

# **A célula em imagens: uma análise dos livros didáticos de Biologia aprovados no PNLD 2015**

## **The cells in images: an analysis of biology textbooks approved in PNLD 2015**

**Regiane Machado de Sousa**

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática - UFG  
regianemachado89@hotmail.com

**Juan Bernardino Marques Barrio**

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática - UFG  
juanbmb@hotmail.com

### **Resumo**

O presente trabalho tem como objetivo compreender como as imagens utilizadas para o estudo dos tipos básicos de célula são apresentadas em livros didáticos de Biologia, do PNLD 2015. A metodologia empregada foi a abordagem qualitativa, pautada na análise documental. Assim, analisamos cinco livros do primeiro ano do Ensino Médio e, através de uma ficha de avaliação observaram-se três critérios relacionados às imagens: a qualidade visual, os tipos de ilustrações e a disposição de figuras. Os resultados obtidos mostram que as imagens podem auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem dos tipos básicos de célula; estimular a reflexão e são capazes de produzir diferentes significados e concepções, tanto para os professores quanto para os alunos. Além disso, o trabalho ressalta a importância de pesquisas nas áreas de ensino e aprendizagem de Citologia na Educação Básica, bem como, o aprofundamento da pesquisa sobre os livros didáticos de Biologia.

**Palavras chave:** Imagens, Livro Didático, Célula.

### **Abstract**

The present work aims to understand how the images used for the study of the basic cell types are presented in the Biology textbooks of the PNLD 2015. The methodology used was the qualitative approach, based on the documentary analysis. Thus, we analyzed five books of the first year of high school and, through an evaluation form; three criteria related to the images were visual quality, types of illustrations and arrangement of figures. The results show that the images can aid in the teaching and learning processes of the basic cell types; Stimulate reflection and are capable of producing different meanings and conceptions for both teachers and students. In addition, the work highlights the importance of research in the areas of teaching and learning of Cytology in Basic Education, as well as the deepening of research on Biology textbooks.

**Key words:** Images, Textbook, Cell.

## **Introdução**

### **Breves considerações sobre o livro didático**

Considerado como uma das principais fontes de divulgação científica, o livro didático é muito utilizado na educação básica como material de apoio para professores e alunos e, por isso, consolidou-se como componente principal do processo de ensino e aprendizagem (LOPES; VASCONCELOS, 2012). Ao mesmo tempo Lajolo (1996), ao analisar o uso do livro didático no Brasil, mostra que este instrumento determina decisivamente, talvez de forma excessiva, os conteúdos e estratégias de ensino. Mesmo assim, o livro didático destaca-se como uma importante ferramenta na educação formal, tornando-se, às vezes, o único instrumento usado pelos professores e alunos como guia de todo o processo escolar.

Esse recurso pedagógico tornou-se um dos grandes instrumentos orientador do professor no ensino de Ciências nas escolas brasileiras, direcionando o conteúdo a ser ministrado e ocupando papel central no ensino. Por isso, é importante que o professor realize uma análise significativa do livro didático, pois desempenha a função de mediar os conceitos científicos.

A inserção de maneira ampla do livro didático na educação pública brasileira se intensifica com a criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que, por meio do governo federal disponibiliza os livros em ciclos trienais. Este programa surgiu com a função de garantir a distribuição gratuita dos livros e de melhorar a qualidade da educação nas escolas públicas (BRASIL, 2016), sendo administrado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), que mediante um edital específico estabelece critérios para inscrição das obras didáticas, as quais são avaliadas por profissionais da área. Posteriormente, é elaborado um Guia de Livros Didáticos com as obras aprovadas, que é repassado às escolas públicas para que escolham os livros que mais se adequam aos seus projetos pedagógicos.

