

A BIOLOGIA TECIDUAL NO LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA

Lôide de Miranda Bossois¹, Rodrigo da Silva Santos², Joana Cristina Neves de Menezes Faria³.

RESUMO

A análise da presente pesquisa baseou-se no (PNLD) de 2011, em livros de ciências do oitavo ano do ensino fundamental. O tema analisado foi a biologia dos tecidos animais por meio de uma ficha de avaliação construída para verificar se o livro correspondia às expectativas, ou seja, apresentando itens indispensáveis para abordagem do conteúdo supracitado, dentre eles: contextualização com temas da atualidade e de forma interdisciplinar, linguagem adequada ao nível de ensino, ilustrações e legendas coerentes ao texto, conceitos apropriados e vocabulário atualizado. Os resultados do presente estudo demonstraram algumas falhas nos livros avaliados, dentre elas, ausência de informações sobre os tecidos, falta de uma proposta interdisciplinar, ilustrações inadequadas em relação às legendas, imagens sem escala em alguns livros, vocabulário desatualizado e erros conceituais sobre tecidos, indicando a necessidade de um aprimoramento e atualização das obras.

Palavras-chave: *biologia; tecidos; livro didático.*

THE TISSUE BIOLOGY IN TEXTBOOK SCIENCE: AN INVESTIGATIVE APPROACH

ABSTRACT

The analysis of this research was based on (PNLD) of 2011, in science books of the eighth grade of elementary school. The topic discussed was the biology of animal tissues through an evaluation form built to verify if the book corresponded to expectations, showed essential items to approach the aforementioned content, including: context with current topics and interdisciplinary way, appropriate to the level of education, and consistent graphics to text captions, appropriate concepts and vocabulary updated language. The results of this study showed some flaws in the books analyzed, among them lack of information about the tissues, lack of an interdisciplinary proposal regarding inadequate graphics captions, pictures nonstop in some books, outdated vocabulary and conceptual errors on fabrics, indicating the need for improvement and upgrading works.

Keywords: *biology; tissues; textbook.*

INTRODUÇÃO

O livro didático

O livro é o principal instrumento utilizado nas escolas pelos professores e alunos e na maioria dos casos é a única fonte de consulta [1]. Diversas pesquisas afirmam que o livro didático é o principal controlador do currículo escolar, pois através dele o professor define as atividades, elabora as avaliações, controla a sequência dos conteúdos e prepara suas aulas

[2]. Para muitos profissionais da educação os livros são aceitos como o único veículo didático no ambiente escolar [3]. Portanto, para exercer seu papel junto à escola este instrumento, necessita ser atualizado por ser considerado um objeto constante de pesquisa na qualidade a serviço da área de educação [4].

Os materiais didáticos, principalmente os livros de ciências, têm uma função específica de explorar etapas dos métodos científicos, bem como, experimentar com a finalidade de estimular atividades práticas e consequentemente, análises e questionamentos,

¹ Bióloga, graduada em Ciências Biológicas pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás e Especialista em Tecnologias Aplicadas para o Ensino de Biologia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil.

² Biólogo e Docente do Curso de Especialização em Tecnologias Aplicadas para o Ensino de Biologia – Universidade Aberta do Brasil / Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil.

³ Bióloga e Docente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) – Câmpus Aparecida de Goiânia.

afim de incentivar o espírito investigativo dos educandos [5].

Dentre os vários objetos utilizados no ambiente escolar, desde o giz ao computador o que tem maior impacto na aprendizagem em grande parte das escolas brasileiras ainda é o livro didático [6]. O livro didático pode promover a reflexão, o sentimento de investigação e a curiosidade. Assim os profissionais da educação devem estar preparados para saber utilizar este recurso tão importante de maneira sábia a fim de atingir as expectativas dos alunos.

O livro escolar, não é somente um guia, mas um recurso de complementação do conhecimento [7]. Nele há conteúdos diversificados e geralmente acompanhados de ilustrações contextualizadas. Diante disso, o professor pode utilizar as imagens como recurso pedagógico, para auxiliá-lo no momento da aula. A finalidade de tal recurso é aumentar a clareza e a compreensão do assunto estudado [8].

Esse objeto escolar caracteriza-se como um elemento essencial para compreender parte da cultura escolar, visto que, muitas vezes possui uma grande influência na conduta profissional dentro do contexto escolar [9]. Várias pesquisas já confirmaram que o livro didático ainda é um instrumento pedagógico que ocupa um importante papel na sala de aula. Essa importância não é somente devido ao uso constante nas salas de aulas, mas se estende pelo fato de ser fonte de conhecimento científico sempre questionável porque muitas vezes os livros não estão atualizados para os profissionais da educação e para os alunos [10,11].

Apesar de o livro didático receber muitas críticas negativas ele ainda continua sendo uma das formas de documentação e consulta utilizada pelos professores e alunos e é um fator de grande relevância no trabalho pedagógico, [10].

A implantação do livro didático nas escolas ocorreu em 1938. No ensino fundamental sua utilização ocorreu graças ao governo federal, estadual e municipal [4]. Em 1971, o Instituto Nacional do Livro Didático (INL) instituiu o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para o ensino fundamental [13]. Desde 1996, os livros didáticos tem-se tornado uma preocupação do Ministério da Educação (MEC), para isso o MEC implantou o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Em vista disso passou a oferecer aos estudantes, da rede pública de ensino, livros didáticos de melhor qualidade.

O PNLD tem como finalidade uma análise mais criteriosa da qualidade dos livros didáticos, quanto a conhecimentos, conceitos, ilustrações, adequação ao público alvo e cidadania [13]. Em 2005, mediante PNLD, ocorreu à implantação dos livros aos estudantes do ensino médio, pois antes ocorria somente aos estudantes do ensino fundamental. Entretanto a implantação dos livros era feita só com os livros de português e de matemática. O livro de biologia só entrou no programa em 2006, sendo distribuído nas escolas públicas no ano de 2007, porém Minas Gerais foi o único estado a ficar fora do programa, por possuir programa próprio [4].

O PNLD é um dos programas mais antigos voltado à distribuição de livros didáticos a estudantes da rede pública de ensino. E com o passar do tempo foi sendo ampliado para atender de forma gradativa os alunos com deficiência visual, dando a oportunidade de frequentar as escolas e ao mesmo tempo utilizar o livro didático [12].

Ao longo dos anos o PNLD vem obtendo resultados positivos e satisfatórios como a correção de erros conceituais, a reestruturação dos livros bem como a atualização do vocabulário e dos conceitos [5].

Apesar das análises criteriosas realizadas pelo MEC e da melhora progressiva que vem ocorrendo nos livros didáticos no Brasil, ainda há conteúdos e ilustrações inadequadas e insuficientes presentes nos mesmos em virtude da falta de critérios que tem gerado muitos problemas [14]. Às vezes o livro didático não atende as expectativas do aluno por estar muito distante da sua realidade. Nestes casos a escola pode tornar-se um ambiente desinteressante e monótono, prejudicando o rendimento escolar e o processo de ensino-aprendizagem.

Biologia dos Tecidos Animais

No que diz respeito à abordagem da biologia dos tecidos nos livros didáticos de ciências podemos apontar a escassez de análises que envolvem este tema. Observa-se que tanto o título dos capítulos quanto o conteúdo escrito apresentam diferentes abordagens tornando o ensino muitas vezes confuso ou contraditório. Dessa maneira, acredita-se que o cuidado na elaboração e apresentação dos conteúdos para os educandos deve ser priorizado.



