

ANÁLISE IMAGÉTICA SOBRE A ABORDAGEM DE CONTEÚDOS DA HISTOLOGIA EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA

Jaqueline Maria da Silva¹
Brennda Raphaela Dionísio de Aguiar²
Caio Henrique de Moura Santana³
Ricardo Ferreira das Neves⁴

RESUMO

Livros didáticos de Biologia comumente contêm imagens que objetivam facilitar o processo de ensino-aprendizagem reduzindo abstração de determinados conteúdos de difícil visualização, como a histologia. No Brasil, quase 50% não possuem um laboratório para aulas práticas, o que estimula o uso do livro como principal aliado do professor. Em vista disso, o presente trabalho teve como objetivo analisar a abordagem imagética do conteúdo de histologia nos livros didáticos do Ensino Médio a partir da Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia (TCAM). Ela estabelece princípios para mensurar o Valor Didático das imagens e identificar possíveis equívocos. Para a pesquisa selecionamos seis livros da atual coleção do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e a partir da TCAM classificamos as imagens presentes no conteúdo de Histologia em Valor não Didático e Valor Didático. As imagens de VD foram analisadas de acordo com os princípios de Coerência, Sinalização e Contiguidade Espacial e algumas apresentaram equívocos, violando tais princípios. Assim, é necessário que os idealizadores desse recurso de apoio didático estejam atentos em sua elaboração e na adição de ilustrações que contenham ideias errôneas, que as tornem numa barreira na construção do conhecimento dos estudantes.

Palavras-chave: Tecidos. Imagético. Manuais de Ensino. Ciências Biológicas. Teoria Multimídia.

INTRODUÇÃO

A Histologia tem como objetivo o estudo de células morfofuncionalmente semelhantes e como elas se unem para formar os tecidos que constituem os órgãos dos

¹ Graduada do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, jaquelinesdm2012@gmail.com;

² Graduada pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, brenndaaguiar@hotmail.com;

³ Graduado do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, caiohenrique.moura@hotmail.com;

⁴ Professor Orientador: doutor, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, rico.neves2010@gmail.com.

seres vivos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013). Na Educação Básica essa área por deter um caráter abstrato, torna a sua compreensão bastante difícil. E quando atrelada a práticas com métodos tradicionais, resultando em um processo de ensino-aprendizagem passivo e pouco significativo (KLEINKE, 2003).

Segundo Buttow e Cancino (2007), a falta de recursos fundamentais para o Ensino da Histologia, tais como material adequado, laboratório e lâminas de boa qualidade, também estimulam aos professores da Educação Básica ao um ensino predominantemente teórico, tornando as aulas desmotivadoras, desinteressantes e superficiais.

Diante disso, é sabido que para muitos docentes o livro didático ainda atua como um único recurso pedagógico em sala de aula (OLIVEIRA, 2016). Todavia, muitas vezes, eles podem trazer inúmeros equívocos, tanto conceituais quanto imagéticos, fortalecendo a construção de obstáculos na aprendizagem dos educandos, que podem ser enraizadas e difíceis de serem desconstruídas (SILVA, 2013).

Considerando esses aspectos, é compreensível que, por vezes, alguns docentes recorram ao recurso imagético para reduzir a abstração de determinados conteúdos científicos, já que os humanos são seres altamente visuais e as imagens são lembradas com mais facilidade do que somente palavras verbais ou escritas (MARTINS, 2005).

Considerando a adição de imagens no que tange aos livros didáticos, elas possuem diversas justificativas, como o auxílio na compreensão do conteúdo, chamando a atenção do leitor para o texto escrito e diminui a abstração de maneira lúdica em conteúdos de difícil visualização. Porém, esse recurso não garante que a construção do conhecimento seja bem sucedida, pois as imagens podem apresentar além de equívocos conceituais, elementos que estimulam a construção de barreiras no entendimento sobre o conteúdo (NEVES, 2015).

