



IMAGENS NO LIVRO DIDÁTICO: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE EMBRIOLOGIA

Marcos Vinicius Marques da Silva
Universidade Federal do Maranhão, marcosilva.xvi@gmail.com

IMAGES IN THE TEXTBOOK: CONTRIBUTIONS TO EMBRYOLOGY TEACHING

Resumo: O presente trabalho teve por objetivo analisar os tipos de imagens referentes ao conteúdo de embriologia e os recursos que facilitam a interpretação das mesmas em um livro didático de Biologia. Nossas análises foram feitas por meio de uma abordagem qualitativa e utilizamos como referencial teórico-metodológico as categorias propostas por López-Manjón e Postigo (2014). Tais autoras classificam as imagens em quatro tipos, a citar: ilustrações, diagramas visuais, diagramas verbais e representações quantitativas. Como recursos que facilitam a interpretação das imagens, as autoras sustentam a utilização de componentes visuais (detalhes ampliados, cortes, perspectivas, contexto, localização, grafismos, cores etc.), componentes verbais (legenda, referência ao caráter representacional etc.) e a menção explícita da imagem no texto. Foi possível identificar 59 tipos de imagens, predominando os diagramas de processo, seguido dos diagramas de estrutura, imagens técnicas, fotografias, tabelas e representações quantitativas. Imagens classificadas como “desenhos” não foram encontradas. Destaca-se também a utilização de “grafismos”, “cores” e o uso de legendas. Levando em consideração a centralidade do livro didático nos processos de ensino-aprendizagem, apontamos para a necessidade de diferentes tipos de estudos que visem analisar como as imagens veiculadas por este recurso estão sendo utilizadas e se os conhecimentos atrelados a elas alcançam seus objetivos.

Palavras-chave: Imagens, Livro Didático, Ensino de Embriologia.

Abstract: The aim of this work was to analyze the types of images related to the embryology content and the resources that facilitate the interpretation of them in a didactic book of Biology. Our analyzes were made through a qualitative approach and we use as theoretical and methodological references the categories proposed by López-Manjón and Postigo (2014). These authors classify the images into four types, to cite: illustrations, visual diagrams, verbal diagrams and quantitative representations. As a resource that facilitates the interpretation of images, the authors support the use of visual components (extended details, cuts, perspectives, context, location, graphics, colors, etc.), verbal



components (legend, reference to the representational character, etc.) and explicit mention of the image in the text. It was possible to identify 59 types of images, predominantly the process diagrams, followed by the structure diagrams, technical images, photographs, tables and quantitative representations. Images classified as "drawings" could not be found. It is also worth noting the use of "graphics", "colors" and the use of subtitles. Taking into account the centrality of the textbook in the teaching-learning processes, we point out the need for different types of studies that aim to analyze how the images used by this resource are being used and if the knowledge linked to them reaches their objectives.

Key words: Images, Textbook, Embryology Teaching.

INTRODUÇÃO

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é o mais antigo dentre os programas voltados à distribuição de materiais didáticos aos estudantes da rede pública de ensino brasileira. Ao longo dos seus mais de 80 anos de existência, o mesmo foi aperfeiçoado e teve diferentes nomes e formas de execução (BRASIL, 2018a). Atualmente, o PNLD é voltado à educação básica brasileira, tendo como exceção apenas os alunos da educação infantil. O programa tem por objetivo avaliar e disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita. (BRASIL, 2018b).

Como citado anteriormente, desde sua fundação, o PNLD tem passado por uma série de aperfeiçoamentos. Dentre estes, em 1995, o programa adquiriu uma nova roupagem: a análise e a avaliação prévia do conteúdo pedagógico com a criação do Guia do Livro Didático, documento que traz resenhas e informações acerca de cada uma das obras aprovadas pelo programa, no qual o professor pode fazer uma avaliação do livro mais adequado ao contexto da região em que trabalha, de seus alunos e ao processo pedagógico de sua escola. A ideia do PNLD é a melhoria da qualidade da educação básica, considerando que o livro constitui um dos mais importantes suportes pedagógicos no trabalho do professor (MENEZES; SANTOS, 2001). A partir disso, o livro didático tem se consagrado na cultura escolar e "impulsionados por inúmeras situações adversas, grande parte dos professores brasileiros o transformaram no principal ou, até mesmo, o único instrumento a auxiliar o trabalho nas salas de aula" (SILVA, 2012 p. 806).



VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS
VI SEMINÁRIO DO PIBID
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18
FORTALEZA - CE

Segundo Coutinho e colaboradores (2010, p.2), “Examinar a metáfora do livro didático como “instrumento” a ser utilizado na sala de aula pode significar um ponto de partida para situá-lo como mediador do ensino de conceitos científicos, da linguagem científica e de outras linguagens.”