É importante para os alunos terem o conhecimento de que o corpo de um organismo multicelular é constituído por diferentes tipos de células especializadas capazes de realizar diversas funções. Estas células especializadas organizam-se em grupos, constituindo os tecidos. No estudo sobre tecidos costuma-se classificar os tecidos básicos em quatro categorias: epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso. Após a formação dos tecidos formam-se níveis mais complexos de organização: os órgãos e os sistemas.

Estudar a biologia tecidual nos livros didáticos é essencial para obter uma aprendizagem duradoura e sólida, descrevendo com clareza e simplicidade cada tipo de tecido, estas são características específicas que os definem. Para isso é essencial a presença de ilustrações bastante atrativas com legendas bem explicativas, para que o estudante possa visualizar suas características morfológicas, sua localização e identificar qual a estrutura presente na ilustração. Porém deve-se ter muito cuidado com as fotos presentes nos livros didáticos, analisando e observando qual a escala utilizada e se está presente no livro. Isto é importante para que o aluno possa ter uma idéia da proporção da estrutura identificada. Outro fator a ser observado é o tamanho das ilustrações, estas não devem ocupar grande parte da página para não comprometer o conteúdo teórico nem devem apresentar em tamanhos reduzidos que dificulte visualizar as características de cada tecido.

O estudo sobre tecidos em livros didáticos é de extrema importância mas não substitui a aula prática nos microscópios. Segundo Maciel [15], somos convidados a saber reconhecer estruturas histológicas nas aulas práticas, tendo como auxílio os livros didáticos. Segundo França, Margonari & Schall [13], as

disciplinas de ciências e biologia configuram-se como espaços de grande importância para a prevenção de várias doenças. Nesse sentido, acredita-se que o estudo e a análise dos tecidos sejam importantes para o entendimento das funções dos mesmos em nosso organismo.

O presente estudo teve como objetivo contribuir para a qualidade do livro didático seguindo critérios aplicáveis na escolha do livro didático de ciências por professores do ensino fundamental. Neste sentido foi avaliado o conteúdo de biologia tecidual de animais em livros didáticos de ciências do 8º ano do ensino fundamental, que será utilizado a partir de 2011 por um período de três anos consecutivos na rede pública de ensino do Estado de Goiás.

METODOLOGIA

A Seleção dos Livros Didáticos

Foram analisados os livros de ciências do ensino fundamental avaliados pelo PNLD-2011, e que serão utilizados na rede pública de ensino nos anos de 2011, 2012 e 2013. Dentro desse critério foram selecionadas as onze coleções presentes no Guia do Livro Didático [16].

Entre os livros didáticos, somente os livros de ciências do 8º ano do ensino fundamental que contemplavam o tema tecido animal foram selecionados. Dos onze livros, indicados pelo PNLD/2011, apenas seis livros abordaram a temática tecido animal.

Para maior clareza da metodologia aplicada no presente estudo, foi feita a identificação numérica dos livros analisados, ou seja, os livros representam de 1 a 6 de acordo com o quadro abaixo.

Quadro 1. Identificação dos livros de Ciências analisados.

Código de identificação	Obra	Coleção
1	Ciências: Nosso corpo	24835COL04
2	Ciências: O corpo humano	24837COL04
3	Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano	24844COL04
4	Construindo Consciências	24850COL04
5	Perspectiva Ciências	24964COL04
6	Projeto Radix Ciências	24988COL04

A análise foi realizada sobre a temática tecido animal, com o auxílio de uma ficha de avaliação adaptada por Zuin; Batista, Cunha & Cândido [17,14] para a coleta de dados conforme o Quadro 2. Os conteúdos de tecido animal foram analisados de acordo com critérios qualitativos e quantitativos considerados relevantes à apresentação do tema, ou seja:

- Presença do Conteúdo;
- Número de páginas dedicadas ao assunto;
- Figuras: com legendas adequadas, quantidades, claras, explicativas e coerentes com o texto, tipos de ilustrações (fotos / desenhos);
- Existem erros conceituais/ conceitos fragmentados;

- Presença de exemplos claros relacionados com o dia-a-dia do aluno; Sugestões de leituras complementares;
- Relações entre os capítulos estudados anteriormente; Linguagem clara;
- Ausência ou presença de questionário contextualizado; Ausência ou presença de curiosidades;
- Ausência ou presença de interdisciplinaridade.

Com base nestes critérios foi possível avaliar se o conteúdo atende as expectativas dos alunos, a fim de obterem uma aprendizagem significativa.

Quadro 2. Ficha de avaliação de livros de ciências do ensino fundamental.

Título do Projeto: ANÁLISE DA BIOLOGIA TECIDUAL EM LIVROS DIDÁTICO DO ENSINO FUNDAMENTAL
Livro / Título:
Coleção:

CRITÉRIOS OBSERVADOS	SIM	ÀS VEZES	NÃO
1 LEGIBILIDADE			
1.1 Adequação do tamanho das letras			
1.2 Impressão não nítida no verso			
2 QUALIDADE VISUAL			
2.1 Textos e ilustrações bem distribuídas nas páginas			
3 ILUSTRAÇÕES			
3.1 Que ajudam no entendimento			
3.2 Que auxiliam a leitura dos textos			
3.3 Legendas adequadas em relação às ilustrações			
3.4 Presença de escala do tipo “esquema / ilustração”			
3.5 Presença de escala do tipo “fotos”			
CRITÉRIOS OBSERVADOS		QUANTIDADE	
3.6 Figuras do tipo “esquema / ilustração” de pequeno porte ⁽¹⁾			
3.7 Figuras do tipo “esquema / ilustração” de grande porte ⁽²⁾			
3.8 Figuras do tipo “fotos” de pequeno porte			
3.9 Figuras do tipo “fotos” de grande porte			
3.10 Total de figuras			
3.11 Total de figuras do tipo “esquema / ilustração / foto” monocromáticas			
3.12 Total de figuras do tipo “esquema / ilustração / foto” coloridas			
CRITÉRIOS OBSERVADOS	SIM	AS VEZES	NÃO
4 LINGUAGEM			
4.1 Linguagem clara e simples			

4.2	Utiliza vocabulário atualizado e correto			
5 TEXTOS COMPLEMENTARES				
5.1	Presença da interdisciplinaridade			
5.2	Presença de atualidade			
5.3	Estimulam a curiosidade			
6 ATIVIDADES PROPOSTAS				
6.1	Incentivam o trabalho em equipe.			
6.2	Propõem interações entre teoria e prática			
6.3	Presença de experimentos			
6.4	Desenvolvem estratégias que ajudam na compreensão			
6.5	Desenvolvem estratégias que incentivam a memorização			
6.6	Estabelecem relações com outros capítulos			
6.7	Presença de interdisciplinaridade			
CRITÉRIOS OBSERVADOS			QUANTIDADE	
6.8	Atividades compreendidas como de alto nível de complexidade			
6.9	Atividades compreendidas como de baixo nível de complexidade			
6.10	Total de atividades			
CRITÉRIOS OBSERVADOS		SIM	AS VEZES	NÃO
7 CONTEÚDO				
7.1	Aborda corretamente o conteúdo sobre tecido conjuntivo			
7.2	Aborda corretamente o conteúdo sobre tecido epitelial			
7.3	Aborda corretamente o conteúdo sobre tecido muscular			
7.4	Aborda corretamente o conteúdo sobre tecido nervoso			
CRITÉRIOS OBSERVADOS			QUANTIDADE	
7.5	Páginas dedicadas ao assunto objeto deste trabalho			
8 ERROS CONCEITUAIS				
1º Erro conceitual (Pg. _____) Descrição:				
2º Erro conceitual (Pg. _____) Descrição:				
9 CONCLUSÃO SOBRE O LIVRO DIDÁTICO ANALISADO:				

Observação: Para os itens 3.6 e 3.7 da ficha de avaliação do livro de ensino fundamental, considerou-se as ilustrações de pequeno porte com medida igual ou inferior a 5cm² de altura, para as ilustrações de grande porte sendo igual ou superior a 6cm² de altura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos onze livros de ciências que fazem parte do Guia do Livro Didático apenas seis livros possuíam o tema sobre tecido animal e

estes foram analisados, conforme resultados apresentados nos Quadros 3 a 10.