Nesse cenário, os estudantes não desenvolvem hábitos de estudo, criticidade, observação e análise microscópica tão essencial para a compreensão da Histologia, pois é uma ciência abstrata e necessita de um conhecimento construído previamente sobre os componentes celulares e moleculares dos tecidos vivos (SANT'ANA et al., 2017). Dessa forma, muitos estudantes terminam o Ensino Médio sem compreender o básico de histologia, por ser ensinado numa simples perspectiva de memorização para resolução de provas e atividades (KUPSKE, 2012).

Assim, a problemática da pesquisa norteia a seguinte questão: como os livros didáticos apresentam as imagens relacionadas ao conteúdo de histologia?

Para a análise imagética utilizamos a Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia (TCAM), popularizada pelo trabalho do professor de Psicologia da Universidade da Califórnia, Richard E. Mayer. Nessa teoria ele aponta que "[...] as pessoas aprendem mais profundamente a partir de palavras e imagens, do que só a partir de palavras" (MAYER, 2005, p. 31) e propõe princípios básicos para entender como ocorre o processamento de informações nos seres humanos.

A partir dessa teoria é possível avaliar a relevância didática das imagens, não apenas as fixas, como gráficos e ilustrações, mas também em vídeos (MAYER, 2001).

METODOLOGIA

Para análise foram selecionados seis livros de Biologia publicados em 2016 que estavam sendo utilizados no Ensino Médio de escolas públicas e que fazem parte da coleção do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2018 com abrangência de 2018 a 2020, os quais estão apresentados no quadro 01, a seguir.

Quadro 01: Livros didáticos escolhidos para a pesquisa.

Classificação/ Livros didáticos do Ensino Médio (LDEM)	Ano	Nível de Ensino	Título	Editora	Edição	Autores
LD1	2016	1º Ano EM	Biologia Hoje	Ática	3ª	LINHARES, S. V.; GEWANDSZNAD JER, F.; PACCA, H.
LD2	2016	1º Ano EM	Biologia 1	AJS	3ª	MENDONÇA, V. L
LD3	2016	1º Ano EM	#Contato Biologia	Quinteto Editorial	1ª	OGO, M. Y.; GODOY, L. P.

LD4	2016	2º Ano EM	Conexões com a Biologia	Moderna	2ª	MIGUEL THOMPSON; ELOCI PERES RIOS.
LD5	2016	1º Ano EM	Biologia: Unidade e Diversidade	FTD	1ª	FAVARETTO, A. J.
LD6	2016	1º Ano EM	Biologia Moderna	Moderna	1ª	AMABIS, J.M.; MARTHO, G. R.

Fonte: Elaborado a partir do Guia de livros didáticos do Ensino Médio, PNDL 2018.

Para caracterizar as imagens do conteúdo de histologia presentes nesses livros (identificados pela sigla LD), foi utilizada a Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia (TCAM) utilizando suas perspectivas.

O trabalho teve por fundamento a classificação das imagens em Com Valor Didático e Sem Valor Didático, seguindo a classificação utilizada por Coutinho et. al. (2010) como indicada a seguir.

- **Organizacionais (O):** São imagens que apresentam relações entre elementos.
- **Explicativas (E):** São imagens cujo objetivo é ilustrar processos de funcionamento de um sistema.
- **Decorativas (D):** São imagens cujo objetivo é meramente o entretenimento do leitor, sem acrescentar informação relevantes.
- **Representativas (R):** Imagem com um único elemento, sem identificação das partes constituintes.

As imagens identificadas com Valor Didático foram analisadas utilizando a TCAM e classificadas com enfoque no Princípio de Redução do Processamento Estranho de acordo com os critérios de Coutinho et al. 2010, como pode ser observado no quadro 02.

Quadro 02: Critérios de classificação de imagens de acordo com desvios nos princípios de aprendizagem multimídia.

