

A EMBRIOLOGIA HUMANA, SOB UMA PERSPECTIVA TEMPORAL, NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE DO CONTEÚDO E DAS IMAGENS

Tainá Griep Maronn¹

Erica do Espírito Santo Hermel²

RESUMO

Esse trabalho apresenta como propósito analisar o conteúdo e as imagens sobre a temática embriologia humana nos livros didáticos de Ciências publicados no Brasil a partir de 1950. Na análise do conteúdo teórico foram considerados os seguintes parâmetros (adequação à série; clareza do texto; nível de atualização do texto; grau de coerência entre as informações apresentadas; e se apresenta ou não textos complementares) e critérios (fraco; regular; bom; e excelente). As atividades propostas (questões propostas; atividades práticas; estímulo a novas tecnologias; trabalhos em grupo; entre outros) e os recursos adicionais ou complementares (glossários; atlas; cadernos de exercícios; guias de experimentos; guia do professor; entre outros). As imagens foram classificadas quanto ao grau de iconografia (ilustração: fotografia, desenho figurativo, desenho esquemático e esquema; e diagrama: tabela, gráfico e mapa), funcionalidade (informativa, reflexiva, inoperante), relação com o texto principal (conotativa, denotativa, sinóptica), etiquetas verbais (nominativa, relacional, sem texto) e conteúdo científico (modelo cientificamente correto, modelo passível de indução de erro, sem conteúdo). No conteúdo, percebeu-se que os livros foram se ampliando ao longo do tempo, apresentado mais conceitos relacionados a embriologia. Com relação as imagens, foram analisadas no total 284 imagens. Na presente pesquisa, observou-se uma predominância de imagens do tipo ilustração (esquemas 91), informativas (143), denotativas (138), com etiquetas verbais relacionais (150) e modelo cientificamente correto (284). Percebeu-se uma evolução nos livros didáticos, ao longo do tempo porém ainda é necessário que sejam aperfeiçoados, para que assim seja possível relacioná-los ao cotidiano, e desenvolver a reflexão e a criticidade dos alunos.

Palavras-chave: Currículo; Material didático; Ensino de Ciências; Ensino de Biologia.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to analyze the content and images on human embryology in science textbooks published in Brazil since 1950. In the analysis of the theoretical content, the following parameters were considered (adequacy to the series; text clarity; updating of text, degree of coherence between the information presented, and whether or not complementary texts are presented) and criteria (poor; fair; good; and excellent). The proposed activities (proposed questions; practical activities; stimulation of new technologies; group work; among others) and additional or complementary resources (glossaries; atlas; exercise books; experiment guides; teacher's guide; among others). The

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

images were classified according to the degree of iconography (illustration: photography, figurative drawing, schematic drawing and scheme; and diagram: table, graph and map), functionality (informative, reflective, inoperative), relation to the main text (connotative, denotative), synoptic), verbal labels (nominative, relational, no text) and scientific content (scientifically correct model, error-inducing model, no content). In content, it was noticed that the books were expanding over time, presenting more concepts related to embryology. Regarding the images, a total of 284 images were analyzed. In the present research, we observed a predominance of illustration (schema 91), informative (143), denotative (138) images, with relational verbal labels (150) and scientifically correct model (284). It was noticed an evolution in the textbooks, but over time it is still necessary that they are perfected, so that it is possible to relate them to daily life, and develop the students reflection and criticality.

Keywords: Curriculum; Didactic resource; Science teaching.

1. INTRODUÇÃO

A embriologia é considerada como um processo do desenvolvimento do indivíduo que começa com o formação do zigoto e se estende até o nascimento do ser vivo (MOORE, 2012).

O conhecimento acerca da embriologia é relevante, uma vez que abrange assuntos da atualidade muito discutidos, dentre os quais o aborto, o uso de drogas, a gravidez na adolescência e a biotecnologia. Além disso, é considerada fundamental para o desenvolvimento humano normal, pois auxilia na melhoria da qualidade de vida das pessoas, abrangendo concepções sobre causas de malformações congênitas e nas suas formas de tratamento (CONFORTIN *et al.*, 2011).

De acordo com Jotta (2005):

há, também na embriologia, muitos termos complexos, que dificultam a aprendizagem do aluno, como, por exemplo, as denominações das fases de desenvolvimento pelas quais passa o embrião: *blástula*, *gástrula* e *nêurula*. Estes termos, de início, nada significam para o aprendiz; assim sendo, em geral, eles são apenas memorizados e raramente aprendidos (p. 22, grifos do autor).

Na maioria das vezes, os professores, ao abordarem o assunto embriologia, trabalham apenas as informações relacionadas à temática encontradas nos livros didáticos, sendo raramente utilizados outros recursos que possam auxiliar de maneira eficiente o desenvolvimento das capacidades e conhecimentos necessários (CASTOLDI; POLINARSKI, 2006).

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

No decorrer dos anos, as obras didáticas não apresentaram muitas mudanças, o que pode ser considerado um problema no processo de ensino e de aprendizagem dos alunos, já que os conteúdos apresentados nos livros didáticos não têm relação com o cotidiano deles (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003).

Em 1945 o Estado revigorou a legislação que abrange as condições de produção, importação e utilização do livro didático, estabelecendo o professor como o responsável pela escolha do livro didático (FREITAS; RODRIGUES, 2008). Já a partir de 1950, foram realizadas muitas modificações no ensino de Ciências, decorrendo disso vários projetos curriculares e materiais didáticos que foram traduzidos, adequados, industrializados e distribuídos pelo governo brasileiro (BARRA; LORENZ, 1986; TEIXEIRA, 2013). Em 1972 houve outra reformulação no ensino de Ciências, promovendo uma redução na elaboração dos materiais didáticos e possibilitando uma expansão nas atividades relacionadas a formação dos professores de Ciências (BARRA; LORENZ, 1986).

Em 1996 foi criado o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), em que os professores das diversas áreas do conhecimento avaliam as coleções didáticas, a fim de assegurar a qualidade das obras didáticas adotadas pelas escolas. As coleções recomendadas estão disponíveis no Guia Nacional do Livro Didático, distribuído às escolas e disponível *online* (<https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-livro-didatico>).

Portanto, esse trabalho teve como objetivo analisar o conteúdo e as imagens relacionadas à temática embriologia nos livros didáticos de Ciências publicados no Brasil a partir de 1950. A importância desse estudo deve-se ao fato de que o livro didático é um aparato amplamente utilizado nas aulas de Ciências e Biologia, tornando-se necessário analisar estes exemplares.