Quadro 3. Resultado da análise da ficha avaliativa de acordo com o critério legibilidade.

CRITÉRIOS OBSERVADOS	Livro 1			Livro 2			Livro 3			Livro 4			Livro 5			Livro 6		
	Sim	As Vezes	Não															
1 LEGIBILIDADE																		
1.1 Adequação do tamanho das letras	X			X			X			X			X			X		
1.2 Impressão não nítida no verso	X			X			X			X			X			X		

Dentre os critérios observados em todas as obras o critério de legibilidade, quanto ao tamanho da letra e a impressão não nítida no verso, apresentou resultado adequado e satisfatório em todos os livros e isso propiciará para os alunos uma boa aprendizagem. Estes

critérios também estão presentes no edital do PNLD [12]. O tamanho das letras é importante, pois letras muito pequenas dificultam a visualização, para alunos com algum tipo de problema visual, além disso, a leitura fica desestimulante.

Quadro 4. Resultado da análise da ficha avaliativa de acordo com o critério qualidade visual.

CRITÉRIOS OBSERVADOS	Livro 1			Livro 2			Livro 3			Livro 4			Livro 5			Livro 6			
	Sim	As Vezes	Não																
2 QUALIDADE VISUAL																			
2.1 Textos e ilustrações bem distribuídas nas páginas.	X			X			X				X			X		X			

A qualidade visual nos livros 4 e 5 foi comprometida pela presença de ilustrações em excesso e que ocupou toda a página. O uso excessivo de ilustrações é comum nos livros de Ciências e Biologia, nos quais as imagens chegam a ocupar 80% das páginas [18]. É importante dizer que as ilustrações nos livros didáticos tornam a aprendizagem mais significativa, principalmente quanto mais

colorida for à ilustração. Segundo Jota & Carneiro, [8], “as linguagens (visual e verbal) devem estar harmonizadas em um livro didático com o objetivo de contribuir efetivamente para a aprendizagem de conceitos”. Assim infere-se que deve haver um equilíbrio na estruturação do texto em relação às ilustrações.

Quadro 5. Resultado da análise da ficha avaliativa de acordo com o critério ilustrações.

CRITÉRIOS OBSERVADOS	Livro 1			Livro 2			Livro 3			Livro 4			Livro 5			Livro 6			
	Sim	As Vezes	Não																
3 ILUSTRAÇÕES																			
3.1 Que ajudam no entendimento	X			X			X			X			X			X			
3.2 Que auxiliam a leitura dos textos	X			X			X			X			X			X			
3.3 Legendas adequadas em relação às ilustrações			X			X			X			X			X				X
3.4 presença de escala do tipo “esquema / ilustração”			X			X			X			X			X				X
3.5 presença de escala do tipo “fotos”	X			X			X			X			X			X			X
CRITÉRIOS OBSERVADOS	Quant.			Quant.															
3.6 Figuras do tipo “esquema / ilustração” de pequeno porte ⁽¹⁾	11			07			14			01			05			02			
3.7 Figuras do tipo “esquema / ilustração” de grande porte ⁽²⁾	06			08			03			01			03			02			
3.8 Figuras do tipo “fotos” de pequeno porte	04			04			0			01			0			08			
3.9 Figuras do tipo “fotos” de grande porte	03			07			0			07			05			0			
3.10 Total de figuras	24			26			17			10			13			12			
3.11 Total de figuras do tipo “esquema / ilustração / foto” monocromáticas	0			0			0			0			0			0			
3.12 Total de figuras do tipo “esquema / ilustração / foto” coloridas	24			26			17			10			13			12			

As ilustrações contribuem para exemplificar o texto, chamam a atenção do aluno e auxiliam na aprendizagem, tornando-a mais rápida e fácil [18]. Em todas as obras as ilustrações ajudaram na compreensão e na leitura dos textos. Nos livros didáticos as ilustrações não podem ser tratadas como um enfeite do livro didático, pelo contrário, as imagens são bastante significativas principalmente por se tratar de histologia que é melhor entendido e visualizado pelos alunos, além disso, alguns detalhes das figuras permanecem na memória, enquanto o texto é esquecido [10]. Desse modo a imagem é considerada algo imprescindível em um livro didático. Além disso, a nitidez das imagens, a coloração e o tamanho das ilustrações devem ser levados em consideração no momento da escolha [18].

Outro critério avaliado foi à presença de legendas adequadas às ilustrações. Em quase todas as obras as legendas não estavam apropriadas. Na legenda da (figura 1) da obra 1 (pág. 19), não há citação do tipo de tecido que reveste parte do sistema respiratório, nem indicação no esquema da sua localização. Isto significa que dificilmente o aluno entenderá o que está escrito no texto associando a foto e o esquema. Esta falha encontrada no presente livro possivelmente dificultará a compreensão do aluno, que a priori não sabe qual é o tipo de tecido ao qual o autor apresenta na ilustração. Além disso, na ilustração abaixo o autor mostra uma figura com a presença de muco e cílios e novamente não indica qual o tipo de tecido. Enfim, infere-se que para estas observações identificadas o aprendizado sofrerá comprometimento, por falta da relação entre legenda e ilustração. Por isso, ressalta-se a verdadeira importância e o

cuidado que se deve ter ao colocar uma ilustração sem a legenda explicativa.



Figura 1. Legenda apresenta falhas em relação à ilustração.

Na Figura 2 da obra 2 foi observada a falta de informações também na legenda com relação à ilustração. O autor não descreveu os tipos de células epiteliais cúbicas cilíndricas, porém não há indicação específica no esquema que não mostra qual o tipo de tecido que está localizado abaixo do tecido epitelial (figura 2). Desse modo o aluno poderá ficar confuso e não terá a capacidade de identificar qual estrutura que está localizada abaixo da epiderme ou pode entender que toda a estrutura representada faz parte do tecido epitelial.