Entendendo que o livro didático é o principal recurso mediador dos processos de ensino-aprendizagem utilizado por alunos e professores na maioria das escolas públicas brasileiras, é relevante pesquisá-lo de modo a tentar compreender de que forma os conteúdos são trabalhados nos mesmos e se estes exercem alguma contribuição na construção do conhecimento dos alunos.

Nesta perspectiva, situamos o presente trabalho no contexto do ensino de embriologia, área de ensino, fundamental para a compreensão da origem dos tecidos, órgão e sistemas dos organismos, bem como as relações evolutivas estabelecidas entre estes. Além disso, o ensino de embriologia, contribui para a formação cidadã dos alunos, uma vez que, fornece meios para a participação dos mesmos em debates relacionados a temas amplamente discutidos na atualidade como gravidez na adolescência, aborto, clonagem e utilização de células tronco, temas que necessitam conhecimentos prévios acerca do desenvolvimento embrionário para que sejam minimamente compreendidos (JOTTA, 2005).

No entanto, o ensino de embriologia enfrenta uma série de dificuldades, como o emprego de conceitos abstratos e complexos, o caráter microscópico das estruturas, a falta de infraestrutura nos laboratórios das escolas ou até mesmo a ausência destes e também a falta de recursos didáticos adequados tais como modelos tridimensionais, restringindo o ensino de embriologia a aulas teóricas com o uso de livros didáticos e das imagens que por eles são veiculadas (PALHANO, 2014).

No que se refere às imagens como recurso didático para o ensino de embriologia, Jotta (2005) aponta que estas assumem vital relevância, uma vez que, explicar conceitos como a embriogênese, por exemplo, torna-se extremamente trabalhoso sem o auxílio de representações visuais. Corroborando com Jotta (2005), Coutinho e colaboradores (2010 p. 2) apontam que a utilização de imagens em conjunto com o texto verbal é de significativa importância nas ciências naturais, uma vez que, “elas constituem um meio amplamente aceito no diálogo científico, tendo um potencial particular para comunicar



aspectos da natureza e para indicar o conteúdo de ideias”. Tais imagens incluem mapas, fotografias, diagramas, tabelas, fórmulas, simulações, etc. (COUTINHO et al, 2010).

Segundo Mayer (2001) o processo de aprendizagem se torna mais eficaz a partir de mensagens compostas por palavras e imagens, do que a partir de vários modos tradicionais de comunicação que envolvam apenas palavras. Sendo assim, as imagens não seriam apenas ilustrações com função acessória (BRUZZO, 2004), elas teriam valor cognitivo e desempenhariam importante papel no processo de apropriação da linguagem da ciência escolar pelo aluno, e também pelo professor (PICCININI; MARTINS, 2004).

López-Manjón e Postigo (2014) apontam que a interpretação das imagens trazidas pelo livro didático enfrenta algumas dificuldades por parte dos alunos. Dentre estas, destaca-se a dificuldade em compreender que a interpretação de uma imagem tende a ser limitada às características superficiais da mesma, isto é, aos seus aspectos perceptivos, e não guiada pelos conceitos que pretendem representar. Outra dificuldade é que a interpretação das imagens não é única, a mesma varia, pois depende de vários fatores, como a intenção do autor, o conhecimento prévio do leitor, o tipo de imagem, a tarefa demandada, o contexto e seu conteúdo. Além disso, uma outra dificuldade bastante evidenciada entre os alunos, é entender que as imagens são representações de fenômenos e não os fenômenos propriamente ditos. Desta forma, faz-se necessário o emprego de recursos como diferentes tipos de imagens e componentes visuais e verbais para que se possa garantir a correta interpretação das imagens veiculadas pelo livro didático.

Nesta perspectiva, o objetivo do presente trabalho é analisar os tipos de imagens referentes ao conteúdo de embriologia e os recursos que facilitam a interpretação das mesmas em um livro didático de biologia aprovado pelo Programa Nacional do Livro Didático - PNLD.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A abordagem utilizada no presente trabalho é de cunho qualitativo, uma vez que, parte de questões de interesses amplos, que se definem à medida que o estudo se desenvolve e inclui a obtenção de dados descritivos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Dentre as tipologias de pesquisa qualitativa, o mesmo caracteriza-se como uma pesquisa documental. Tal tipologia envolve



VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS
VI SEMINÁRIO DO PIBID
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18
FORTALEZA - CE

a análise “de materiais de natureza diversa, que ainda não receberam um tratamento analítico, ou que podem ser reexaminados, buscando-se novas e/ ou interpretações complementares” (GODOY, 1995, p. 21). Ainda na perspectiva de Godoy (1995), o termo documento deve ser interpretado de forma ampla, sendo considerado como tal, materiais escritos, onde podem ser inseridos os livros didáticos, jornais, revistas, obras científicas, etc., as estatísticas (que produzem um registro ordenado e regular de vários aspectos da vida de determinada sociedade) e os elementos iconográficos que são representados pelas imagens, grafismos, fotografias etc.