2. METODOLOGIA

Neste trabalho foi realizada uma pesquisa qualitativa do tipo documental (LUDKE; ANDRÉ, 2001), na qual foram analisados o conteúdo e as imagens acerca da temática embriologia nos livros didáticos de Ciências publicados no Brasil a partir de 1950, comparando-os com exemplares atuais recomendados pelo PNLD 2014 e 2017

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

(utilizados nas escolas da região). Os livros foram obtidos no acervo do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM, UFFS, Campus Cerro Largo - RS) e das escolas da região, sendo identificados como C1, C2, C3...C16 e divididos de acordo com os seguintes períodos:

- a) **1950-1979:** a partir da década de 1950, o esforço nacional na produção de livros didáticos para as ciências seria complementando por um movimento curricular, originado nos Estados Unidos da América (KRASILCHIC, 1987).
- b) **1980-1996:** o ensino passou a incorporar o discurso da formação do cidadão crítico, consciente e participativo. As atividades enfatizavam a necessidade de levar os estudantes a questionarem as relações existentes entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente (KRASILCHIC, 1987).
- c) **1997-2004:** período após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, 1996) e da criação do PNLD para Ciências – Anos Finais (1997);
- d) **PNLD 2014 e PNLD 2017.**

Quadro 1- Livros didáticos de Ciências utilizados nesta pesquisa.

| Período | Livro | Referências |
|-----------|-------|---|
| 1950-1979 | C1 | PEDRO, Irmão Isidoro. Ciências Naturais: quarta série ginásial.ed. São Paulo: Paulo de Azevedo Ltda, 1951. |
| | C2 | MARISTAS, Irmãos. Ciências Naturais: terceira série ginásial. São Paulo: Editora do Brasil S/a, 1951. |
| | C3 | OLIVEIRA, Valdemar de. Iniciação aos estudos de Ciências: primeiro volume. 4. ed. São Paulo: Editora do Brasil S/A 1968. |
| 1980-1996 | C4 | BARROS, Carlos. O corpo humano: Programas de Saúde. 14. ed. São Paulo: Editora Ática, 1982. |
| | C5 | MAGALHÃES, Yara Rocco; RUIZ, Sonia Silveira. O homem órgãos e funções: Programas de Saúde. São Paulo: Editora do Brasil, 1984. |
| | C6 | LAGO, Samuel Ramos; ENS Waldemar; O homem: corpo humano ecologia saúde. São Paulo: IBEP, 1985. |
| | C7 | BARROS, Carlos. O corpo humano: Programas de Saúde. 25. ed. São Paulo: Editora Ática, 1986. |
| 1997-2004 | C8 | BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson Roberto. O corpo humano. 59. ed. São Paulo: Ática, 1998. |
| | C9 | LUZ, Maria de la; SANTOS, Magaly Terezinha. Vivendo Ciências. Ciências 7º série. 1 ed. São Paulo: FTD, 2002.. |
| | C10 | ALVAREGA, Jenner, Procópio. <i>et al.</i> Ciências Naturais no dia-a-dia. Curitiba: Positivo, 2004 |
| PNLD 2014 | C11 | CANTO, Eduardo Leite. Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano. Ciências 9º ano. 4ed. São Paulo: Moderna, 2012. |
| | C12 | GEWANDSZNAJDER, Fernando. Projeto Teláris. Ciências 8 ° ano. 1ª ed.- São Paulo, 2012. |
| | C13 | MANOEL, José; SCHECHTMANN, Eduardo; FERRER, Luiz Carlos; VELLOSO, Herick Martin. Companhia das Ciências. Ciências 8º ano. 2ª ed, São Paulo: Saraiva, 2012. |
| | C14 | SHIMABUKURO, Vanessa. Projeto Araribá. Ciências 8º ano. 3ª ed. São Paulo, 2010. |
| PNLD 2017 | C15 | GEWANDSZNAJDER, Fernando. Projeto Teláris. Ciências 8 ° ano. 2ª ed.- São Paulo, 2015. |
| | C16 | GOWDAK, Demétrio; MARTINS, Eduardo. Ciências novo pensar. Ciências 8º ano. 2 ed. São Paulo: FTD, 2015 |

Fonte: Maronn; Hermel, 2019

Na análise do conteúdo foram utilizados os parâmetros (adequação à série; clareza do texto; nível de atualização do texto; grau de coerência entre as informações

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

apresentadas; e se apresenta ou não textos complementares) e critérios (fraco; regular; bom; e excelente) propostos por Vasconcelos e Souto (2003). As atividades propostas (questões propostas; atividades práticas; estímulo a novas tecnologias; trabalhos em grupo; entre outros) e os recursos adicionais ou complementares (glossários; atlas; cadernos de exercícios; guias de experimentos; guia do professor; entre outros) também foram analisadas de acordo com eles (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

As imagens foram classificadas quanto ao Grau de iconografia (Ilustração: fotografia, desenho figurativo, desenho esquemático e esquema; e Diagrama: tabela, gráfico e mapa), Funcionalidade (informativa, reflexiva, inoperante), Relação com o texto principal (conotativa, denotativa, sinóptica), Etiquetas verbais (nominativa, relacional, sem texto) e Conteúdo científico (modelo cientificamente correto, modelo passível de indução de erro, sem conteúdo) conforme as categorias adaptadas de (PERALES; JIMENEZ 2002).

Os livros didáticos foram analisados em três etapas, conforme a análise de conteúdos (BARDIN, 2011), em que primeiramente foi feita uma leitura exploratória buscando nos livros didáticos os capítulos relacionados à embriologia, para assim averiguar como o conteúdo e as imagens foram abordados. Subsequentemente, foi realizada uma classificação das imagens e do conteúdo, por meio das categorias supracitadas, e enfim contextualizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na presente pesquisa foram analisados o conteúdo e as imagens sobre embriologia humana nos livros didáticos de Ciências publicados no Brasil desde 1950. A temática embriologia começou a ser abordada nos livros analisados somente a partir dos anos de 1980, não sendo encontrada nas coleções anteriores a esse ano. Ao ser realizada uma leitura exploratória procurando os capítulos e páginas dedicadas a temática em questão, foi possível perceber que os livros analisados C1, C2 e C3 não apresentam a temática.

