

AS IMAGENS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA CELULAR DO ENSINO SUPERIOR¹

Jonas Both de Melo
Universidade Federal da Fronteira Sul
jonasbothmelo@hotmail.com

Carine Kupske
Universidade Federal da Fronteira Sul
carinekupske@hotmail.com

Erica do Espirito Santo Hermel
Universidade Federal da Fronteira Sul
ericahermel@uffs.edu.br

Resumo

As imagens têm sido amplamente utilizadas para facilitar a aprendizagem de conceitos em sala de aula. O objetivo do presente trabalho foi avaliar imagens dos livros didáticos de Biologia Celular do Ensino Superior. Foram analisados cinco livros de Biologia Celular, disponibilizados pela biblioteca da UFFS. As imagens foram classificadas nas categorias: Grau de iconografia, funcionalidade, relação com o texto principal, etiquetas verbais e conteúdo científico. As imagens da categoria iconografia do tipo ilustração prevaleceram sobre os diagramas, com predomínio da subcategoria fotografia. Em relação à funcionalidade, todas as imagens eram informativas. Na relação com o texto, prevaleceu a subcategoria conotativa. As etiquetas verbais eram relacionais e o conteúdo cientificamente correto. Nesta pesquisa, percebe-se que é necessário tomar cuidado quanto ao uso das imagens como recurso didático, pois nem sempre elas cumprem sua função. Os professores precisam analisá-las e adequá-las às suas necessidades didáticas.

Palavras-chave: Linguagem imagética; Recurso didático; Ensino de Ciências e Biologia.

Introdução

Um dos maiores desafios atuais para a melhoria do ensino é o desenvolvimento de recursos didáticos que sejam capazes de, por um lado, despertar o interesse dos alunos para a aprendizagem, e, por outro, fornecer ao professor ferramentas que possibilitem melhorar o processo de ensino e de aprendizagem (OLIVEIRA; COUTINHO, 2009).

Um dos recursos que poderia vir a auxiliar nesse processo, de acordo com Oliveira e Coutinho (2009), é o uso de imagens que facilitariam o entendimento de conceitos, estruturas e processos, principalmente, na Biologia Celular, tendo em vista que este conteúdo, por vezes, torna-se muito abstrato para o aluno. Estes recursos envolvem

¹ Esta pesquisa foi apresentada no III Seminário Internacional de Educação em Ciências - SINTEC, FURG, Rio Grande - RS, 2014.

apresentações em *power-point*, ilustrações de livros, jornais, revistas e cartazes e buscam aproximar a sala de aula do ambiente natural e de estruturas e processos microscópicos.

Sabe-se que o estudo da Biologia celular é um tema de difícil compreensão para os alunos desde o Ensino Básico e tais dificuldades vêm se alastrando até os estudantes do Ensino Superior. Diante deste fato, torna-se necessário realizar uma discussão sobre os materiais didáticos que estão sendo utilizados pelos professores para o ensino de Biologia Celular, não somente na Educação Básica, mas também no Ensino Superior, principalmente, em um curso de formação de futuros professores de Ciências e de Biologia. Um importante recurso, seguidamente utilizado em sala de aula, que deve ser discutido e analisado é o uso das imagens que estão presentes nos livros didáticos utilizados pelos alunos.

As imagens são um recurso que facilita muito a compreensão de fatos, conceitos e fenômenos por parte do aluno (MARTINS; GOUVEA, 2005). Diversos autores defendem a ideia de que o uso de imagens é um importante recurso didático para significação de conceitos no ensino de Ciências e de Biologia e na constituição das ideias científicas, já que permite uma visualização dos conceitos que se pretendem explicar, associando-se, desse modo, as formas de leitura verbal e imagética (MARTINS; GOUVEA, 2005; SILVA *et. al.*, 2006; OLIVEIRA; COUTINHO, 2009; COUTINHO *et. al.*, 2010). As representações visuais têm sido cada vez mais utilizadas em uma tentativa de estimular o interesse dos alunos por esses temas e facilitar os processos de ensino e aprendizagem, seja como ilustração, tornando a leitura mais agradável, intercalando-se ao texto verbal, seja como forma de explicação, complementando esse texto, mas nem sempre isso acontece.

Conforme Buzzo (2000, *apud* FREITAS, 2002, p. 02):

[...] a produção de imagens hoje chega muito rapidamente aos livros didáticos e essas imagens não se parecem com nada do que conhecemos. A nossa experiência sensível visual não nos ajuda a compreender as imagens que a Biologia está produzindo hoje, que são as imagens produzidas pelas técnicas mais variadas, com componentes de digitalização muito fortes, como as imagens, por exemplo, da Biologia Molecular. [...] Esta falta de correspondência com alguma coisa do mundo sensível determina a necessidade de um aprendizado que possibilite ver [...].