Neste sentido, o documento de análise desta pesquisa constitui um livro didático de Biologia de uma coleção aprovada pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2018). A seleção desta coleção deu-se mediante dados da divulgação, por meio do portal do Ministério da Educação (MEC) das coleções mais distribuídas em nível nacional para as escolas públicas. Tendo em vista o objetivo do presente trabalho, nossas análises centram-se apenas nas imagens presentes no volume 1 da coleção, destinado ao 1º ano do Ensino Médio, uma vez que, apenas neste, estão inseridos os conteúdos referentes à Embriologia. Desta forma, analisamos os capítulos 9 – *Tipos de reprodução, meiose e fecundação*, 10 – *Desenvolvimento embrionário animal* e 11 – *Reprodução humana*. Vale ressaltar que, em nossas análises, levamos em consideração apenas as imagens do texto principal e dos textos trazidos nos tópicos “*Ciência e cidadania*” e “*Amplie seus conhecimentos*”, por acreditarmos que os textos trazidos nestes tópicos ajudam a contextualizar o conteúdo apresentado no texto principal, auxiliando sua compreensão. As imagens trazidas nas atividades não foram consideradas.

Quadro 1– Informações sobre o livro utilizado para análise das imagens.

	Autores: AMABIS; J. M.; MARTHO, G. R. Nome: Biologia Moderna Editora: Moderna Edição: 1ª Ano: 2016
---	--

Fonte: elaborado pelo autor.



Tipos de imagens

Para identificarmos os tipos de imagens veiculadas pelo livro didático analisado, utilizamos como referencial as categorias propostas por López-Manjón e Postigo (2014) que, ao analisarem as imagens do corpo humano em livros didáticos do ensino fundamental da Espanha, propuseram quatro tipos de classificações, a citar: ilustrações, diagramas visuais, diagramas verbais e representações quantitativas. As autoras salientam que dentro de cada uma dessas classificações estariam inclusos diferentes tipos de imagens mais ou menos gerais ou ligadas a determinados conteúdos. Para melhor visualização das categorias propostas, vide o Quadro 2.

Quadro 2 - Tipos de imagens e suas características.

Tipo de imagem		Características
Ilustrações	Fotografia	Reproduz todos os elementos externos do fenômeno representado. Normalmente, seu objetivo é ilustrar.
	Imagem técnica: micrografia, ecografia e radiografia.	Reproduzem os elementos internos do fenômeno representado através de diversos meios técnicos (<i>microfotografia</i> : imagem obtida por meio do microscópio óptico e/ou eletrônico de varredura; <i>ecografia</i> : imagem obtida mediante a transmissão de raios X através de isótopos radioativos).
	Desenho	Representações icônicas que evidenciam uma correspondência analógica em relação ao fenômeno representado. No geral são seletivas e reúnem alguns aspectos do objeto. Seu objetivo costuma ser ilustrativo ou decorativo. Por exemplo, um desenho de frutas e verduras serve para ilustrar uma dieta saudável.
Diagramas visuais	Diagrama de estrutura	Apresenta características físicas das partes do objeto representado e sua disposição no espaço (Lowe, 1993). Por exemplo, um diagrama de estrutura do sistema digestivo com legendas que indicam as diversas partes do sistema.
	Diagrama de processo	Apresenta a evolução do fenômeno, assim como as mudanças das partes do mesmo através do tempo. Costumam ir acompanhados de grafismos (setas, segmentos, mudanças de cores...) que dão suporte à representação (Lowe, 1993). Por exemplo, um diagrama de processo da digestão do alimento através do sistema digestivo.
Diagramas verbais	Mapa conceitual	Organização espacial de informação verbal representando inter-relações entre distintos conceitos de forma explícita e esquematizada, utilizando diversos elementos gráficos. Expressam relações hierárquicas entre conceitos no espaço mediante palavras-chaves e linhas.
	Tabela, quadro e esquema.	Representam as interrelações entre distintos conteúdos conceituais de forma explícita e esquematizada, utilizando diversos elementos gráficos. Expressam



		diferentes tipos de relações por meio de chaves, quadros, setas..., e também representam uma sucessão ou sequência de fatos ou acontecimentos.
Representações quantitativas	Representações quantitativas	Apresentam uma relação numérica ou quantitativa existente entre duas ou mais variáveis através de distintos elementos (linhas, barras, setores, tabelas). Por exemplo, as tabelas de dados e gráficos numéricos.

