto a Educação Básica busca a formação indispensável para atuação como cidadãos e cidadãs, a progressão para o trabalho e estudos posteriores, conforme Art. 23 e 43 da Lei das Diretrizes e Bases (BRASIL, 2017).

Diante disso, alguns aspectos vêm à tona, sobretudo quando olhamos para a embriologia na escola. Recentemente relatamos que as principais dificuldades listadas por estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas sobre o ensino de embriologia na Educação Básica estão relacionadas com a complexidade, a dificuldade de visualização das estruturas e o alto nível de abstração de seus conteúdos, além da falta de recursos didáticos adequados (SANTOS; RIBEIRO; PRUDÊNCIO, 2020). Mas, é necessário que outras pesquisas

investiguem como essas dificuldades se relacionam com a formação docente desses estudantes e que questionem a abordagem do conhecimento de embriologia na escola.

Assim, nosso objetivo com esse trabalho vai além da comparação entre a embriologia na escola e na universidade. Buscamos compreender possíveis desafios que precisam ser superados no ensino de embriologia em ambas as instituições e, com isso, propomos reflexões a partir de alguns questionamentos: como as licenciaturas em Biologia estão preparando seus alunos para enfrentarem as dificuldades no ensino de embriologia? Em que medida as especificidades formativas de licenciandos são consideradas pelos professores no Ensino Superior? Essas questões são intrigantes tendo em vista os papéis da escola na formação cidadã e da universidade na formação acadêmica, profissional e dos sujeitos que fazem parte desses espaços.

O ensino de embriologia: Escola *versus* Universidade

Começaremos abordando algumas diferenças que envolvem o ensino universitário e escolar, voltando nossa atenção para a área de embriologia. Em relação à universidade, é importante destacar inicialmente que seus papéis hoje na sociedade estão pautados principalmente no tripé ensino-pesquisa-extensão, cujas funções são relevantes na formação cultural e profissionalização dos estudantes a partir de atividades que envolvem essas três dimensões (TORRES, 2014). Por consequência, o ensino na universidade é um dos eixos constituintes de sua estrutura ideológica, e uma de suas características é a profundidade de abordagem dos conteúdos científicos estudados. Isso em parte está diretamente relacionado com a face universitária da pesquisa, que incentiva e possibilita a produção científica.

Mas, é importante pensar que “o ensino em uma instituição superior constitui um processo de busca da construção científica e de crítica ao conhecimento produzido” (MADUREIRA, 2012, p. 38), e essa atitude questionadora adquire papel importante na construção de uma sociedade democrática. Os conhecimentos produzidos nos espaços acadêmicos estão inseridos de diferentes maneiras em nosso dia a dia, mas, raramente da mesma maneira como são apreendidos nas universidades e escolas. Por isso a importância de os professores atuarem na escola visando a democratização dos conhecimentos produzidos. Da mesma maneira, destacamos a relevância das atividades extensionistas voltadas para aproximação entre universidade e comunidade, promovendo a popularização da ciência.

Em nossas vivências na universidade como docentes e estudantes, além do entendimento de seus papéis na criação, desenvolvimento, transmissão e crítica da ciência (PIMENTA; ANASTASIOU, 2002), observamos que o aluno de graduação está mais próximo da construção desses conceitos porque interage com professores universitários ligados às pesquisas na área, que precisam trabalhar esses conhecimentos com seus estudantes. No caso específico da embriologia, os avanços tecnológicos permitem cada vez mais o aperfeiçoamento de técnicas e procedimentos que são úteis, por exemplo, no estudo de doenças, uso de células-tronco embrionárias e no processo de fertilização *in vitro*.

Na maioria das universidades a Embriologia é um componente curricular definido e oferecido no início dos cursos de Ciências Biológicas e Saúde, sendo comum sua divisão em teoria e prática, cujo conhecimento detalhado envolve o desenvolvimento embrionário inicial, abordando desde a gametogênese até a formação das estruturas mais complexas do embrião. Em particular, nos cursos de Ciências Biológicas a embriologia é trabalhada de modo comparativo entre as espécies, sendo, portanto, intitulada Embriologia Comparada (MONTANARI, 2017), como na universidade palco desta pesquisa.

Na parte prática os alunos têm contato com o aspecto visual e tridimensional das estruturas. São caracterizados os principais órgãos dos sistemas genital masculino e feminino, como testículos e ovários (gônadas), fases do desenvolvimento inicial (zigoto, mórula, blástula, gástrula e nêurula) e, por vezes, algumas estruturas do embrião já formado. Para isso, se faz necessário o espaço do laboratório de microscopia, bem como lâminas histológicas para a observação dessas estruturas.

Na escola, por sua vez, a embriologia é trabalhada e abordada de forma diferente. Primeiro, como já mencionamos, essa área não constitui um componente curricular definido como na graduação. Isso por si só já nos apresenta uma ideia da principal limitação que a embriologia enfrenta na Educação Básica, ou seja, a pouca carga horária destinada a esse conhecimento, ainda que a abordagem, os conteúdos a serem trabalhados e as finalidades educativas sejam outros. Segundo, é pouco comum a divisão das aulas em teoria e prática, situação que no ensino de Ciências Biológicas limita a correlação entre conhecimentos práticos e fundamentos teóricos (BARTZIK; ZANDER, 2016; CÁRIAS et al., 2018).