Nessa realidade, os livros didáticos precisam atuar como integrantes de um processo, onde o pensamento reflexivo do aluno deve ser incentivado, estimulando a sua capacidade de investigação e preparando-o para agir dentro da sua realidade social e econômica. Para alcançar bons resultados nesse processo, os professores devem ser capazes de utilizar esse recurso para provocar nos alunos experiências pedagógicas significativas.

### **As potencialidades das imagens para o Ensino de Biologia**

As representações visuais têm sido cada vez mais utilizadas nos livros didáticos, como uma tentativa de estimular o interesse dos estudantes e promover melhorias na qualidade do processo de ensino e aprendizagem, seja através de ilustrações, intercalando ao texto verbal, seja como forma de explicação complementando o texto. Assim, conforme Guimarães (2009) a comunicação por imagens, por si só, apresenta força apelativa, principalmente as bem coloridas. Entretanto, muitas vezes, as imagens são pouco exploradas e utilizadas, em virtude disso o professor tem papel fundamental e precisa ressaltar a observação do aluno para a importância da imagem no contexto da aula.

As imagens podem representar uma circunstância ou um fenômeno e algumas podem ser mais próximas do que efetivamente enxergamos. Além disso, podem ser formadas de maneira harmônica que implica certo distanciamento iconográfico em relação ao objeto representado (SILVA, 2006). Nesse sentido, as imagens possuem caráter polissêmico, permitindo ao leitor interpretações e significados que podem dificultar o estabelecimento do seu valor didático.

Por meio das imagens, o aprendizado se torna mais significativo, quando o aluno realiza

atividades com palavras e imagens, ele consegue absorver mais conhecimento sobre o conteúdo. Martins, Gouvêa e Piccinini (2005) observaram que os alunos apresentam uma variedade de formas de engajamento com a imagem e uma variedade de estratégias de leitura que integram informações verbais contextualizadas com as imagens no espaço gráfico.

Para isso, os materiais didáticos buscam trazer ilustrações que tenham maior valor real, tentando aproximar a abstração da iconicidade, para que o leitor possa ter uma representação mais próxima daquele objeto de estudo. Visto isso, deve-se ter cautela ao utilizar as imagens no processo de ensino e aprendizagem, pois ao representar o abstrato de forma mais real, não se tem garantia que a forma imagética apresentada, seja compreensível corretamente (NEVES; CARNEIRO-LEÃO; FERREIRA, 2016).

Portanto, faz-se necessário que a análise desse material didático perpassasse pelos aspectos de conteúdo, de linguagem verbal, e pelas imagens que estão presentes nos livros didáticos que contribuem para a construção significativa dos sentidos. Assim, o uso de imagens é fundamental devido ao seu grande potencial informativo, sendo um elemento importante para os estudos científicos no ensino de Biologia, principalmente se aliadas ao texto verbal.

## **O estudo das células**

A Citologia, presente em nosso cotidiano, é um dos tópicos centrais no ensino de Biologia, sendo de fundamental importância para o aprendizado do aluno, seja na área da saúde ou até na criminalística, com a Biologia Forense. O “descobrimto” das células ocorreu, em 1655, quando Robert Hooke desenvolveu um microscópio óptico simples, entretanto, a Biologia Celular e o melhor conhecimento sobre as células se dá em 1838, com a Teoria Celular proposta por Matthias Schleiden e Theodor Schwann. De acordo com Junqueira e Carneiro (2005), esses cientistas realizaram estudos microscópicos de tecidos de plantas e animais que os levaram à conclusão que todos os organismos são compostos por células, e, portanto, as células tornaram-se a unidade funcional básica dos seres vivos, ressaltando a sua relevância para os estudos das Ciências.