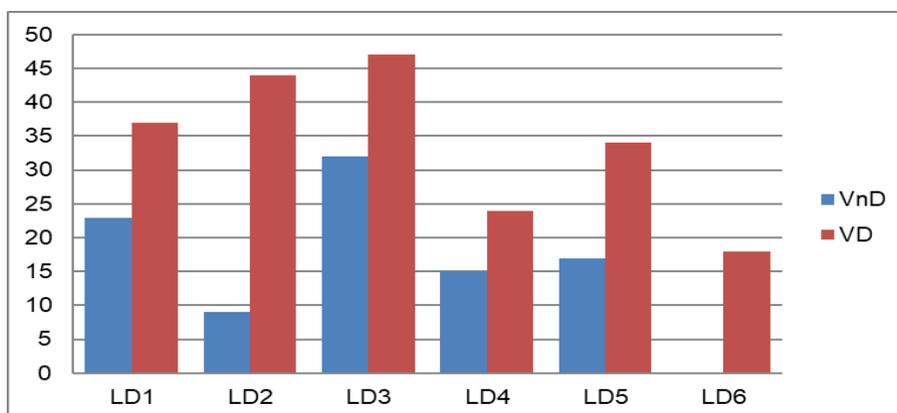
Princípios	Critérios de avaliação
Coerência	Insatisfatório quando possuem imagens ou palavras que causam estranhamento ao leitor, desviam a atenção do leitor de elementos relevantes e que podem conter erros conceituais.
Sinalização	Insatisfatório quando apresentam o conteúdo de forma confusa, possuem ausência de cores ou ausência nomes de estruturas cruciais para o entendimento.
Contigüidade espacial	Insatisfatório quando a imagem não se encontra na mesma página que o texto referente a ela ou não estão no mesmo quadrante.

Fonte: Adaptado de Coutinho et al. 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa englobou seis livros da coleção no PNLD 2018, identificados de LD1 a LD9, dos quais foi analisado um total de 271 imagens e essas foram classificadas em duas categorias: Valor não Didático (VnD), que inclui imagens decorativas e representacionais e com Valor Didático (VD), que incluem imagens organizacionais e explicativas, de acordo com a classificação de Coutinho et al. (2010). O gráfico 01, a seguir, representa como foram distribuídas as categorias de imagens por livro.

Gráfico 01: Categorias de imagens por livro.



Fonte: os autores, 2021.

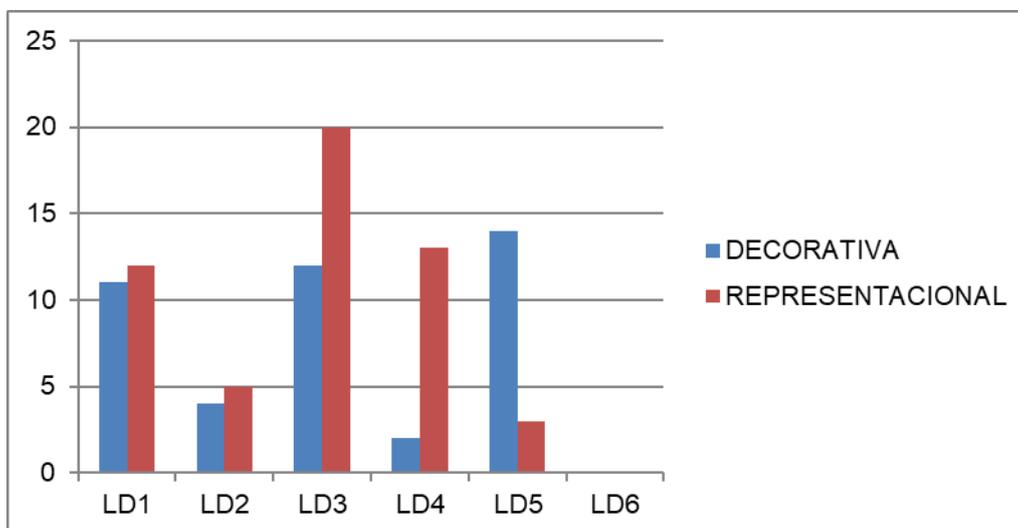
A partir do gráfico, observamos que os livros apresentaram maior quantidade de imagens do tipo Organizacionais e Explicativas em comparação às imagens Decorativas e Representacionais, representando uma quantidade mais expressiva da última categoria citada acima.

