

UTILIZAÇÃO DIDÁTICA DE IMAGENS POR FORMADORES DE FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

CONCEPTS ABOUT DIDACTIC USES OF IMAGES IN AN INITIAL TRAINING OF SCIENCE TEACHERS

*Talita Eloá Mansano Navarro*¹
*Suzana Ursi*²

1. Universidade de São Paulo/ Mestrado em Ensino de Ciências - biologia / Programa Interunidades, *talitaeloa@usp.br*
2. Universidade de São Paulo/ Departamento de botânica/ Instituto de Biociências, *suzanaursi@usp.br*

Resumo

O intuito desta pesquisa é analisar as concepções sobre o uso de imagens por professores do curso Licenciatura em Ciências da Natureza da Escola de Artes, Ciências e Humanidades-Universidade de São Paulo. Trata-se de um estudo de caso, em que foi analisado um questionário aberto respondido por 15 docentes desse curso. Verificou-se que os docentes apresentam uma visão restrita do conceito de imagem, não possuindo muitos critérios conscientes para selecionar as imagens a serem utilizadas em suas aulas. Eles utilizam as imagens principalmente com função de: sintetizar o conteúdo, relaxar/divertir a aula, auxiliar em uma explicação e introduzir um tema.

Palavras-chave: imagens, alfabetização visual, formação de professores.

Abstract

The purpose of this research is to examine the teacher's concepts about the use of images at a course of Graduation to future teachers of nature sciences, at School of Arts, Sciences and humanities-Sao Paulo University. At the present case study, we analyzed an opened questioner answered by 15 professors of this course. We verified that they have a restricted view about image concept. They did not have many consciously criteria to select the images. The professors used the images mainly with function of: synthesize content, relaxing / fun class, help explanations and introduce topics.

Keywords: Images, literacy visual, training teacher.

INTRODUÇÃO

A imagem é um dos principais meios de comunicação humana em todos os tempos, sendo uma forma de expressão da cultura desde a pré-história, quando desenhávamos nas cavernas para expressarmos nossas emoções. A própria escrita atual foi uma evolução desses desenhos para uma forma mais simplificada e simbólica (SANTAELLA; NÖTH, 2008).

“As imagens, isso é inegável, há mais de 100 anos multiplicam-se quantitativamente em proporções impressionantes e sempre crescentes. Além disso, percebemos que essas imagens invadem nossa vida cotidiana, que seu fluxo não pode ser contido. Donde o sentimento difundido de que vivemos na verdade a era da imagem, a ponto de os profetas mais ou menos inspirados anunciarem regularmente, com tristeza ou regozijo, a morte da escrita” (AUMONT, 1993, pg.314).

Para o semioticista Barthes (1990), toda imagem é, por natureza polissêmica. Na imagem, há uma cadeia de significados, que são escolhidos pelo observador. Ele opta por um significado em detrimento de outro, ao observar mais cuidadosamente alguns detalhes do que outros, influenciado por sua busca visual. Uma imagem possui várias vozes, sendo assim, diferentes mensagens podem ser lidas em uma mesma imagem, dependendo da interpretação do observador/leitor da imagem. Não existe nenhuma imagem que transmita uma mensagem única a todos que a observam. Daí o perigo em acreditar na crença de que as imagens transmitem um significado único.

Joly (2009), afirma que temos que superar o estado de meros “consumidores de imagens”. Para a autora, quanto mais vemos imagens mais estaremos em risco.

“Um dos motivos pelos quais elas parecem ameaçadoras é que estamos no centro de um paradoxo curioso: por um lado, vemos as imagens de uma maneira que parece totalmente ‘natural’, que, aparentemente, não exige qualquer aprendizado e, por outro lado, temos a impressão de estar sofrendo de maneira mais inconsciente do que consciente a ciência de certos iniciados que conseguem nos ‘manipular’, afogando-nos com imagens em códigos secretos que zombam de nossa ingenuidade” (JOLY, 2009, pg. 10).

Pesquisas como as de Silva (2004), Cassiano (2002), Martins (1997), Amador e Carneiro (1999), entre outras, mostram que a leitura das imagens precisa ser aprendida, caso contrário, o indivíduo corre o risco ser como já mencionado, um mero “consumidor de imagens”, não reflexivo.