Assim, o conceito de célula torna-se chave para a compreensão do conhecimento biológico, sendo necessário que os alunos o compreendam como uma estrutura fundamental e funcional da constituição dos organismos vivos. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) pode-se ler que:

Noções sobre Citologia podem aparecer em vários momentos de um curso de Biologia [...]. A compreensão da dinâmica celular pode se estabelecer quando for possível relacionar e aplicar conhecimentos desenvolvidos, não só ao longo do curso de Biologia, mas também em Química e Física, no entendimento dos processos que acontecem no interior da célula (BRASIL, 2002, p. 224)

Apesar disto, a célula é tida como uma entidade complexa e abstrata que se constrói na mente dos alunos; entretanto, a construção de imagens mentais que levam uma melhor compreensão das células é limitada e restrita à sua morfologia (PALMERO; MOREIRA, 2001). Visto isso, o uso de imagem é necessário para ajudar no entendimento adequado desse conceito. Nessa perspectiva, os recursos visuais oferecidos nos livros didáticos permitem uma influência nas formas de representação interna que são geradas sobre as células e os saberes iniciais da Citologia parece não estar bem sistematizados quando os alunos concluem o Ensino Médio.

Segundo Neves, Carneiro-Leão, Ferreira (2016), a utilização de imagens para o estudo de conceitos como a célula, deve certificar como um recurso em potencial, estimulando o caráter crítico e reflexivo do estudante. Visto isso, as imagens contidas nos livros didáticos, não

devem ser apenas mais um elemento de observação ou configuração, elas devem promover subsídios que permitam melhorar a organização e a estruturação das ideias conceituais.

Dessa maneira, é importante analisar como se encontra o uso de imagens nos livros didáticos de Biologia, uma vez que esse recurso didático é utilizado como fonte de pesquisas para atividades escolares. A presente pesquisa busca compreender como as imagens utilizadas para o estudo dos tipos básicos de célula são apresentadas nos livros didáticos de Biologia, disponibilizados pelo Governo Federal para todas as instituições de Ensino Público do Brasil através do Programa Nacional do Livro Didático do ano 2015 (PNLD/2015).

## Metodologia

Para realizar essa pesquisa qualitativa, do tipo documental (FLICK, 2009), foram analisadas as imagens de cinco das coleções dos livros didáticos de Biologia aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático – 2015, divulgados no site do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) através do Guia do Livro Didático, referentes ao Primeiro Ano do Ensino Médio, visto que nesta etapa da escolarização abordam-se os tipos básicos de células. A seleção dos livros didáticos foi orientada pela disponibilidade dos mesmos na biblioteca da escola da Rede Estadual de Goiás, em que atua a pesquisadora.

Embora esta pesquisa não tenha como objetivo hierarquizar os livros didáticos de Biologia para o Ensino Médio, os livros analisados foram representados de 1 a 5 de acordo com o quadro 1.

**Quadro 1:** Identificação dos livros de Biologia analisados

<b>Código de identificação</b>	<b>Obra</b>	<b>Autores</b>	<b>Coleção</b>
1	Bio	Sônia Lopes Sergio Rosso	27501COL20
2	Biologia em contexto	José Mariano Amabis Gilberto Rodrigues Martho	27644COL20
3	Biologia hoje	Sérgio de Vasconcelos Linhares Fernando Gewandsznadger	27505COL20
4	Conexões com a biologia	Rita Helena Bröckelmann	27518COL20
5	Ser protagonista – biologia	Márcia Regina Takeuchi Tereza Costa Osorio	27629COL20

Fonte: própria

Para coletar os dados através da análise dos livros, foi utilizada uma ficha de avaliação a partir da descrita por Bossois; Santos; Faria (2013), conforme adaptação/recorte apresentada no quadro 2. Neste recorte do trabalho maior de título “Análise dos tipos básicos de célula nos livros didáticos de Biologia aprovados no PNLD 2015” foram observados três critérios relacionados às imagens: a qualidade visual, os tipos de ilustrações e a disposição de figuras. Segue o quadro com a Ficha de Avaliação dos livros de Biologia do Ensino Médio utilizada para os objetivos deste trabalho.