Apesar de ter o objetivo de auxiliar na aprendizagem, imagens VnD precisam ser adicionadas ao livro didático com cautela, pois um grande quantitativo dessas imagens reduz a presença de imagens VD, que corroboram com a memória cognitiva, pois reduzem ao máximo obstáculos que diminuem a compreensão do aluno, como discute Mayer (2005).

A quantidade maior de imagens VD nos livros analisados possibilita maior possibilidade para o leitor, pois apresenta informações significativas ao conteúdo e não apenas entreter e chamar atenção do leitor (MAYER, 2005).

No gráfico 02 podemos observar o quantitativo de imagens POR categoria VnD por livro.

Gráfico 02: quantidade de imagens VnD (decorativas e representacionais) por livro.



Fonte: os autores, 2021.

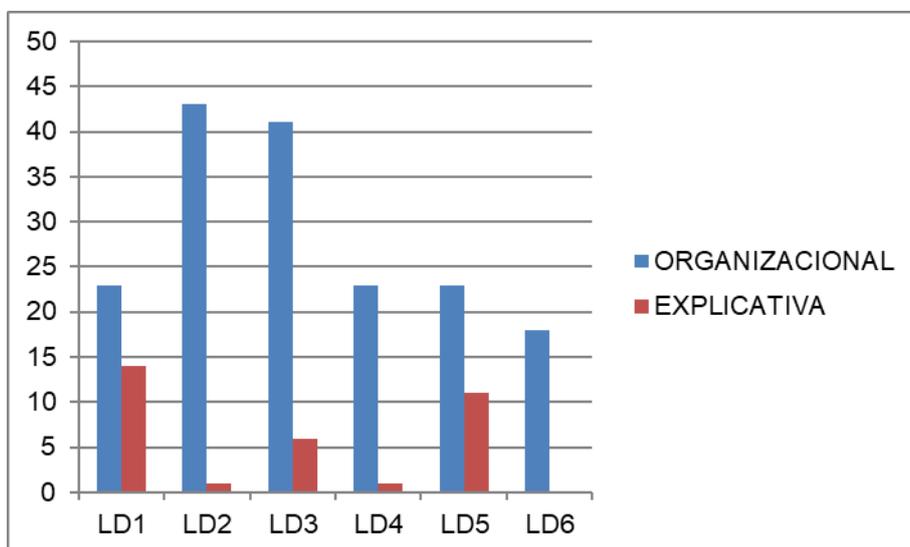
Como observado no gráfico acima, nos capítulos referentes à Histologia a maioria dos livros apresentam um quantitativo maior de imagens representacionais (que possuem um único elemento) do que decorativas (cujo objetivo é meramente entreter o leitor), sendo o L3 e L5 mais expressivos nessa perspectiva, respectivamente. Esse tipo de imagem deve ser apresentada o menos possível visto que não corroboram com

processos cognitivos significativos, estimulando ao leitor apenas sobrecarga mental (MAYER, 2005).

O livro 6 não apresentou imagens nessa categoria, assim é possível que os idealizadores buscaram direcionar os leitores para uma visão mais das estruturas e processos, oportunizando uma compreensão melhor do conteúdo, como aponta Mayer (2005)

Atinente às imagens com VD, nos livros envolvidos na pesquisa foi considerado o potencial dessas imagens. No gráfico 03, a seguir, podemos observar o quantitativo de imagens na categoria VD por livro, individualmente.