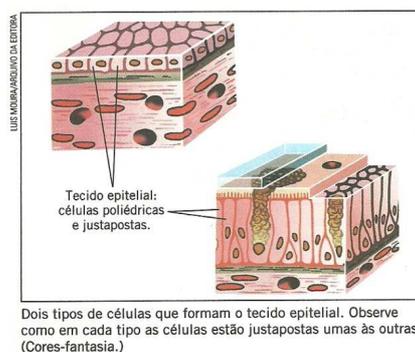


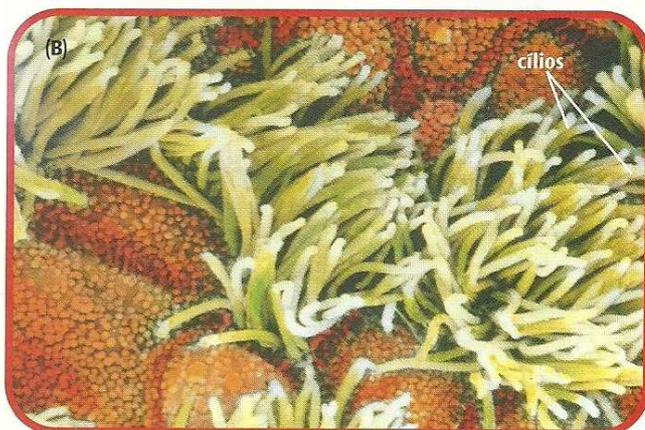
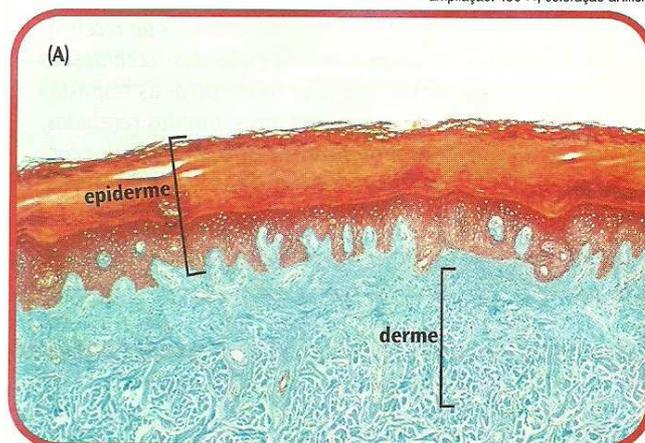
Figura 2. Ilustração com ausência de detalhes explicativos.

A obra 5 também apresentou falhas no esquema simplificado para estrutura da pele. A ilustração destacou o tecido epitelial e uma das setas na legenda indicava ser um epitélio estratificado pavimentoso. Entretanto em nenhum momento o autor explica esta classificação no texto. Semelhantemente verificou-se outra falha na legenda da figura 3 na obra 4, (pág. 61) onde o autor mencionava a foto como exemplo de tecido epitelial de

revestimento da pele, porém na imagem há duas estruturas sendo apontadas à epiderme e a derme. Nesse sentido, o autor não identifica qual das duas regiões é constituída por células epiteliais. Isto induz ao erro e prejudica de forma direta o aprendizado do educando, pois o mesmo poderá associar as duas estruturas como sendo pertencentes ao tecido epitelial (figura 3).

.....

ampliação: 450 ×, coloração artificial



ampliação: 5 000 ×, coloração artificial

*Fotos ao microscópio, coloridas artificialmente.
(A) O tecido epitelial de nossa pele protege nosso corpo contra o Sol, atritos, perda de água, entrada de corpos estranhos. (B) O tecido epitelial que reveste internamente a traquéia produz muco – uma substância pegajosa – e possui células ciliadas. O muco produzido retém partículas de poeira do ar, impedindo que elas cheguem aos pulmões.*

Figura 3. Foto do tecido epitelial com ausência de correlação entre a legenda e a ilustração.

Na figura 4 da obra 3 (pág. 23) o esquema sobre a pele, foi mostrado com detalhes sobre a pele humana, mas o autor não destacou na legenda os limites do tecido epitelial em relação as demais regiões mostradas na ilustração. O autor, portanto omitiu a informação de que a derme e o tecido adiposo fazem parte de outro tipo de tecido, o tecido conjuntivo (figura 4). Dessa forma,

observa-se que o detalhamento das estruturas e até mesmo ultra-estrutura das diferentes formas celulares e teciduais são de fundamental importância para o entendimento por parte do educando e que isto deve estar presente nos livros didáticos de forma clara e objetiva.

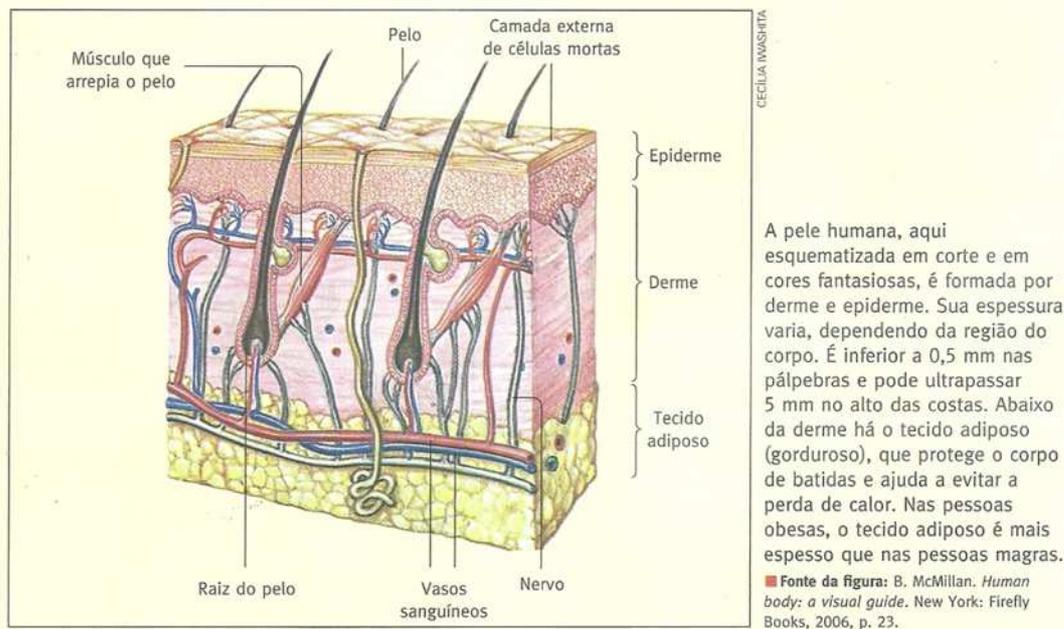


Figura 4. Ilustração da pele humana com ausência de informações na legenda.

Em nenhuma das obras foi observado o uso de escala do tipo "esquema / ilustração", como pode ser observado na (figura 4), somente as ilustrações do tipo "foto" possuem a escala, isto é a ampliação da imagem. Já na figura 5 da obra 2 em uma das ilustrações do tipo "foto", observou-se um erro, a ausência da ampliação da imagem dos glóbulos brancos ou leucócitos (figura 5). Em relação à quantidade de ilustrações do tipo "foto" apenas o livro 3 não apresentou nenhuma ilustração de fotografia de microscopia eletrônica. A ausência de escalas já foi descrita por Rosa &

Mohr [19], ao estudar o conteúdo de micologia e verificar imagens representadas sem proporção e sem escala. Além disso, foi observada também a presença de figura com tamanho muito exagerado. Mediante tais resultados entende-se que a falta de relação entre a imagem e a legenda pode comprometer o aprendizado do aluno. Desse modo o aluno não terá uma noção exata do tamanho real da estrutura. Portanto devemos levar em consideração para a escolha do livro a correlação entre as imagens e as legendas.



Figura 5. Ausência da ampliação da imagem dos glóbulos brancos.

Segundo Freitas & Buzzo, 1999, *apud* Miranda [10], em alguns livros didáticos há informações imprecisas nas legendas, como por exemplo, fotografias de microscopia eletrônica sem a indicação do aumento utilizado e até mesmo cortes histológicos sem a indicação do plano de corte. Isto é considerado um grave erro quando se estuda os diferentes tipos de tecido animal em situações em que o aluno tem como única fonte de referência o livro didático.

