



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS EAD**

**AVALIAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE EMBRIOLOGIA HUMANA EM LIVROS
DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO.**

**Tubarão
2017**

ANA PAULA DA CRUZ SCHMOELLER

**AVALIAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE EMBRIOLOGIA HUMANA EM LIVROS
DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO.**

Trabalho apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora:
Prof^a Dr^a Yara Maria Rauh Müller

Tubarão

2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Schmoeller, Ana Paula da Cruz.

AVALIAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE EMBRIOLOGIA HUMANA EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO. / Ana Paula da Cruz Schmoeller; orientador, Prof^a Dr^a Yara Maria Rauh Muller, 2017.42 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Embriologia . 3. Ensino Médio. 4. Livro didático. I. , Prof^a Dr^a Yara Maria Rauh Muller. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

Ana Paula da Cruz Schmoeller

**AVALIAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE EMBRIOLOGIA HUMANA EM LIVROS
DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO.**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e aprovado para obtenção do
Título de Licenciado em Ciências Biológicas em sua forma final pela Universidade
Federal de Santa Catarina.

Prof^a. Dr^a. Viviane Mara Woehl
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof^o Dr. Admir José Giachini
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a Dra. Elisa Cristiana Winkelmann Duarte
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^o Dr. Vander Baptista
Universidade Federal de Santa Catarina

À minha família e a todos que me apoiaram durante o percurso nos estudos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal de Santa Catarina e a cada membro do corpo docente, a direção e a administração dessa instituição de ensino.

À minha orientadora Prof^a Dr^a Yara Maria Rauh Muller pelo suporte, dedicação, por suas correções e incentivos.

À toda equipe do Polo Uab de Tubarão, em especial à coordenadora Elisete Fernandes, por sempre acolher e apoiar todos os estudantes durante estes prazerosos e árduos anos de estudos.

Agradeço a todos os professores, que ensinaram-me muito mais do que os conteúdos da grade curricular do curso.

Meus mais sinceros agradecimentos também àqueles que foram meus professores na educação básica, desde a pré-escola até o último ano do Ensino Médio. Sempre lembrarei com muito carinho de todos vocês.

Ao Januário Correa Bittencourt Neto por todo o incentivo e colaboração na revisão deste trabalho.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

Os fracos impõem suas verdades, os fortes às submetem ao debate.
(Augusto Cury)

RESUMO

Os livros didáticos são o maior suporte de informação aos alunos dentro do ambiente escolar. Por conta disso, é importante que estes materiais estejam adequados e apresentem informações corretas, bem como figuras que representem apropriadamente os objetos de estudo. O presente trabalho tem como objetivo avaliar os conteúdos relativos ao estudo da Embriologia, conforme os livros didáticos de Ensino Médio. A avaliação foi realizada a partir da análise individual dos livros, considerando-se recursos textuais e visuais, bem como uma adequação dos conteúdos com relação ao que os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem para o estudo da Embriologia no Ensino Médio. Os resultados obtidos indicam que os livros estão em conformidade com o que propõe os Parâmetros Curriculares Nacionais no que tange o estudo da Embriologia, mas com possibilidades de melhorias em tópicos como figuras e atividades complementares.

Palavras-chave: Embriologia. Ensino Médio. Livro didático.

ABSTRACT

Textbooks are the major information support to students in the school environment. Because of this, it is important that these materials are adequate and present correct information as well as figures that appropriately represent the objects of study. The present study aims to evaluate the contents related to the study of Embryology, according to the textbooks of High School. The evaluation was carried out from the individual analysis of the books, considering textual and visual resources, as well as an adequacy of the contents in relation to what the National Curricular Parameters propose for the study of Embryology in High School. The results indicate that the books are in accordance with what the National Curriculum Parameters propose regarding the study of Embryology, but with possibilities for improvement in topics such as figures and complementary activities.

Keywords: Embryology. High school. Textbook.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Coleção Biologia (Mendonça, Vivian L.).....	19
Figura 2 Coleção Biologia Ser Protagonista (Osório, Tereza Costa).....	20
Figura 3: Coleção Biologia Unidade e Diversidade (Favaretto, José Arnaldo)	20
Figura 4: Coleção Biologia (César e Sezar)	21
Figura 5: Livro Biologia Hoje (Linhares, Sérgio).....	21
Figura 6: Número de páginas que abordam os conteúdos de Embriologia em cada obra...	24
Figura 7: Boxe de informações complementares	27
Figura 8: Contextualização do conteúdo de Embriologia - proposta pelo livro Biologia Hoje	28
Figura 9: Número de páginas que abordam a Embriologia Humana nos livros analisados	30
Figura 10: Notas atribuídas às sugestões de leitura complementar oferecidas por cada obra	32
Figura 11: Número de páginas que abordam os avanços a temas de biotecnologia no contexto da Embriologia Humana nas obras analisadas.....	33
Figura 12: Categorização em fotografias e esquemas das figuras apresentadas nas obras avaliadas no presente trabalho.....	35
Figura 13: Nota atribuída a partir da análise das figuras em modelo tridimensional apresentadas por cada obra.....	37
Figura 14: Nota atribuída a cada obra no que se refere à adequação das legendas das figuras analisadas.....	38
Figura 15: Significação dos símbolos apresentados nas legendas das figuras do L1	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Lista de livros didáticos submetidos à análise.....	22
---	----

ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CETIC - Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação

CNE - Conselho Nacional de Educação

DNA - *Deoxyribonucleic Acid*

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

IFES - Instituições Federais de Ensino Superior

INL – Instituto Nacional do Livro

L1 – Livro um

L2 – Livro dois

L3 – Livro três

L4 – Livro quatro

L5 – Livro cinco

LD - Livro Didático

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MEC - Ministério da Educação

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PCN + - Parâmetros Curriculares Nacionais Complementares

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PC-SC - Proposta Curricular de Santa Catarina

PNLD - Programa Nacional do Livro e do Material Didático

PNLEM - Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio

SED - Secretaria do Estado da Educação

SISU - Sistema de Seleção Unificada

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 CARACTERIZAÇÃO	12
1.1 O ENSINO MÉDIO NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	12
1.2 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS	14
1.3 O LIVRO DIDÁTICO.....	15
1.4 O ESTUDO DA EMBRIOLOGIA	16
1.5 AS FIGURAS E SUA SIGNIFICÂNCIA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM	16
2 JUSTIFICATIVA	17
3 OBJETIVOS	18
3.1. OBJETIVO GERAL.....	18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
4 METODOLOGIA.....	19
4.1 COLEÇÕES DE LIVROS DIDÁTICOS UTILIZADOS NO PRESENTE TRABALHO	19
4.2 CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA A AVALIAÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS.	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1 ANÁLISE DAS OBRAS	24
5.1.1 Número de páginas dedicadas ao assunto.....	24
5.1.2 Estabelecem relações entre os capítulos estudados anteriormente/não apresentam conceitos fragmentados.....	25
5.1.3 A apresentação dos conteúdos favorece a construção do conhecimento em detrimento da memorização de denominações e conceitos	26
5.1.4 Apresentam informações que induzem o leitor ao erro	29
5.1.5 Dá ênfase ao estudo da Embriologia humana.....	29
5.1.6 Propõem atividades e discussões em grupo	30
5.1.7 Apresentam exercícios adequados à compreensão do tema.....	31
5.1.8 Sugestões de leitura complementar	31
5.1.9 Abordam assuntos atuais relacionados à Embriologia.....	32
5.1.10 Abrangem os conteúdos apresentados pelos PCN para o estudo da Embriologia	34
5.1.11 Análise das figuras.....	35
5.1.11.1 Número de figuras	35
5.1.11.2 Figuras em modelo tridimensional	36
5.1.11.3 Com legendas adequadas.....	37
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

1 CARACTERIZAÇÃO

1.1 O ENSINO MÉDIO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Conforme a Lei de Diretrizes e Bases de 1996 (LDB 9.394/96) a Educação Básica é composta pela Educação Infantil, pelo Ensino Fundamental e pelo Ensino Médio e tem por finalidade desenvolver o educando para o exercício da cidadania, fornecendo-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.