**Quadro 2:** Ficha de avaliação dos livros de Biologia do Ensino Médio

<b>Título do Projeto: ANÁLISE DOS TIPOS BÁSICOS DE CÉLULA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA APROVADOS NO PNLD 2015</b>
<b>Livro/ Título:</b>
<b>Coleção:</b>

CRITÉRIOS OBSERVADOS	SIM	NÃO
<b>1 QUALIDADE VISUAL</b>		
1.1 Textos e ilustrações bem distribuídas nas páginas		
<b>2 ILUSTRAÇÕES</b>		
2.1 Que ajudam no entendimento		
2.2 Que auxiliam a leitura dos textos		
2.3 Legendas adequadas em relação às ilustrações		
2.4 Presença de escala do tipo “esquema / ilustração”		
2.5 Presença de escala do tipo “fotos”		
CRITÉRIOS OBSERVADOS	QUANTIDADE	
2.6 Figuras do tipo “esquema / ilustração”		
2.7 Figuras do tipo “fotos”		
2.8 Total de figuras		
2.9 Total de figuras do tipo “esquema / ilustração / foto” monocromáticas		
2.10 Total de figuras do tipo “esquema / ilustração / foto” coloridas		

Fonte: adaptação a partir de Bossois; Santos; Faria (2013)

## Análise e discussão dos resultados

Os resultados da análise dos livros didáticos estão organizados de acordo com os critérios estabelecidos pela ficha de avaliação e, apresentados em tabelas, para melhor entendimento do leitor. Por meio da análise, foi possível observar que as imagens se apresentam de forma diversa nos livros e por isso eles não devem ser utilizados com a mesma metodologia.

Com relação ao *critério de qualidade visual* que consta no quadro 3, os livros 1 e 3 possuem requisitos que podem comprometer o entendimento dos alunos. Verificou-se um abuso de informações através de muito texto e, em alguns casos excesso de imagens na mesma página.

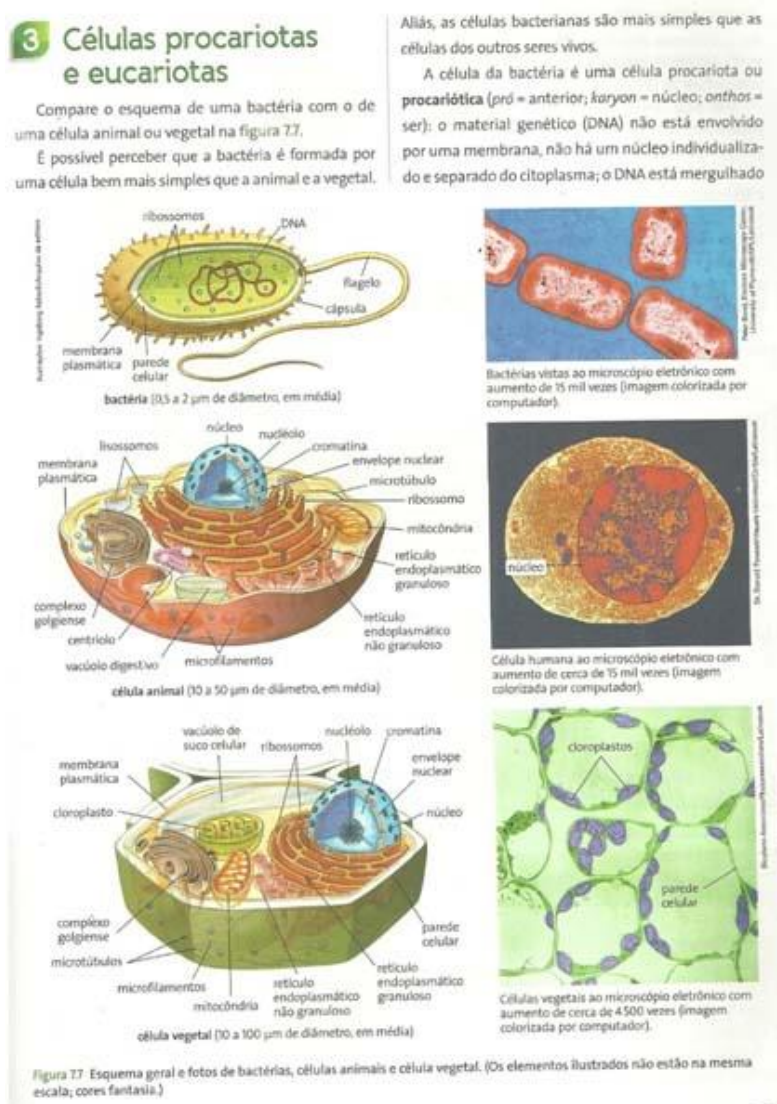
**Quadro 3:** Resultado da análise da ficha de avaliação de acordo com o critério qualidade visual