Assim, tem sido muito difícil para o professor da Educação Básica trabalhar os conteúdos de Ciências e Biologia sem dispor de meios para isso. Muitos trabalhos discutem especificamente fatores como a escassez de materiais didáticos para a diversificação das aulas

de embriologia (BERNARDO; TAVARES, 2017; FREITAS et al., 2008; MADUREIRA, 2012; SILVA; OLIVEIRA; PIROVANI, 2018), e até mesmo a ausência ou má utilização dos laboratórios (MELLO, 2009). Todos esses problemas são ainda intensificados no contexto atual em que o ensino e a pesquisa estão desvalorizados. No Ensino de Ciências, os desafios apontados por Menezes (2000) no início do século se mantêm, tendo em vista que ainda persiste a preocupação com uma aprendizagem científica crítica e formação de cidadãos que compreendam a Ciência como atividade humana não neutra e falível (DAMASIO; PEDUZZI, 2018).

Ainda na embriologia há outra limitação importante quanto ao ensino, que se refere a elevada exigência visual das estruturas microscópicas (FREITAS et al., 2008; MEIRA et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2012; SILVA; OLIVEIRA; PIROVANI, 2018; VLNIESKA, 2013), já que a embriogênese é caracterizada em sua maior parte por processos em escala microscópica. Ainda que não haja necessidade de detalhamento desses eventos na escola, muitas vezes, alguns deles são importantes para a compreensão do conteúdo. Um exemplo clássico é a fecundação, evento que ocorre totalmente em escala visual reduzida e que iniciativas de desenvolvimento de materiais auxiliares, como modelos didáticos, podem ser muito úteis.

Apesar desses pontos, recentemente uma análise de livros recomendados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) destacou a adequação da linguagem científica ao desenvolvimento cognitivo do aluno, assim como a excelente contextualização de conceitos (SOUZA et al., 2020). Isso é louvável, visto que o livro didático acaba sendo um recurso bastante utilizado pelo professor e discutir questões de embriologia de forma contextualizada além de atender às orientações que eram anteriormente previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000), se torna uma estratégia de transposição didática e ajuda na compreensão dos conceitos na área (SANTOS; RIBEIRO; PRUDÊNCIO, 2020).

E, um último ponto importante para se discutir sobre o ensino de embriologia na escola é que, historicamente, as aulas práticas utilizavam com frequência a observação de fetos humanos ou animais fixados, seja por proporcionar maior contato dos estudantes com o objeto de estudo ou por serem materiais didáticos mais acessíveis (MELLO, 2009). Contudo, essa prática tem sido substituída, uma vez que a conservação desses materiais em álcool 70% é limitada, e outros fixadores, como formaldeídos, são nocivos sem as devidas precauções em

manipulação. Além disso, recentemente, o Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), em Resolução Normativa publicada pelo Diário Oficial da União, proibiu o uso deste tipo de material com finalidade didática: “Art. 1º Fica proibido o uso de animais em atividades didáticas demonstrativas e observacionais que não objetivem desenvolver habilidades psicomotoras e competências dos discentes envolvidos” (BRASIL, 2018, p. 16).

No que diz respeito à substituição do uso de animais em sala, a própria resolução fornece meios alternativos para essas aulas, como vídeos, modelos tridimensionais e computacionais. Porém, como as turmas de licenciatura estão cientes dessas mudanças que frequentemente ocorrem na legislação? Será que elas são preparadas para lidar com as constantes atualizações acerca dos conhecimentos científicos da área? E quanto às discussões pedagógicas? O processo formativo está preocupado em oferecer subsídios para isso? São questões relevantes e devem ser consideradas como parte do processo formativo dos professores, principalmente na atualidade, quando buscamos a melhoria na qualidade educacional no Brasil apesar das adversidades e ameaças que a educação tem sofrido.

Saberes envolvidos na formação inicial de professores de Biologia

A articulação entre prática pedagógica e área específica de ensino é um dos aspectos que precisam ser problematizados no contexto da formação de professores. Para entendermos melhor essa questão, vamos tomar como exemplo a preparação acadêmica de licenciandos e bacharelados em Biologia, área de formação enfatizada nesse trabalho.

Na graduação, considerar o campo de atuação profissional da turma é fundamental para a formação dos sujeitos como profissionais qualificados na profissão que pretendem desempenhar. Por exemplo, na universidade onde este estudo foi desenvolvido existem disciplinas científicas que são comuns à formação tanto de bacharéis quanto de licenciados, ou seja, estão presentes nas duas matrizes curriculares e, como as aulas são as mesmas para as duas turmas, muitas vezes, não há qualquer distinção quanto a abordagem de ensino para uma e para outra, ainda que as funções que deverão ser desempenhadas por ambas guardem grandes diferenças.

Mas, por qual motivo, algumas vezes, as diferenças que deveriam existir no ensino das turmas de bacharelados e licenciandos em Biologia, não são reconhecidas? Para responder

esse questionamento é necessário refletir sobre a Pedagogia Universitária que, de acordo com Torres (2014, p. 100), é o campo de conhecimento centrado na Educação Superior que problematiza a “docência, o perfil do seu aluno, sua profissionalização e tantos outros aspectos que desencadeiam discussões importantes” para o desenvolvimento profissional do professor universitário.

É fundamental compreender que os bacharéis em Ciências Biológicas são preparados para se tornarem pesquisadores e/ou consultores nas diversas áreas de atuação da Biologia. Já os licenciandos são formados para atuarem tanto nos espaços formais, sobretudo na Educação Básica, quanto nos espaços de educação não formal (BRASIL, 2001). Para tanto, precisam ser preparados para estabelecer relações e reflexões a respeito dos conhecimentos científicos da Biologia e dos saberes educacionais, logo, a preparação desses indivíduos deve estar atenta às especificidades de sua prática profissional.