Nesse processo de ensino-aprendizagem de leitura de imagens, o professor apresenta o papel fundamental de mediador. Cabe a ele direcionar o olhar do aprendiz bem como auxiliá-lo a superar a crença de que a imagem é uma realidade absoluta. Promovendo o que Dondis (2000) define como um alfabetismo visual, que requer “participação e transforma todos que o alcançaram em observadores menos passivos [...]. Alfabetismo visual significa inteligência visual” (p.229).

Geralmente a escola no processo de alfabetização verbal, deixa de lado a experiência visual da criança, como se ambas as linguagens fossem separadas ou até mesmo como se as imagens não constituíssem em si mesmas uma linguagem própria.

ALGUMAS CLASSIFICAÇÕES DAS IMAGENS

O mundo das imagens se divide em dois domínios: material e imaterial. O domínio material é o das representações visuais, tais como desenhos, pinturas, gravuras, fotografias, as imagens cinematográficas, televisivas e infografia. Já o domínio imaterial é o das imagens mentais, são as visualizações por meio do pensamento e do inconsciente (SANTAELLA; NÖTH, 2008).

Moles (1981) criou uma escala para separá-las com base em sua iconicidade, ou seja, no grau de realismo, já que toda representação visual é uma imagem, seja ela material ou mental (Tabela 1). Materiais impressos em um plano bidimensional estão compreendidos dos níveis do 4 ao 11 de Moles (1981).

Tabela 1 - Escala de Iconicidade de Imagens segundo Moles (1981)

Níveis	Definição	Exemplos
12	O próprio objeto	A vitrine de uma loja. Uma exposição
11	Modelo bi ou tri dimensional	Exibições factícias
10	Esquema bi ou tri dimensional reduzido ou aumentado.	Mapas em três dimensões: globo terrestre, mapa geológico.
9	A fotografia sobre um plano.	Catálogos ilustrados e afiches.
8	Desenho ou fotografia ditos “sem contornos”	Afiches, catálogos, prospectos e fotografias técnicas.
7	Esquemas anatômicos ou de construção.	Corte anatômico de um motor a explosão.
6	Vista “estourada” (éclatée).	Objetos técnicos de manuais de instrução.
5	Esquema de princípio; eletricidade e eletrônica	Plano esquematizado do metrô. Plano dos cabos de um receptor de TV.
4	Organograma ou Block esquema.	Organograma de um empreendimento.
3	Esquema de formulação.	Fórmulas químicas desenvolvidas. Sociograma.
2	Esquema em espaços complexos.	Forças e posições geométricas sobre uma estrutura metálica.
1	Esquema de vetores em espaços puramente abstratos.	Gráfico vetorial eletro-técnico. Triângulo de Kapp. Triângulo de vogais.
0	Descrição em palavras normalizadas ou em fórmulas algébricas.	Equações e fórmulas. Textos.

Segundo Duchastel e Waller (1979) existem três grandes funções para as imagens: **atrativa** (*attentional*), **explicativa** (*explicative*) e **retentora** (*retentional*). A primeira tem como objetivo captar a atenção do observador despertando-lhe o interesse pelo texto expositivo. A explicativa serve para explicar sobre um determinado assunto e a imagem retentora aquela que auxilia na memorização. Os autores apresentam sete modalidades de imagens explicativas (Tabela 2).

Tabela 2 -Modalidades de imagens explicativas segundo Duchastel e Waller (1979)

Modalidade	Descrição
Descritiva	Mostra o objeto como ele é, por exemplo, a fotografia de um leão.
Expressiva	Provoca impacto no leitor, como a imagem de ferimento ou uma seqüela de doença.
Construtiva	Esclarece como várias partes compõem um objeto ou nele se encaixam (ex. esquemas dos constituintes de uma célula).
Funcional	Visualização do desdobramento de um processo ou a organização de um sistema (ex. representação da cadeia alimentar)
Lógico-matemática	São os gráficos de curvas utilizados em áreas científicas e em muitos conceitos matemáticos.
Algorítmica	Apresenta a representação global do encadeamento de ações (ex. um fluxograma)
Data-display	Comparar dados visualmente, de forma rápida e fácil. Pode-se utilizar este tipo para apresentar levantamentos estatísticos, sociais e econômicos em gráficos de variadas formas: em barras, linhas, colunas e outros.