No Quadro 2 é possível averiguar os percentuais relacionados ao número de páginas dedicadas à temática embriologia, em relação ao número total de páginas dos livros, e o número de capítulos dedicados para a temática em cada exemplar.

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

Quadro 2- Classificação dos livros didáticos de Ciências analisados em relação ao número de unidades, de capítulos, do total de páginas e das páginas relacionadas à temática embriologia.

| Livro | Nº capítulos dedicados à embriologia | Nº de páginas do livro | Nº de páginas dedicadas à embriologia | % |
|-------|--------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|------|
| C1 | – | 294 | 0 | – |
| C2 | – | 179 | 0 | – |
| C3 | – | 162 | 0 | – |
| C4 | 1 | 136 | 12 | 8,82 |
| C5 | 1 | 141 | 8 | 5,67 |
| C6 | 1 | 201 | 9 | 4,47 |
| C7 | 2 | 144 | 13 | 9,02 |
| C8 | 2 | 231 | 19 | 8,22 |
| C9 | 1 | 184 | 18 | 9,78 |
| C10 | -- | 195 | 4 | 2,05 |
| C11 | 1 | 318 | 15 | 4,71 |
| C12 | 1 | 288 | 18 | 6,25 |
| C13 | 1 | 238 | 10 | 4,20 |
| C14 | 1 | 238 | 22 | 9,24 |
| C15 | 1 | 272 | 20 | 7,35 |
| C16 | 1 | 256 | 19 | 7,42 |

Fonte: Maronn; Hermel, 2019.

A partir do Quadro 2, é possível perceber que os livros mais antigos do período de 1950 a 1979 não apresentaram a temática embriologia, sendo essa temática abordada pela primeira vez no livro C4, de 1982. Em C14 foi encontrado um maior número de páginas dedicadas a embriologia humana e em C9 (2002) uma maior porcentagem. Já, o livro C10 (2004), apresentou o menor número de páginas e a menor porcentagem de páginas sobre esse assunto.

Realizamos uma pesquisa para analisar como o conteúdo é apresentado nos livros didáticos (Quadro 3). A partir do Quadro 3, é possível perceber que os livros didáticos foram classificados com os conceitos “regular”, “bom” e “excelente” em relação a adequação a série, clareza do texto, nível de atualização e grau de coerência das informações apresentadas. Além disso, também foi possível observar que, com o passar dos anos, os livros didáticos começaram a apresentar os conceitos mais adequados, textos mais claros, além de uma melhoria no nível de atualização se comparados com os livros mais antigos. Sendo, que nos livros didáticos mais antigos por exemplo, eram encontrados apenas assuntos sobre a fecundação, reprodução, espermatozoide e sobre o óvulo, já nos

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

livros didáticos mais recentes são encontradas temas mais abrangentes, envolvendo as fases embrionárias, os anexos embrionários, a gravidez, formação de gêmeos, entre outros.

Quadro 3 - Análise do conteúdo teórico sobre embriologia nos livros didáticos de Ciências.

| Parâmetros | Adequação do conteúdo a série | Clareza do texto | Nível de atualização do texto | Grau de coerência e integração das informações | Apresenta textos complementares |
|------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|--|---------------------------------|
| C1 | --- | --- | --- | --- | --- |
| C2 | --- | --- | --- | --- | --- |
| C3 | --- | --- | --- | --- | --- |
| C4 | 3 | 2 | 2 | 3 | Não |
| C5 | 3 | 3 | 2 | 3 | Não |
| C6 | 3 | 3 | 3 | 3 | Não |
| C7 | 3 | 3 | 3 | 3 | Não |
| C8 | 3 | 3 | 3 | 3 | Sim |
| C9 | 3 | 4 | 4 | 4 | Sim |
| C10 | 4 | 4 | 4 | 4 | Sim |
| C11 | 4 | 4 | 4 | 4 | Sim |
| C12 | 4 | 4 | 4 | 4 | Sim |
| C13 | 4 | 4 | 4 | 4 | Sim |
| C14 | 4 | 4 | 4 | 4 | Sim |
| C15 | 4 | 4 | 4 | 4 | Sim |
| C16 | 4 | 4 | 4 | 4 | Sim |

Classificação: (1) ruim, (2) regular, (3) bom, (4) excelente. Se apresentar ou ter (sim) se não apresentar ou não ter (não).

Fonte: Adaptado de Vasconcelos e Souto (2003).

É possível averiguar ainda que somente os livros didáticos mais recentes apresentaram textos complementares. E, conforme Vasconcelos e Souto (2003, p. 97): “Textos complementares podem garantir uma abordagem mais atualizada, uma vez que em sua maioria tratam de questões presentes de forma mais direta na realidade do aluno e que necessariamente não são contempladas pelos programas oficiais.” Dessa maneira, os textos complementares são fundamentais para relacionar o conteúdo abordado em sala de aula com a realidade do aluno. Na temática relacionada a embriologia humana, esses textos podem ser fundamentais também na realização de debates e discussões sobre temas muito discutidos atualmente.

Em C4 (1982) foram encontradas 12 páginas dedicadas a embriologia, na unidade 5 intitulada: “Reprodução”. Nesta unidade é apresentado como ocorre a reprodução humana. É exibido um diagrama de um espermatozoide e suas respectivas partes, sendo explicado no texto que “*não podem ser vistos sem a ajuda do microscópico, por isso são denominados de microgametas*” (p. 126). Já o óvulo é abordado como sendo um célula

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

gigante e por isso é denominado de macrogameta. Sendo que de acordo como Moore (2012, p. 43) o espermatozoide e o óvulo são abordados da seguinte maneira: “O oócito é uma célula grande quando comparada ao espermatozoide e é imóvel, enquanto o espermatozoide é microscópico e altamente móvel”. Cabe ressaltar que neste livro de Moore não é abordado o conceito de óvulo, e sim de oócito. O conceito de fecundação é descrito da seguinte maneira: “*A fecundação consiste na fusão do gameta masculino com o gameta feminino, dando origem à célula-ovo ou zigoto*” (p. 131).