A Educação Infantil e o Ensino Fundamental, etapa inicial da Educação Básica, tem duração de nove anos e objetiva a formação básica do cidadão por meio do desenvolvimento da capacidade de aprender. O discente deve completar essa etapa de ensino tendo pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo, bem como a compreensão do ambiente natural e social, da política, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade. (LDB 9.394/96, Art. 32)

Já o Ensino Médio é a etapa final da Educação Básica e tem duração mínima de três anos. Neste nível de ensino o estudante poderá consolidar e aprofundar os conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, oportunizando assim o seu prosseguimento em estudos posteriores, bem como obter preparação básica para o desempenho de seu trabalho e de sua cidadania. O Ensino médio tem como objetivo também o aprimoramento do educando como pessoa humana, visando à formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico, assim como a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. (LDB 9.394/96, Art. 35).

No Ensino Fundamental se inicia o estudo das Ciências da Natureza de uma maneira mais geral, e segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para este nível de ensino, o objetivo é que o aluno desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica. Já no Ensino Médio, segundo os PCNEM (Parâmetros curriculares Nacionais para o Ensino Médio) o ensino da Biologia deve viabilizar os objetivos educacionais estabelecidos pelo CNE/98 para a área de Ciências da Natureza.

Esses objetivos envolvem aspectos da Biologia relacionados com a construção de uma visão de mundo, a fim de desenvolver habilidades para a execução de tarefas, e, ainda aqueles que permitem a formação de conceitos, de avaliação, bem como a de tomada de posição cidadã (PCNEM, 2000).

O Ensino Médio é a etapa conclusiva da Educação Básica que amplia, consolida e aprofunda a formação realizada no Ensino Fundamental (BNCC, 2016). Segundo as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica, o Ensino Médio vai além da formação profissional e atinge a construção da cidadania, sendo necessário oferecer aos jovens novas perspectivas, ideias, comportamentos e práticas sociais, que lhes permitam expandir seus horizontes, a aquisição de autonomia intelectual, acesso ao conhecimento histórico e à produção coletiva de novos conhecimentos.

No Ensino Médio, com a maior vivência social e maturidade de jovens e adultos, os conceitos de cada componente curricular podem ser aprofundados em suas especificidades temáticas e em seus modelos abstratos, ampliando a leitura do mundo físico e social, o enfrentamento de situações relacionadas às Ciências da Natureza, o desenvolvimento do pensamento crítico e tomada de decisões mais conscientes e consistentes. Também podem ser aprofundados os modos de pensar e de falar próprios da cultura científica, situando-a entre outras formas de organização do conhecimento, e de compreender os processos históricos e sociais de produção científica (BNCC, 2016).

Conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006), o ensino da Biologia, nem sempre segue o que propõe a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei Nº 9394/96) para esta última etapa da Educação Básica, havendo ainda em muitas Escolas a preocupação em preparar os alunos para o Exame Vestibular.

O modelo de ensino tradicional se resume à memorização de conceitos em detrimento do verdadeiro conhecimento biológico, ou seja, da capacidade do aluno de associar os conhecimentos científicos vistos em sala de aula com temas que são cotidianamente abordados pela mídia, principalmente a televisão, internet, revistas e jornais.

Segundo a Proposta Curricular de Santa Catarina:

“A disciplina de Biologia no Ensino Médio deve, acima de tudo, oportunizar ao educando uma maior aplicação dos conhecimentos dessa área, no seu cotidiano. Isso implica em buscar estratégias e metodologias para que este ensino supere a fragmentação, a memorização de nomenclaturas técnicas e o agregado de informações desconexas, desvinculados da realidade do aluno.” (PC-SC, 2012)

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) foi criado em 1998 pelo governo federal como instrumento de avaliação dos estudantes formandos da Educação Básica. Porém, a partir de 2009 tem sido utilizado também como forma de acesso ao Ensino Superior, a partir do Sistema de Seleção Unificada (SISU). O SISU é o sistema informatizado, gerenciado pelo Ministério da Educação (MEC), pelo qual instituições públicas de educação superior oferecem vagas a candidatos participantes do ENEM e vem aumentando o número de vagas de ingresso nas Universidades oferecidas por esse sistema.

Segundo Silveira et. al. (2015), o ENEM e o SISU têm aspectos positivos, como a contribuição para a democratização das oportunidades de acesso às vagas oferecidas por instituições federais de Ensino Superior (IFES), além de induzir a reestruturação dos currículos do Ensino Médio.

1.2 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – ou apenas PCN – são documentos resultantes de um longo debate entre professores que atuam em diferentes graus de ensino, especialistas da educação e de outras áreas, e instituições governamentais e não governamentais. Os PCN são revistos periodicamente, com base no acompanhamento e na avaliação de sua implementação e são destinados à Educação Básica.

Para o Ensino Médio, o documento recebe a denominação de PCNEM ou PCN-EM, e é organizado da seguinte forma: Bases Legais; Linguagem, Código e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e suas Tecnologias. Além desses documentos principais, o PCNEM tem ainda os PCN+, complementares a cada caderno. Os PCNEM, de acordo com o informado no site da Secretaria de Educação Básica (SED) do Ministério de Educação (MEC) têm como função

principal auxiliar as equipes escolares, estimulando e apoiando a reflexão sobre a prática docente, para o planejamento das aulas e para o desenvolvimento do currículo da escola, contribuindo para a atualização profissional (LINSINGEN, 2010).

Além do PCNEM, desde 2003, professores contam com o auxílio do livro didático, um material de apoio para o planejamento e desenvolvimento das aulas, fornecido pelo governo federal. A resolução nº 38 do Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Educação (FNDE) implantou o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para o Ensino Médio (PNLEM), que prevê a distribuição de livros didáticos para os alunos do ensino médio público de todo o país. A partir de 2006, começaram a ser distribuídos os livros didáticos de Biologia para todos os alunos do ensino médio do país. (BRASIL, 2006).

1.3 O LIVRO DIDÁTICO

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), desde a sua criação pelo Decreto-Lei nº 93, de 21 de dezembro de 1937, com a denominação de Instituto Nacional do Livro (INL), vem sendo aperfeiçoado com diferentes nomes e formas de execução de trabalho. (BRASIL, 2017)

Atualmente o PNLD tem como principal objetivo subsidiar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da Educação Básica. O programa é executado em ciclos trienais alternados. Assim, a cada ano o MEC adquire e distribui livros para todos os alunos de um segmento, que pode ser os anos iniciais do ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental ou ensino médio. À exceção dos livros consumíveis - aqueles que pertencem aos alunos e não precisam ser devolvidos ao final do ano letivo - os livros distribuídos devem ser conservados e devolvidos para utilização por outros alunos por um período de três anos (BRASIL, 2017).

A importância da seleção dos livros didáticos para o processo de ensino e aprendizagem é afirmada por Ramalho et.al (2000). De acordo com o autor, no processo de seleção desses materiais, os professores devem considerar o contexto real de vida dos estudantes.

Conforme as orientações do MEC, a escolha do livro didático deve ser realizada pelo professor e a equipe pedagógica da escola, a partir da análise de resenhas contidas no Guia do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), considerando que o livro escolhido deverá estar adequado ao projeto político-pedagógico da escola; ao aluno e professor; e à realidade sociocultural das instituições. (BRASIL, 2017)

1.4 O ESTUDO DA EMBRIOLOGIA

A Embriologia é a área de conhecimento que estuda o desenvolvimento de organismos multicelulares formados por tecidos, órgãos e sistemas – a partir de uma única célula, o zigoto. A Embriologia tem como foco de estudo a origem do desenvolvimento do ser humano a partir de um zigoto até seu nascimento (MOORE, 2013). Uma das grandes dificuldades no processo de ensino e aprendizagem da Embriologia é a percepção temporal dos eventos do desenvolvimento, tais como a formação e diferenciação dos folhetos embrionários - ectoderma, mesoderma e endoderma e sua organização morfofuncional em tecidos, órgãos e sistemas. (BRESSAN e DIAS, 2014).