CRITÉRIOS OBSERVADOS	Livro 1		Livro 2		Livro 3		Livro 4		Livro 5	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
<b>1 QUALIDADE VISUAL</b>										
1.1 Textos e ilustrações bem distribuídas nas páginas		X	X			X	X		X	

Fonte: dados próprios

Consoante ao quadro 3, verifica-se que no livro 3, encontram-se algumas ilustrações excessivas que podem confundir o aluno, devido a quantidade de informações em determinada página, conforme representado na figura 1. Enquanto que os demais possuem ilustrações que ajudam no entendimento do conteúdo, na leitura dos textos e com legendas adequadas.

**FIGURA 1** – Livro 3 – Página 79 - Excesso de imagens numa mesma página



Fonte: Biologia hoje/Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder – 2ª ed. Ática, 2013.

O quadro 4 apresenta os aspectos analisados quanto ao *critério ilustrações*. Esse critério pode facilitar a compreensão dos textos, desde que tenham legendas adequadas e com escalas apropriadas da imagem através de foto ou ilustração. Dessa forma, o estudo através das imagens proporciona um aprendizado mais significativo, devido a interação entre o textual e o visual. Entretanto, conforme Coutinho et al. (2010), nem toda imagem e nem toda relação texto-imagem é igualmente eficiente em promover a aprendizagem.

O fato de inserir texto e imagens não garante o acesso à aprendizagem, haja vista que a interação entre linguagem verbal e visual devem estar harmonizadas no livro didático para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra (JOTA; CARNEIRO, 2009). Além disso, a leitura das imagens depende do sentido e do conhecimento pessoal de todos envolvidos na aprendizagem.

**Quadro 4:** Resultado da análise da ficha de avaliação de acordo com o critério ilustrações

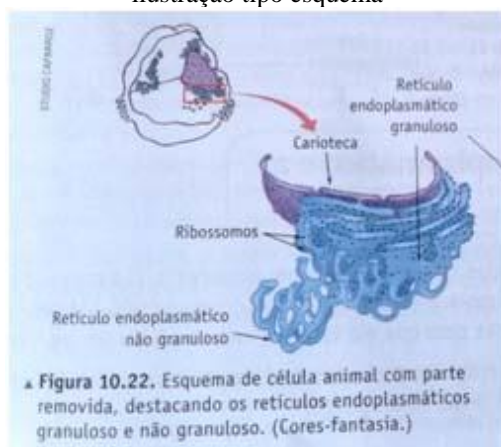
	Livro 1		Livro 2		Livro 3		Livro 4		Livro 5	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
<b>CRITÉRIOS OBSERVADOS</b>										
<b>2 ILUSTRAÇÕES</b>										
2.1 Que ajudam no entendimento	X		X		X		X		X	
2.2 Que auxiliam a leitura dos textos	X		X		X		X		X	
2.3 Legendas adequadas em relação às ilustrações	X		X		X		X		X	
2.4 Presença de escala do tipo “esquema / ilustração”		X		X		X		X		X
2.5 Presença de escala do tipo “fotos”		X	X		X		X		X	
<b>CRITÉRIOS OBSERVADOS</b>	<b>Quant.</b>		<b>Quant.</b>		<b>Quant.</b>		<b>Quant.</b>		<b>Quant.</b>	
2.6 Figuras do tipo “esquema / ilustração”	40		28		28		20		37	
2.7 Figuras do tipo “fotos”	24		7		14		8		23	
2.8 Total de figuras	64		35		42		28		60	
2.9 Total de figuras do tipo “esquema / ilustração / foto” monocromáticas	0		0		0		0		0	
2.10 Total de figuras do tipo “esquema / ilustração / foto” coloridas	64		35		42		28		60	