Em C5 (1984) foram encontradas 8 páginas dedicadas a temática em questão na unidade 12 intitulada “Estudando os sistemas reprodutores”. Nessa unidade é apresentada a função da reprodução: “[...] relaciona-se com a preservação da espécie, pois consiste na capacidade de produzir novos indivíduos” (p. 124). Esse conceito é semelhante ao proposto por Moore (2012) sobre a reprodução: “[...] é o processo pelo qual o organismo produz a prole” (p. 25). É apresentado nesse livro os sistemas reprodutores feminino e masculino, e a fecundação, sendo descrita da seguinte maneira: “*Fecundação é a união do espermatozoide com o óvulo, originando a célula-ovo ou zigoto, a qual dará origem a um novo ser*” (p. 129). Neste livro ao contrário de C4 pode ser observada uma contextualização dos objetivos da reprodução. Segundo Santos (2007) a contextualização é um método que auxilia na aprendizagem do aluno. Nesse sentido, a contextualização é relevante para permitir a interação dos alunos e para relacionarem a temática abordada com sua realidade.

Na coleção C6 (1985) foram dedicadas 9 páginas a embriologia na unidade 13: “Aparelho reprodutor: o fantástico milagre da vida”, que apresenta os sistemas reprodutores femininos e masculinos, a ovulação, a menstruação e a fecundação. Esse livro aborda a menstruação, de acordo com Moore (2012, p. 51): “O ciclo menstrual é o período durante o qual o oócito amadurece, é ovulado e entra na tuba uterina.” “[...] as mudanças mensais na camada interna do útero constituem o ciclo (período) menstrual.” Além disso, de acordo com Coutinho (1996, p. 87): “[...] a menstruação só ocorre quando não há fecundação ou quando um ovo fecundado não vinga.” Nesse sentido a menstruação indica a ausência da gravidez. Entretanto, a vários anos atrás a menstruação era vista como um tabu, assim como está exposto no livro de Coutinho (1996, p. 16):

Na realidade, tudo indica que no passado remoto, quando as mulheres começavam a ovular depois dos 18 anos e morriam antes dos 30, a menstruação era um fenômeno raro. Vivendo em bandos, sempre grávidas ou amamentando

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

até a morte, não poderiam mesmo experimentar as menstruações repetidas, possíveis apenas quando mulheres e homens férteis vivem separados. Somente quando o homem começou a se organizar socialmente é que surgiram as condições que deram à mulher a oportunidade e os meios de sobreviver sem ser alvo da ação reprodutora dos homens.

O livro C7 (1986) dedicou 13 páginas a temática embriologia, sendo encontrada na unidade 5 com o título: “Reprodução”. Esse livro apresenta o mesmo autor do livro C4, e assim o conteúdo é apresentado de maneira semelhante ao outro livro. Porém, em C7 a unidade é dividida em 2 capítulos, sendo um denominado de “Processos de Reprodução” e o outro “Reprodução Humana”, enquanto no livro C4 essa unidade apresenta apenas um capítulo para essa temática. Isso demonstra uma atualização na forma como os conteúdos foram abordados ao longo do tempo nas diferentes edições. De acordo com Batista (1999, p. 529) o livro didático é caracterizado da seguinte maneira: “Trata-se de um livro efêmero, que se desatualiza com muita velocidade.” Por isso, é relevante que os livros didáticos passam por mudanças frequentemente para adequar-se à realidade da escola (MEGID; FRACALANZA, 2003; VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

No C8 (1998) foram encontradas 19 páginas relacionadas a embriologia, sendo abordada na unidade 2: “Reproduzindo a vida e perpetuando a espécie”, abrangendo dois capítulos. Foram encontrados textos informativos, que não eram apresentados em livros de anos anteriores. Os textos abordam assuntos sobre: infertilidade, gravidez, bebê prematuro, leite materno, como se formam os gêmeos e ainda um texto explicando como acontece a inseminação *in vitro*. Os textos informativos são considerado como aqueles que “buscam informar, produzir alterações no nível de conhecimento do receptor” (PEREIRA, 1993, p. 10). Cabe ressaltar ainda que os textos informativos são relevantes, pois são um recurso de fácil acesso, e ainda que tem relação a realidade dos alunos (PRESTES; LIMA; RAMOS, 2011). Todavia, os textos informativos são recomendados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997), uma vez que é visto como um dos propósitos do ensino de Ciências.

Além disso, é abordado ainda a placenta e sua função, sendo esta apresentada da seguinte maneira: “A placenta tem como função receber o sangue da mãe e dele retirar o gás oxigênio e substâncias nutritivas necessárias ao bebê” (p. 32). Esse livro aborda uma descrição limitada sobre a placenta, e que para Moore (2012, p. 150) é: “A placenta

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

é o sítio primário da troca de nutriente e gases entre a mãe e o embrião/feto. Nutrientes e oxigênio passam do sangue materno através da placenta para o sangue embrionário/fetal, e os materiais residuais e o dióxido de carbono passam do sangue fetal através da placenta para o sangue materno.”

Em C9 (2002) são encontradas 18 páginas relacionadas a temática embriologia no capítulo 10 com o seguinte título: “O milagre da vida: gestação e parto”, em que são apresentados o processo de ovulação, a fecundação, a gravidez e o parto. Nesse livro também está representado, a partir de um esquema, todo o processo da fecundação à nidação, não sendo visto isso em nenhum livro de períodos anteriores. É apresentado ainda um quadro com o significado da nidação da seguinte forma: “*É a fase da fixação do ovo dos mamíferos no endométrio* (p. 108). Evidencia-se sobre o endométrio, porém em nenhuma parte do texto é abordado o significado do endométrio, o que pode comprometer o entendimento dos alunos com relação a este conceito.

C10 apresenta apenas 4 páginas dedicadas a temática em questão na unidade 1 denominada seres vivos, não apresentando um capítulo específico sobre embriologia. Provavelmente esse resultado se deve ao fato de que este livro não é específico sobre o ensino do corpo humano como os demais livros analisados nesta pesquisa. Este livro abrange o processo de fecundação e a reprodução. A fecundação é abordada da seguinte maneira: “*O gameta masculino penetra no feminino, para formar a célula-ovo*” (p. 54). Já na parte da reprodução é abordada a origem de um novo ser, em que é apresentado o embrião, da seguinte maneira: “*O embrião é uma miniatura do ser que o gerou e é envolvido por membranas protetoras*” (p.56).