Para o estudo da Embriologia, os PCNEM consideram que o foco deve estar na espécie humana, atendo-se mais as fases embrionárias, os anexos embrionários e a comunicação intercelular no processo de diferenciação. De maneira geral, o importante é que os discentes compreendam como de uma célula – o ovo – se constitui um organismo completo. Ainda segundo os PCNEM, “não se faz necessário conhecer o desenvolvimento embrionário de todos os grupos de seres vivos a fim de compreender e utilizar a embriologia como evidência da evolução”.

1.5 AS FIGURAS E SUA SIGNIFICÂNCIA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Os livros didáticos de Embriologia apresentam uma variedade de ilustrações que têm como função representar cada etapa do desenvolvimento embrionário a ser compreendida, de maneira que os discentes percebam como se dá a formação de determinada estrutura ou órgão. No entanto, algumas ilustrações podem apresentar distorções com relação ao tamanho real da estrutura, dificultando assim o processo de ensino aprendizagem. Segundo SAOUTER (2006), as imagens figurativas remetem tanto para um mundo material, enquanto ocorrência tangível, quanto para um mundo conceitual,

enquanto formulações semióticas. Nota-se, portanto, o quanto é relevante verificar se essas ilustrações apresentadas nos livros didáticos estão adequadas, ou seja, se elas cumprem sua função de *tornar mais claro o texto* (BRUZZO, 2004), de modo a facilitar a compreensão dos estudantes.

De acordo com BRUZZO (2004), nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio as imagens têm presença destacada, sendo que as razões para a sua inclusão vão desde as alegações sobre o interesse da indústria editorial, ao desinteresse dos alunos pela leitura. A autora afirma ainda que as imagens não deveriam ser apenas ilustrações com função acessória. A informação trazida em um livro didático de Biologia por vezes pode parecer complexa, e as imagens representam uma maneira de melhor compreender determinada estrutura descrita no texto. De acordo com PICCININI e MARTINS (2004), as imagens possuem valor cognitivo e cumprem importantes funções mediadoras na apropriação da linguagem da ciência escolar pelo aluno, e mesmo para o professor. O uso de ilustrações surge então como um facilitador do processo de aprendizagem. A partir delas o estudante pode associar os conceitos ao que eles representam na realidade. Além disso, o uso de recursos didáticos diversificados - nesse caso recursos visuais - mostra-se muito importante no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, possibilitando ganho educativo tanto para o professor quando para o aluno. (NICOLA e PANIZ, 2016).

2 JUSTIFICATIVA

Os livros didáticos são norteadores da maior parte do processo de aprendizagem na Educação Básica, inclusive no Ensino Médio. Em muitas instituições de ensino ele ainda é o maior suporte de informação em sala de aula. Dados do Anuário Brasileiro da Educação Básica mostram que 93,2% dos estabelecimentos de Ensino Médio da rede pública possuem acesso à internet (PRISCILA CRUZ, 2017). No entanto, segundo a CETIC (2017), que realiza TIC EDUCAÇÃO (Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras), em boa parte das escolas a internet está disponível apenas para uso administrativo, não sendo ofertada aos alunos. Isso reforça a importância de que a escolha desse material seja bastante criteriosa, e reitera a necessidade de estudos sobre a maneira como os conteúdos são abordados nos livros didáticos.

3 OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Analisar os conteúdos de Embriologia Humana apresentados em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar se os conteúdos apresentados nos livros didáticos estão de acordo com o que os Parâmetros Curriculares Nacionais determinam para o ensino da Embriologia no Ensino Médio;
- Analisar as ilustrações apresentadas pelos livros, observando a qualidade, clareza e coerência com o assunto.

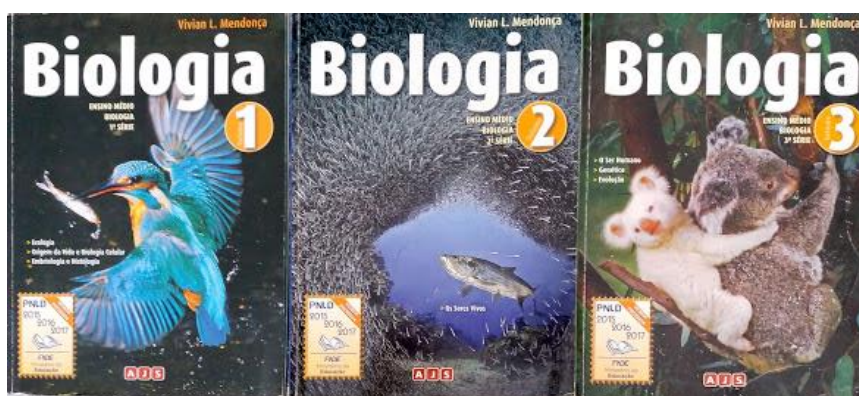
4 METODOLOGIA

Para a realização desta pesquisa foi realizado um levantamento bibliográfico para a fundamentação teórica. Em seguida, fez-se a análise dos livros didáticos de Ensino Médio. As cinco coleções de livros analisadas foram emprestadas de escolas dos municípios de Tubarão e Capivari de Baixo. São elas a Escola de Educação Básica Dr. Otto Feuerschuette, da cidade de Capivari de Baixo; a Escola de Educação Básica Santo Anjo da Guarda, da cidade de Tubarão; e a Escola de Educação Básica Martinho Alves dos Santos, também localizada em Tubarão.

4.1 COLEÇÕES DE LIVROS DIDÁTICOS UTILIZADOS NO PRESENTE TRABALHO

Da coleção da autora Vivian Lavander Mendonça (Figura 1), o livro analisado foi o volume um, já que este apresentava os conteúdos relacionados ao estudo da Embriologia Humana. Os conteúdos de cada livro da coleção estão organizados em unidades, cada qual dividida em capítulos.

Figura 1: Coleção Biologia (Mendonça, Vivian L.)



Fonte: AJS, 2013.

Na coleção Ser Protagonista (Figura 2), de autoria de Teresa Costa Osório, também é no volume um que se encontram os conteúdos relacionados à Embriologia Humana, e, portanto, foi o único volume analisado.

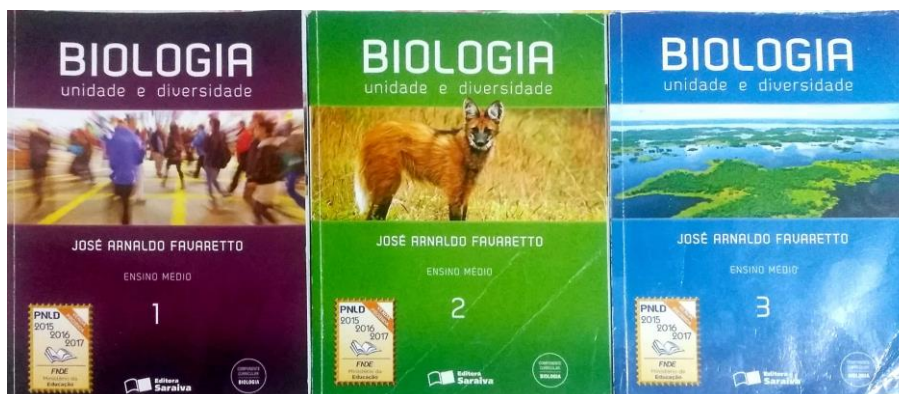
Figura 2 Coleção *Biologia Ser Protagonista* (Osório, Tereza Costa)



Fonte: Edições SM, 2013.

Na coleção *Biologia Unidade e Diversidade* (Figura 3), de José Arnaldo Favaretto, assim como as coleções anteriormente citadas, a abordagem da Embriologia ocorre no livro de volume um.

Figura 3: Coleção *Biologia Unidade e Diversidade* (Favaretto, José Arnaldo)



Fonte: Saraiva, 2013.

O livro *Biologia*, dos autores César, Sezar e Caldini, (Figura 4) apresenta os conteúdos referentes ao desenvolvimento embrionário humano apenas no livro de volume dois, sendo então o único livro analisado da coleção.

Figura 4: Coleção Biologia (César e Sezar)



Fonte: Saraiva, 2013

Na coleção Biologia Hoje de Sérgio Linhares (Figura 5) os conteúdos de Embriologia são apresentados no livro de Volume um, sendo este, portanto, o único livro dessa coleção que participou da análise.

Figura 5: Livro Biologia Hoje (Linhares, Sérgio)



Fonte: Ática, 2017.