Gráfico 03: quantidade de imagens VD (organizacionais e explicativas) por livro.



Fonte: os autores, 2021.

A partir do gráfico acima, observamos que todos os livros apresentaram imagens Organizacionais e Explicativas, exceto o L6, com apenas organizacionais. Os livros L2 e L3 apresentaram maior número de imagens de valor didático com relação aos demais livros, sendo as organizacionais bastante significativas.

Nesse viés, os livros didáticos precisam apresentar mais imagens VD, pois são essas que dão significado ao assunto abordado, pois apontam nomes de estruturas e partes constituintes, e explicam processos (MAYER, 2001 *apud* COUTINHO et al. 2010), facilitando a visualização de algo que é, muitas vezes, de difícil abstração, como por exemplo, o mecanismo de contração do músculo esquelético.

Diante disso, em sua pesquisa Coutinho et al. (2010) estabeleceu Princípios para Redução de Processamento Estranho, visando diagnosticar equívocos nas imagens como VD (Organizacionais e Explicativas), que mesmo sendo significativa no que tange aos processos cognitivos, ainda assim, podem apresentar elementos que gerem obstáculos e aumente a carga cognitiva. Esses princípios são o de Coerência (PC), de Sinalização (PS) e de Contiguidade Espacial (PCE), considerando a imagem estática. Na tabela 01 a seguir, podemos ver a distribuição de imagens por livro analisado que apresentam tais desvios.

Tabela 01: Imagens de VD com desvios de princípios multimídias

Livros	VD Organizacionais			VD Explicativas			Total
	PC	PS	PCE	PC	PS	PCE	
LD1	3	11	2	0	4	0	20
LD2	1	8	1	0	1	1	12
LD3	0	5	1	0	0	0	06
LD4	0	3	0	0	1	0	04
LD5	1	3	1	1	7	2	15
LD6	0	4	1	0	0	0	05
Total	5	34	6	1	13	7	62

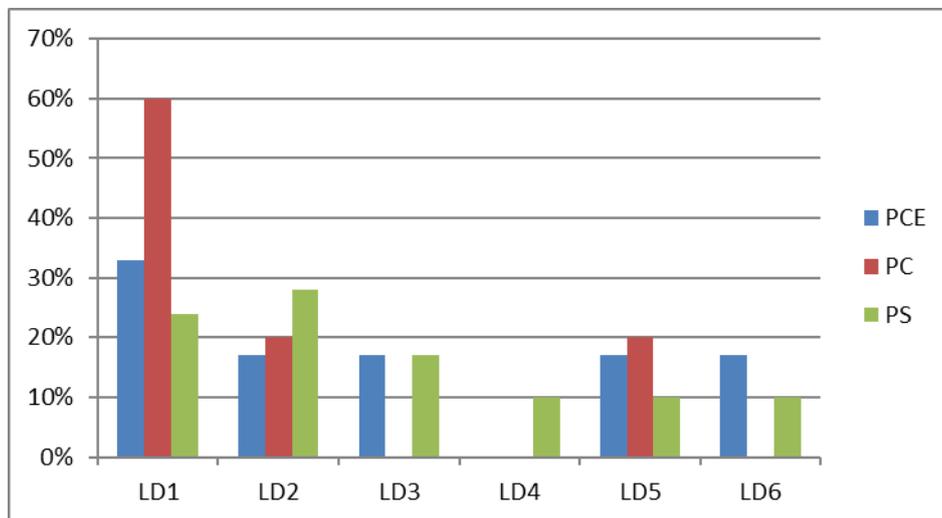
Fonte: os autores, 2021.

Na tabela acima, podemos observar que o total de imagens classificadas como VD, e que violaram os critérios supracitados. De um total de 207 ilustrações VD, 62 contém algum equívoco. É perceptível a quantidade significativa de imagens insatisfatórias no critério de sinalização, sendo essas mais da metade de ilustrações apontadas na tabela.