No C11 foram encontradas 15 páginas relacionadas a temática embriologia. Este exemplar apresenta apenas capítulos, enquanto os demais estavam em capítulos contidos em unidades. Nesse livro a temática embriologia foi abordada no capítulo 18 intitulado: “Reprodução humana e responsabilidade.” São apresentados os sistemas genitais, a ovulação, a fertilização, a menstruação e a gravidez. Ainda, são apresentados vários textos, alguns quadros com informações relevantes e site de pesquisa, isso não era encontrado em nenhum livro mais antigo, permitindo uma abordagem mais diversificada do tema devido as diferentes estratégias didáticas. Segundo Nicola e Paniz (2016) isso permite o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, possibilitando uma maior

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

discussão, compreensão e interpretação acerca do conteúdo estudado. Esse livro apresenta também as semanas da gestação no ser humano. A placenta, é abordada da seguinte maneira: “*A placenta, órgão especializado que se forma nos primeiros meses de gestação, também serve para o feto excretar substâncias, que passarão para o sangue da mãe e serão expulsas para o meio externo por ela.*” (p. 266).

Em C12 são dedicadas 18 páginas a temática dentro da unidade 4 denominada “Sexo e Reprodução”, no capítulo 16 intitulado como “O sistema genital”. Um aspecto relevante encontrado neste livro e que não foi exposto nos demais é o conceito de mórula, blastocisto e âmnio. A mórula é abordada da seguinte maneira: “*Quando chega ao útero, o embrião tem o aspecto de uma esfera maciça de células, chamada de mórula*” (p. 226). É encontrado ainda neste livro um quadro que apresenta o significado de alguns conceitos, no qual, por exemplo, é abordado que a mórula está relacionada a amora. De acordo com Jotta (2005, p.88) “Ao se afirmar que ‘a mórula tem o aspecto de amora’, é porque constata a necessidade de descrever a estrutura com mais clareza e de concretizá-la.” Assim sendo, esse conceito é abordado dessa maneira para auxiliar os alunos a fazer uma comparação, porém se o aluno não conhecer a fruta amora não será possível fazer essa relação.

É abordado ainda neste capítulo a importância do leite materno, cuidados na gravidez, como se formam os gêmeos e, ainda, um texto sobre “as células troncos”, que não foi visto em nenhum dos demais livros. É de fundamental relevância que temas contemporâneos como as células troncos possam ser englobadas nos livros didáticos. Nesse sentido, de acordo com Pontes e Corazza (2010, p.6)

[...] é de grande importância que sejam inseridos na área educacional conteúdos pedagógicos que abordem os recentes avanços e descobertas tecnológicas, bem como os processos que levaram à sua construção, de modo a auxiliar os jovens no entendimento da natureza do conhecimento científico para que possam participar com criticidade da sociedade em que estão inseridos.

Dessa maneira, os alunos são capazes de desenvolver suas competências que possibilitem a estes, de acordo com Pontes e Corazza (2010, p.7) “[...] entender, discutir, questionar, analisar, adquirir um posicionamento crítico diante das informações postas, de modo a atuarem como multiplicadores do conhecimento científico”. O tema sobre

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

células troncos apresenta opiniões diversas, e assim, o papel do professor é fundamental para possibilitar a proximidade dos alunos com essas temáticas polêmicas, que frequentemente não são conhecidas por estes (PONTES; CORAZZA, 2010).

Em C13 são encontradas 10 páginas relacionadas a embriologia na unidade 3 denominada “Reprodução” e no capítulo 17 intitulado “Gravidez e Parto”. Nesse capítulo sobre a placenta é descrito o seguinte: *“A capacidade de filtração da placenta é parcial. Muitas substâncias nocivas ao desenvolvimento do bebê podem atravessá-la. Por esse motivo a gestante não deve fumar, usar drogas nem tomar nenhuma medicação sem orientação médica”* (p. 191). Além disso, são expostos pequenos quadros que apresentam algumas informações. Com por exemplo um quadro que aborda sobre a menstruação descrevendo o seguinte: *“A menstruação ocorre devido à ruptura de pequenos vasos sanguíneos, quando algumas células do endométrio se soltam”* (p. 186).

No exemplar C14 são encontradas 22 páginas dedicadas a temática embriologia, representadas na unidade 2 denominada “Período de mudanças”. Nesse livro, são encontrados glossários com os significados de algumas palavras, sites de pesquisa, textos complementares. Os textos presentes nesse livro estão relacionados a formação de gêmeos e a fertilização *in vitro*. São abordados ainda as etapas do desenvolvimento fetal, a gravidez, o parto, a gestação e a fecundação. A placenta nesse livro está denominada da seguinte maneira: *“É uma estrutura que comunica o feto com a mãe. Ela é formada por tecido do embrião e do útero materno. Pela placenta, o feto recebe gás oxigênio e outros nutrientes e elimina gás carbônico e excreções”* (p. 56).

O livro C15 apresenta 20 páginas que tem relação a temática embriologia. Esse livro apresenta o mesmo autor do livro C12, sendo possível perceber durante a análise que este exemplar não se diferencia muito da edição anterior. Essa temática apresenta-se também na unidade 4: “Sexo e reprodução”, no capítulo 15 denominado de “O sistema genital”, e observa-se que este livro apresenta os mesmos textos e o conteúdo está representado da mesma forma que no livro da edição anterior. Ressaltando-se que houve poucas mudanças em relação ao conteúdo dela, também observado em estudos relacionados a Biologia Celular nos livros didáticos, em que houve poucas mudanças entre as edições mais recente e as mais antigas (RICHTER; HERMEL, 2016).

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

A temática embriologia está presente no livro C16 na unidade 3 intitulada “Reprodução, desenvolvimento e hereditariedade”, mais especificamente, no capítulo 8 com o seguinte título “Sexualidade e Reprodução”, em que são encontradas 19 páginas relacionadas a essa temática. Nesse livro, a fecundação é descrita da seguinte maneira “*é o encontro de um espermatozoide com um ovócito seguido da fusão dos seus respectivos núcleos*” (p. 172). É abordado ainda o termo “anexos embrionários”, que são descritos da seguinte forma “*paralelamente ao embrião, vão se formando estruturas especiais, denominadas de anexos embrionários*” (p. 173).

Foi realizado ainda um estudo para averiguar se os livros didáticos apresentam atividade propostas (Quadro 4). Diante do quadro apresentado é possível perceber que a maioria dos livros didáticos analisados apresentam questões no final de cada capítulo e que as atividades têm relação com o conteúdo trabalhado, exceto aqueles livros que não apresentam a temática. Em relação as atividades práticas, nenhum livro analisado apresentou atividades práticas relacionadas e embriologia. As questões que priorizam a problematização, estímulos à novas tecnologias, os trabalhos em grupos são encontrados somente em livros mais recentes, sendo que nos mais antigos isso não está exposto.