Em resumo, os livros didáticos utilizados na realização do presente trabalho, que por apresentarem conteúdos relativos à Embriologia Humana participaram da análise, estão listados a seguir:

Quadro 1: Lista de livros didáticos submetidos à análise.

Obra	Edição	Volume	Autor	Editora	Ano
L1) Biologia: Ensino Médio.	2 ^a	1	MENDONÇA, Vivian Lavander.	AJS	2013
L2) Ser Protagonista: biologia	2 ^a	1	OSORIO, Tereza Costa	Edições SM	2013
L3) Biologia unidade e diversidade	1 ^a	1	FAVARETTO, José Arnaldo	Saraiva	2013
L4) Biologia	11 ^a	2	Cézar; Sezar e Caldini.	Saraiva	2013
L5) Biologia Hoje	3 ^a	1	LINHARES, Sérgio	Ática	2017

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

4.2 CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA A AVALIAÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS

Abaixo estão apresentados os critérios utilizados na avaliação dos livros didáticos. Os critérios foram estabelecidos com base naqueles propostos por Batista, Cunha e Cândido (2010). Cada critério observado nos livros foi enquadrado em uma categoria - péssimo, ruim, bom, regular e ótimo - sendo que cada conceito equivale, respectivamente, a uma nota de 1 a 5.

- Número de páginas dedicadas ao assunto;
- Estabelecem relações entre os capítulos estudados anteriormente/não apresentam conceitos fragmentados;

- Apresentação dos conteúdos favorece a construção do conhecimento em detrimento da memorização de denominações e conceitos;
- Apresentam informações que induzem o leitor ao erro;
- Dão ênfase ao estudo da Embriologia Humana;
- Propõem atividades em grupo e discussões em relação ao assunto;
- Apresentam exercícios adequados à compreensão do tema;
- Apresentam sugestões de leitura complementar;
- Abordam assuntos atuais relacionados à Embriologia;
- Contemplam os conteúdos apresentados pelos PCN e Proposta Curricular de Santa Catarina.
- Figuras:
 - Número.
 - Em modelo tridimensional.
 - Com legendas adequadas.

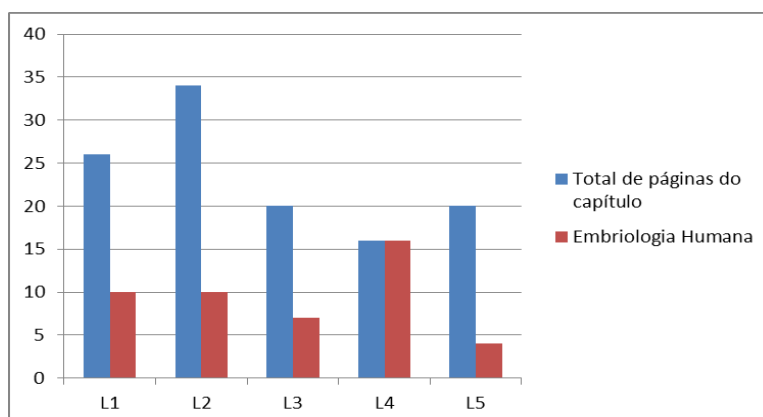
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE DAS OBRAS

5.1.1 Número de páginas dedicadas ao assunto

Quanto ao número de páginas (Figura 6) foram consideradas todas as referentes ao capítulo no qual os conteúdos de Embriologia Humana estavam inseridos, bem como as páginas que possuem informações sobre atualidades relacionadas à Embriologia, e ainda as que continham exercícios propostos e atividades práticas.

Figura 6: Número de páginas que abordam os conteúdos de Embriologia em cada obra.



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

A maior parte dos livros não aborda separadamente o desenvolvimento humano do desenvolvimento dos demais grupos animais. Sendo assim, as páginas que tratavam de assuntos comuns ao desenvolvimento humano e de outros grupos de seres vivos, foram consideradas na contagem, afinal, a Embriologia Humana está ali contida.

Dos cinco livros analisados, apenas o *Biologia* dos autores César, Sezar e Caldini, abordou exclusivamente a Embriologia Humana.

5.1.2 Estabelecem relações entre os capítulos estudados anteriormente/não apresentam conceitos fragmentados

É comum que os estudantes, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, não consigam correlacionar os conteúdos estudados em duas ou mais disciplinas afins - como Biologia e Química, por exemplo – e muitas vezes essa dificuldade se repete entre conteúdos de uma mesma disciplina. A Biologia é dividida em áreas com a finalidade de facilitar o estudo de cada uma delas. Assim, muitas vezes o aluno não compreende o que a Biologia Celular ou a Histologia têm a ver com a Embriologia. Gerhard (2012), afirma que “o resultado da fragmentação do conhecimento a ser ensinado é a perda de sentido, que se manifesta nos alunos como rejeição a determinadas disciplinas”, demonstrando que eles não conseguem perceber as semelhanças e relações entre diferentes áreas.

Para a compreensão da Embriologia apresentada nos livros de Ensino Médio, é necessário que os alunos tenham noções sobre a Biologia Celular e Histologia. A compreensão do processo de divisão celular permitiria ao estudante compreender como uma célula dá origem a outras e, além disso, o porquê de as células resultantes da divisão celular no início do período pré-embriônico serem todas do mesmo tamanho. O conhecimento dos diferentes tipos de tecidos que formam o corpo facilitaria a compreensão do processo de diferenciação celular na Embriologia, bem como o entendimento do uso de células tronco-embriônicas e de seu potencial uso medicinal. Na análise dos livros, buscou-se perceber a ordem em que esses conteúdos são apresentados.

O L1, o L2, o L3 e o L5 trazem o conteúdo de Biologia Celular anterior ao conteúdo de Embriologia, apresentando o conteúdo de Histologia nos capítulos seguintes. O L4 é o único que traz os conteúdos de Embriologia em um livro destinado ao segundo ano do Ensino Médio. Nessa ordem de ensino, a Biologia Celular foi abordada no volume um - destinado ao primeiro ano do Ensino Médio - da coleção a que este livro pertence, enquanto a Histologia foi apresentada no volume dois, em um capítulo anterior àquele que trata da Embriologia. Essa ordem de apresentação dos conteúdos pode facilitar que o estudante relacione melhor o que estuda na Embriologia com conteúdos vistos anteriormente, tornando assim a aprendizagem mais significativa.

5.1.3 A apresentação dos conteúdos favorece a construção do conhecimento em detrimento da memorização de denominações e conceitos

Segundo Castro (2004), o estudo etimológico possibilita o reconhecimento da palavra e, como consequência, a compreensão do seu significado:

O estudo dos vocábulos oportuniza a transposição de seu significado em outros contextos ampliando a compreensão de outras palavras [...] o estudo etimológico também permite ao estudante aprimorar seu saber em relação à formação cultural de seu povo através do conhecimento da origem e do significado de muitos vocábulos próprios das Ciências da Natureza e ao mesmo tempo reconhecer o valor da linguagem como elemento importante na difusão da cultura. (p.54)

Considerando a relevância do conhecimento da origem das palavras no processo de ensino e aprendizagem na Biologia, buscou-se perceber se os livros didáticos traziam alguma forma de abordagem para a elucidação da terminologia científica apresentada em seu conteúdo.

Outro aspecto observado foi se os livros consideravam os conhecimentos prévios dos estudantes e se contextualizavam os conteúdos apresentados, permitindo assim a construção de um conhecimento mais significativo para os estudantes. De acordo com os PCN, o conhecimento prévio dos alunos constitui um amplo esquema de resignificação, devendo ser mobilizado durante todo o processo de ensino e aprendizagem, pois com base neles o indivíduo interpreta o mundo.

O L1 apresenta “boxes complementares” em diversos capítulos, ou seja, apresenta quadros com informações complementares (Figura 7). Alguns desses boxes convidam os alunos a consultarem o glossário no final do livro para compreenderem o significado de determinadas palavras da Embriologia.