IMAGENS E O ENSINO DE CIÊNCIAS

As imagens auxiliam a ciência a comunicar seus conceitos e ideias, possibilitando identificar os principais pontos de análise e a discussão da relação entre os conceitos e as entidades nelas representadas. Além de servir para a divulgação de resultados, a imagem também auxilia no próprio processo de construção das novas teorias, permitindo que o próprio cientista organize melhor suas ideias. Um bom exemplo de cientista famoso e com grande contribuição para a ciência atual que utilizou a ilustração para configurar e organizar suas ideias foi Faraday, que criou a consciência de campos eletromagnéticos apenas através da visualização das linhas de forças (Martins; Gouvêa, 2001).

As imagens científicas ajudam a observar e interpretar os fenômenos do mundo natural. Elas são normalmente produzidas por registros de raios luminosos, como as fotografias, podendo reproduzir com grande precisão os objetos microscópios e macroscópios, indo desde galáxias até pequenas moléculas. A ciência também faz uso das imagens numéricas que isolam informações a serem observadas e representam em números situações reais, tais como os gráficos. Saber ler essas imagens é essencial para entender a (s) mensagem (ns) que carrega (m).

No contexto da formação inicial de professores de ciências, pouco espaço é dado para as discussões a respeito das imagens. Mesmo essa problemática sendo de extrema importância nos dias de hoje, são raros ou até nulos os cursos de formação inicial de professores que tenha espaços de para debater esta temática com seus alunos e não preparando-os para trabalhar com esse recurso de forma apropriada e propiciando uma alfabetização visual em seus alunos.

Acreditados que, alunos de licenciatura em ciências da natureza possivelmente utilizarão seus professores como referencial para sua futura prática docente. Dessa forma, é interessante conhecer as concepções gerais que tais docentes possuem sobre as imagens e sua

utilização como recurso didático.

OBJETIVOS

O intuito desta pesquisa é analisar as concepções sobre o uso de imagens por professores do curso Licenciatura em Ciências da Natureza, na Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo. Como objetivos específicos, pretende-se focar as questões apresentadas a seguir.

- (1) O que os professores classificam como imagens?
- (2) Se utilizam imagens como recurso didático? Em caso positivo, com que função?
- (3) Quais os critérios de seleção de tais imagens?

METODOLOGIA

Esta pesquisa é qualitativa, porque leva em consideração o ambiente sociocultural, lidando assim, com diferentes e múltiplas variáveis, como a diversidade de ambientes, subculturas e formas de vida, para lidar com esta pluralidade o pesquisador deve criar uma nova sensibilidade para o estudo das questões empíricas (FLICK, 2004). Para Weber (*apud* ANDRÉ, 2008) a pesquisa qualitativa se diferencia porque o seu foco de investigação é a compreensão dos significados atribuídos pelos sujeitos e suas ações, para isso torna-se necessário situar a pesquisa em um contexto bem definido.

A presente investigação é considerada um estudo de caso, pois seu foco é entender um pequeno grupo, assim não é possível realizar uma generalização dos resultados. Um estudo de caso trata-se de um tipo de investigação sistemática, que tem como principal objetivo entender como se dá o funcionamento de um pequeno grupo de indivíduos, focando-se mais na descrição e compreensão do processo de construção de significados pelo grupo do que com os resultados em si (ANDRÉ, 2008).

O curso de Licenciatura em Ciências da Natureza possui 34 docentes de diferentes áreas. Todos foram contactados para participarem da pesquisa, porém, somente 15 atenderam à solicitação. O instrumento de coleta de dados constituiu-se em um questionário (Tabela 3). Tal instrumento foi construído após observações de algumas aulas de dois professores da EACH e da aplicação de um teste piloto com quatro desses professores.

As respostas das perguntas fechadas (1-4, Tabela 3) foram quantificadas, tabuladas e comparadas. Para as questões abertas (5-7 Tabela 3), utilizou-se a teoria fundamentada, buscando-se extrair sentido dos dados. Para tanto, as respostas foram categorizadas com base na metodologia proposta por Strauss e Corbin (2008).