Cabe ressaltar que as atividades práticas são consideradas relevantes, pois de acordo com Fagundes (2007, p. 333) as atividades práticas são consideradas como uma

“[...] fonte geradora de perguntas e de formulação de hipóteses explicativas, bem como de respostas para os problemas em questão. Em aulas práticas o aluno deixa de ser ouvinte e repetidor de informações fornecidas pelo professor ou pelo livro para se tornar sujeito de sua aprendizagem, refletindo conscientemente sobre os temas estudados.”

É importante que na temática embriologia sejam englobadas aulas práticas, uma vez que essa temática abrange vários termos de difícil compreensão que acabam apenas sendo memorizados pelos alunos. Diante disso, essa ausência de atividades práticas acaba limitando o desenvolvimento apropriado do aluno.

Quadro 4 - Atividades propostas nos livros didáticos para complementação da aprendizagem.

| Atividades | Sim | Não |
|--|---|-------------|
| Propõe questões em cada capítulo/tema? | C4, C5, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16 | C1, C2, C3. |

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

| | | |
|--|--|--|
| Possui atividades práticas? | | C1, C2, C3, C4, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16. |
| As questões priorizam a problematização? | C11, C12, C13, C14, C15, C16 | C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10. |
| Atividades tem relação direta com o conteúdo trabalhado? | C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16. | C1, C2, C3. |
| Estimula à novas tecnologias? | C11, C15, C14, C16 | C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C13, C12. |
| Contém trabalhos em grupo? | C11, C14, C15, C16. | C1, C, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C12, C13. |

Fonte: Adaptado de Vasconcelos e Souto (2003).

A maioria dos livros mais antigos (C1, C2, C3, C4, C6, C6, C7, C8 C9, C10) apresentavam questões, cujas respostas poderiam ser encontradas no próprio livro, assim, não era necessário pesquisar em outras fontes para obter a resposta. Por exemplo, o livro C8 apresentava questões como: “*Qual a função da placenta?*” (p. 38). A resposta desta questão apresenta-se no livro, sendo necessário apenas voltar algumas páginas para encontrar a resposta.

Já nos livros mais recentes (C11, C12, C13, C14, C15, C16), podem ser encontradas questões que priorizam a problematização e a contextualização dos estudantes. Como por exemplo, a questão encontrada no livro C14: “*Segundo a Sociedade Brasileira de Reprodução Assistida, uma estimativa razoável é que em 2008 havia cerca de 6 a 8 mil embriões congelados, armazenados no Brasil. Faça uma pesquisa e responda: Que destino devem ter esses embriões? Por quê?*” (p. 65).

No exemplar C6 é encontrado um exercício de palavras cruzadas, ausente nos outros livro. Uma estratégia que poderia levar a formulação de conceitos relacionados ao conteúdo abordado, além de auxiliar na melhor aprendizagem do aluno.

É muito importante que os livros didáticos apresentem fonte de busca para novos entendimentos e não sirvam apenas para resolver exercícios. Entretanto, é fundamental que os livros didáticos nas aulas de Ciências apresentem questões que façam os alunos refletirem e pensarem sobre os assuntos (FRISON; VIANNA; CHAVES; BERNARDI, 2009). Assim, a questão referida no exemplo anterior possibilita a reflexão e a contextualização da temática abordada.

Dentre os livros mais recentes que apresentam os estímulos a novas tecnologias e aos trabalhos em grupos, pode ser citado como exemplo o livro C14. Esse livro traz o exemplo de uma atividade em grupo intitulada “Crescimento e desenvolvimento de um

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

feto”: “Os alunos devem ser divididos em 9 grupos. Cada grupo ficará responsável sobre um mês de gestação (do primeiro ao nono). Os grupos devem reunir informações sobre o desenvolvimento e trazer algum objeto que represente as dimensões máximas de um feto no final do mês em questão” (p. 57). Cabe destacar que os trabalhos em grupos são de suma importância para o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que possibilita aos alunos participação ativa no processo (AMARAL, 2006).

Os recursos complementares são definidos de acordo com Vasconcelos e Souto (2003, p. 100), da seguinte maneira:

Definimos como recursos complementares ou adicionais os artifícios encontrados pelos autores para facilitar e direcionar a interação entre o livro e os professores e alunos. Glossários, atlas ilustrativos, cadernos de exercícios, guias de atividades experimentais, complementam as necessidades do aluno, oferecendo novas oportunidades de exercitar o conhecimento em construção e proporcionando melhor compreensão das informações trabalhadas ao longo da obra.

Na presente pesquisa foi levado em consideração a presença dos recursos complementares nos livros didáticos (Quadro 5). É possível perceber que nenhum livro didático apresentou experimentos e somente os livros mais recentes apresentaram textos informativos, sugestões de leituras e atividades de pesquisa propostas.

Quadro 5 - Recursos complementares apresentados nos livros didáticos de Ciências analisados.

| Recursos complementares | Sim | Não |
|----------------------------------|----------------------------------|--|
| Guia de experimentos | | C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16. |
| Textos informativos | C8, C11, C13, C14, C15, C16. | C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C9, C10, C12. |
| Sugestões de leituras | C11, C14, C15, C16 | C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C12, C13. |
| Atividades de pesquisa propostas | C11, C14, C15, C16. | C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C12, C13. |
| Glossários e atlas | C4, C5, C12, C13, C14, C15, C16. | C1, C2, C3, C6, C7, C8, C9, C10, C11. |

Fonte: Adaptado de Vasconcelos e Souto (2003).

A maioria dos livros que abordavam textos informativos, apresentavam textos relacionados a gravidez, a amamentação, a formação de gêmeos, a fertilização *in vitro*, e sobre células-troncos. Os textos presentes nos livros didáticos relacionados a esses assuntos são muito relevantes, pois como afirma Jotta (2005, p. 84) “Tais assuntos

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

evidenciam o elo entre a embriologia e os temas discutidos na atualidade, e também a embriologia com outras áreas biológicas.”

Com os presentes resultados é possível perceber que o conteúdo dos livros didáticos foi sendo ampliado e atualizando com o passar do tempo, abordando mais conceitos relacionados a embriologia.