Em relação a isso, um dos papéis do licenciando em sua atuação como professor, que será abordado de maneira mais detalhada adiante, está relacionado ao conhecimento pedagógico do conteúdo (RESENDE, 2007; SHULMAN, 1986; 2005), ou seja, o *saber ensinar*. Mas, será essa uma habilidade desenvolvida durante a formação inicial dos professores? E essa preocupação deveria ser um dos centros das atenções das disciplinas pedagógicas e/ou específicas? (RESENDE, 2007).

Diante disso, é necessário trazer para o debate os conhecimentos básicos que precisam ser trabalhados na formação inicial de professores. Shulman (1986) descreve três tipos principais de conhecimentos docentes: 1) *conhecimento sobre a matéria a ser ensinada*; 2) *conhecimento didático do conteúdo* e; 3) *conhecimento sobre o currículo*. Posteriormente, o autor introduz outros saberes relevantes para a docência, como: conhecimento didático geral, conhecimento sobre os alunos, conhecimento dos contextos educativos e conhecimento dos objetivos, finalidades e valores educacionais (SHULMAN, 2005).

Estes saberes ditos fundamentais à prática docente mobilizam discussões relevantes quanto à formação de professores, tais como, ênfase no conhecimento disciplinar dentro dos currículos das licenciaturas, abordagem de saberes disciplinares restrita às dimensões factuais e conceituais, importância de discussões sobre estratégias didático-pedagógicas para o processo de ensino e aprendizagem, compreensões curriculares sobre o *quê* e para *quê* ensinar, dentre outras (ALMEIDA; BIAJONE, 2007; SHULMAN, 1986; 2005).

À vista disso, pensar sobre os conhecimentos que precisam ser ensinados na formação inicial é também pensar quais objetivos educacionais devem ser priorizados pelos formadores de professores, que incluem especialistas das áreas de ensino e das diferentes subáreas da Biologia. Desta forma, esses profissionais, independentemente do tipo de disciplina que ministram, pedagógicas ou ditas específicas, necessitam estar comprometidos com o objetivo principal do curso de licenciatura em Biologia, que é formar professores nesta área de conhecimento, atendendo às especificidades deste grupo, abordando questões referentes a transposição didática dos conhecimentos disciplinares de Biologia, com base nas habilidades docentes que precisam ser desenvolvidas.

Nesse sentido, a pesquisa desenvolvida por Silva e Schnetzler (2005) demonstra a importância de os formadores de professores apresentarem uma prática educativa consciente e preocupada com questões que ultrapassam a dimensão conceitual, contribuindo para a construção da identidade docente dos estudantes.

Entendemos que para o ensino de embriologia no meio universitário a diferença entre a licenciatura e o bacharelado deveria ser pensada a partir da finalidade que essa área representa para os dois campos profissionais. Para os cursos de licenciatura é relevante a abordagem, por exemplo, da relevância de determinada metodologia ou recurso para a compreensão do conteúdo que será ensinado na Educação Básica, além disso, consideramos importantes discussões sobre a produção dos conhecimentos da Biologia do Desenvolvimento, como aspectos éticos e definições das agendas de pesquisa.

Assim, com base nas ideias de Shulman (1986), defendemos que os professores universitários especialistas em biologia do desenvolvimento ensinem sobre conhecimentos específicos, didáticos e curriculares de embriologia. Assim, abrangendo além de discussões sobre natureza da ciência, estudos acerca da aprendizagem, estratégias de ensino, planejamento didático e avaliação, bem como, reflexões sobre a relevância de determinados saberes para a formação cidadã dos estudantes da Educação Básica.

De acordo com Alves, Téran e Forsberg (2011), os currículos dos cursos de licenciatura são fundamentados em documentos legais, mas nem sempre conseguem articular os saberes e experiências necessários ao processo formativo:

Ao elaborar o currículo de um curso de licenciatura deve-se considerar a quantidade, a sequência e a profundidade específica que será dada a cada área do conhecimento a ser trabalhada. Tendo como critério a escolha de saberes que depois poderão ser

ensinados na futura atuação, sem com isso simplificar, esquematizar ou banalizar os conhecimentos científicos da área de formação. (ALVES; TÉRAN; FORSBERG, 2011, p. 16-17).

Nesse contexto compreendemos que os currículos dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas necessitam atender às demandas de ensino relacionadas às questões didático-pedagógicas da Educação Básica, dinâmica formativa que pode ser facilitada por meio do diálogo entre os diferentes professores formadores, aqueles das áreas de ensino de Biologia e especialistas das diferentes subáreas de conhecimento específico. Nesta relação, enfatizamos que o olhar para esses currículos necessita considerar os saberes apresentados por Shulman (1986; 2005), e questionar em que medida os professores das disciplinas ditas específicas incorporam em suas aulas a abordagem de questões pedagógicas atreladas a aprendizagem conceitual, relevância do ensino e aprendizagem dos conhecimentos trabalhados na disciplina, avaliações pertinentes à formação dos futuros professores e seleção de conteúdos relevantes e significativos para o aprendiz. Ou seja, elementos que ultrapassam a dimensão estritamente disciplinar.

Sobre este aspecto, Carvalho e Gil-Pérez (2011) apontam que os conhecimentos dos professores de Ciências quanto a matéria a ser ensinada apresentam caráter multidimensional, pois não se reduzem ao significado de conceitos científicos, mas abrangem também problematizações sobre a atividade científica e seu desenvolvimento, validação de teorias e interações Ciência, Tecnologia e Sociedade. Esse enfoque possibilita que os professores assumam posturas críticas tanto em suas concepções sobre a Ciência quanto em suas práticas, abandonando verdades absolutas. Por esta razão, Oda e Delizoicov (2011) defendem a necessidade de disciplinas específicas, como Parasitologia e Microbiologia, incluírem contextualizações referentes à história e filosofia da Ciência.