Figura 7: Boxe de informações complementares



Fonte: Mendonça, Vivian L. 2ª ed, 2013, Vol. 1, página 268

O L2, assim como o L1, apresenta um glossário para consulta. No entanto, em vez de orientar que os estudantes procurem o significado das palavras, o próprio livro o apresenta entre parênteses no meio do texto, como transcrito abaixo:

[...] tem início uma nova etapa do desenvolvimento embrionário, a **gastrulação** (do grego *gastros*, “cavidade digestiva”) [...] esses animais são chamados de **protostômios** (do grego *proto*, “primitivo”, e *stoma* “boca”). (Ser Protagonista: biologia, 1º ano, 2ª ed, 2015, Vol. 1, página 211)

Já o L3, não apresenta glossário nem boxes como o L1, mas assim como L2 apresenta a origem de algumas palavras entre parênteses em meio ao texto explicativo. O L3 tem uma proposta interessante de contextualização, já que traz ao início do capítulo que trata da Embriologia, um texto sobre células tronco como proposta de discussão inicial, afirmando ser um assunto discutido e divulgado frequentemente na mídia, e portanto, estaria dentro dos conhecimentos prévios dos estudantes.

O L4 não apresenta glossário. O significado etimológico é apresentado no decorrer do texto, mas em menor frequência em comparação com o L2 e o L3. A contextualização é proposta a partir da leitura e interpretação do texto “Ótuplos”.

O L5 apresenta na abertura do capítulo, uma imagem e um texto que contextualizam o assunto que será abordado nas páginas seguintes (Figura 8). Também

apresenta questões norteadoras que propõem estimular o estudante a pensar e relacionar o conteúdo abordado no capítulo com situações cotidianas.

Figura 8: Contextualização do conteúdo de Embriologia - proposta pelo livro Biologia Hoje



Fonte: Linhares, Sérgio, 3ª ed, Vol 1, 2017, página 185.

Apesar de não possuir um glossário ao final do livro, a apresentação da origem etimológica das palavras é bastante satisfatória, já que ocorre no decorrer do texto, e com maior frequência que os outros livros analisados.

A partir das análises, percebeu-se que os livros que não trazem glossário apresentam a origem etimológica das palavras no próprio texto explicativo, tornando assim o glossário um recurso dispensável.

5.1.4 Apresentam informações que induzem o leitor ao erro

Informações que induzem os estudantes ao erro só podem ser identificadas por eles mesmos, mediante a observação do professor. No L3 há um trecho de texto que, pela forma como foi escrito, pode induzir o estudante a um erro de interpretação e compreensão:

“[...] a lâmina de células da parede do arquêntero envolve o vitelo nutritivo, formando uma bolsa chamada saco vitelínico, único anexo embrionário de peixes e anfíbios”.

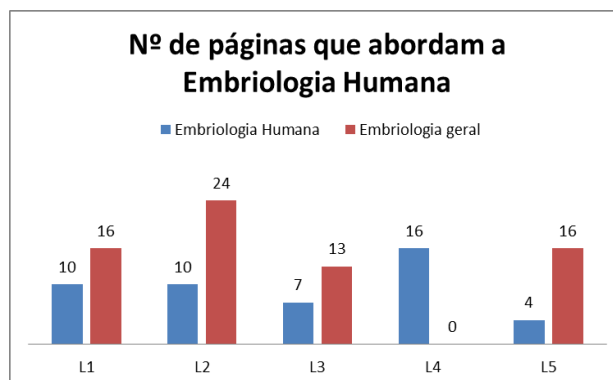
O assunto “anexos embrionários” foi tema de uma aula em meu estágio supervisionado. Na ocasião, pelo menos três alunos informaram que haviam compreendido que apenas os grupos animais de peixes e anfíbios possuíam o saco vitelínico como anexo embrionário. Na página seguinte o mesmo livro apresenta um quadro que compara a presença de anexos embrionários em embriões de vertebrados, o qual elucidava o que foi dito no texto. No entanto, isso não evita que o leitor compreenda de maneira equivocada a informação apresentada por escrito anteriormente. Por isso, é importante que professores no exercício de sua profissão, ao identificarem erros conceituais comuniquem às editoras, para que se façam as devidas correções nas edições seguintes.

5.1.5 Dá ênfase ao estudo da Embriologia humana

Segundo os PCNEM, para os estudos de Embriologia o foco deve estar na espécie humana, atendo-se mais às fases embrionárias, anexos embrionários e a comunicação intercelular no processo de diferenciação.

De acordo com Carlini, Cotrim e Rosemberg (1991), a importância atribuída a determinado assunto em um livro didático pode ser percebida a partir do número de páginas que o autor dedica a ele. Assim, alguns autores deram mais ênfase ao estudo da Embriologia Humana do que outros, escrevendo mais páginas sobre esse tema (Figura 9).

Figura 9: Número de páginas que abordam a Embriologia Humana nos livros analisados



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Das obras analisadas, apenas o L4 restringiu-se a uma abordagem exclusiva da espécie humana. Todos os outros livros trouxeram conteúdos relativos a outros grupos animais.

5.1.6 Propõem atividades e discussões em grupo

Em sua abordagem histórico-cultural, Vygotsky considera que o trabalho em grupo é uma condição que favorece o processo de ensino aprendizagem (SILVEIRA, 2015). Assim, na avaliação dos livros buscou-se observar se os materiais propunham atividades a serem desempenhadas e grupo.

O L1 traz na sessão Leitura, uma atividade que sugere algumas questões para serem discutidas em grupos, e que cada grupo pesquise mais informações sobre o tema. O L2 e o L3 sugerem uma atividade prática em grupo ao final do capítulo. O L4, na página inicial do capítulo, traz um texto e propõe que a discussão seja feita com os colegas. E o L5, no final do capítulo, sugere um trabalho de pesquisa em equipe.

Apesar de todas as obras oferecerem possibilidade de trabalho em grupo, poderiam abrir mais espaço para atividades desse tipo. As sessões Leitura poderiam disponibilizar um maior número de questões para problematização e para discussão em grupo, colaborando assim para aperfeiçoar a capacidade de cada aluno expor a sua opinião, favorecendo a formação de estudantes mais críticos no exercício da sua cidadania.

5.1.7 Apresentam exercícios adequados à compreensão do tema

De acordo com a PC-SC, a disciplina de Biologia no Ensino Médio deve buscar estratégias e metodologias para que este ensino supere a fragmentação, a memorização de nomenclaturas técnicas e o agregado de informações desconexas, desvinculados da realidade do aluno.

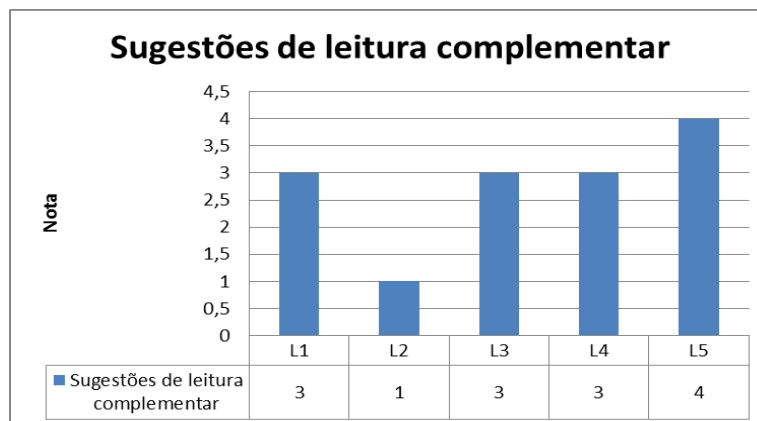
Ao analisar as atividades e exercícios oferecidos pelos livros didáticos, notou-se que, em sua maioria, trazem questões abordadas em vestibulares, isto é, questões de múltipla escolha. No entanto, alguns livros apresentam propostas de exercícios diversos, como o L1, que apresenta diferentes seções de atividades, são elas: revendo e aplicando conceitos, trabalhando com gráficos, Ciência, Tecnologia e Sociedade e, por fim, questões do ENEM e de vestibulares. Essa maneira de apresentação de atividades é bastante diversificada, já que não se restringe a questões de vestibulares. Ela permite ao estudante o desenvolvimento de raciocínio lógico e de pensamento crítico.