De acordo com Palmero (2003), estudos das imagens de Biologia Celular presentes em livros foram realizados a partir de diferentes perspectivas e diferentes pesquisadores ao longo da história da investigação científica, em geral, e no ensino de biologia, em particular. Então esta discussão não é recente, mas de longa data.

O uso de imagens aliadas ao texto verbal é de significativa importância nas ciências naturais, bem como na Biologia Celular (COUTINHO *et. al.*, 2010), pois muitos conteúdos

são difíceis de serem expressos apenas por palavras e, assim, a utilização de representações visuais em sala de aula é indispensável à aprendizagem e construção do conhecimento (OLIVEIRA; COUTINHO, 2009). Segundo Gouvêa e Martins (2001, *apud* OLIVEIRA; COUTINHO, 2009, p. 04)

[...] a leitura da imagem contribui não só para a visualização de alguns conceitos, mas também para a compreensão de uma variedade de textos que estão relacionados ao discurso científico. [...] a utilização de imagens no processo de ensino estimula a concentração dos alunos em relação ao conteúdo estudado, aumenta a receptividade deles, favorece o desenvolvimento pedagógico e ativa o raciocínio, já que são mais facilmente lembradas do que a linguagem escrita e oral sendo, portanto facilitadoras do processo de aprendizagem.

Diante disso, fica evidente a necessidade de avaliar constantemente as imagens presentes nos livros didáticos de Biologia Celular do Ensino Superior, buscando analisar o tipo de imagens que estão presentes nestes livros, por vezes único, instrumento utilizado na ação pedagógica, caracterizando-se como meio de transmitir informações e conhecimentos necessários à aprendizagem. Assim o objetivo do presente trabalho foi analisar as imagens presentes nos livros didáticos de Biologia Celular utilizados no Ensino Superior.

Metodologia

Para a realização deste trabalho, foram analisados cinco livros didáticos de Biologia Celular utilizados no Ensino Superior, que foram disponibilizados pela biblioteca da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo.

Quadro 1: Livros disponíveis na biblioteca da UFFS, Campus Cerro Largo, e os respectivos capítulos analisados na presente pesquisa. (Fonte: elaborado pelos autores)

	LIVRO	TÍTULO DO CAPÍTULO
L1	JUNQUEIRA; CARNEIRO. Biologia Celular e Molecular . Rio de Janeiro: Guanabara- Koogan, 2005.	Uma visão panorâmica sobre a estrutura, funções e evolução das células.
L2	COOPER; HAUSMAN. A Célula: uma abordagem molecular . Porto Alegre: Artmed, 2007.	Uma visão geral da célula.
L3	BRUCE, <i>et. al.</i> Fundamentos da Biologia Celular . Porto Alegre: Artmed, 2006.	Introdução as células.
L4	DE ROBERTIS; HIB. De Robertis: Base da Biologia Celular e Molecular . Rio de Janeiro: Guanabara- Koogan, 2010.	A célula.
L5	JOHSON; RAFF; WALTER. Biologia Molecular da Célula . Porto Alegre: Artmed, 2010	Introdução a célula.

A análise dos livros didáticos foi realizada em três etapas de acordo com a análise de conteúdos (LUDKE; ANDRÉ, 2001; BARDIN, 2011), seguindo os preceitos éticos da pesquisa em Educação: primeiramente, foi realizada uma leitura exploratória, buscando os capítulos sobre células em cada livro, e que estariam presentes em todos eles, para verificar como as imagens são apresentadas. Enfim, foi selecionado o primeiro capítulo de cada livro, onde é fornecida uma introdução geral sobre as células, apresentando conteúdo semelhante entre os diferentes livros. Posteriormente, as imagens encontradas nestes livros foram classificadas de acordo com as categorias apresentadas por Perales e Jimenez (2002):

Grau de iconografia se caracteriza como o nível de relação entre o que é representado com o que se quer representar, sendo que esta é composta pelas ilustrações, com as seguintes subcategorias: fotografia (representação com alto grau de realismo), desenho figurativo (representação que relewa os aspectos marcantes, permitindo a identificação), desenho esquemático (representação que relewa os aspectos marcantes permitindo a identificação, existindo sobreposição de elementos figurativos e simbólicos), desenho quimérico (representação de ações ou situações fantasiosas), esquemas (representação que prescindindo dos detalhes modifica a realidade; os elementos que compõem o esquema podem assumir formas diferenciadas dos representados). Além disso,

a iconografia pode ser caracterizada como sendo do tipo diagrama, que por sua vez se subdivide em: tabela, gráfico e mapa.