É importante destacar que existem iniciativas desenvolvidas no Ensino Superior preocupadas com a aprendizagem em embriologia, que se mostram importantes para a formação docente, como: propostas sobre o ensino de Embriologia Humana com desenhos, atlas embriológico e modelos tridimensionais (MADUREIRA, 2012); projeção de imagens (VLNIESKA, 2013); utilização de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para o ensino de Embriologia Comparada (FERREIRA, 2011); além do uso de modelagem, simulações e construção de portfólios (RIBEIRO, 2018). Essas reflexões sobre estratégias didático-pedagógicas demonstram, em alguma medida, a articulação entre competências pedagógicas

básicas e necessárias para a formação docente no âmbito do ensino de um determinado tópico disciplinar (ALVES; TÉRAN; FORSBERG, 2011).

O debate sobre a escolha dos conteúdos e conformação do ensino para turmas de diferentes formações profissionais na universidade não pretende pressupor pedagogias “certas” e “erradas”, mas enfatizar a importância da abordagem diferencial para a qualificação desses indivíduos, principalmente os futuros professores de Biologia da Educação Básica.

Trajatória metodológica

Esse trabalho é fruto de uma pesquisa que investigou as percepções de licenciandos em Ciências Biológicas de uma universidade estadual do sul da Bahia quanto às dificuldades e estratégias de transposição didática no ensino de embriologia (SANTOS; RIBEIRO; PRUDÊNCIO, 2020). É uma pesquisa qualitativa (MARTINS, 2004) que foi desenvolvida com 15 estudantes por meio de entrevistas semiestruturadas, instrumento de obtenção de dados que permite melhor interatividade com os participantes da pesquisa (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

A pesquisa foi aprovada⁵ pelo Comitê de Ética e participaram dela estudantes que já haviam cursado a disciplina obrigatória Embriologia Comparada, ofertada no segundo semestre, e completado, ou estarem cursando, os Estágios Supervisionados Obrigatórios, por possibilitarem o contato com ensino de embriologia na Educação Básica.

Como método usado para interpretação das falas dos entrevistados, escolhemos a Análise Textual Discursiva – ATD. A partir da pesquisa consciente e da constante impregnação do pesquisador com o fenômeno de pesquisa durante as etapas do processo, ela apresenta uma dinâmica investigativa auto organizada que permite a construção de novas compreensões e questionamentos sobre o fenômeno investigado (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2006). De acordo com os autores, o processo analítico da ATD compreende três fases complementares e cruciais:

- 1) *Unitarização*: o pesquisador atribui sentidos e significados aos dados buscando a formação das unidades de análise a partir da sua desmontagem e fragmentação, de modo que, a definição destas unidades de sentido (nessa pesquisa, recortes textuais das

⁵ CAEE: 94619618.0.0000.5526

entrevistas) pode acontecer orientada por tópicos definidos previamente – *a priori*, como também de forma emergente, em que os conhecimentos sobre o tema e os objetivos da pesquisa direcionam a seleção;

- 2) *Categorização*: o pesquisador reúne as unidades de análise em categorias. Em nosso estudo anterior, duas categorias definidas a priori foram exploradas⁶ (SANTOS; RIBEIRO; PRUDÊNCIO, 2020), mas, durante a análise dos dados, emergiram três outras categorias, unidades de sentido relevantes, que não se encaixavam nas duas categorias estabelecidas previamente e que são discutidas e aprofundadas nesse trabalho:
 - a) A preparação para a docência em embriologia na Educação Básica;
 - b) Embriologia, uma área “esquecida” na Educação Básica; e
 - c) As dificuldades na seleção dos conteúdos a serem ensinados na Educação Básica.
- 3) *Tecendo o metatexto*: o pesquisador apresenta e discute os resultados. É uma etapa analítica e descritiva que se apoia na construção de um metatexto, fase em que são tecidas proposições e argumentações, com base no referencial sobre o fenômeno investigado.

Na discussão dos resultados apresentados neste trabalho, fragmentos das entrevistas foram colocados no metatexto de modo a validar a interpretação dos dados. Nestes fragmentos, alguns trechos foram destacados em negrito pois evidenciam uma retomada às ideias centrais presentes nesses relatos. Ressaltamos que, a fim de garantir o anonimato dos entrevistados, seus nomes foram substituídos por LIC1, LIC2, LIC3 etc. Seus relatos abordam aspectos relevantes sobre os desafios envolvidos com o ensino de embriologia na escola e na universidade, debate proposto nesse artigo.

Resultados e discussão

A partir das falas dos licenciandos foi possível observar e destacar pontos que podem ser considerados desafios a serem superados no ensino de embriologia, tanto na Educação Básica quanto na Superior. Esses pontos dizem respeito a aspectos que precisam ser revistos e/ou que poderiam ser potencializados e levados em consideração pelos professores como

⁶ Categorias: (1) As dificuldades que os licenciandos imaginam encontrar no ensino de embriologia; (2) As estratégias de transposição didática.

possibilidade de uma aprendizagem universitária e escolar mais coerente com as necessidades específicas de cada público.

A preparação para a docência em embriologia na Educação Básica

Uma das questões que direcionou as entrevistas relacionou a preparação para docência na universidade e o futuro ensino de embriologia na Educação Básica por parte dos licenciados. Sobre isso, muitos alegaram que durante as aulas na graduação tiveram contato com o “saber ensinar” e enalteceram a importância desse contato para a formação docente:

LIC1: [...] “eu aprendi muito a desenvolver modelos embriológicos. Ela [a professora] também fez uso de vídeos, e tudo isso me ajudou a entender a disciplina. Eu acho que é essencial o papel de todos os professores, não só de embriologia, mas dentro de nosso curso que é licenciatura em Ciências Biológicas, **mostrar mecanismos didáticos para a gente abordar esses conteúdos dentro da sala de aula**”.