Com relação às imagens foram encontradas 284 imagens relacionadas a temática embriologia nos livros didáticos de Ciências (Quadro 6). Quanto ao grau de iconografia, houve predomínio da subcategoria esquema; na categoria funcionalidade, prevaleceu a subcategoria informativa; e na categoria relação com o texto se destaca a subcategoria denotativa. A maioria das etiquetas verbais é relacional e o conteúdo de todos os livros segue o modelo cientificamente correto (Fig. 1). As imagens são utilizadas como recursos visuais com finalidade de demonstrar para os leitores a autenticidade que é apresentado no texto ou representar situações que servem como referências de conceitos já definidos (JIMÉNEZ; PERALES, 2001; POZZER; ROTH, 2003).

Figura 1– Esquema, com funcionalidade informativa, relação com o texto denotativa.

Etiqueta verbal relacional e conteúdo cientificamente correto.



Quadro 6 - Classificação das imagens dos livros didáticos de Ciências analisados neste estudo

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

| Categorias | Subcategorias | 1950-1979 | | | 1980-1996 | | | | 1997-2004 | | | PNLD 2014 | | | | PNLD 2017 | | Total de imagens por categoria analisada |
|---------------------|---------------------------------|-----------|----|----|-----------|----|----|----|-----------|----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----------|-----|--|
| | | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | |
| Iconografia | Fotografia | - | - | - | 1 | - | 3 | - | 2 | 6 | 2 | 4 | 9 | 10 | 10 | 9 | 14 | 70 |
| | Desenho Figurativo | - | - | - | 5 | 8 | 3 | 3 | 4 | 6 | - | 4 | 2 | 2 | 5 | 3 | 5 | 50 |
| | Desenho esquemático | - | - | - | 9 | - | 2 | 6 | 13 | 4 | - | 1 | 3 | 3 | 8 | 3 | 3 | 55 |
| | Esquema | - | - | - | 2 | 4 | 4 | 7 | 3 | 20 | - | 7 | 7 | 7 | 9 | 9 | 12 | 91 |
| | Tabela | - | - | - | - | - | 2 | - | - | 2 | - | - | 2 | - | 7 | - | - | 13 |
| | Diagrama | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 1 | - | 2 | 5 |
| Funcionalidade | Inoperante | - | - | - | - | - | 3 | - | 3 | 6 | - | - | 5 | 2 | 5 | 2 | 4 | 30 |
| | Reflexiva | - | - | - | 4 | 7 | 2 | 7 | 6 | 14 | 1 | 3 | 10 | 14 | 25 | 6 | 12 | 111 |
| | Informativa | - | - | - | 13 | 5 | 9 | 9 | 13 | 18 | 1 | 13 | 8 | 8 | 10 | 16 | 20 | 143 |
| Relação com o texto | Conotativa | - | - | - | 9 | 10 | 6 | 6 | 11 | 18 | 1 | 7 | 11 | 12 | 15 | 8 | 9 | 122 |
| | Denotativa | - | - | - | 8 | 2 | 8 | 10 | 10 | 12 | 1 | 9 | 10 | 11 | 20 | 13 | 23 | 138 |
| | Sinóptica | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 8 | - | - | 2 | 1 | 5 | 3 | 4 | 24 |
| Etiquetas verbais | Nominativa | - | - | - | 9 | 8 | 6 | 5 | 12 | 13 | 1 | 6 | 8 | 10 | 16 | 6 | 10 | 110 |
| | Relacional | - | - | - | 8 | 4 | 8 | 11 | 8 | 20 | 1 | 10 | 13 | 11 | 17 | 16 | 23 | 150 |
| Conteúdo científico | Sem texto | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 5 | - | - | 2 | 3 | 7 | 2 | 3 | 24 |
| | Sem conteúdo | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Modelo cientificamente correto | - | - | - | 17 | 12 | 14 | 16 | 22 | 38 | 2 | 16 | 23 | 24 | 40 | 24 | 36 | 284 |
| | Modelo passível de induzir erro | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Fonte: Maronn; Hermel, 2019.

Com relação as categorias analisadas, percebeu-se que na categoria iconografia houve um predomínio da categoria ilustração sobre a categoria diagrama. Na categoria ilustração houve uma prevalência da subcategoria esquema (91), seguida da subcategoria fotografia (70), e desenho esquemático (55). Os esquemas são considerados ilustrações que fazem uma interligação de conceitos abstratos (RICHTER; HERMEL, 2016). As fotografias têm a função de exemplificar o real (FREITAS, 2002). Já os desenhos esquemáticos são utilizados com o intuito de representar ilustrações sem se importar com os detalhes. Conforme Badzinski e Hermel (2015, p. 447) “Esse tipo de representação pode ser visto com maior sentido representativo por demandar raciocínio para interpretação e não apenas observação”.

Foi possível perceber que os livros didáticos mais antigos apresentavam um menor número de imagens do tipo fotografia, apresentando uma maior quantidade das imagens classificadas na subcategoria esquema. Com o passar dos anos ocorreu um aumento das imagens classificadas na subcategoria fotografia e o aumento dessa subcategoria está relacionado com os avanços tecnológicos inerentes a técnica de impressão e produção de imagens (FREITAS, 2002).

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

Com relação a funcionalidade houve uma prevalência da subcategoria informativa (143), seguida, respectivamente, das subcategorias reflexiva (111) e inoperante (30). Cabe ressaltar que seria relevante que os livros didáticos apresentassem um maior número de imagens classificadas na subcategoria reflexiva, pois essas imagens proporcionam a reflexão por parte dos alunos do conteúdo estudado. Contudo, quando as imagens apresentam muitas informações é necessário a interposição do professor. Segundo Jotta (2005, p. 111) “quando o autor sobrecarrega a imagem com informações, ao invés de inseri-las no texto, torna-se necessária a intervenção do professor.” Dessa maneira, o professor tem um papel fundamental para ajudar os alunos compreender esses tipos de imagens.

Foram encontradas poucas imagens classificadas na subcategoria inoperante, ou seja, imagens que não apresentam nenhum elemento utilizável, basta apenas observá-las. Isso pode ser relevante, pois conforme Carneiro (1997, p. 372), uma imagem “[...] sozinha não pode ser considerada uma fonte de aprendizagem.”