Funcionalidade é caracterizada pela finalidade reservada a cada imagem, sendo que esta pode ser: informativa (descreve, complementa, exemplifica ou esclarece o conteúdo do texto), reflexiva (o texto ou a legenda convidam a uma reflexão ou a uma interrogação) e inoperante (integrada ou não no contexto do estudo, limita-se a ornamentar o espaço físico da página do manual, apenas passível de observação).

Relação com o texto principal que se caracteriza como sendo as referências mútuas entre o texto e as imagens, sendo que a mesma pode ser do tipo: conotativa (o texto descreve os conteúdos da imagem sem mencionar a sua ligação de forma explicativa), denotativa (o texto descreve o conteúdo da imagem e faz a ligação de forma explicativa), sinóptica (o texto estabelece a correspondência entre os elementos da imagem e o conteúdo) e inexistente (o texto não descreve, nem se relaciona com o conteúdo da imagem).

Etiquetas verbais, que se caracterizam como sendo textos incluídos dentro das imagens, podem ser do tipo: nominativa (letras ou palavras que identificam alguns elementos da imagem), relacional (textos que descrevem as relações entre os elementos da imagem), sem texto (a imagem não contém nenhuma forma escrita).

Conteúdo científico, que se caracteriza como sendo a caracterização das situações representadas, onde é preciso realizar a indagação se o conteúdo das imagens tem a ver com o tema, este pode ser dos tipos: modelo cientificamente correto (a imagem representa um modelo que está de acordo com a explicação aceita pela comunidade científica), modelo passível de indução de erro (a imagem pode induzir a construção de modelos errados ou promover explicações incorretas) e sem conteúdo (a imagem não tem a ver com o tema em estudo).

Finalmente, as imagens foram contextualizadas, a fim de averiguar se elas parecem cumprir o seu papel no processo de ensino e de aprendizagem.

Resultados

Com a análise dos livros de Biologia Celular do Ensino Superior é possível afirmar que cada livro é apresentado de uma maneira diferenciada. Devido a este fato, os mesmos devem ser trabalhados seguindo dinâmicas distintas, para que a aprendizagem dos alunos seja facilitada.

É possível perceber que os livros sujeitos a análise apresentam um número considerável de imagens. É importante salientar que apenas um capítulo de cada livro foi analisado. O livro L5 apresenta o maior número de imagens, seguido respectivamente, por L2, L3, L1 e L4 (Quadro 2).

As imagens referentes à categoria iconografia do tipo ilustração prevalecem sobre os diagramas em todos os livros analisados, com um predomínio das subcategorias fotografia, desenho figurativo e esquemático.

Em relação à categoria iconografia podemos perceber nos livros analisados um número elevado de imagens do tipo fotografias, que são em sua maioria ao nível microscópico, podendo, desta forma, demonstrar ao aluno uma imagem com alto grau de realismo. O mesmo foi observado em livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental (HECK; HERMEL, 2013). De acordo com Barthes (1990 *apud* SOUZA; GOUVÊA, 2011) as fotografias são as representações imagéticas com o maior grau de iconicidade, isto é, de semelhança com o real, mas isso não as isenta de um conteúdo conotado, de uma segunda mensagem. Elas têm sido amplamente utilizadas a fim de facilitar o interesse e a compreensão dos alunos pelo conteúdo, mas para Perales e Jiménez (2002) isto não ocorre, pois elas são mais úteis à publicidade do que ao ensino.

Em relação à categoria funcionalidade, todos os livros podem ser considerados de certa forma insatisfatórios, pois não são encontradas imagens reflexivas dentre as analisadas; são apenas encontradas imagens do tipo informativas, que tem somente a função de complementar, esclarecer sobre o conteúdo do texto, não levando desta forma, o aluno à reflexão. Como consequência pode ocorrer um déficit no processo de aprendizagem, pois impede uma maior reflexão por parte do aluno sobre o que está sendo estudado, desfavorecendo uma maior fixação e compreensão do conteúdo. Resultado semelhante foi observado em livros didáticos de Ciências, que apresentaram, principalmente, imagens inoperantes ou informativas (HECK; HERMEL, 2013).