Fonte: dados próprios.

Com relação à presença de escala, nenhuma das obras faz o uso deste recurso para os esquemas e ilustrações, como pode ser visto na figura 2. Observa-se a presença de escala nas ilustrações do tipo foto em todas as obras, exceto no livro 1, conforme pode ser visto na figura 3. Ressalta-se que esse resultado dificulta a contextualização do conteúdo para o aluno, pois precisa ter uma noção exata do tamanho real de uma estrutura. Em contrapartida, destaca-se que todos os livros didáticos analisados possuem ilustrações coloridas e nítidas que atraem a atenção dos estudantes e permite que as informações sejam transmitidas de forma concisa e clara (JOTA; CARNEIRO, 2009). Mas, como descrito por Heck e Hermel (2014), as imagens devem ser autoexplicativas e simples, para que levem o educando a problematização.

Pelo observado, reiteramos a fala de Heck e Hermel (2014) quando afirmam que a presença de ilustrações nos livros didáticos para estudo de células é uma boa forma de apresentação do conteúdo, visto que a célula possui dimensões microscópicas, e os alunos acabam limitando-se à imaginação, tornando algo abstrato e fazendo com que a contextualização do conteúdo seja afastada.

**FIGURA 2** – Livro 1- Página 245- Falta de escala na ilustração tipo esquema



Fonte: Bio: volume 1/Sônia Lopes, Sérgio Rosso – 2ª ed. Saraiva, 2013

**FIGURA 3** – Livro 1- Página 245- Falta de escala na ilustração tipo foto



Fonte: Bio: volume 1/Sônia Lopes, Sérgio Rosso – 2ª ed. Saraiva, 2013

Ao analisar os dados pode-se observar que as imagens dos livros apresentam conteúdo cientificamente correto, possibilitando uma melhor aprendizagem, com menores chances de equívocos de compreensão dos tipos básicos de célula. Visto que, o uso de imagens corretas para o estudo da célula é necessário para tentar superar a abstração que afasta do cotidiano que os alunos possuem ao interpretar ou desenhar as observações pertinentes às células, devido a suas dimensões microscópicas (TEIXEIRA; LIMA; FAVETTA, 2016).

Outro aspecto observado destaca que as imagens precisam transformar-se em estruturas tridimensionais para melhor compreensão das suas funções. E com isso, devem ficar claros que os componentes de cada tipo de células variam de acordo com as suas funções, e assim, serem bem contextualizadas para se tornar um recurso importante em sala de aula.

## Considerações Finais

Pelos dados levantados, percebe-se que as imagens podem auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem dos tipos básicos de célula, estimulando a reflexão e sendo capazes de produzir diferentes significados e concepções, tanto para os professores quanto para os alunos. Desse modo, é necessário cuidado ao utilizá-las na sala de aula, devido ao fato desses livros serem obras multimídias que apresentam Objetos Educacionais Digitais (OEDs) diversificados. Estes, poderão também auxiliar os professores em sua prática pedagógica no desenvolvimento de conceitos, procedimentos e valores, possibilitando, por meio da inclusão digital e das tecnologias da informação e comunicação, uma formação integral.