Na categoria relação com o texto houve um predomínio da subcategoria denotativa (138), seguida da conotativa (122) e por último da sinóptica (24). A subcategoria denotativa refere-se a imagem que apresenta um texto que faz uma analogia entre os elementos da ilustração e o conteúdo. A subcategoria conotativa o texto retrata o conteúdo sem fazer correspondências com os elementos incluídos na ilustração. Já na subcategoria sinóptica, a ilustração representa relações entre os conteúdos, de maneira que o texto e a imagem formam uma unidade indivisível (PERALES; JIMENEZ, 2002).

Com relação a categoria etiquetas verbais houve um predomínio das imagens classificadas nas subcategorias relacional (150), seguida da nominativa (110) e da sem texto (24). A subcategoria relacional é descrita como textos que apresentam relações entre os elementos das imagens. Já as imagens classificadas na subcategoria nominativa referem-se a ilustrações que apresentam palavras que relacionam alguns elementos das imagens. De acordo com Jotta (2005, p. 112) “É relevante que o texto sempre remeta à imagem, para que ocorra articulações entre as linguagens verbal e visual, aumentando os requisitos para a compreensão do texto.”

Finalmente, em relação ao conteúdo científico, todas as imagens relacionadas a embriologia analisadas nessa pesquisa (284) foram classificadas no modelo

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

cientificamente correto. Diante disso, percebe-se que as imagens presentes nesses livros didáticos não induzem a perspectivas incorretas.

CONCLUSÃO

Com o passar dos anos, os livros didáticos passaram a apresentar um maior número de páginas e imagens relacionadas a temática embriologia. Nos livros didáticos mais recentes foram encontrados mais recursos, como sites de pesquisa, trabalhos em grupos, questões reflexivas, recursos esses que não eram encontrados nos livros mais antigos.

Portanto, percebe-se uma melhoria no ensino de embriologia ao longo dos anos nos livros didáticos, todavia ainda se faz necessário um aperfeiçoamento nos livros didáticos. Decorrendo disso, tem-se a necessidade dos livros didáticos apresentarem o conteúdo de maneira mais completa, e que contemplem questões que priorizem a contextualização dos alunos por meio de questões relacionadas a realidade destes. Cabe ressaltar, também, que se faz necessário a utilização de outros recursos para ensinar essa temática, para assim proporcionar a efetiva aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. L. O trabalho de grupo: Como trabalhar com os diferentes. In: VEIGA, I. P.A. **Técnicas de ensino: Novos tempos, novas configurações.** (Coleção Magistério: Formação e trabalho pedagógico). Campinas, SP: Papirus, 2006. p. 49 - 63.

BADZINSKI, C.; HERMEL, E. E. S. A representação da genética e da evolução através de imagens utilizadas em livros didáticos de biologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 434-454, 2015.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.

BARRA, V. M.; LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de Ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 38, n. 12, p. 1970-1983, 1986.

BATISTA, A. A. G. Um objeto variável e instável: textos, impressos e livros didáticos. In: ABREU, Márcia. **Leitura, História e História da Leitura.** Campinas São Paulo: Mercado das Letras, 1999. p. 529-575.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais/ Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

CARNEIRO, M. H. da S; As imagens no livro didático, In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 1., 1997. **Anais**[...]. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 1997.

CASTOLDI, R; POLINARSKI, C. A. A utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIENCIA E TECNOLOGIA, 1., 2001. **Anais** [...]. Ponta Grossa: SINECT, 2009.

CONFORTIN, A. C. *et al.* **O ensino de embriologia a partir de moldes didáticos.** 2012. Disponível em:
<https://www.unochapeco.edu.br/static/data/portal/downloads/1519.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2019.

COUTINHO, E. **Menstruação, a sangria inútil.** São Paulo: Gente, 1996

FAGUNDES, S. M. K. Experimentação nas Aulas de Ciências: um meio para a formação da autonomia? In: GALIAZZI, M. C. et al. **Construtivismo curricular em rede na educação em ciências: uma porta de pesquisa na sala de aula.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. p. 317-336.

FREITAS, D. S. **Imagens visuais nos livros didáticos de Biologia do ensino médio: o caso do DNA.** 2002. 187f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

FREITAS, N. K; RODRIGUES, M. H. O livro didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo. **DAPesquisa**, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 26-33, 2008.

FRISON, M. D; VIANNA, J.; CHAVES, J. M.; BERNARDI, F. N. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., Florianópolis, 2009. **Anais** [...]. Florianópolis: ENPEC, 2009.

HERMEL, E. E. S.; RICHTER, E. As imagens de células em livros didáticos de Biologia publicados no Brasil entre 1923 e 2004. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 7., Belém, 2018. **Anais** [...]. Belém: IEMCI, 2018. p. 5449-5460.

JIMENEZ, J. D; PERALES, F. J. Aplicaciones del análisis secuencial al estudio del texto escrito e ilustraciones de los libros de física y química de la eso. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 1, p. 3-19, 2001.

JOTTA, L. A. C. V. **Embriologia animal: uma análise dos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio.** 2005. 245 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília, Faculdade de Educação, Brasília.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências.** São Paulo: EPU, 1987.

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2001. 38 p.

MEGID NETO, J; FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

MOORE, K. L. **Embriologia Básica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

NICOLA, J. A; PANIZ, C. M. 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.

PERALES, F. J.; JIMÉNEZ, J. D. Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 20, n. 3, p. 369-386, 2002.

PEREIRA, V.W. **Tipologia Textual: o texto informativo na sala de aula**. Ijuí: Editora UNIJUÍ., 1993.

PRESTES, R. F; LIMA, V.M do R; RAMOS, M. G. Contribuições do uso de estratégias para a leitura de textos informativos em aulas de Ciências. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 10. n. 2, p. 346-367, 2011.

PONTES, L. C; CORAZZA, M. J. Células-tronco: contextualizando o ensino de Biologia. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense: produção didático pedagógica**. Paraná, 2012. v.1.

POZZER, L. L; ROTH, W. M. Prevalence, function and structure of photographs in highschool biology textbooks. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 40, p. 1089-1114, 2003.

SANTOS, W. L.P do; Contextualização no ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, São Paulo, v. 1, n. especial, p. 1-12, 2007.

TEIXEIRA, F. M. Uma análise das implicações sociais do ensino de Ciências no Brasil dos anos 1950-1960. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 12, n. 2, p. 269-286, 2013.

VASCONCELOS, S. D; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental: Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

¹ Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo.

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Neurociências, Professora do Curso de Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Mestrado).