Tabela 3 – Questões do Instrumento de Coleta de Dados

1-) Seleccione abaixo sua área de formação (pode escolher mais de uma): () biologia () química () física () geologia () matemática () educação () outra
2-) Em sua opinião quais das opções abaixo se classificam como sendo imagens? () fotografia () símbolos () esquemas () formulas () desenhos () gráficos () mapas () mapas conceituais () palavras
3-) Você utiliza imagens em sua aula? () sim () não

4-) Qual a média de imagens que você utiliza em uma única aula (mesmo quando elas se repetem)? <input type="checkbox"/> 0 a 5 imagens por aula <input type="checkbox"/> 50 a 100 imagens por aula <input type="checkbox"/> 5 a 20 imagens por aula <input type="checkbox"/> mais de 100 imagens <input type="checkbox"/> 20 a 50 imagens por aula
5-) Com que finalidade você utiliza imagens em suas aulas?
6-) Quais os critérios que você utiliza para escolher as imagens que serão utilizadas em suas aulas?
7-) Em sua opinião quais cuidados um professor deve tomar ao trabalhar com imagens em suas aulas?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As áreas dos professores que responderam ao questionário estão discriminadas na Tabela 4.

Tabela 3 – Relação das áreas do conhecimento de origem dos professores

Biologia	Química	Física	Geologia	Matemática
5 professores	2 professores	3 professores	4 professores	1 professor

Os dados obtidos foram separados em três temas de análise: (1) concepções sobre o que é imagem; (2) concepções sobre as funções didáticas da imagem; e (3) critérios de seleção de imagens. As categorias de respostas identificadas em cada um desses temas são apresentadas na Tabela 5 com o número de professores cuja resposta se encaixa na categoria.

Tabela 5 – Três grandes temas de análise do presente trabalho e categorias obtidas para cada um desses temas O número entre parênteses indica a quantidade de professores que apresentaram respostas enquadradas em cada categoria.

Tema	Definição Imagem	Funções da Imagem	Crítérios de Seleção
<i>Categoria</i>			
1	Visão geral (0)	Sintetizar o conteúdo (7)	Preocupações com a fonte (8)
2	Visão parcial (10)	Relaxar/divertir a aula (2)	Qualidade da imagem (16)
3	Visão restrita (6)	Auxiliar a explicação (16)	Preocupação com a diversidade (6)
4		Introduzir o tema (4)	

Todos os professores que responderam ao questionário utilizam imagens em suas aulas. Porém, seis afirmaram utilizar entre 0 a 5 imagens por aula. Um dos professores justificou o baixo uso de imagens por acreditar que um número elevado de imagens confunde o aluno, afirmando que: “O excesso de imagens pode “poluir” aquilo que se pretende ensinar e acabar confundindo o aluno [...] não é interessante utilizar uma chuva de imagens diferentes, talvez usar poucas, e que estas sejam muito bem exploradas pelos alunos”.

O delineamento das categorias do grande tema “Definição de Imagem” foi criado com base na definição de imagem de Moles (1981). Foram considerados na categoria “visão geral”, professores que consideram todas as opções da questão 2 como sendo imagens. Uma “visão parcial”, entre 7 a 5 opções, pois normalmente palavras, mapas conceituais e fórmulas não são vistas como imagens. Já na categoria “visão restrita”, foram enquadrados aqueles que responderam menos de 5 opções. Um terço dos professores participantes demonstrou ter uma visão mais restrita de imagem como sendo somente fotografia, desenhos e mapas, sendo que um desses professores considerou apenas a fotografia como sendo uma imagem.

Dessa forma, os professores, no geral, demonstraram uma visão parcial do que é uma imagem, não considerando fórmulas, mapas conceituais e palavras como imagens. Tal resultado era esperado e coincide com a definição de imagem que adotamos para esta pesquisa. Uma exceção são os mapas conceituais. Uma possível explicação é que alguns professores podem não saber o que é um mapa conceitual. Um deles inclusive escreveu no questionário que desconhecia tal ferramenta.

Sobre o tema “Funções da imagem” foram criadas as quatro categorias apresentadas na Tabela 5. Seguem abaixo alguns exemplos de trechos de respostas que entraram nessas categorias:

Categoria 1 - Sintetizar o conhecimento (imagens com função de sintetizar, organizar e simplificar o conhecimento, de modo que a imagem possa ajudar na assimilação e memorização).

Exemplo. “A imagem serve para fixar melhor a teoria/parte da aula”.

Categoria 2 - Relaxar/divertir a aula (imagens com função de tornar a aula mais agradável).

Exemplo. Uso imagens para dar um toque humorístico ao conteúdo visando relaxar a plateia, “quebrar” o conteúdo teórico e/ou chamar a atenção dos alunos.

Categoria 3 - Auxiliar na explicação (imagens ligadas ao tema ou objetivo pedagógico de auxiliar na melhor compreensão do conteúdo).