Fonte: LÓPEZ-MANJÓN; POSTIGO, 2014, p. 555, tradução nossa.

Recursos que facilitam a interpretação das imagens

No que tange a análise dos recursos que facilitam a interpretação das imagens, também utilizamos López-Manjón e Postigo (2014) como referencial teórico-metodológico. Segundo as autoras, a interpretação das imagens pode ser facilitada por elementos que fazem parte da própria imagem, sendo eles componentes visuais e componentes verbais.

No que se refere aos componentes visuais destacam-se recursos como gráficos, grafismos e cores (por exemplo, a extensão de alguns detalhes do fenômeno, a apresentação de diferentes perspectivas, o uso apropriado e contrastado de cores, setas, etc.) que auxiliam em uma interpretação mais complexa e aprofundada sobre o fenômeno estudado. Os componentes verbais são elementos do tipo verbal que acompanham ou complementam a imagem.

Quadro 3- Componentes visuais e suas características.

Componentes visuais	Características
<i>Detalhes ampliados/amplificados</i>	Apresentam simultaneamente um fenômeno e o detalhe/recorte de uma parte do fenômeno que se quer ressaltar em forma de <i>zoom</i> ao lado da imagem. (Pérez de Eulate <i>et al.</i> , 1999).
<i>Seções ou cortes</i>	Apresentam alguns elementos internos considerados relevantes e que não são visíveis desde outras perspectivas, ao mesmo tempo, que se observa o exterior do resto do fenômeno (por exemplo, cortes transversais, verticais...) (Pérez de Eulate <i>et al.</i> , 1999).
<i>Perspectivas</i>	Diferentes visões/ interpretações das formas do fenômeno no espaço para a representação bidimensional de objetos tridimensionais. Por exemplo, perspectiva frontal ou lateral, a qual permite uma representação mais completa.
<i>Duas ou mais representações distintas</i>	Representações de um mesmo objeto através de, no mínimo, dois tipos distintos de imagens. Por exemplo, um diagrama de estrutura com legendas e uma radiografia de um braço. Isso facilita a ideia de que um mesmo objeto pode ter diferentes tipos de representação.
<i>Presença e/ou coexistência de diferentes planos</i>	Oferecem diferentes níveis de aproximação ao fenômeno. No caso do corpo humano, também existe o uso de planos transparentes que permite aceder ao interior do corpo.
<i>Contexto</i>	Elementos que se adequam ou contextualizam, em maior ou menor medida, com o fenômeno representado através da utilização de elementos abstratos ou concretos, fazendo referência às situações nas que acontece esse fenômeno.
<i>Localização</i>	Elementos que indicam a localização de um órgão ou sistema em



VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS
VI SEMINÁRIO DO PIBID
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18
FORTALEZA - CE

	uma estrutura maior ou no corpo humano completo.
Grafismos	Setas e linhas na imagem para indicar a direção de um processo ou para destacar algum aspecto do fenômeno representado (por exemplo, o uso de setas indicando os diferentes percursos da circulação sanguínea) (Pérez de Eulate <i>et al.</i> , 1999).
Cores	Diferencia os elementos ou os diferentes planos da representação. Enfatiza visualmente as informações relevantes para atrair e direcionar a atenção.

Fonte: LÓPEZ-MAJÓN; POSTIGO, 2014, p. 556, tradução nossa.

Quadro 4 – componentes verbais e suas características.

Componentes verbais	Características
Título/legenda	a presença e as características do título que acompanha a imagem. Um título pode nomear apenas o objeto representado, adicionar informações a ele, interrogar o leitor fixando sua atenção em algumas partes da imagem ou fazer referência explícita à imagem que guia sua interpretação.
Referência ao caráter representacional da imagem no título/legenda	este componente poderia ajudar a superar a ideia de que a representação é realmente o objeto, através da menção explícita no título de que a imagem é um modelo ou representação de um objeto, e algumas vezes também, indicando o tipo de representação (por exemplo, fotografia de um óvulo tirado sob o microscópio e esboço de suas partes).
Rótulos	presença ou não de etiquetas ou rótulos na imagem que indiquem diferentes partes do fenômeno representado (Pérez de Eulate <i>et al.</i> , 1999; Perales e Jiménez, 2002), e / ou as características destes que geralmente ajudam a dar significado para a imagem.

Fonte: elaborado pelo autor, baseado em LÓPEZ-MANJÓN; POSTIGO, 2014, p. 556, tradução nossa.