LIC2: “Se eu fosse dar uma nota de 0 a 10 [para a disciplina de Embriologia Comparada] eu daria 10 porque, além do conteúdo ter sido passado para minha turma de maneira exemplar, eu aprendi muito na disciplina a levar jogos para sala de aula, a realizar atividades onde os alunos possam se sentir parte do conteúdo mesmo, como a elaboração de cartazes, jogos didáticos, de jogos manuais, esse tipo de coisa. A disciplina foi meio que **uma disciplina pedagógica e biológica ao mesmo tempo.**”

Esse pensamento foi comum a muitos estudantes e demonstra a importância que eles atribuem ao processo de formação inicial dos professores. Eles acreditam que as disciplinas específicas do curso precisam ter o papel de mostrar mecanismos didáticos para abordar tais conteúdos dentro da sala de aula (LIC1). No entanto, surgem discursos que visualizam a disciplina de Embriologia Comparada, como uma exceção ao que deveria ser uma regra, o fato de, funcionar como “pedagógica e biológica ao mesmo tempo” (LIC2), duas dimensões que necessitam estar articuladas nas disciplinas ditas específicas e que evidenciam a importância da prática pedagógica do professor formador na formação inicial desses profissionais (SILVA; SCHNETZLER, 2005). Tal articulação é assinalada pelos licenciandos também quando mencionam a necessidade da problematização de questões pedagógicas nas disciplinas ditas específicas:

LIC3: [...] como estamos aqui nos preparando para sermos professores no futuro, acho que **é importante que a metodologia do ensino seja permeada pelas disciplinas específicas também e não somente pelas disciplinas chamadas pedagógicas**. Acho que é importante sim você propor para os licenciandos a

elaboração de modelos e jogos didáticos, porque faz a gente se pôr no lugar do aluno também no ensino básico.”

Vimos, quando tratamos dos saberes envolvidos na formação inicial de professores de Biologia, em muitos casos, não há diferenciação entre as formas de abordagens para licenciandos e bacharelados, o que demonstra que nem sempre os professores se preocupam com a real finalidade de formação das diferentes turmas. Assim, apoiamo-nos nas ideias de Torres (2014) que defende a importância da Pedagogia Universitária na formação profissional do sujeito:

Sendo assim, é desafiador à Pedagogia Universitária trabalhar na direção da formação de professores aliada ao seu desenvolvimento profissional, avançando no processo da docência mediante sua formação pedagógica, vinculando programas institucionais aos projetos pessoais e profissionais dos docentes. A formação centrada no professor e no exercício da profissão vincula o mundo do trabalho ao mundo da investigação sobre a prática educativa pessoal e contextual, pois elege para análise circunstâncias reais enfrentadas por esses sujeitos. (TORRES, 2014).

Ou seja, de fato “é importante que a metodologia do ensino seja permeada pelas disciplinas específicas e não somente pelas disciplinas chamadas pedagógicas” (LIC3), pois todas elas fazem parte do processo de formação docente e, portanto, deveriam se preocupar com a futura atuação do futuro professor. Para além disso, destacamos que o conhecimento didático do conteúdo, segundo Shulman (1986), extrapola discussões sobre questões metodológicas, pois inclui debates sobre a compreensão da aprendizagem de um determinado conteúdo, planejamento de ensino, organização e seleção de conteúdos relevantes para a aprendizagem, bem como formação dos estudantes do ensino básico.

Outros licenciandos, apesar de comentarem que não tiveram um contato tão próximo com a parte pedagógica da disciplina de Embriologia Comparada, afirmaram que, ao menos, as aulas teóricas, e principalmente as práticas, contribuíram para o conhecimento de conteúdo, sendo este também um elemento essencial para a formação acadêmica do sujeito:

LIC4: [...] “eu acho que o que facilitou para compreender [a disciplina] foi a parte prática de ver como são as gônadas, como funcionam. Têm alunos que não sabem, por exemplo, onde se localiza o ovário na mulher...eles se apegam muito a parte externa, mas quando se fala do interior geralmente a gente só vê no livro didático, mas a gente não visualiza, **a gente não sabe como é a estrutura real** de um ovário, de um testículo.”

Vnieska (2013) também destaca a dificuldade de visualização das estruturas em embriologia, como os eventos em escala reduzida que ocorrem dentro do útero (pouco

acessível e visual), sendo que, de fato, muitos alunos não sabem como é a estrutura real (LIC4). Assim, concordamos que as aulas práticas são fundamentais para o aluno compreender, seja na graduação ou na escola, o objeto de estudo a partir de uma perspectiva mais ampla, mais abrangente e menos superficial. Os conhecimentos em embriologia construídos na prática podem auxiliar o aluno a perceber como funcionam os processos, e para o licenciando isso é fundamental por agregar informações e proporcionar maior apropriação do saber, tendo como consequência positiva um leque maior de opções para pensar suas aulas. Além disso, já foi demonstrado que as aulas práticas contribuem para melhorar o processo de ensino e aprendizagem (BARTZIK; ZANDER, 2016; FUJITA; MARTINS; MILLAN, 2019; LIMA; GARCIA, 2011), por proporcionarem situações em que o aluno é normalmente mais atuante e mais envolvido com a construção de seu conhecimento (BARTZIK; ZANDER, 2016).