O L4 também traz uma proposta diferente de atividades, apresentando boa variedade de questões e não se restringindo às questões de múltipla escolha. Ele utiliza uma série de figuras nos exercícios, tornando o processo mais dinâmico e visual. Em alguns casos ainda propõe que o aluno desenvolva esquemas simples indicando as estruturas representadas pelo próprio estudante.

5.1.8 Sugestões de leitura complementar

As sugestões de leitura complementar em livros didáticos são de grande importância, pois podem estimular os estudantes a buscarem informações adicionais sobre o assunto estudado, não se restringindo apenas ao que é apresentado no livro.

Figura 10: Notas atribuídas às sugestões de leitura complementar oferecidas por cada obra



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

O L1 apresenta ao final do capítulo como sugestão de leitura complementar, apenas um link para a web a respeito de células-tronco. O L2 não apresenta qualquer recomendação de material complementar. Já o L3 e o L4 trazem, ao final do capítulo, dois links de páginas da web, sendo que o L3 apresenta ainda o incentivo à leitura do livro “Células-tronco – o que são? Para que servem?” de rocha Rehen e Bruna Paulsen. Por sua vez, o L5 sugere uma boa quantidade de material complementar, sendo dois livros e seis sites, ambos ao final do livro. Esta última obra poderia apresentar suas sugestões ao final do capítulo que aborda a Embriologia Humana, sendo ergonomicamente facilitador ao acesso dos materiais.

5.1.9 Abordam assuntos atuais relacionados à Embriologia

A discussão sobre determinados assunto relacionados à Embriologia não está restrita aos espaços de pesquisa em laboratórios e universidades. Ela faz parte do nosso dia a dia, nos alimentos geneticamente modificados que consumidos, nas crianças geradas por técnicas de fertilização *in vitro* e na cura iminente de inúmeras doenças a partir do uso de células tronco.

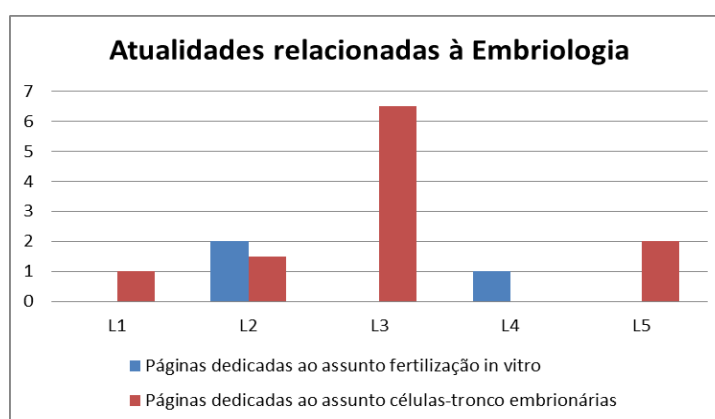
Segundo os PCNEM para as ciências da natureza, o conhecimento de Biologia deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas que dizem respeito ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias que implicam intensa

intervenção humana no ambiente. O desenvolvimento de tecnologias, como a manipulação do DNA e clonagem envolvem aspectos éticos, sendo necessário que haja reflexão e discussão sobre as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. É importante que o estudante tenha conhecimento sobre essas outras questões que são essenciais para um posicionamento criterioso relativo ao conjunto das construções e intervenções humanas no mundo contemporâneo.

Nos livros didáticos analisados, as atualidades relacionadas à Embriologia estavam atreladas a dois assuntos: células-tronco embrionárias e fertilização *in vitro*. Foi realizada a contagem das páginas que abordavam cada tema.

Com relação às células tronco embrionárias, o L1 abordou em única página, uma leitura atrelada a uma atividade de pesquisa. Já no L2, a informação aparecia em um pequeno Box em meio ao conteúdo, além de uma página de leitura com questões para discussão. O L3 foi a obra que apresentou mais informações a respeito das células-tronco, abordando o assunto em seis páginas, utilizando além do conteúdo explicativo propriamente dito, relatos de professores de universidades e recortes de notícias de jornais e revistas. O L4, no entanto, não apresentou nenhuma informação sobre o assunto. Já o L5, trouxe em duas páginas um texto explicativo acompanhado de ilustrações (Figura 11).

Figura 11: Número de páginas que abordam os avanços a temas de biotecnologia no contexto da Embriologia Humana nas obras analisadas



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Com relação à fertilização *in vitro*, o L2 traz um texto abordando exclusivamente esse assunto, e em outro momento faz outra abordagem em uma leitura que também

envolve o assunto células tronco. Já o L4, traz um texto com questões para interpretação e discussão. As demais obras não mencionam o assunto.

5.1.10 Abrangem os conteúdos apresentados pelos PCN para o estudo da Embriologia

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) são diretrizes separadas por disciplinas elaboradas pelo governo federal e não obrigatórias por lei. Elas visam subsidiar e orientar a elaboração ou revisão curricular; a formação inicial e continuada dos professores; as discussões pedagógicas internas às escolas; a produção de livros e outros materiais didáticos e a avaliação do sistema de Educação.

Embora não sejam obrigatórios, os PCN servem como norteadores para professores, coordenadores e diretores, que podem adaptá-los às peculiaridades locais. Assim, é importante que os livros didáticos estejam de acordo com esses parâmetros, a fim de assegurar aos estudantes uma educação básica de qualidade, sem deixar de considerar as especificidades de cada região, o perfil dos alunos que a escola atende, entre outros aspectos locais relevantes.

Para a Embriologia no Ensino Médio, os PCN afirmam que não é necessário estudar a embriologia de todos os grupos animais e sim compreender os principais processos envolvidos na clivagem, formação e diferenciação dos três folhetos embrionários e na estruturação dos tecidos, sistemas e órgãos.

Conforme foi colocado no Item 4.2.1 do presente trabalho, de todos os livros analisados, apenas o L4 aborda unicamente a Embriologia Humana em seus conteúdos, dispensando o estudo de outros grupos animais. Os outros volumes da coleção à qual o L4 pertence também não abordam a Embriologia. No entanto, ele está em conformidade com o que propõe os PCN. Os demais livros analisados abordam, além da Embriologia Humana, o processo de desenvolvimento de outros grupos animais. Sendo assim, cabe ao professor, no desenvolvimento das aulas, direcionar o foco dos estudos para a Embriologia Humana. No entanto, a abrangência de conteúdo desses livros é interessante porque permite aos estudantes que despertarem interesse em estudar a Embriologia, tenham um material de apoio para pesquisar além do conteúdo visto em sala de aula.

5.1.11 Análise das figuras

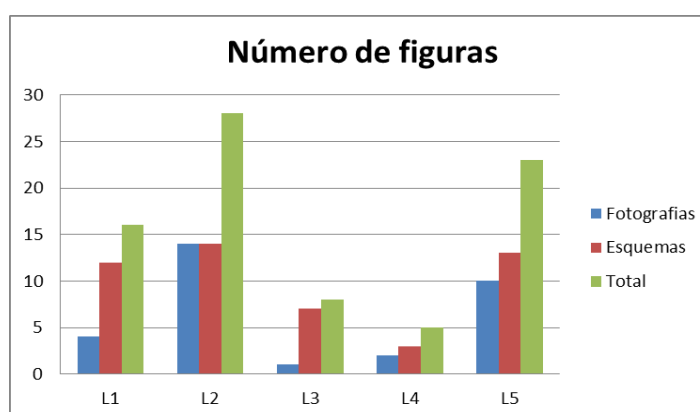
Considerando-se que no estudo da Biologia há uma expressiva parcela de conteúdos complexos e abstratos, as ilustrações nos livros didáticos vêm como facilitadoras indispensáveis para a compreensão e aprendizagem dos conteúdos (ROCHA SILVA & LETA, 2006).

5.1.11.1 Número de figuras

Para a contagem das figuras foram consideradas aquelas que correspondem à representação da Embriologia.

A figura 10 representa o número de recursos visuais apresentado por cada livro didático analisado. O L2 possui o maior número de figuras entre os livros didáticos observados, sendo que esse total se distribui igualmente entre fotografias e esquemas.