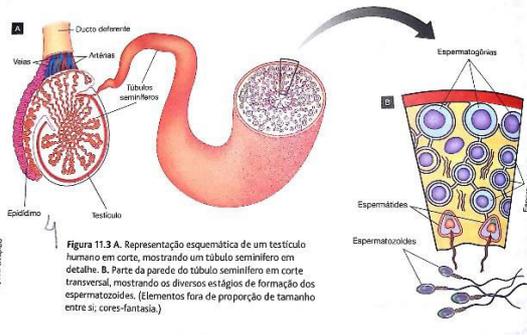
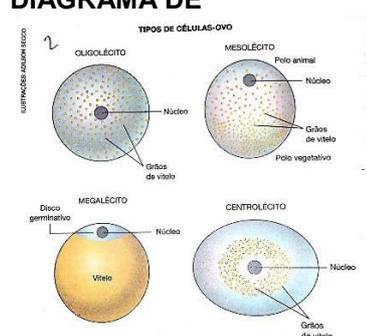
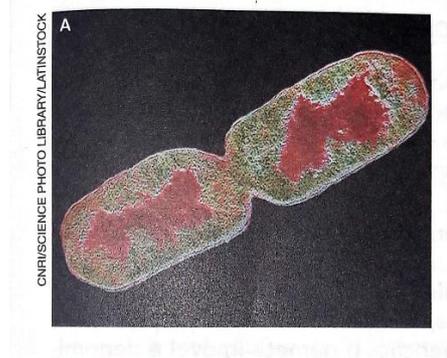
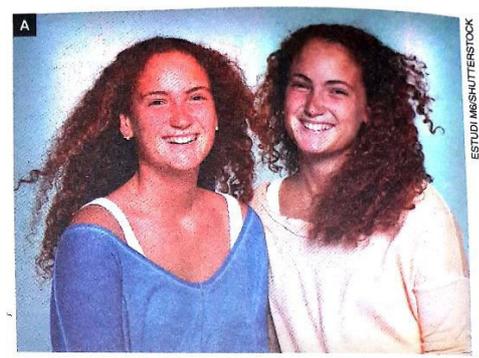
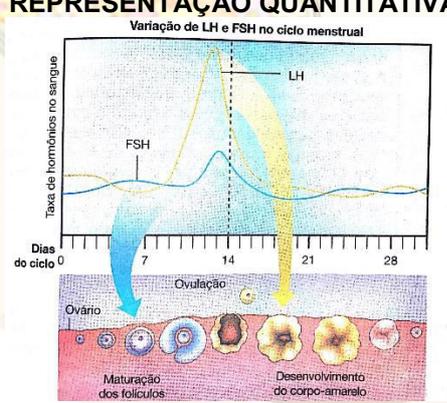
Além dos componentes visuais e verbais López-Manjón e Postigo (2014) também destacam a relação entre o texto e imagem como um elemento importante no processo de interpretação das imagens. Segundo as autoras, a menção explícita da imagem no texto principal também é considerada um recurso para a interpretação da imagem. Essa relação pode ser de complexidade diferente: da mera referência (por exemplo, “ver figura”) à ajuda específica para aprender a imagem (LÓPEZ-MANJÓN; POSTIGO, 2014). Desta forma, este aspecto também foi levado em consideração em nossas análises.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos três capítulos do livro didático, foi possível identificar 59 tipos de imagens. Dentre estas, destaca-se a predominância de *diagramas de processo* (47,5%), seguido dos *diagramas de estrutura* (23,7%), *imagens técnicas* (15,2%), *fotografias* (8,4%), *tabelas* (3,3%) e *representações quantitativas* (3,3%). As imagens

classificadas como *desenho* e *mapa conceitual* não foram encontradas nos capítulos analisados. No quadro a seguir é possível observar exemplos dos tipos de imagens encontrados.

Quadro 5 – exemplos dos tipos de representações gráficas encontrados no livro.