Embriologia, uma área “esquecida” na Educação Básica

Objetivando conhecer um pouco mais as percepções dos licenciandos sobre os conhecimentos científicos e escolares em embriologia, foi perguntado quais diferenças eles visualizam entre o objeto de estudo na graduação e na escola. Uma parcela dos entrevistados afirmou que ou não teve aulas de embriologia quando cursava a Educação Básica ou que a quantidade de aulas não foi suficiente para embasar outros conteúdos estudados em Biologia, fatos que isso influenciaram diretamente na dificuldade que apresentaram nas aulas de Embriologia Comparada durante a graduação:

LIC5: [...] “na verdade eu não tive embriologia no Ensino Médio, porque foi um ano bem conturbado, **com mudanças de professores** e nenhum deles abordou conteúdos de embriologia, só ficaram na citologia. Então eu trouxe essa dificuldade comigo para o Ensino Superior.”

LIC6: “Na Educação Básica, eu lembro vagamente de momentos em que a gente teve aula de embriologia em si. Foram momentos bem pontuais...geralmente quando se fala de reprodução, às vezes citavam ali o zigoto e surgiam dúvidas sobre aquilo, mas, muitas vezes quando falava de reprodução, parece que faltava alguma coisa. Hoje eu compreendo que seriam os conceitos relacionados à embriologia.”

As poucas aulas destinadas ao tema, apesar de sabermos que isso pode estar relacionado a diversos fatores, podem causar um déficit em outras áreas que dependem de entendimentos que só a embriologia pode proporcionar. Além disso, infelizmente não é raro que as escolas de Ensino Médio enfrentem vários problemas, incluindo a troca constante de

professores (LIC5), que podem levar a conteúdos pouco ou não trabalhados, uma vez que essa rotatividade influencia negativamente o ensino e a aprendizagem dos alunos nas aulas (AZEVEDO, 2012; DUARTE, 2009):

Outro dos problemas recorrentemente apontados como responsável pelo mau desempenho dos alunos em termos de aprendizado é a elevada rotatividade de professores ao longo de um mesmo período letivo. As descontinuidades geradas nessas trocas e a natural demora na adaptação na relação professor-aluno implicam num prejuízo do processo de ensino-aprendizagem dificultando a formação de capital humano dos alunos. (DUARTE, 2009, p. 10).

Indo além, a embriologia parece não ter sido algo marcante para alguns estudantes:

LIC7: “Aqui na graduação para aprender embriologia não apresentei dificuldades, **mas no meu Ensino Fundamental e Médio foi um conteúdo que não me marcou...** Eu vim aprender mesmo na graduação. Lembro que eu vi embriologia ao falar um pouco de desenvolvimento humano, mas outra lembrança assim eu não tenho, diferente de outros conteúdos que, se você me perguntar, eu lembro até como eram as aulas.”

Quando algum conteúdo nos marca de alguma forma é sinal que, em alguma medida, significados foram agregados a ele. De fato, o significado atribuído a algo que se estuda pode facilitar em muito o processo de ensino e aprendizagem. Dentre os caminhos que podem ser seguidos pelos docentes para se atingir esse objetivo, a valorização de conhecimentos prévios e/ou sua contextualização podem ser ferramentas essenciais. É importante, por isso, que a embriologia, dentro das possibilidades, seja tratada de forma contextualizada, interativa e dinâmica para que os alunos consigam estabelecer relações entre o dia a dia e os conhecimentos construídos, permitindo assim que não seja apenas mais um assunto esquecido.

A dificuldade na seleção dos conteúdos a serem ensinados na Educação Básica

Buscando conhecer um pouco sobre as ideias dos licenciandos quanto ao que é ensinado em embriologia na Educação Básica, notamos uma certa confusão na maioria das respostas. Apesar de quase todos os licenciandos considerarem essencial o estudo do desenvolvimento embrionário, a reprodução e os órgãos envolvidos no processo além de outros pontos importantes como sexualidade, quase metade dos entrevistados acredita no ensino comparativo de embriologia na Educação Básica:

LIC7: “Você reconhecer como se formam os diferentes grupos de seres vivos, eu acho importante na embriologia ter esse comparativo...os alunos se encantam e você também se encanta...logo no início não tem diferença, se você pegar logo nas primeiras divisões celulares, seja de um indivíduo humano, de um peixe, de um sapo...eles são idênticos e os alunos se fascinam com isso...eu também, quando fiz a graduação, **me fascinei com isso e acho que também traz um sentido**” [...].

LIC8: [...] “a formação dos indivíduos, os diferentes tipos de formação... mamíferos, répteis, aves, porque aqui estudamos embriologia comparada então eu achei isso muito legal porque podemos ver ao todo e ao mesmo tempo separadamente cada um, então eu acho bem legal.”

Mas, o que os leva a verem o estudo comparativo como o mais adequado? Suas vivências no Ensino Médio? As suas experiências em embriologia na Educação Básica como estagiários? São questões que merecem reflexão na medida em que observamos uma divergência quanto ao que ensinar. Porém, ao nosso ver e a partir da análise da fala desses sujeitos, o contato com os conhecimentos da disciplina de Embriologia Comparada no curso de Ciências Biológicas onde essa pesquisa foi desenvolvida, exerceu um certo fascínio nos licenciandos a ponto de fazê-los afirmarem que a comparação também traz um sentido (LIC7), e possibilitou despertar interesse por tópicos de estudo atrelados a essa disciplina ao longo da graduação.

Buscando entender alguns dos motivos que levam esses estudantes a considerarem o estudo comparativo entre os diferentes grupos, parece que a evidência evolutiva que a embriologia demonstra é algo marcante para eles:

LIC9: [...] “acho que tudo é importante, mas eu focaria na parte que mexesse com a aprendizagem deles [os alunos]...na verdade que despertasse o interesse dos alunos, que seria o desenvolvimento embrionário, comparando a evolução dos peixes, anfíbios, répteis, aves, mamíferos, nessa ordem e mostrar que uma das fundamentações da evolução é essa comprovação da embriologia que é muito parecida nos diferentes animais e algumas coisas que vão mudando.”