Assim, embora existisse nos livros imagens de VD, elas ainda apresentam elementos que podem estimular uma visão deturpada do conteúdo e inferir ideias errôneas ao leitor. Dessa forma, é importante que o docente, ao lecionar o conteúdo observe a organização e explicações que a ilustração apresenta, evitando que os alunos captem informações disformes a visão científica (NEVES, 2015).

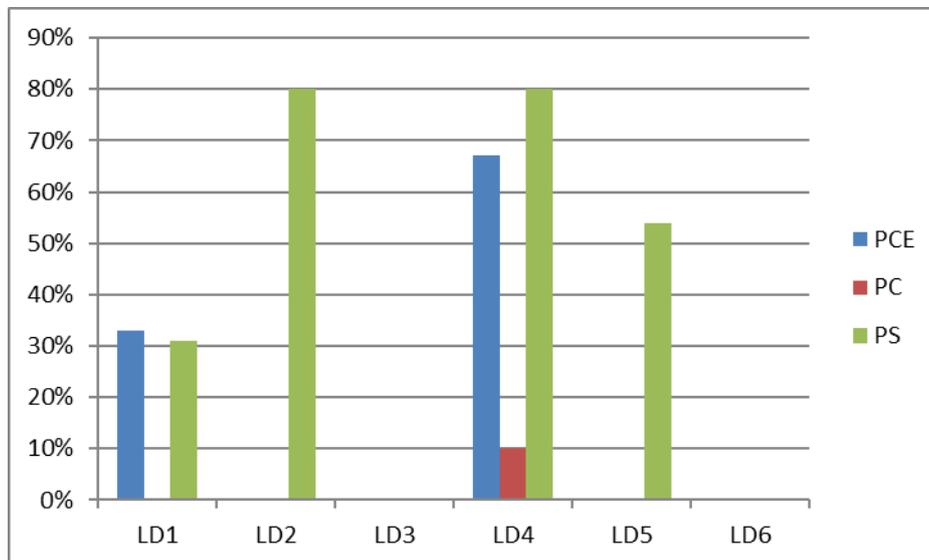
No gráfico 04 e 05, respectivamente, abaixo, podemos ver a porcentagem de imagens por categoria que violaram esses critérios em cada livro, individualmente.

Gráfico 04: Porcentagem de imagens organizacionais que violaram os princípios multimídias



Fonte: os autores, 2021.

Gráfico 05: Porcentagem de imagens explicativas que violaram os princípios multimídias



Fonte: os autores, 2021.

Observando os dois gráficos, no primeiro, sobre as imagens de VD organizacionais, temos todos os livros apresentaram desvio no Princípio de Sinalização, enquanto L1, L2, L3, L5 e L6 no Princípio de Contiguidade Espacial e L1, L2 e L5 no

Princípio de Coerência. Observa-se que os livros L1, L2 e L5, detiveram desvios imagéticos nos três princípios.

No segundo gráfico, diferentemente do gráfico 01, alguns livros não apresentaram nenhum desvio, especificamente, L3 e L6, sendo os demais com pelo menos um. Os livros L1, L2, L4 e L5 detiveram desvio no Princípio de Sinalização, sendo o L2 e o L4 mais expressivos. O L4 teve também desvio nos princípios de Coerência e Contiguidade Espacial e o L1 também no de ainda Contiguidade Espacial.

Diante disso, os princípios mais frequentes em cada livro foi o de sinalização, por não apontar algumas partes constituintes dos tecidos em algumas imagens. Assim, Mayer (2005), afirma que ao se inserir uma imagem no livro é importante observar se existem setas destacando estruturas e processos, com legendas que destaquem se as cores são fantasias e o tamanho não real, evitando interpretações equivocadas do leitor sobre o que está sendo apresentado.

Já a contiguidade espacial, foi o segundo desvio mais frequente, por não conter a imagem e o texto correspondente ou em mesmo quadrante da página, pois quando isso não é possível, segundo Mayer (2005), acaba por fazer o leitor ir em um vai e vem sobrecarregando a sua estrutura cognitiva.