<p style="text-align: center;">DIAGRAMA DE PROCESSO</p>  <p>Figura 11.3 A. Representação esquemática de um testículo humano em corte, mostrando um tubo seminífero em detalhe. B. Parte da parede do tubo seminífero em corte transversal, mostrando os diversos estágios de formação dos espermatozoides. (Elementos fora de proporção de tamanho entre si; cores-fantasia.)</p>	<p style="text-align: center;">DIAGRAMA DE ESTRUTURA</p>  <p>Figura 10.1 Representação esquemática dos tipos de ovo em relação à distribuição do vitelo no citoplasma. (Elementos fora de proporção de tamanho entre si; cores-fantasia.)</p>																															
<p style="text-align: center;">IMAGEM TÉCNICA</p>  <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">CNIRSCIENCE PHOTO LIBRARY/LATINSTOCK</p>	<p style="text-align: center;">FOTOGRAFIA</p>  <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">ESTUDI MESHUTTERSTOCK</p>																															
<p style="text-align: center;">TABELA</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th colspan="4">TABELA 11.1 PRINCIPAIS HORMÔNIOS REPRODUTIVOS E SUA AÇÃO NO ORGANISMO FEMININO</th> </tr> <tr> <th>Glândula</th> <th>Hormônio</th> <th>Órgão-alvo</th> <th>Principais ações</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Hipófise</td> <td>FSH</td> <td>Ovário</td> <td>Estimula o desenvolvimento do folículo, a secreção de estrógeno e a ovulação.</td> </tr> <tr> <td>LH</td> <td>Ovário</td> <td>Estimula a ovulação e o desenvolvimento do corpo-amarelo.</td> </tr> <tr> <td>Prolactina</td> <td>Mamas</td> <td>Estimula a produção de leite (após estimulação prévia das glândulas mamárias por estrógeno e progesterona).</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Ovário</td> <td rowspan="2">Estrógeno</td> <td>Diversos</td> <td>Alta no crescimento do corpo e dos órgãos genitais; estimula o desenvolvimento das características sexuais secundárias.</td> </tr> <tr> <td>Sistema genital</td> <td>Estimula a maturação dos órgãos genitais e a preparação do útero para a gravidez.</td> </tr> <tr> <td>Progesterona</td> <td>Útero</td> <td>Completa a preparação da mucosa uterina, mantendo-a pronta para a gravidez.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Mamas</td> <td>Estimula o desenvolvimento das glândulas mamárias.</td> </tr> </tbody> </table>	TABELA 11.1 PRINCIPAIS HORMÔNIOS REPRODUTIVOS E SUA AÇÃO NO ORGANISMO FEMININO				Glândula	Hormônio	Órgão-alvo	Principais ações	Hipófise	FSH	Ovário	Estimula o desenvolvimento do folículo, a secreção de estrógeno e a ovulação.	LH	Ovário	Estimula a ovulação e o desenvolvimento do corpo-amarelo.	Prolactina	Mamas	Estimula a produção de leite (após estimulação prévia das glândulas mamárias por estrógeno e progesterona).	Ovário	Estrógeno	Diversos	Alta no crescimento do corpo e dos órgãos genitais; estimula o desenvolvimento das características sexuais secundárias.	Sistema genital	Estimula a maturação dos órgãos genitais e a preparação do útero para a gravidez.	Progesterona	Útero	Completa a preparação da mucosa uterina, mantendo-a pronta para a gravidez.			Mamas	Estimula o desenvolvimento das glândulas mamárias.	<p style="text-align: center;">REPRESENTAÇÃO QUANTITATIVA</p>  <p style="text-align: center;">Variação de LH e FSH no ciclo menstrual</p> <p>Y-axis: Taxe de hormônios no sangue X-axis: Dias do ciclo (0, 7, 14, 21, 28)</p> <p>Curvas: FSH (azul), LH (verde)</p> <p>Eventos no ovário: Maturação dos folículos, Ovulação, Desenvolvimento do corpo-amarelo.</p>
TABELA 11.1 PRINCIPAIS HORMÔNIOS REPRODUTIVOS E SUA AÇÃO NO ORGANISMO FEMININO																																
Glândula	Hormônio	Órgão-alvo	Principais ações																													
Hipófise	FSH	Ovário	Estimula o desenvolvimento do folículo, a secreção de estrógeno e a ovulação.																													
	LH	Ovário	Estimula a ovulação e o desenvolvimento do corpo-amarelo.																													
	Prolactina	Mamas	Estimula a produção de leite (após estimulação prévia das glândulas mamárias por estrógeno e progesterona).																													
Ovário	Estrógeno	Diversos	Alta no crescimento do corpo e dos órgãos genitais; estimula o desenvolvimento das características sexuais secundárias.																													
		Sistema genital	Estimula a maturação dos órgãos genitais e a preparação do útero para a gravidez.																													
	Progesterona	Útero	Completa a preparação da mucosa uterina, mantendo-a pronta para a gravidez.																													
		Mamas	Estimula o desenvolvimento das glândulas mamárias.																													

Fonte: elaborado pelo autor. Imagens retiradas de: AMABIS; MARTHO, 2016.



VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS
VI SEMINÁRIO DO PIBID
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18
FORTALEZA - CE

Ao agruparmos os tipos de imagens encontrados dentro dos 4 grandes grupos propostos por López-Manjón e Postigo (2014), obtemos a seguinte distribuição: 23,7% de ilustrações, 69,9% de diagramas visuais, 3,3% de diagramas verbais e 3,3% de representações quantitativas.