De acordo com Spiassi & Silva [20] é importante à presença de imagens fotográficas nos livros de Ciências e Biologia, porque elas tornam possível visualizar estruturas e aproximar os dados considerados de grande importância para a aprendizagem pedagógica que o livro oferece. Assim para o estudo sobre tecidos é importante a presença de ilustrações claras para que o aluno tenha condições de reconhecer a sua localização, sua forma e

estrutura e ainda é necessário que o livro forneça sempre exemplo do cotidiano do aluno para que este possa entender a importância e o significado de estudar o conteúdo sobre tecido.

Em todos os livros identificou-se a ausência de ilustrações monocromáticas, pelo contrário, observaram-se ilustrações bastante coloridas. Esse critério também foi avaliado por Silva Alves & Giannotti [21] e eles consideram que os livros devem trazer cores fortes e alegres, tornam o livro mais atraente. Tudo isto para atrair a atenção do educando que muita das vezes tem interesse inicialmente por um texto ao olhar uma figura caracteristicamente interessante

Quadro 6. Resultado da análise da ficha avaliativa de acordo com o critério linguagem.

CRITÉRIOS OBSERVADOS	Livro 1			Livro 2			Livro 3			Livro 4			Livro 5			Livro 6			
	Sim	As Vezes	Não																
4 LINGUAGEM																			
4.1 Linguagem clara e simples	X			X			X			X			X			X			
4.2 Utiliza vocabulário atualizado e correto	X			X			X			X					X				X

Em relação à linguagem, quase todas as obras tinham uma linguagem clara e simples e também utilizaram um vocabulário atualizado. Somente as obras 5 e 6, não apresentavam vocabulário atualizado utilizando nomenclatura antiga, como exemplo: tecido muscular liso. Segundo uma pesquisa realizada por Miranda [10], 90% dos professores pesquisadores considera a linguagem acessível do livro didático como sendo um critério muito importante no momento da escolha do mesmo.

É importante destacar que o uso de termos científicos contribui para a familiarização e ampliação do conhecimento.

Além disso, o uso do vocabulário atualizado nos livros de Ciências e Biologia são imprescindíveis. Para Batista, Cunha & Cândido,[14]:

É necessário que os livros didáticos também acompanhem essas mudanças e atualizem seus textos, utilizando referências atualizadas em relação ao ano de publicação do livro. De forma a apoiar a formação continuada dos professores, na maioria das vezes impossibilitados pela demanda de trabalho, de atualizar-se em sua área específica é um dos motivos pelo qual o livro didático deve trazer informações atualizadas.

Quadro 7. Resultado da análise da ficha avaliativa de acordo com o critério textos complementares.

CRITÉRIOS OBSERVADOS	Livro 1			Livro 2			Livro 3			Livro 4			Livro 5			Livro 6		
	Sim	As Vezes	Não															
5 TEXTOS COMPLEMENTARES																		
5.1 Presença da interdisciplinaridade			X			X			X			X			X			X
5.2 Presença de atualidade	X			X					X			X			X			X
5.3 Estimulam a curiosidade	X			X					X			X			X			X

Em nenhuma das obras houve a presença de interdisciplinaridade e a maioria dos livros não identificaram a presença de textos complementares a respeito do conteúdo tecidos animais. Para Batista, Cunha & Cândido, [14], “as leituras complementares devem transpor o texto tradicional do livro didático, apresentando aos leitores outra abordagem do tema, mais atual e mais ampla, relacionando com a realidade dos alunos”.

Além disso, a interdisciplinaridade nos livros didáticos é vista com bons olhos, e é importante para que os alunos possam associar outras matérias no estudo da Biologia, bem como contribuir para a construção de um aluno crítico. Hoje já se sabe que o conteúdo deve ser abordado de forma contextualizada e não como um conteúdo isolado.

Quadro 8. Resultado da análise da ficha avaliativa de acordo com o critério atividades propostas.

CRITÉRIOS OBSERVADOS	Livro 1			Livro 2			Livro 3			Livro 4			Livro 5			Livro 6		
	Sim	As Vezes	Não	Sim	As Vezes	Não												
6 ATIVIDADES PROPOSTAS																		
6.1 Incentivam o trabalho em equipe			X	X					X			X			X			X
6.2 Propõem interações entre teoria e prática.	X			X					X			X	X			X		
6.3 Presença de experimentos			X			X			X			X			X			X
6.4 Desenvolvem estratégias que ajudam na compreensão	X			X			X					X	X			X		
6.5 Desenvolvem estratégias que incentivam a memorização	X			X			X					X	X					X
6.6 Estabelecem relações com outros capítulos	X			X					X			X			X			X
6.7 Presença de interdisciplinaridade			X			X			X			X			X			X
CRITÉRIOS OBSERVADOS	Quant.																	
6.8 Atividades compreendidas como de alto nível de complexidade	06			07			0			0			02					
6.9 Atividades compreendidas como de baixo nível de complexidade	13			09			02			0			11					
6.10 Total de atividades	19			16			02			0			13					

A maioria das obras não apresentou atividades que incentivassem a participação em grupo e nem relação com os capítulos estudados anteriormente. As atividades em grupo são importantes para a socialização do aluno e o respeito pela opinião do outro [20].

Além disso, as obras da presente pesquisa não apresentaram atividades com abordagens experimentais e os exercícios analisados traziam um caráter de baixa exigência, com poucas atividades com alto nível de dificuldade. A única obra que não tinha nenhuma atividade foi a obra 4 e a que

apresentou maior número de atividades foi a obra 1. Segundo Spiassi & Silva [20], é importante que esteja presente nos livros uma diversidade de exercícios com níveis gradativos de dificuldade, que realmente estimulem e possibilitem uma aprendizagem

de boa qualidade. Já em relação às propostas experimentais entende-se que os livros devem fazer relação entre os textos teóricos e às atividades práticas e isto tende a ter maior apreciação tanto pelos professores quanto pelos educandos.

Quadro 9. Resultado da análise da ficha avaliativa de acordo com o critério conteúdo.

CRITÉRIOS OBSERVADOS	Livro 1			Livro 2			Livro 3			Livro 4			Livro 5			Livro 6		
	Sim	As Vezes	Não															
7 CONTEÚDO																		
7.1 Aborda corretamente o conteúdo sobre tecido conjuntivo	X			X			X				X	X						X
7.2 Aborda corretamente o conteúdo sobre tecido epitelial	X			X				X			X	X				X		
7.3 Aborda corretamente o conteúdo sobre tecido muscular	X			X				X			X	X						X
7.4 Aborda corretamente o conteúdo sobre tecido nervoso	X			X			X			X		X			X			
CRITÉRIOS OBSERVADOS	Quant.																	
7.5 Páginas dedicadas ao assunto, objeto deste trabalho	10			10			04			03			08			06		

Foi apresentado o conteúdo tecido de forma muito sucinta nos livros 3, 4 e 6, entretanto, isto possivelmente não prejudicará os alunos, visto que o conteúdo foi abordado de forma muito clara e ainda relacionado com os outros níveis de organização. Isto facilitará para o aluno de ensino fundamental o entendimento de como são formados os tecidos e a sua importância.

Sobre o conteúdo tecido epitelial, dois livros (3 e 4) não informaram todas as funções desse tecido. Segundo Junqueira & Carneiro, [22]:

As principais funções dos epitélios são o revestimento de superfícies (por exemplo, na pele), absorção de moléculas (por

exemplo, nos intestinos), secreção (nas glândulas), percepção de estímulos (por exemplo, o neuroepitélio olfatório e o gustativo) e contração (exercida pelas células mioepiteliais). [22, p. 67].