Contudo, percebemos neste ponto, com base na orientação dos PCNEM trazida abaixo, uma divergência entre a ideia apresentada por eles e as recomendações oficiais para o ensino de Biologia de

[...] que os estudos sobre Embriologia atenham-se à espécie humana, focalizando-se as principais fases embrionárias, os anexos embrionários e a comunicação intercelular no processo de diferenciação. Aqui cabem duas observações: **não é necessário conhecer o desenvolvimento embrionário de todos os grupos de seres vivos para compreender e utilizar a embriologia como evidência da evolução**; importa compreender como de uma célula – o ovo – se organiza um organismo; não é essencial, portanto, no nível médio de escolaridade, o estudo detalhado do desenvolvimento embrionário dos vários seres vivos (BRASIL, 2000, p. 19 - grifo nosso).

De fato, o contexto e a finalidade da Educação Básica são diferentes em comparação com o Ensino Superior e que muitos detalhes acabam sendo ou parecem ser desnecessários para aquele público. Portanto, percebemos que a seleção dos conteúdos é também um desafio para a Embriologia Comparada como disciplina acadêmica. Nesse ponto, considerando as falas desses licenciandos e as orientações trazidas, duas discussões distintas precisam ser feitas: primeiro, se concordarmos com a orientação oficial, muitos dos licenciandos estão saindo da graduação com uma visão equivocada da finalidade da embriologia como campo do saber na Educação Básica, e essa também pode ser uma característica da formação conteudista que temos na universidade e que se acredita que tenha que ser igual na escola; segundo, se buscarmos novas possibilidades para o ensino de embriologia na Educação Básica, por que não considerar o estudo comparativo das espécies por ser algo chamativo e agregador de sentido para o conteúdo? Assim, essa divergência entre o que é orientado para ser ensinado e o que os licenciandos consideram importante, é um desafio não somente para embriologia, mas para a educação de forma geral e precisa ser esclarecido junto as partes para aperfeiçoamento das abordagens em vista de garantia de um ensino coerente com aprendizagem dos estudantes.

Considerações finais

A partir dos questionamentos sobre a abordagem do ensino de embriologia na formação inicial de professores de Biologia, conseguimos refletir sobre as especificidades formativas dos licenciandos em Ciências Biológicas e as necessidades formativas que precisam ser consideradas para que o futuro professor de Biologia consiga lidar com as dificuldades do ensino desta matéria na Educação Básica.

Apesar de alguns relatos dos alunos demonstrarem que durante a disciplina Embriologia Comparada articulações foram estabelecidas entre conhecimento da matéria a ser ensinada e saberes didático-pedagógicos, consideramos este um desafio na formação de professores que pode se refletir na prática educativa do licenciado. Ainda assim, foi observado uma divergência entre o que as orientações pedagógicas recomendam para o ensino de embriologia e o que eles listaram como caminhos que usariam como, por exemplo, o potencial do estudo da biologia comparada no Ensino Fundamental e Médio.

É importante perceber também que a maior parte das concepções dos licenciandos estão inclinadas para entendimentos factuais e conceituais a respeito dos conteúdos de embriologia que, em nosso ver, pode ser fruto da formação majoritariamente conteudista que estão tendo. Nessa direção, é importante que a discussão sobre a articulação entre as esferas conceituais, da Biologia, e didático-pedagógicas, sobre o ensino de Biologia, torne-se uma questão recorrente nos estudos sobre a formação inicial do professor de Biologia.

Outro aspecto na fala dos estudantes que nos surpreendeu, além dos desafios analisados para o ensino universitário, foi a percepção da pouca valorização da embriologia na Educação Básica, seja por ser uma área pouco trabalhada ou pelas poucas lembranças de conteúdos marcantes, evidenciados por alguns estudantes. Isso nos faz pensar em meios para resgatar a valorização na área, mesmo que a Biologia seja tão ampla e necessite de espaço para diferentes abordagens conceituais da área.

Reiteramos, portanto, a necessidade de pesquisas que discutam sobre a abordagem da embriologia de forma comparativa no cenário da Educação Básica, fomentando debates sobre a relevância desse enfoque para a aprendizagem dos estudantes, compreendendo a interface formação inicial e prática docente no ensino da embriologia, discutindo sobre a importância da problematização do desenvolvimento científico e tecnológico destes conhecimentos para a formação da cidadania e autonomia dos estudantes da Educação Básica.

Agradecimentos

Agradecemos o incentivo da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências

ALMEIDA, P. C. A. de; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educ. e Pesq.**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 281–295, ag2007.

ALVES, K. dos S. G.; TÉRAN, A. F.; FORSBERG, M. C. A Transposição Didática e a formação inicial de professores para o ensino de Biologia. In: BARBOSA, I. *et al.* (org.). **Educação em Ciências na Amazônia: Múltiplos Olhares**. Manaus: UEA/Escola Normal Superior/PPGEECA, 2011. p. 11–24.

AZEVEDO, K. A. A. Rotatividade docente e suas implicações no contexto escolar. In: **O Professor PDE e os desafios da Escola Pública Paranaense**, Londrina, v. 1, p. 1–21, 2012. Disponível em:

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2010/2010_uel_ped_artigo_kelly_aparecida_almeida_azevedo.pdf. Acesso em: 21 mar. 2020.

BARTZIK, F.; ZANDER, L. D. A importância das aulas práticas de Ciências no Ensino Fundamental. @**quivo Brasileiro de Educação**, Belo Horizonte, v. 4, n. 8, p. 31-38, 2016.