Por fim, em menor evidencia foi à coerência, havendo apenas quatro livros com desvio. Contudo, embora não foi expressiva, ainda assim, pode estimular conceitos equivocados. Assim, deve-se evitar uso de termos obsoletos e estruturas complexas ou diminutas, visando não confundir o leitor (MAYER, 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que tange os livros avaliados foi possível perceber que apesar de haver um alto quantitativo de imagens VnD, o quantitativo de imagens VD foi mais significativo. Essas últimas são de grande impacto para o aprendizado, pois adicionam significado ao conteúdo, apresentando esquemas ilustrativos e explicações de processos de difícil entendimento.

No que diz respeito à violação de princípios entre as imagens VD, apesar de haver uma carência de imagens explicativas nos livros, o grande número de imagens VD demonstra que os idealizadores procuraram utilizar de imagens que oportunizem uma valoração cognitiva ao sujeito. Todavia, houve expressivos desvios nos princípios

multimídias, o que nos direciona a entender que embora uma imagem sendo de VD, ainda assim precisa ser mensurada sobre a ótica dos princípios, evitando que algum elemento confunda ou esteja inadequada a aprendizagem dos estudantes.

Por fim, é importante mais abordagem sobre o uso de imagens nas aulas de biologia, considerando que o livro ainda é o recurso abordado com demasia pelos docentes, e novos estudos podem direcioná-los em melhores propostas para uso desse recurso em suas aulas, como também, ideias e sugestões que promovam melhor a aprendizagem dos conteúdos em suas aulas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Guia de livros didáticos PNLD 2018: Biologia**. Ministério da Educação. Brasília: MEC. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/pnld-2018/> Acesso em 4 de jun. 2019.

BUTTOW, N. C.; CANCINO, M. E. C. **Técnica histológica para a visualização do tecido conjuntivo voltado para os Ensinos Fundamental e Médio**. Arquivos do Mudi, Maringá, v. 11, n. 2, p. 36-40, 2007.

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 Ciência. 10(3), 1-18, 2010.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica: texto e atlas**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

KLEINKE, R. C. M. **Aprendizagem Significativa: A Pedagogia por Projetos no Processo de Alfabetização**. 2003. 129 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Mídia e Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Cap. 6. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/84933/192826.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2019.

KUPSKE, C. et al. **As atividades pedagógicas de biologia celular e histologia no contexto do livro didático de Ciências**. ANPED SUL, v. 9, p. 1-12, 2012.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. **Aprendendo com imagens**. Ciência e Cultura, v. 57, n. 4, p. 38-40, 2005.

MAYER, R. E. Cognitive Theory of Multimedia Learning. *In*: MAYER, Richard. E **Multimedia learning**. New York: Cambridge University Press, 2005.

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

MAYER, R. E. **Multimedia learning**. New York: Cambridge University Press, 2005

MAYER, R. E. (2009). **Multimedia learning (2nd ed.)**. New York, NY, US: Cambridge University Press.

NEVES, R. F. **ABORDAGEM DO CONCEITO DE CÉLULA: uma investigação a partir das contribuições do Modelo de Reconstrução Educacional (MRE)**. 2015. 264 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015. Cap. 1.

OLIVEIRA, A. P. da S. **A Contribuição do Livro Didático à Prática Docente de Professores de Ciências**. In: Congresso Nacional de Educação, 3, 2016, *Anais...* Natal – RN, Editora Realize, 2016.

SANT'ANA, L. P. et al. **Práticas educacionais: diferentes abordagens no ensino de histologia**. Rev. Ciênc. Ext. v.13, n.4, p.162-173, 2017.

SILVA, R. N. **O livro didático: reflexões sobre critérios de seleção e utilização**. *Cadernos de Pesquisa*, n. 44, 2013.