Sobre o conteúdo tecido nos livros didáticos os livros 4 e 6 apresentaram ausência de informações sobre o assunto tecido conjuntivo. A obra 4 (pág. 62), apenas citou o tecido conjuntivo não explicando a sua importância e apresentou uma ilustração com exemplos de tecido conjuntivo, porém indicase que o tecido adiposo poderia estar apresentado na imagem para que o discente possa ter um entendimento mais amplo e adequado sobre esse tecido. (figura 6).

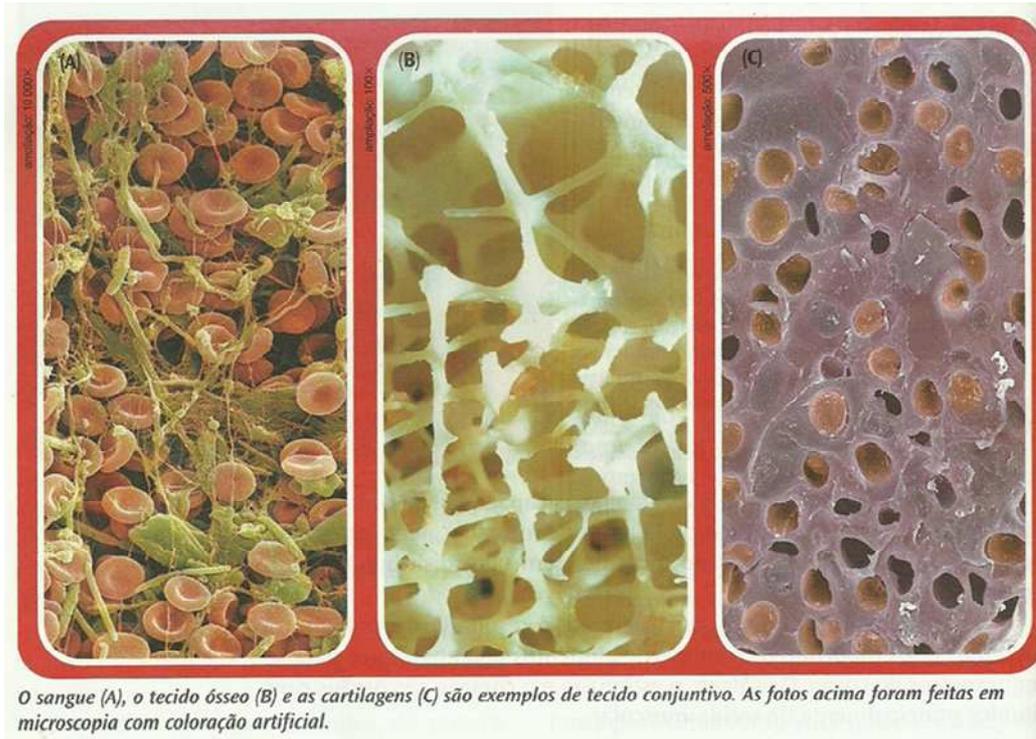


Figura 6. Ilustração dos diferentes tipos de tecido conjuntivo sem a presença do tecido adiposo.

Um conceito que pode induzir ao erro encontrado no livro 6, diz respeito ao uso do termo “rígido” como conceito para o tecido cartilaginoso. O termo mais apropriado é resistente. O aluno poderá ficar confuso, pois o autor comentou que este tipo de tecido é encontrado nas orelhas.

Os livros 3, 4 e 6, apresentaram informações incorretas e erros conceituais sobre o conteúdo sobre tecido muscular. As obras 3 e 4 não trouxeram a classificação dos diferentes tipos de tecido: músculo liso, músculo estriado esquelético e músculo estriado cardíaco.

A obra 6 (pág.31) cometeu dois erros de grande relevância que podem prejudicar a aprendizagem. O autor omitiu a nomenclatura dos tecidos musculares e também não citou a presença das estrias transversais, como é mostrado na Figura 7. Desse modo a nomenclatura apropriada a ser utilizada é tecido muscular estriado cardíaco e tecido muscular estriado esquelético. Nas fotos os dois tecidos possuíam as estrias transversais, mas as ilustrações são tão reduzidas que dificultam a visualização.

O conteúdo tecido nervoso foi abordado de forma objetiva e clara em todos os livros. Isto é importante, pois facilita o entendimento dos alunos que passam a compreender que este tecido é formado

principalmente por células chamadas de neurônios e que estas células são de fundamental importância, para conduzir os impulsos nervosos, interpretar as informações e coordenar as diversas funções do corpo.

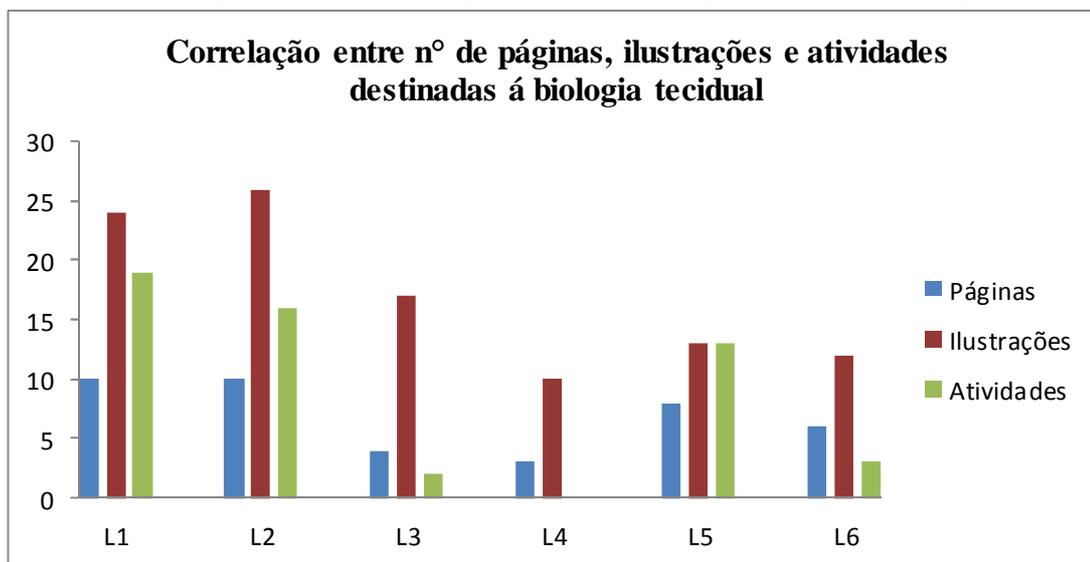
Nos livros 1, 2 e 5, foi possível perceber que os autores destinaram com exclusividade um capítulo sobre tecidos. O livro 1 além de conter um capítulo destinado aos tecidos, também possui outro capítulo sobre pele no qual aborda novamente o assunto tecido epitelial. Nos livros 3, 4, e 6 o conteúdo sobre tecidos foi apresentado juntamente com outros assuntos relacionados à organização do corpo dos seres vivos, como o estudo das células, órgãos, e sistemas, dentro de um único capítulo. A abordagem deste assunto em um capítulo a parte demonstra que os autores tiveram mais cuidado ao detalhar o tema de forma a facilitar a compreensão e aprendizado por parte do aluno. Por outro lado, nos outros livros em que o autor abordou outros assuntos, consequentemente o número de páginas sobre o assunto foi mais reduzido, porém o autor objetivou associar o assunto tecido com outros conteúdos para que o educando não estudasse o assunto de forma isolada.

