

# **Aspectos científicos e sociais de fotografias encontradas no material didático “Caderno do Aluno” do estado de São Paulo**

**Scientific and social aspects of photographs found in the didactic material "Caderno do Aluno" from the state of São Paulo**

**Maristela Yuka Zama**

Universidade Estadual de Londrina  
maristela\_zama@hotmail.com

**Ana Carolina Cola Santos Levorato**

Universidade Estadual de Londrina  
anacarol\_cola@hotmail.com

**Daniela Cristina Lopes Rejan**

Universidade Estadual de Londrina  
danielarejan@gmail.com

**Mariana A. Bologna Soares de Andrade**

Universidade Estadual de Londrina  
mariana.bologna@gmail.com

## **Resumo**

O uso de imagens é frequente no ensino de Ciências. Observa-se a importância dessa prática na construção, representação, comunicação de ideias e conceitos científicos, necessitando ser interpretada de forma correta, na qual o professor possui papel importante para sustentar do que se trata, por exemplo, uma fotografia. O presente trabalho, feito através de pesquisa qualitativa de cunho interpretativo, teve como objetivo analisar as representações fotográficas da apostila “Caderno do Aluno” buscando elencá-las em aspectos sociais e/ou científicos. O material do currículo oficial do estado de São Paulo analisado refere-se ao segundo semestre, do sétimo ano do Ensino Fundamental II, da disciplina de Ciências. A análise das fotografias demonstrou que as imagens presentes em materiais didáticos, assim como a linguagem escrita, necessitam serem analisadas de forma criteriosa e requerem interpretação, pois não possuem papel apenas de ilustrar, mas de acrescentar informação, pois fazem parte dos processos de construção do conhecimento científico.

**Palavras chave:** alfabetização científica, ensino de ciências, imagem.

## **Abstract**

The use of images is frequent in science teaching. It is observed the importance of this practice in the construction, representation, communication of ideas and scientific concepts, needing to be interpreted correctly, in which the teacher has an important role to sustain what is, for example, a photograph. The work, done through qualitative research of an interpretative nature, analyzed the photographic representations of the booklet "Student Notebook" (material of the official curriculum of the state of São Paulo, of the seventh year of Elementary School II, discipline of Sciences) and listed them in social and / or scientific aspects. The analysis showed that the images present in didactic materials, and the written language, need to be analyzed in a judicious way and require interpretation, since they do not have only a role to illustrate, but to add information, since they are part of the processes of construction of scientific knowledge.

**Key words:** scientific literacy, science teaching, image.

## **Alfabetização científica**

A alfabetização científico-tecnológica é de fundamental importância nas primeiras séries do Ensino Fundamental, de forma que o significado dessas deficiências no aprendizado se agrava, contudo, na escola média, etapa final da Educação Básica, tendo em vista que a atual época é caracterizada pelo ritmo vertiginoso de mudanças econômicas e culturais, aceleradas por uma revolução científico-tecnológica mal acompanhada pelo desenvolvimento na educação (BRASIL, 1999). Sasseron e Carvalho (2011) discutem as variações apresentadas pelo termo “Alfabetização Científica” no qual o objetivo do ensino seria a promoção de capacidades e competências entre os estudantes, permitindo-lhes participação nos processos do cotidiano.

Os conceitos e procedimentos das Ciências contribuem para o questionamento do que se vê e se ouve para interpretar os fenômenos da natureza, compreender como a sociedade nela intervém utilizando seus recursos e para criar um novo meio social e tecnológico (BRASIL, 1998). Há uma constante preocupação com a formação do cidadão, capaz de opinar e agir no movimento para aperfeiçoamento do Ensino de Ciências. Para pensar criticamente é necessário conhecer e atuar de acordo com tais critérios ou normas, como ter fiabilidade dos dados, credibilidade de fontes de informação, validade das inferências, entre outras (BAILIN, 2002).