Os dados desta pesquisa permitem dizer que as imagens são muito utilizadas nos livros didáticos e devem se relacionar com o texto, não podendo ser utilizadas apenas com o caráter ilustrativo. Dessa forma, ressalta-se a importância das pesquisas que envolvem esse tipo de análise qualitativa para subsidiar a escolha do livro didático pelos professores, que devido a excessiva jornada de trabalho não tem tempo e, acabam fazendo as escolhas de maneira aleatória.

Assim, os professores precisam estabelecer diferentes estratégias ao usar o livro didático, utilizando recursos eficazes que identifiquem pontos meramente ilustrativos e informações fundamentais presentes nas imagens, possibilitando assim melhoria da aprendizagem ao aluno. Neste sentido, o estudo colabora com as investigações relacionadas aos livros didáticos de Biologia de Ensino Médio, e com as futuras pesquisas na área de ensino e aprendizagem de conceitos da Citologia na Educação Básica.



## Agradecimentos e apoios

Universidade Federal de Goiás (UFG) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) pelo apoio financeiro.

## Referências

BOSSOIS, L. M. S., R. S. ; FARIA, J. C. N. M. . **A Biologia Tecidual no livro didático de Ciências: Uma abordagem investigativa**. SaBios (Faculdade Integrado de Campo Mourão. Online), v. 8, p. 56-73, 2013.

BRASIL. FNDE. **Programas: PNLD**. Brasília, 2016. Disponível: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-apresentacao>>. Acesso em: 26 dezembro 2016.

BRASIL. **Guia de livros didáticos: PNLD 2015: Biologia: Ensino Médio**. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. – Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

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, não paginado, 2010.

FLICK, W. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3º ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GUIMARÃES, L. A Cor Como Informação. In: OLIVEIRA, N. M. F.; COUTINHO, F. A. **A influência das cores na identificação e Interpretação de imagens no ensino de ciências**. 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/373.pdf>>. Acesso em: 26 de dezembro 2016.

HECK, C. M.; HERMEL, E. E. S. . **Análise imagética das células em livros didáticos de biologia do ensino médio**. Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), v. 7, p. 1401-1409, 2014.

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://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/303.pdf> > Acesso em: 27 de dezembro 2016.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. 2005. **Biologia celular e molecular**. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p 299.

LAJOLO, M. **Livro Didático: um (quase) manual de instrução**. Em Aberto, Brasília, ano16, n.69, jan/mar, p. 3-9, 1996.

LOPES, W.R.; VASCONCELOS, S.D. **Representação e Distorções Conceituais do Conteúdo “Filogenia” em Livros Didáticos de Biologia no Ensino Médio**. Ensaio, Belo Horizonte, v.14, n.3, p.149-165. set./dez. 2012.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. **Aprendendo com imagens**. 2005. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a21v57n4.pdf>>. Acesso em 27 dezembro 2016.

NEVES, R. F.; CARNEIRO-LEAO, A. M. A. ; FERREIRA, H. S. . *A Imagem da Célula em livros de Biologia: Uma abordagem a partir da Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia*. Investigações em Ensino de Ciências (Online), v. 21, p. 94-105, 2016.

PALMERO, M. L. R.; MOREIRA, M. A. **O conceito de célula investigado numa sala de aula de Ensino Médio**. 2001. Disponível em: <<http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/4mostra/pdfs/229.pdf>>. Acesso em 26 de dezembro 2016.

SILVA, H. C. **Lendo imagens na educação científica: construção e realidade**. 2006. Pro-Posições. 17(1), 71- 83.

TEIXEIRA, J. M.; LIMA, B. A.; FAVETTA, L. R. A. **O conceito de célula investigado numa sala de aula de Ensino Médio: um Estudo de Caso**. [200-]. Disponível em: <<http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/4mostra/pdfs/229.pdf>>. Acesso em: 27 dezembro 2016.