Exemplo. “A imagem deve corresponder o mais proximamente possível ao que estou falando”.

Categoria 4 - Introduzir o tema (imagens com função de introduzir o tema e levantar concepções prévias dos alunos e fazê-los pensar sobre o tema, por ex. utilizando uma imagem chocante).

Exemplo. “Utilizo as imagens para começar uma discussão sobre o tema que será discutido em aula; para contextualizar um assunto; para avaliar a compreensão dos alunos ou para vincular um tema com os conhecimentos dele”.

As funções didáticas mencionadas foram: organizar o pensamento, auxiliar na memorização, auxiliar na visualização, facilitar a compreensão, introduzir o tema e divertir a aula. Algumas destas funções são as mesmas destacadas pela bibliografia, tal quando Perales e Jiménnes (2002) destacam que as imagens prendem a atenção do aluno, facilitam compreensão do texto e despertam interesse para a aprendizagem. Além de se encaixarem nas classificações de funções das imagens citadas por Duchastel e Waller (1979).

Chama a atenção o fato de que alguns professores enfatizaram muito a necessidade de interpretação das imagens, bem como do professor guiar essa leitura, possibilitando que a interpretação de todos seja a mesma, revelando uma visão de imagem como linguagem e um método de exploração das mesmas que pode propiciar uma alfabetização visual:

“As imagens mostradas devem ser comentadas ou explicadas pelo professor, ou o professor deve fazer os alunos descreverem ou explicar as imagens. De alguma forma o professor precisa fazer o aluno realmente perceber os detalhes das imagens e suas ideias principais. Apenas mostrá-las sem fazer reflexões, não é produtivo”.

“Não é interessante utilizar uma chuva de imagens diferentes, talvez usar poucas, e que estas sejam muito bem exploradas pelos alunos”.

“As imagens devem ser explicadas, não apenas apresentadas como ornamentos ou ilustrações. Elas possuem características próprias, passíveis de análise, e uma história própria também. Não são meros enfeites para uma aula”.

Sobre o tema “Critérios de Seleção de imagens” foram criadas as três categorias apresentadas na Tabela 5. Seguem abaixo alguns exemplos de trechos de respostas que se entraram nessas categorias:

Categoria 1 - Preocupações com a fonte (imagens de fontes seguras e sempre que possível citar a fonte da imagem).

Exemplo. “[...] escolho imagem de livros e/ou sites fidedignos. [...] sempre procuro citar a fonte [...] chegar se a fonte é confiável (muito importante)”.

Categoria 2 - Qualidade da imagem (imagens com boa resolução de preferência grande podendo focar detalhes, corretas conceitualmente e ricas em informações, porém organizadas de maneira clara e precisa).

Exemplo. “Escolho imagens com boa qualidade/definição/resolução, boa apresentação (beleza), clareza e confiabilidade na fonte”.

Categoria 3 - Preocupação com a diversidade (sabendo que cada aluno vem de um contexto sócio/histórico/cultural diferenciado cabe ao professor trabalhar a imagem a fim de deixar claro seu objetivo e a interpretação apropriada, tomando cuidado de não escolher imagens ofensivas a nenhuma religião).

Exemplo. “[...] lembrando que o aluno pode inclusive perceber coisas que o professor nem está pensando naquele momento, mas que podem produzir equívocos que depois podem gerar problemas na compreensão do conteúdo correspondente”.

Exemplo. “Os cuidados que o professor deve tomar são [...] não deve ser ofensiva, respeitando-se o credo e religião”.

Não houve semelhanças entre as respostas de professores da mesma área, o que não possibilita uma correlação entre como cada área pensa o uso de imagens, já que não foi observado nenhum padrão.

Destacamos como principais critérios de escolha: imagens não ofensivas ao aluno, com boa resolução, não utilizar muitas imagens de uma vez para não distrair o aluno e explorá-las melhor, dar preferência a imagens grandes e coloridas (citado por um professor, se encaixou na propriedade boa resolução), corretas conceitualmente (somente o professor 8 exemplificou sua afirmação) e que as informações nela contidas sejam claras e fácil de serem percebidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vale ressaltar que somente um professor destacou a importância de citar a escala utilizada na imagem, um critério que é de extrema importância em contextos mais relacionados ao contexto de pesquisa: “Verificar se está em escala (ou não) e eventualmente informar seus alunos sobre esse fato; verificar as cores das mesmas e eventualmente alertar seus alunos se as cores correspondem à realidade ou não; citar a fonte (quando o número de

imagens utilizadas não é muito grande, o que atrapalharia o andamento da aula); citar se a imagem foi manipulada artificialmente (por editores de imagens); citar como a imagem foi obtida (fotografia digital ou filme, criada por meio de programa de imagens, digitalização de imagem, etc.)”.