No capítulo 9 (Tipos de reprodução, meiose e fecundação), foram encontrados 20 tipos de imagens e há predominância dos diagramas de processo. Isso se deve ao fato de o capítulo introduzir o conteúdo de embriologia. Dessa forma, faz uso de vários esquemas explicando os processos de divisão celular, a base para que se compreenda processos mais complexos dentro da embriologia. Imagens técnicas, fotografias e representações quantitativas são encontrados em menor escala e não há a presença de diagramas de estrutura.

Já no capítulo 10 (Desenvolvimento embrionário animal), são encontrados 16 tipos de imagens e assim como no capítulo anterior, predominam os diagramas de processo. Estes são utilizados, principalmente, para descrever os processos de segmentação, gastrulação e organogênese. Fotografias e imagens técnicas também aparecem em menor frequência e os diagramas de estrutura começam a aparecer.

Por fim, no capítulo 11 (Reprodução humana), foram encontrados 23 tipos de imagens. Neste, predominam os diagramas de estrutura, por se tratar de um capítulo que aborda o corpo humano. Dessa forma, faz uso de uma série de grafismos e rótulos para identificar e localizar diferentes órgãos e processos que ocorrem no corpo humano. Fotografias, imagens técnicas e representações quantitativas também são encontradas em menor frequência. Vale ressaltar que este é o único capítulo que faz uso de diagramas verbais do tipo tabela.

A partir de nossos resultados, gostaríamos de destacar alguns pontos. O primeiro, está relacionado aos tipos de imagens encontradas. Nos três capítulos analisados não há a ocorrência de Imagens classificadas como “desenhos”. Infere-se que tal ausência se deve ao fato de considerar usar imagens mais próximas da realidade e que atribuem um caráter pedagógico mais contextualizado, evitando, assim, problemas de interpretação ou apenas um caráter decorativo, que pode tornar secundário o seu papel educativo (LÓPEZ-MANJÓN; POSTIGO, 2014). Nesse caso, seria interessante utilizar imagens que se aproximem mais da realidade e que tenham um objetivo pedagógico.



VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS
VI SEMINÁRIO DO PIBID
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18
FORTALEZA - CE

Quanto a isso, ressaltamos a importância da utilização de imagens, como as fotografias e imagens técnicas que, devido ao seu alto grau de iconicidade, são utilizadas, em sua grande maioria, no sentido de garantir a existência do fato, instigando o aluno pela força de realidade própria da fotografia, para ampliar a visão sociocultural do mesmo, ou ainda para aproximá-lo de maneira mais fácil de um conjunto de informações consideradas relevantes para a exploração de determinado conteúdo (SILVA, 2008).

O segundo ponto que gostaríamos de ressaltar está relacionado aos recursos que facilitam a interpretação das imagens. No quadro a seguir, trouxemos os resultados obtidos em forma de quadro para melhor visualização.

Quadro 6 – Porcentagem de componentes visuais e verbais em relação ao total de imagens encontradas.

Componentes visuais	Porcentagem
Detalhes ampliados/amplificados	3,3%
Seções ou cortes	32,2%
Perspectivas	6,7%
Duas ou mais representações distintas	3,3%
Presença e/ou coexistência de diferentes planos	1,6%
Contexto	33,8%
Localização	40,6%
Grafismos	74,5%
Cores	66,1%
Componentes verbais	Porcentagem
Título/legenda	100%
Referência ao caráter representacional da imagem no título/legenda	89,8%
Rótulos	74,5%
Menção da imagem no texto	79,2%

Fonte: elaborado pelo autor.

Quanto aos componentes visuais, destacam-se os grafismos (74,5%) e as cores (66,1%). Recursos fundamentais para que seja compreendida uma imagem de cunho embriológico. A maioria destas imagens apresentam estruturas ainda desconhecidas por grande parte dos alunos, sendo imprescindível a utilização de setas e linhas que identifiquem tais estruturas e cores que possam diferenciá-las e enfatizar elementos em destaque. Segundo White (2006, p. 201) as cores constituem uma "técnica racional a ser aplicada com objetivos funcionais: identificação, ênfase, associação, organização,



VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS
VI SEMINÁRIO DO PIBID
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18
FORTALEZA - CE

persuasão e também, às vezes, para criar beleza intencionalmente, mas em geral como uma consequência derivada".

No que se refere aos componentes verbais, todos são bastante utilizados nos capítulos analisados. Dentre estes, destaca-se a utilização das legendas (100% das imagens), recurso fundamental para situar o leitor quanto ao conteúdo da imagem e também para fazer referência ao caráter representacional da mesma. Neste sentido, precisam ser completas, claras e concisas, para que possam garantir o entendimento da imagem, até mesmo quando o leitor não tenha lido o texto (BARRASS, 1991).