Quadro 2: Dados obtidos dos cinco livros didáticos de Biologia Celular utilizados no Ensino Superior analisados na presente pesquisa. (Fonte: Elaborado pelos autores)

Categorias	Subcategorias		Número de Imagens				
			L1	L2	L3	L4	L5
Iconografia	Ilustração	Fotografia	05	29	22	06	19
		Desenho Figurativo	01	11	10	01	12
		Desenho Esquemático	06	03	07	04	20
		Desenho Quimérico	0	0	0	0	0
		Esquema	02	01	03	01	02
	Diagrama	Tabela	0	0	0	0	0
		Gráfico	0	0	0	0	0
		Mapa	0	0	0	0	0
Funcionalidade	Inoperante	0	0	0	0	0	
	Informativa	14	44	42	12	53	
	Reflexiva	0	0	0	0	0	
Relação com o texto	Conotativa	08	30	28	06	40	
	Denotativa	05	08	10	06	12	
	Sinóptica	01	05	04	0	01	
	Inexistente	0	01	0	0	0	
Etiquetas Verbais	Nominativa	04	23	10	08	06	
	Relacional	10	21	32	04	47	
	Sem texto	0	0	0	0	0	
Conteúdo Científico	Sem conteúdo	0	0	0	0	0	
	Modelo cientificamente correto	14	44	42	12	53	
	Modelo passivelmente de induzir o erro	0	0	0	0	0	

Esta falta de imagens reflexivas, segundo Rocha e Silveira (2010), pode estar configurando uma possível falha no modo como essas imagens podem estar representadas nos livros didáticos, já que não conseguem atingir seu objetivo: a interpretação e a compreensão do tema por parte dos alunos. Em um trabalho realizado com graduandos de Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura) a respeito dos conceitos básicos sobre células, observou-se que estes apresentam pouco conhecimento sobre o assunto e que têm dificuldade em expressar esses conhecimentos através de esquemas em comparação com as respostas objetivas (ROCHA; SILVEIRA, 2010).

Quanto a categoria relação com o texto, ocorre uma distribuição variada de imagens, prevalecendo a subcategoria conotativa. É possível observar em L5 o maior número de imagens da subcategoria conotativa, totalizando 40 imagens, e em L1 e em L4,

os menores números, com 8 e 6 imagens, respectivamente. Segundo Coutinho *et. al.* (2010), analisando livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, percebe-se a predominância da presença de imagens sem valor didático ou com valor didático de carga cognitiva alta nesses livros, o que é preocupante devido à sua grande utilização e à dificuldade que pode acarretar na construção dos conceitos pelos alunos em formação. O mesmo fato percebe-se em livros de Biologia Celular do Ensino Superior, que também apresentam uma carga elevada de imagens do tipo conotativa.

Adicionalmente, na subcategoria denotativa, L3 e L5 apresentaram o maior número de imagens, 10 e 12, respectivamente, e na subcategoria sinóptica ocorreu o menor número de imagens considerando-se as demais subcategorias. L4 não apresentou imagens. Em relação a subcategoria inexistente apenas o livro L2 apresenta uma imagem, os demais livros analisados não apresentam imagens que se enquadrassem nesta subcategoria.

Quanto a categoria etiquetas verbais, podemos perceber que a maioria das imagens está enquadrada na subcategoria relacional, sendo que L5 apresenta o maior número de etiquetas verbais do tipo relacional. Diferentemente, em livros didáticos de Ciências, etiquetas verbais na subcategoria nominativa predominaram (HECK; HERMEL, 2013).

Analisando a subcategoria sem texto, é possível perceber que nenhum livro analisado a apresenta. Este fato é considerado um ponto positivo nos livros analisados porque em relação às etiquetas verbais, os livros estão desempenhando seu papel. Conforme Souza e Gouvêa (2011, p. 08) as etiquetas verbais, também denominadas de legendas, além de dar ênfase a um determinado conjunto de significados possíveis da imagem, também podem produzir significados novos na e para ela. Conforme Coutinho *et. al.* (2010) é importante compreender como se dá o uso de imagens nos livros didáticos de Biologia e sugerir modos de se incorporarem imagens e textos verbais nestes livros, por isso acreditamos ser de extrema importância a presença das etiquetas verbais.

Analisando a categoria conteúdo científico, é possível perceber que todos os livros analisados estão enquadrados na subcategoria modelo cientificamente correto, na qual L5 apresenta o maior número de imagens.