O gráfico 1 mostra a relação existente entre o número de páginas destinadas ao assunto em questão, atividades e de ilustrações de todas as obras analisadas. O diferencial está no

número de páginas, este é quem determina a quantidade de atividades e também de ilustrações. Costuma-se relacionar quantidade com qualidade, porém não podemos neste caso afirmar que livros com maior número de páginas, atividades e ilustrações possam ser

os melhores. O diagnóstico é muito mais restrito e para qualificar um livro didático em apto ou não apto, em bom ou ruim são necessárias inúmeras análises por meio de diferentes abordagens.

Gráfico 1. Correlação entre o número de páginas, atividades e ilustração sobre o conteúdo biologia tecidual.



*L – Livros analisados

Quadro 10. Resultado da análise da ficha avaliativa de acordo com o critério erros.

CRITÉRIOS OBSERVADOS	Livro 1			Livro 2			Livro 3			Livro 4			Livro 5			Livro 6			
	Sim	As Vezes	Não																
8 ERROS																			
8.1 Erros conceituais			X		X			X		X		X		X	X				

Na obra 6 verificou-se a presença de erros conceituais apenas sobre o tecido muscular cardíaco, pois o autor cita que este tipo de tecido muscular é liso (figura 7). Junqueira & Carneiro [22], afirmam que:

O músculo cardíaco, cujas células também apresentam estrias, é formado por células alongadas e ramificadas, que se unem por intermédio dos discos intercalares, estruturas encontradas exclusivamente no músculo cardíaco. A contração das células musculares cardíacas é involuntária, vigorosa e rítmica [22, p. 184].

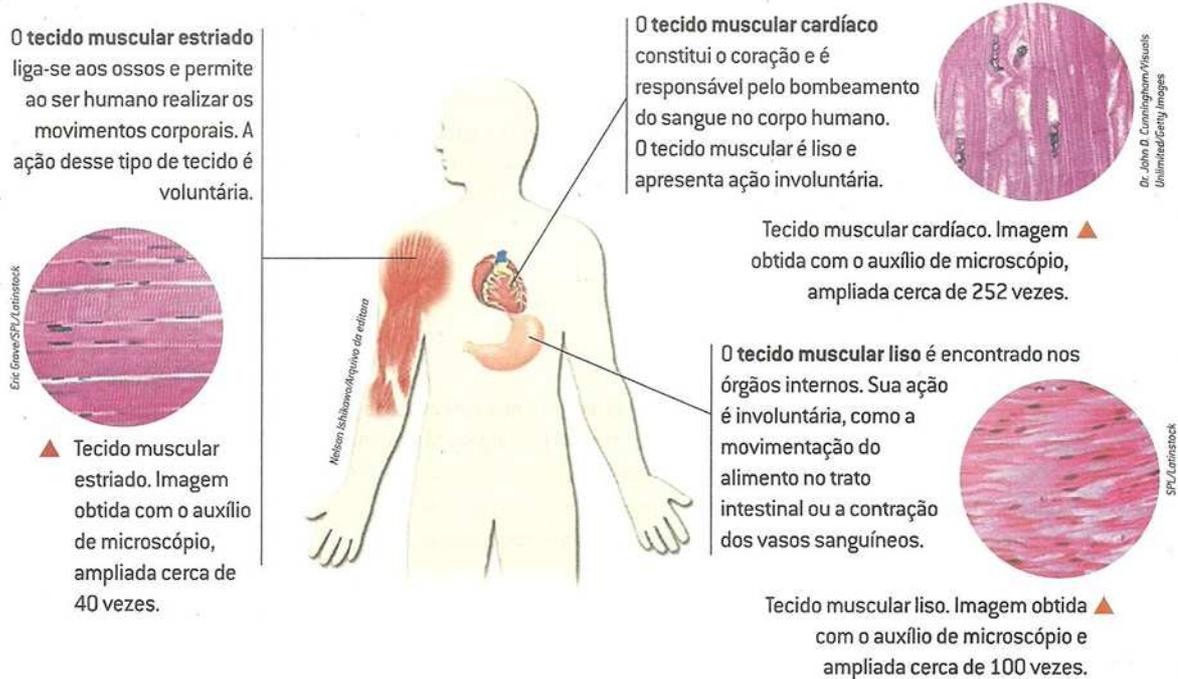


Figura 7. Ilustração sobre as classificações do tecido muscular, com erros de nomenclatura e presença de erro conceitual na classificação do músculo estriado cardíaco.

Em trabalhos realizados por Franzolin [23], foi observado a presença de alguns conceitos equivocados no que diz respeito à quantidade de núcleos em alguns tipos de tecidos musculares. O mesmo autor afirmou que são encontrados em livros didáticos citações em que o músculo estriado cardíaco possui apenas um único núcleo. De acordo com Junqueira & Carneiro [22], o músculo estriado cardíaco possui um ou dois núcleos localizados na parte central da célula. Para esses autores fica claro que uma característica exclusiva do músculo estriado cardíaco é a presença de discos intercalares, porém em alguns livros didáticos são apresentados quadros com características das células musculares nos quais estão ausentes os discos intercalares em músculo cardíaco. A pesquisa realizada por Franzolin [23] ressalta a falta de correlação das imagens nos livros didáticos. Para ele as ilustrações em alguns livros didáticos não deixam evidentes e nem claro o formato das células e nem menciona os diferentes tipos de células que podem ser encontradas no organismo humano.

No que diz respeito aos tipos de tecidos musculares, os livros forneceram informações precárias como: o músculo estriado esquelético tem contração rápida e controle voluntário, o músculo estriado

cardíaco possui contração involuntária e rítmica e o músculo liso apresenta contração lenta e involuntária. Em livros de ensino fundamental que são utilizados por alunos jovens a falta de exemplos e de relacionar com o cotidiano do aluno pode resultar em pontos negativos que dificultam a aprendizagem tornando o conteúdo sem sentido e desinteressante. Segundo Batista Cunha & Cândido [16] ao concluírem que alguns livros didáticos fornecem uma aprendizagem mecânica sem dar importância em fornecer informações aplicáveis para favorecer uma aprendizagem significativa.

Após diversas análises infere-se que os livros 1, 2 e 5 se destacam, pois abordaram a temática estudada de forma mais detalhada. Além disso, o conteúdo sobre tecido, também foi explicado no final do capítulo junto aos níveis de organização citando os órgãos, e os sistemas. Somente o autor do livro 1 não faz referência aos níveis de organização.

É importante quando se estuda biologia tecidual relacionada à função das células e o papel que elas representam para um bom funcionamento e constituição dos tecidos e órgãos. Além disso, é importante associar e citar outras disciplinas para que haja interdisciplinaridade facilitando a

compreensão do assunto. É essencial que o educando compreenda que os seres vivos são constituídos por células especializadas dando origem aos tecidos e que estes se agrupam formando os órgãos que interagem no corpo humano que em conjunto formam os sistemas.

Os resultados da pesquisa mostraram as limitações e desafios no momento da seleção do melhor livro didático. Diante disso, as obras que melhor atendem os critérios pré-estabelecidos e que também fizeram relação com os níveis de organização citando órgãos e sistemas foram às obras 2 e 5, podendo ser indicadas para suprir as necessidades dos educandos.