Por fim, gostaríamos de destacar a relação texto-imagem, que aqui é evidenciada como a menção explícita da imagem no texto. Em nossas análises observamos uma frequência de 79,2%. Apesar de as imagens não mencionadas no texto serem apenas aquelas contidas nas sessões "*amplie seus conhecimentos*" e "*ciência e cidadania*", seria interessante a referenciação das mesmas, pois segundo Jotta (2005), o texto sempre deve remeter às imagens. Essas não devem ser inseridas sem uma função identificada e não devem apresentar informações não evidenciadas no texto, uma vez que imagens que não possuem sentido, ou relação com a leitura, podem dificultar a compreensão do conteúdo, pois há uma relação de interpretação a partir da imagem no texto, abstraindo-lhes do pensamento cognitivo (CURSINHO; RAMOS, 2016).

No entanto, o professor pode compensar algumas dessas deficiências orientando o aluno no processo de interpretação das imagens, direcionando sua atenção para os diferentes componentes as compõe, na tentativa de impedir que estas se tornem "áreas de descanso", destacando sua importância como ferramenta de aprendizado (LÓPEZ-MANJÓN; POSTIGO, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Identificar os tipos de imagens presentes em livros didáticos e os recursos que facilitam a interpretação das mesmas é apenas o começo para as pesquisas relacionadas ao conteúdo imagético do livro didático. Levando em consideração que o mesmo ainda é o protagonista dos processos de ensino-aprendizagem na maioria das escolas brasileiras, são necessários diferentes tipos de estudos que visem analisar de forma mais aprofundada como estas imagens estão sendo utilizadas e se os conhecimentos atrelados a elas estão de fato alcançando seus objetivos.



VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS
VI SEMINÁRIO DO PIBID
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18
FORTALEZA - CE

Ademais, gostaríamos de ressaltar a participação dos professores e das professoras neste processo. É importante que ambos exerçam seu papel com autonomia e estabeleçam diferentes estratégias para a utilização do livro didático, identificando pontos meramente ilustrativos e informações fundamentais presentes nas imagens, superando as limitações que ainda estão presentes neste recurso e possibilitando, assim, a melhoria da aprendizagem ao aluno. É importante também que busquem outras alternativas como uso das tecnologias da informação e comunicação (TICs) e modelos didáticos tridimensionais que podem tornar o ensino de embriologia mais palpável e significativo, ultrapassando as páginas dos livros didáticos.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. **Biologia moderna**. 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2016.

BARRASS, R. **Os cientistas precisam escrever**. São Paulo, Queroz, 1991.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Portugal: Porto, 1994. 336p.

BRASIL. **Histórico**. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2018. Disponível em < <http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/historico>>. Acesso em 18 de jun. de 2018a.

BRASIL. **PNLD**. Ministério da Educação, 2018. Disponível em < http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12391&>. Acesso em 18 de jun. de 2018b.

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

COUTINHO, F. A. et al. Análise do valor didático de imagens presentes em livros de Biologia para o ensino médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 10, n. 3. 2010.



VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS
VI SEMINÁRIO DO PIBID
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18
FORTALEZA - CE

CURSINHO, J. P. A.; RAMOS, D. A. Análise das imagens referentes ao conteúdo de bioquímica nos livros didáticos de biologia do ensino médio. **Revista Desafios**, v. 03, n. 02, 2016

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. São Paulo: **Revista de Administração de Empresas**. v. 35. n. 3, p. 20-29, maio/jun., 1995.

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

LÓPEZ-MANJÓN, A.; POSTIGO, Y. Análisis de las imágenes del cuerpo humano en libros de texto españoles de primaria. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, v. 32, n. 03, p. 551-570, 2014.

MAYER, R. E. **Multimedia learning**. Cambridge, Cambridge University Press, 2001.

MENEZES, E. T.; SANTOS, T. H. **PNLD (Programa Nacional do Livro Didático)**. Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<http://www.educabrazil.com.br/pnld-programa-nacional-do-livro-didatico/>>. Acesso em: 18 de jun. 2018.

PALHANO, J. S.; COSTA, M. D. M. A construção de modelos didáticos com materiais diversificados para o estudo da embriologia. **Cadernos PDE**, Ponta Grossa, v. 2, 2014.

PICCININI, C. e MARTINS, I. 2004. 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.

SILVA, C. F. **Construção e realidade nas imagens dos livros didáticos de física**. 118 f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Belo Horizonte, 2008.



VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS
VI SEMINÁRIO DO PIBID
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18
FORTALEZA - CE

SILVA, M. A. A fetichização do livro didático no Brasil. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 37, n. 3, p. 803-821, set./dez., 2012.

WHITE, J. V. **Edição e design para designers editores de arte e editores**: o guia clássico para ganhar leitores. São Paulo: JSN Editora, 2006.