Figura 12: Categorização em fotografias e esquemas das figuras apresentadas nas obras avaliadas no presente trabalho



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

O L5 desperta atenção para uma figura que aparece em três momentos diferentes. Trata-se da imagem de uma mórula humana vista em microscopia eletrônica. Isso me fez refletir sobre o valor didático de imagem apresentada no livro. Segundo BRUZZO (2004), as imagens não são meras ilustrações com função acessória, elas cumprem um papel

importante no processo de aprendizagem. No entanto, nesse caso específico, a repetição da imagem poderia gerar confusão no leitor. Apesar de possuir alguma correlação com o texto, elas parecem ter sido inseridas naquele local para ocupar um espaço vazio, ou seja, seriam ilustrações com função acessória e estética. Na Embriologia existe uma série de estruturas de difícil compreensão, que necessitam ser apresentadas para trazer ao leitor de forma clara do que é descrito no texto. Assim, o espaço ocupado por essas imagens poderia ser mais bem aproveitado por outras figuras.

5.1.11.2 Figuras em modelo tridimensional

No estudo da Embriologia, os elementos visuais têm presença marcante, já que se trata de um conteúdo bastante abstrato para a maioria dos estudantes. Por conta disso, é importante que os livros didáticos apresentem imagens o mais próximo possível da realidade e, para isso, é necessário que se utilizem figuras representadas em modelo bidimensional ou tridimensional, já que algumas estruturas na Embriologia são de difícil compreensão quanto apresentadas em formato unidimensional.

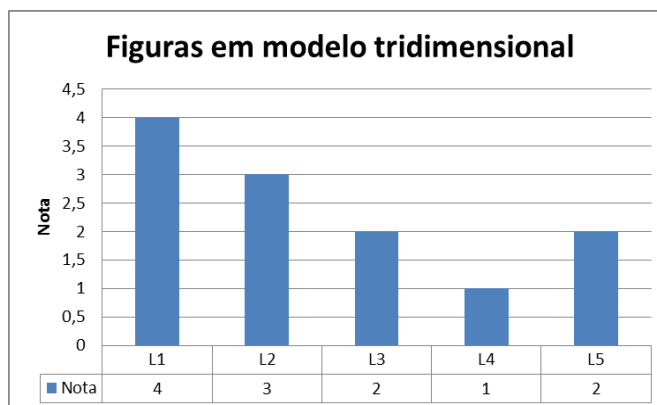
A importância da presença dessas figuras é afirmada por Rocha, Pereira e Henriques (2011). Segundo esses autores, diferentes formas de imagens (representações uni e bidimensionais, tridimensionais) são facilitadoras do processo de aprendizagem, pois promovem a experimentação de situações mais próximas da realidade bem como auxiliam na produção de novas imagens mentais. Isso propicia ao discente compreender, de maneira tangível, o objeto estudado.

Um dos grandes problemas do ensino de Ciências e de Biologia é a pouca compreensão dos alunos na tridimensionalidade inerente aos organismos e às estruturas biológicas observadas somente em lâminas ao microscópio ou na bibliografia especializada (CARDOSO, CASTRO E SILVA 2003). Então, a apresentação dessas imagens em modelo tridimensional facilitaria a interpretação e o entendimento da estrutura na sua constituição e proporção real.

Para análise das figuras representadas em formato tridimensional, foram consideradas tanto ilustrações e desenhos, quanto as fotografias. Como se pode observar na

figura 13, o livro mais bem avaliado neste critério foi o L1. Isto porque ele traz a maioria das figuras representativas da Embriologia em formato tridimensional, permitindo assim uma boa compreensão das estruturas.

Figura 13: Nota atribuída a partir da análise das figuras em modelo tridimensional apresentadas por cada obra



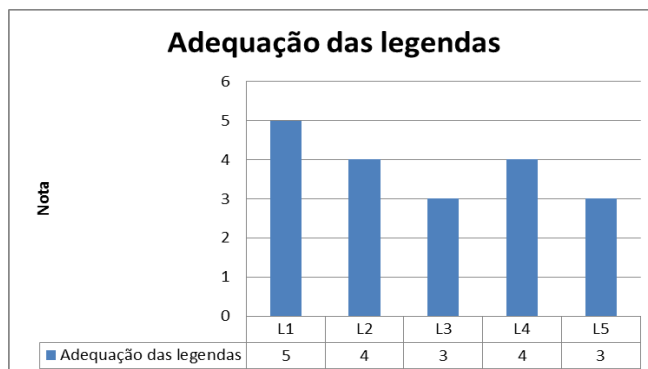
Fonte: Elaborado pela autora, 2017

O livro com a menor nota foi o L4, por apresentar esquemas muito simplificados, sem figuras sobre a organogênese, algo bastante abstrato e que deveria ser mais bem representado em imagens tridimensionais para facilitar a compreensão.

5.1.11.3 Com legendas adequadas.

É importante que as legendas especifiquem o que está representado, ou seja, se a figura é uma fotografia ou se é um desenho, e que tragam uma escala ou descrição de tamanho, para que se compreenda o tamanho real da imagem ou da representação esquemática.

Figura 14: Nota atribuída a cada obra no que se refere à adequação das legendas das figuras analisadas.



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Observando-se esses aspectos, cada livro recebeu uma nota de zero a cinco (Figura 14), a qual retrata o quanto as legendas de determinada obra estavam adequadas à compreensão da foto ou esquema apresentado. Foram analisadas apenas as figuras que correspondem à representação da Embriologia Humana. No entanto, na Embriologia existem alguns animais modelo de estudo, que representam o desenvolvimento embrionário de modo geral, assim, essas representações também foram consideradas como objetos de estudo referentes à Embriologia Humana.

No L1 as legendas apresentam-se muito bem elaboradas, isto porque além da descrição da fotografia ou ilustração esquemática, trazem símbolos que especificam o que está sendo observado. Por exemplo, nas legendas de esquemas ou ilustrações há presença de um símbolo indicando que as cores apresentadas não correspondem à realidade. (Figura 15). Já nas legendas de fotografias, existem símbolos que indicam que se trata de uma imagem vista a olho nu ou se é obtida a partir de lupa ou de estereoscópio, se a imagem foi obtida ao microscópio de luz, se este material foi tratado com corantes especiais; se a imagem foi obtida ao microscópio eletrônico de varredura e colorida artificialmente para melhor visualização; ou ainda ao microscópio eletrônico de transmissão. Além disso, as legendas indicam que as figuras estão representadas em diferentes escalas.

Figura 15: Significação dos símbolos apresentados nas legendas das figuras do L1

Símbolos

- Esquemas ou ilustrações cujas cores não correspondem exatamente às cores reais dos objetos representados, devido à sua finalidade didática.
- Visualização a vista desarmada (a olho nu) – para objetos grandes, até o mínimo de 10 milímetros em sua maior dimensão.
- Imagem obtida com uso de lupa ou de microscópio estereoscópico de luz – para objetos de 100 mm a 1 mm.

Quando aparecer um dos símbolos abaixo, trata-se de uma micrografia, ou imagem obtida ao microscópio. Utilizamos este símbolo apenas para facilitar a identificação; os microscópios eletrônicos são muito diferentes dos microscópios de luz. Para cada tipo de micrografia, foi aplicada uma cor:

- Imagem obtida ao microscópio de luz, ou microscópio óptico, apresentando a cor natural do material – para objetos de 10 mm a 0,01 mm.
- Imagem obtida ao microscópio de luz, apresentando material tratado com corantes e/ou técnicas especiais – para objetos de 10 mm a 0,01 mm.
- Imagem obtida ao microscópio eletrônico de varredura, colorizada artificialmente – para objetos de 10 mm a 0,0001 mm.
- Imagem obtida ao microscópio eletrônico de transmissão, colorizada artificialmente – para objetos de 0,1 mm a 0,0001 mm.

As figuras estão representadas em diferentes escalas.

Este comentário está presente nas imagens que apresentam organismos ou estruturas sem utilizar a mesma escala. Por exemplo: em uma fotomontagem, colocando um ser humano e uma joaninha na mesma escala, seria difícil visualizar a joaninha. Assim, o ser humano estará representado em uma escala reduzida em relação ao tamanho natural, enquanto a joaninha estará em escala ampliada em relação ao tamanho natural. Sempre que possível, são fornecidas as dimensões dos organismos ou estruturas no texto ou na legenda.