BERNARDO, J. M. P.; TAVARES, R. de O. Desenvolvimento de modelos didáticos auxiliares no processo de ensino-aprendizagem em Embriologia Humana. **Educação em Debate**, Fortaleza, ano 39, n. 74, p. 87-105, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**, Brasília, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CES 1.301/2001, 2001**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2020.

BRASIL. Secretaria Geral. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei das diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm. Acesso em: 21 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologias, Inovações e Comunicações. **Resolução CONCEA nº 38, de 19 de abril de 2018**. Disponível em: https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/outros_atos/resolucoes/Resolucao_Normativa_CONCEA_n_38_de_17042018.html. Acesso em: 11 nov. 2018.

CÁRIAS, L. R. D. *et al.* Biologia na escola: uma nova estratégia de ensino. **Analecta**, Juiz de Fora, v. 4, n. 4, p. 162–178, 2018.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10. ed., São Paulo: Cortez, 2011.

COLOGNESE, S. A.; MELO, J. L. B. de. A técnica da entrevista na pesquisa social. **Cadernos de Sociologia**, Porto Alegre, v. 9, p. 143–159, 1998.

DAMASIO, F.; PEDUZZI, L. O. Q. Para que ensinar Ciência no século XXI? - Reflexões a partir da filosofia de Feyerabend e do ensino subversivo para uma aprendizagem significativa crítica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 20, p. 1-18, 2018.

DUARTE, R. G. **Os Determinantes da Rotatividade dos Professores no Brasil: Uma análise com base nos dados do SAEB 2003**. 2009. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

FERREIRA, A. S. S. B. S. **Elaboração e avaliação de um ambiente virtual para o ensino/aprendizagem de Embriologia**. 2011. Tese (Doutorado em Biologia Geral e Aplicada) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011.

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

FUJITA, A. T.; MARTINS, H. L.; MILLAN, R. N. Importância das práticas laboratoriais no ensino das ciências da natureza. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, São José dos Pinhais, v. 2, n. 2, p. 721–731, 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GILBERT, S. **Biologia do Desenvolvimento**. Tradução: Adolfo Max Rothschild *et al.* 5. ed. Ribeirão Preto, São Paulo: FUNPEC-Editora, 2003.

JOTTA, L. DE A. C. V. **Embriologia animal: uma análise dos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

LIMA, D. B. DE; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos do Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n. 1, p. 201–224, 2011.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MADUREIRA, Â. M. S. **Uma proposta de metodologia do ensino de Embriologia Básica**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

MEIRA, M. DOS S. et al. Intervenção com modelos didáticos no processo de ensino-aprendizagem do desenvolvimento embrionário humano: uma contribuição para a formação de licenciados em Ciências Biológicas. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 37, n. 2, p. 301–311, 2015.

MELLO, J. M. de. Análise das condições Didático Pedagógica do ensino de Embriologia Humana no Ensino Fundamental e Médio. **Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar**, Maringá, v. 13, n. 1/2/3, p. 34–45, 2009.

MENEZES, L. C. de. Ensinar ciências no próximo século. *In*: HAMBURGER, E. W.; MATOS, C. (org.). **O Desafio de Ensinar Ciências no Século XXI**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Estação Ciência; Brasília: CNPq, 2000. p. 48–54.

MONTANARI, T. Dispositivos móveis e modelagem no ensino de Embriologia. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 1–10, 2017.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191–211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. DO C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117–128, 2006.

ODA, W.; DELIZOICOV, D. Docência no Ensino Superior: as disciplinas Parasitologia e Microbiologia na formação de professores de Biologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 11, p. 101–121, 2011.

OLIVEIRA, M. S. de. *et al.* Uso de material didático sobre embriologia do sistema nervoso: avaliação dos estudantes. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 1, p. 83–92, 2012.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. das G. C. Educação, identidade e profissão docente. In: **Docência no ensino superior**. 1. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2002. p. 95–136.

RESENDE, M. R. Saber científico – conhecimento específico – saber escolar e a formação de professores. **Série-Estudos**, Campo Grande, v. 24, p. 35–53, 2007.

RIBEIRO, L. C. V. Testando novas metodologias de aprendizagem para o ensino de Embriologia Humana: Relato de experiência e percepção dos discentes. **Revista Docência Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 151–165, 2018.

SANTOS, L. C.; RIBEIRO, K. S.; PRUDÊNCIO, C. A. V. Percepções de licenciandos em Ciências Biológicas quanto ao ensino de embriologia na Educação Básica: dificuldades e estratégias de transposição didática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 07, p. 276–297, 2020.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4–14, 1986.

SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. **Revista de Currículum y Formación del Profesorado**, Granada, v. 9, n. 2, p. 1–30, 2005.

SILVA, N. G. DA; OLIVEIRA, A. A. de; PIROVANI, J. C. M. A perspectiva dos alunos com deficiência visual sobre o ensino de embriologia na educação básica. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 15, n. 27, p. 530–543, 2018.

SILVA, L. H. de A.; SCHNETZLER, R. P. A elaboração conceitual em disciplina da área biológica como referência formativa para a atuação docente de futuros professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru, SP. **Anais [...]**. Bauru, SP: ABRAPEC, 2005. p. 1-13.

SOUZA, L. de F. de O. *et al.* A importância de ensinar Embriologia Humana no Ensino Médio: uma análise de livros didáticos de Biologia recomendados pelo PNLD 2018. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 12, n. 26, p. 208–225, 2020.

TORRES, A. R. **A Pedagogia Universitária e suas relações com as políticas institucionais para a formação de professores da Educação Superior**. 2014. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

VLNIESKA, V. **Aplicando diferentes recursos didáticos: uma avaliação de aprendizagem em embriologia**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.