Ao apresentar as imagens de acordo com o modelo cientificamente correto, é possível afirmar que este fato proporciona um melhor aprendizado científico, evitando uma significação conceitual errônea por parte do aluno. Este é considerado outro aspecto muito positivo presente nos livros de Biologia Celular do Ensino Superior analisados, visto que as imagens presentes no capítulo analisado tentam aproximar ao máximo as imagens, em seu conjunto, da realidade dos acadêmicos. Souza e Gouvêa (2011, p. 03) afirmam que:

[...] a necessidade de uma alfabetização visual justifica-se a partir do princípio de que as representações visuais presentes em um dado contexto se constituem por estruturas composicionais convencionadas por um determinado grupo social num tempo histórico definido. Essas estruturas realizam sentidos assim como as estruturas lingüísticas o fazem. Do mesmo modo que não basta saber ler a palavra para dar sentido a um texto, também nas representações visuais os sentidos possíveis ultrapassam a simples identificação visual de seus componentes. Aprender a ler textos verbais e/ou imagéticos é muito mais do que decodificar signos. Uma alfabetização visual pode permitir uma produção de sentido mais densa do que aquela que realizamos no cotidiano.

Segundo Coutinho *et. al.* (2010), uma vez compreendidos os obstáculos a uma aprendizagem eficiente promovidos pela diagramação e planejamento inadequados do livro didático, o professor pode desenvolver e utilizar estratégias que minimizem os problemas encontrados.

É necessária uma avaliação criteriosa do livro pelo professor e, sempre que houver uma imagem ambígua, o professor deve tentar aproximá-la dos acadêmicos, porque os alunos podem ler imagens de formas diferentes e, portanto, é preciso conhecer essas leituras para intervir em sua produção, principalmente se consideramos o aluno participante ativo na produção do conhecimento escolar. As leituras produzidas pelos alunos sobre as imagens podem revelar dificuldades de elaborações conceituais do ponto de vista da Ciência, obstáculos epistemológicos ou suas concepções alternativas, assim como valores e ideologias associados à produção científico-tecnológica (SILVA, 2006).

Considerações finais

Com esta análise dos livros didáticos de Biologia Celular do Ensino Superior percebemos que é necessário tomar cuidado no uso das imagens existentes, a fim de facilitar o processo de ensino e de aprendizagem, pois nem sempre elas cumprem sua função, apresentando-se mais como ilustrativas do que como meio de promover a reflexão por parte dos alunos. Logo, os professores precisam analisá-las e adequá-las às suas necessidades didáticas para aproveitá-las da melhor forma possível.

Ainda, não podemos deixar de levar em consideração que toda imagem é uma mensagem para o outro. Ela foi produzida por alguém para alguém com algum objetivo (SOUZA; GOUVÊA, 2011). Portanto, a escolha das imagens para fins didáticos deve ser criteriosa e refletida.

A partir desta análise, é possível inferir que os professores precisam escolher criteriosamente as imagens a serem utilizadas em sala de aula e buscar estratégias didático-pedagógicas diferenciadas para atingir suas potencialidades, proporcionando aos

acadêmicos momentos de discussão sobre as mesmas e averiguando se estão de acordo com o conteúdo que está sendo apresentado.

Referências

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

COUTINHO, Francisco Ângelo *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, [s. p.], 2010.

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

HECK, Cláudia Maiara; HERMEL, Erica do Espírito Santo. A célula em imagens: uma análise dos livros didáticos de ciências do Ensino Fundamental. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia, 6, 2013, Santo Ângelo-RS. *Anais...* Santo Ângelo: FuRI, 2013. Disponível em: <http://santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wp-content/uploads/2013/07/comunicacao/13391_88_ALINE_PERIUS.pdf>. Acesso em: 22.abr.2014.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Elisa Dalmazo Afonso de. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 2001.

MARTINS, Isabel; GOUVÊA, Guaracira. Analisando aspectos da leitura de imagens em livros didáticos de Ciências por estudantes do Ensino Fundamental no Brasil. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, número extra, 2005. VII Congresso.

OLIVEIRA, Natália Maria França de; COUTINHO, Francisco Ângelo. A influência das cores na identificação e interpretação de imagens no ensino de ciências. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em educação em Ciências, 7, 2009. *Atas...* Florianópolis: UFSC, 2009.

PALMERO, Maria Luz Rodriguez. La célula vista por el alumnado. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 9, n. 2, p. 229-246, 2003.

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

ROCHA, Marla Piumbini; SILVEIRA, Diego Teixeira. O que eles sabem sobre as células? *Revista da SBEnBio*, Campinas, v. 3, p. 876-882, 2010.

SILVA, Henrique César da *et. al.* Cautela ao usar imagens em aulas de Ciências. *Revista Ciência e Educação*, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006.

SOUZA, Lucia Helena Pralon de; GOUVEA, Guaracira. *Imagens da saúde no livro didático de Ciências*. Rio de Janeiro: UFRJ / NUTES, 2011.