Enfim, a escolha de um livro didático não é uma tarefa fácil, para isso é necessário uma análise bastante minuciosa e um olhar crítico a cerca do assunto. Desse modo é importante a dedicação, o empenho, o compromisso e a responsabilidade que os profissionais da educação precisam ter para obter um ensino de qualidade no Brasil, iniciando pela escolha do livro a ser adotado pela escola

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas envolvendo avaliação de livros didáticos são de grande importância, pois nos fornece dados preciosos que orientam os professores a desenvolver métodos para auxiliar no momento da escolha dos livros a serem adotados nas escolas. Porém foi observada nesta pesquisa a carência de estudos que abordam a temática sobre tecidos animais em livros didáticos. De certo modo isso prejudica e dificulta a proposição de critérios que ajudam no momento da análise.

Dessa forma, futuras pesquisas são necessárias para a análise da qualidade dos

livros didáticos que abordam o conteúdo sobre tecidos, até mesmo para indicar eventuais falhas ou deficiências acerca do assunto, indicando qual a melhor maneira de abordar o conteúdo nos livros didáticos. O estudo da biologia tecidual é um tema importante, para que estudantes do ensino básico, seja fundamental ou médio possa entender a importância dos tecidos, como são classificados e a função que os tecidos exercem no organismo. Visto por este lado, fica mais fácil à compreensão quando estudamos a fisiologia dos sistemas.

O livro didático continua sendo um recurso didático importante e o mais utilizado em sala de aula. Porém este não deve ser o único recurso a ser utilizado pelos profissionais da educação. Para tanto, este pode e deve ser analisado de forma crítica para apresentar-se sempre atualizado, com propostas que incentivem e valorizem o raciocínio, a curiosidade e a capacidade de buscar soluções em todos os conteúdos. Diante disso é extremamente essencial que a análise do livro didático para a seleção seja pautada em critérios bem definidos e ser realizada por profissionais qualificados. Dessa maneira, indicamos o modelo de ficha avaliativa do presente estudo como ponto de partida para início das análises que podem ser mais refinadas conforme os objetivos que se espera alcançar.

Diante disto espera-se que este trabalho possa contribuir para o aperfeiçoamento da avaliação em livros didáticos, pois sabemos que o processo de construção de livros didáticos que abordam o conteúdo em toda a sua forma é um trabalho árduo. Sendo assim, é necessário à aproximação de vários especialistas na tentativa de compor livros multiautorais que sejam abrangentes, com linguagem simples e direta, para que cumpram o objetivo de serem fonte de consulta, organizadores de aulas e ordenadores de atividades, o que vai proporcionar aos seus alunos uma aprendizagem mais significativa.

**Lôide de Miranda Bossois, Rodrigo da Silva Santos,
Joana Cristina Neves de Menezes Faria.**

Endereço para correspondência: Joana Cristina Neves de Menezes Faria - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Câmpus Aparecida de Goiânia, Av. Universitária Vereador Vagner da Silva Ferreira (antiga Rua Mucuri), Qd 1, Lt 1-A – Parque Itatiaia. Aparecida de Goiânia-GO. CEP: 74968-755, e-mail: biologiajoana@gmail.com

Recebido em 26/12/2012

Revisado em 07/05/2013

Aceito em 28/06/2013

REFERÊNCIAS

- (1) CASAGRANDE, G. L. **A genética humana no livro didático de Biologia**. 2006. 103f Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) Faculdade de Educação, Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- (2) NUÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P.; CAMPOS, A. P. N. A seleção dos livros didáticos: o saber necessário ao professor. O caso do ensino de ciências. **OEI - Revista Iberoamericana de Educación**, Espanha, v. 1681, p. 56-63, 2003.
- (3) BELLINI, M.; FRASSON, P. C. Ciências e seu ensino: o que dizem os cientistas e os livros didáticos sobre o HIV/ AIDS? **Ciências e Educação**, v. 12 n. 3 p. 261-274, 2006.
- (4) XAVIER, M. C. F.; FREIRE, A. S.; MORAES, M. O. A nova (moderna) Biologia e a genética nos livros didáticos de Biologia no Ensino Médio. **Ciências & Educação**, v. 12, n. 03, p. 275-289, 2006.
- (5) VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, Emanuel. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência e Educação**, São Paulo, v. 09, n. 01, p.93-104, 2003.
- (6) WALDHELM, M. C. V.; SANTANA, M. C. Abordagem da sexualidade humana em livro didático de ciências- Desvelando os bastidores de uma proposta. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 2, n. 2, p. 2-20, 2009.
- (7) SILVA, D. R. **Livro didático de matemática: lugar histórico e perspectivas**, 2010. 142f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.
- (8) JOTA, L. A. C. V.; CARNEIRO, M. H. S. **Malária: as imagens utilizadas em livros didáticos de Biologia**. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Florianópolis, 2009. Disponível em: < <http://www.fae.ufmg.br> > Acesso em: 10 de fev. 2012.
- (9) NAKAMOTO, P. **A configuração gráfica do livro didático: Um espaço pleno de significados**. 2010. 112 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- (10) MIRANDA, L. C. **Alguns aspectos que influenciam a escolha e o uso do livro didático pelos professores das ciências naturais na educação básica**, 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.
- (11) SANDRIN, M. F. N.; PUORTO, G.; NARDI, R. Serpentes e acidentes ofídicos: um estudo sobre erros conceituais em livros didáticos. **Investigações em Ensino de Ciências**, São Paulo, v. 10, n. 03, p.281-298, 2005.
- (12) FNDE. Livro didático. Consultas. Disponível em: < <http://www.fnde.gov.br> > Acesso em: 20 de março de 2011.
- (13) FRANÇA, V. H.; MARGONARI, C.; SCHALL, V. T. **Análise de livros didáticos de ciências indicados pelo PNLD/2008 e**

biologia pelo PNLEM / 2009 em relação à abordagem das Leishmanioses. In: II SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, Paraná. 2010.

(14) BATISTA, M. V. A.; CÂNDIDO, A. L. CUNHA, M. M. S. Análise do tema virologia em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Minas Gerais, v. 12, n. 01, abr. 2010.

(15) MACIEL, G. E. S.; MAIA, C. S.; BARROS, N. F.; ELIAS, L. S.; OLIVEIRA, M. A. B. **Histotecnologia uma nova abordagem para alunos do ensino médio.** X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, Recife, 2010.

(16) BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD 2011: Ciências.** Brasília, 2010. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br> > Acesso em :26 set. 2011.

(17) ZUIN, E. S. L. **Porque não avaliar o livro didático de desenho geométrico? Uma proposta.** In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Recife, 2004.

(18) PRORED-UNICAMP. **O livro didático: Uma proposta de análise crítica.** Bagé, Unicamp, 1989.

(19) ROSA, M. D.; MORHR, A. Os fungos na escola: Análise dos conteúdos de micologia em livros didáticos do ensino fundamental de Florianópolis. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 5, n. 3. p. 95-102, 2010.

(20) SPIASSI, A.; SILVA, E. M. Análise de livros didáticos de ciências: um estudo de caso. **Revista Trama**, v. 04, n. 07, p. 45-54, 2008.

(21) SILVA, E. R. L.; ALVES, L. F. A.; GIANNOTTI, S. M. Análise do conteúdo de artrópodes em livros didáticos de biologia do ensino médio e o perfil do professor: estudo de caso. **Revista Varia Scientia: Artigos e Ensaios**, v. 06, n. 11, p.83-98, 2006.

(22) JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica.** Ed. Guanabara Koogan. 10ª edição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2004.

(23) FRANZOLIN, F. **Conceitos de biologia na educação básica e na Academia: aproximações e distanciamentos,** 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 207 p., 2007.