Fonte: Mendonça, Vivian L. 2ª ed, 2013, Vol. 1, página 5

Nos L2 e L4, a maioria das legendas indica por escrito se a figura é uma fotografia ou esquema, se as cores utilizadas nos esquemas são cores fantasia e se as representações não apresentam proporção de tamanho, a fim de trazer uma descrição mais real para o estudante.

Na análise do L3 e L5, observou-se que as legendas não distinguem fotografias de esquemas. No entanto, todas as figuras possuem descrição quanto a não existência de proporção entre elementos da figura, e descrevem as figuras que possuem cores fantasia.

Entre as obras analisadas, o sistema de símbolos adotado pelo L1 mostrou-se mais eficiente, por apresentar símbolos que especificam com maior clareza o que está sendo observado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho permitiu perceber que a escolha do livro didático que será utilizado nas escolas deve ser muito criteriosa. Considerando-se que 1) a escolha de livros didáticos só ocorre a cada três anos, 2) a insuficiência de materiais alternativos no ambiente escolar e 3) do precário ou inexistente acesso à internet, são fatores que tornam o livro didático a principal fonte de consulta para os estudantes em diversas regiões do país, principalmente aquelas mais afastadas dos grandes centros urbanos.

A importância da investigação das formas de abordagem da Embriologia Humana nos livros de Ensino Médio se expressa principalmente pela dificuldade da compreensão desse conteúdo pelos estudantes, por tratar-se de um tema relativamente abstrato. Nesse sentido, a análise das figuras apresentadas pelos livros mostrou a necessidade de aperfeiçoamento desses materiais didáticos, que poderiam apresentar figuras que favoreçam a compreensão real da estrutura apresentada, que seria solucionada por meio do uso de figuras em modelo bi ou tridimensional.

Foi possível constatar que os livros estão em conformidade com o que propõe os Parâmetros Curriculares Nacionais. O fato de a maioria dos livros trazerem informações extras àquelas indicadas pelos parâmetros não diminui o valor didático desses materiais, já que as informações consideradas como essenciais pelo documento estão presentes nos livros.

Um ponto constatado a partir deste trabalho está relacionado às atividades e exercícios apresentados pelos livros didáticos. A predominância de atividades de múltipla escolha em detrimento de outras abordagens que permitam maior contextualização e reflexão por parte dos estudantes reitera a necessidade de novos trabalhos a serem desenvolvidos na área, investigando o valor didático deste tipo de atividade.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, Marcus Vinicius de Aragão; CUNHA, Marlécio Maknamara da Silva; CÂNDIDO, Alexandre Luna. ANÁLISE DO TEMA VIROLOGIA EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO. Ensaio, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p.145-158, jan. 2010.

BORGES, Ana Luiza Vilela; LATORRE, Maria do Rosário Dias de Oliveira; SCHOR Néia. Fatores associados ao início da vida sexual de adolescentes matriculados em uma unidade de saúde da família da zona leste do Município de São Paulo, Brasil. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 23(7):1583-1594, jul, 2007.

BRASIL. Eny Marisa Maia. Mec (Org.). Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2017.

BRASIL (1996). Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996. Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: 2ª versão revista. Brasília: MEC, CONSED, UNDIME, 2016. 652p.

BRASIL. MEC. Conselho Nacional da Educação (CNE). CEB. Parecer nº 15. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562p.

BRASIL. Programas do livro didático: Histórico. 2017. Disponível em:
<<http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/historico>>. Acesso em: 06 fev. 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998.138 p.

BRASIL. Ministério da Educação. PNC+ Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC, 2016. 141p.

BRASIL. Ministério da Educação. Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias - volume 2. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p.

BRESSAN, Cristine Maria; DIAS, Paulo Fernando. Embriologia. Florianópolis: Biologia/ead.UFSC, 2014. 263p.

BRUZZO, C. Biologia: educação e imagens. Educação e Sociedade, v. 25, n.89, p.1359-1378. 2004.

CARDOSO, N. S.; CASTRO, M. M. M.; SILVA, J. R. F. A busca de novas ferramentas para a atividade docente no ensino de embriologia e histologia: modelos tridimensionais. In: Encontro Nacional de Biólogos, Natal, 2003.

CARLINI-COTRIM, B.; ROSEMBERG, F. Os livros didáticos e o ensino para a saúde: o caso das drogas psicotrópicas. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v.25, n.4, p. 299-305, 1991.

CASTRO, Nely Martins. A etimologia como elemento facilitador da aprendizagem de Biologia. Campos dos Goytacazes, RJ: Centro Federal de Educação tecnológica de Campos, 2004

FAVARETTO, José Arnaldo. Biologia: Unidade e Diversidade. São Paulo: Saraiva, 2013.

GERHARD, A.C.& Rocha Filho, J.B. A Fragmentação dos Saberes na Educação Científica Escolar na Percepção de Professores de uma Escola de Ensino Médio. Investigações em Ensino de Ciências – V17(1), pp. 125-145, 2012.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. Biologia Hoje. 3. ed. São Paulo: Ática, 2017.

LINSINGEN, Luana Von. Metodologia de ensino de ciências e biologia. Florianópolis: Biologia/EaD/UFSC, 2010. 122 p.

MENDONÇA, Vivian Lavander. *Biologia*. 2. ed. São Paulo: AJS, 2013.

MOORE, K.L.; PERSAUD, T.V.N. *Embriologia Básica*. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013, 368p.

NICOLA, J.A., PANIZ, C.M. (2016). A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. *Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp, São Paulo*, v.2, n. 1, p.355-381, 2016. ISSN 2525-3476.

OSORIO, Tereza Costa. *Biologia: Ser Protagonista*. 2. ed. São Paulo: Sm, 2013.

PICCININI, C. e MARTINS. Comunicação multimodal na sala de aula de ciências: construindo sentidos com palavras e gestos. *Ensaio: pesquisa em ensino de ciências*, v. 6 n. 1, p. 1-14. 2004.

PRISCILA CRUZ (Brasil). *Todos Pela Educação (Org.)*. Anuário Brasileiro da Educação Básica. 2017. Disponível em: <https://www.todospelaeducacao.org.br/arquivos/biblioteca/anuario_brasileiro_da_educacao_basica_2017_com_marcadores.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2018.

RAMALHO, B. L.; NÚÑEZ, I. B.; GAUTHIER, C. Quando o desafio é mobilizar o pensamento pedagógico do professor: uma experiência centrada na formação continuada. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. 2000.

REICHMANN, Deise do Rocio Xavier Taborda. SCHIMIN, Eliane strack. *Imagens: Contribuição para o ensino-aprendizagem em Biologia*. Paraná: Portal da Educação. 27 p.

ROCHA, J. A.; PEREIRA, R. V.; HENRIQUES, C. Imagem como ferramenta de eficiência cognitiva para o ensino de ciências. 2011.

ROCHA SILVA, M. A. & LETA, J. Como DNA e proteínas são tratados nos livros didáticos do ensino médio? *Ciência Hoje*, v.38, n.227, p.64-67, 2006.

SAOUTER, C. A imagem: signo, objeto, performance. *Revista de Ciências da Informação e da Comunicação do CETAC*. N. 3, out. 2006. Prisma. Com. Tradução Helena Santos e José Abreu.

SILVA JÚNIOR, César da; SASSON, Sezar; CALDINI JÚNIOR, Nelson. *Biologia*. 11. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

SILVEIRA, Fernando Lang; BARBOSA, Marcia Cristina Bernardes; SILVA, Roberto da. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): Uma análise crítica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 37, n. 1, 1101 (2015).

SILVEIRA, Nícia Luiza Duarte da. *Psicologia Educacional: desenvolvimento e aprendizagem*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2014. 175p. ilustr.

TIC Educação: Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras. 2017. Disponível em:

<http://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_EDU_2016_LivroEletronico.pdf>.

Acesso em: 1 fev. 2017.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. O que são e para que servem as diretrizes curriculares?

2012. Disponível em: <<http://www.todospelaeducacao.org.br/reportagens-tpe/23209/o-que-sao-e-para-que-servem-as-diretrizes-curriculares/>>. Acesso em: 25 jan. 2018.