Todos os professores são também pesquisadores. Dessa forma, poderíamos imaginar que o mesmo cuidado com a escala presente na pesquisa fosse refletido na atividade docente. No entanto, não obtivemos tal resultado.

Poucos professores citaram uma lista mais extensa de critérios de seleção. A maioria destacou somente a necessidade das imagens estarem corretas conceitualmente, o que deixa claro que apenas uma minoria de professores utiliza critérios bem definidos para selecionar as imagens a serem utilizadas em aula ou tem consciência desses critérios.

Isso demonstra uma relativa falta de preocupação com o uso das imagens como recurso didático. Pensando-se que os professores sujeitos da presente pesquisa atuam em um curso de Licenciatura, poderíamos esperar um maior destaque aos aspectos didáticos nos critérios de utilização de imagens. Diante desse cenário, podemos propor uma reflexão mais ampla: como os atuais licenciados, futuros professores de ciências do Ensino Fundamental estão sendo preparados para utilizar imagens em sua futura prática docente? Propomos investigações dessa natureza como etapas posteriores do presente trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADOR, F.; CARNEIRO, H. O papel das imagens nos manuais escolares de ciências naturais no ensino básico: uma análise do conceito de evolução. *Revista de Educação*, 8 (2), p. 119-129, 1999.

Aumont, J., *A imagem*, trad. Estela dos Santos Abreu e Cláudio C. Santoro; Campinas, SP: Papyrus, 1993.

ANDRE, M. E. D. *A de, Etnografia da prática escolar*, 15ªed. Campinas: Papyrus, 2008.

BARROS, M. M; CARNEIRO, M. H. S. Os conhecimentos que os alunos utilizam para ler as imagens de mitose e de meiose e as dificuldades apresentadas. *V ENPEC*, N 5, 2005.

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

CASSIANO, W. S. *Análise de imagens em livros didáticos de Física*. Brasília. 2002. Dissertação. (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de Brasília.

DONDIS, D. A. *Sintaxe da Linguagem Visual*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

GOUVÊA, G.; MARTINS, I. *Imagens e educação em ciências*. In: ALVES, Nilda; SGARBI, Paulo (Orgs.). *Espaços e imagens na escola*. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

JOTTA, L. A. C. V; CARNEIRO, M. H. S. *As imagens da embriologia animal: uma análise em livros didáticos de biologia*. *V ENPEC*, N 5, 2005.

MARTINS, I. O papel das representações visuais no ensino-aprendizagem de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, I., 1997, Águas de Lindóia. Atas... São Paulo: ABRAPEC, 1997.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. Ciência e Cultura, - ano 57, No. 4, p. 38-40, out/nov/dez 2005.

MONTEIRO, J. A.; MONTEIRO, S. C. F.; ALMADA, E.; BARBOSA, J. V. A estética-expressiva da biologia: "Ensinando aprendendo" a olhar/ver a célula eucariótica. V ENPEC, N 5, 2005.

MOLES, A. A. Em busca de uma teoria ecológica da imagem? In: Anne-Marie Thibault-Laulan (ed.) Imagem e Comunicação. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1976.

PERALES, F. J.; JIMÉNEZ, J. D. Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias: análisis de libros de texto. Enseñanza de las ciencias, 20, (3), p. 369-386, 2002.

SANTAELLA, L.; NÖTH, W. Cognição, semiótica, mídia. São Paulo: Iluminuras, 2008.

SILVA, H. C.; ZIMMERMANN, E.; CARNEIRO, M. H. S.; GASTAL, M. L.; CASSIANO, W. S. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. Revista Ciência & Educação, v. 12, n. 2, p. 219 –233, 2006.

SILVA, P. G. P. da; CAVASSAN, O. A influência da imagem estrangeira para o estudo da botânica no ensino fundamental. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4. ed, Bauru. Atas... Bauru, 2003.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. Pesquisa Qualitativa: Técnicas e Procedimentos para o Desenvolvimento de Teoria Fundamentada. 2. ed. São Paulo: Artmed, 2008.