As características de uma pessoa cientificamente instruída não são ensinadas diretamente, mas estão embutidas no currículo escolar (HURD, 1998). O mesmo autor explica que os alunos são estimulados a solucionar problemas, realizar investigações, desenvolver projetos em laboratórios de apoio, fazer experiências de campo e atividades compreendidas como preparação para o exercício da cidadania.

A sociedade depende dos conhecimentos que a ciência constrói e é preciso que esta mesma sociedade saiba mais sobre a ciência em si e seus empreendimentos (SASSERON; CARVALHO, 2011).

O ensino de Ciências não tem como objetivo somente a formação de futuros cientistas, mas fornecer subsídios para que os alunos sejam capazes de compreender e discutir os significados dos assuntos científicos, e assim poderem aplicar em seus entendimentos do mundo (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Nas séries iniciais do Ensino de Ciências, a alfabetização científica é compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para que o indivíduo amplie seu universo de conhecimento e sua cultura, como cidadão inserido na sociedade. Dessa forma, é importante o indivíduo ser alfabetizado cientificamente, e isso implica em saber ler e interpretar informações, pois estas são apresentadas de diferentes formas no dia-a-dia, como, por exemplo, linguagem escrita e visual, que requerem aprofundamento de interpretação, sendo assim, ler não é o suficiente.

O presente trabalho tem como objetivo analisar as representações fotográficas da apostila “Caderno do Aluno” referente ao segundo semestre, sexta série - sétimo ano do Ensino Fundamental II, da disciplina de Ciências, buscando elencá-las em aspectos sociais e/ou científicos. No contexto da educação científica, a análise de fotografias em diferentes aspectos e sua referente explicação com o contexto visa o desenvolvimento de uma alfabetização visual e, conseqüentemente, uma alfabetização científica.

## **Uso de imagens na Alfabetização científica**

A sociedade está inserida em um cenário no qual as imagens estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano e as interações e manifestações utilizam múltiplas linguagens. Dessa forma, a aprendizagem também acontece de diversas maneiras, direta ou indiretamente, sendo necessário trabalhar tais aspectos no currículo escolar (CAVICCHIOLI, 2015). A preocupação com as formas de leitura das imagens, seja no campo educacional ou da comunicação, e seu potencial é considerado recente, visto que a alfabetização na linguagem verbal é um tema de pesquisa consolidado em vários campos de estudos há anos (SOUZA; REGO; GOUVÊA, 2010).

No ambiente escolar percebe-se que a qualidade de ensino não deve estar associada somente aos recursos utilizados pelo professor, pois esses são ferramentas que o auxiliam no ensino, para que ocorra participação ativa dos alunos, para mantê-los interessados e tornar sua prática mais dinâmica, conduzindo o aluno à aprendizagem de forma mais eficaz. O uso de instrumentos como figuras, imagens e desenhos, dinâmicas e outros, é uma importante ferramenta para o aprendizado escolar, pois despertam os vários sentidos.

A fundamental importância das imagens tanto na construção quanto na representação e comunicação de ideias e conceitos científicos e sua presença em textos didático-científicos têm sido estudadas por educadores em ciência, no Brasil e no exterior, sob uma variedade de perspectivas que incluem sua legibilidade, seu potencial como auxiliares na aprendizagem e memorização de conceitos numa variedade de perspectivas teóricas que contemplam desde as questões relacionadas à psicologia dos mecanismos de percepção à discussão do papel das interações simbólicas na cultura (MARTINS; GOUVÊA, 2005, p. 2).

As imagens vêm sofrendo processos de modificações, sendo registradas através de vários meios, tais como pinturas em telas, fotografias, cinema, televisão, vídeo, desenvolvidas por meio de linguagem computacional, entre outras (SOUZA; REGO; GOUVÊA, 2010).

Kress e van Leeuwen (1996) argumentam que é preciso aprender a ler imagens e consideram que a linguagem visual, sendo constituída por um sistema de representação simbólica, é influenciada pelas formas de representação e significação de uma determinada cultura. As estruturas visuais realizam sentidos, assim como as linguísticas o fazem. Dessa forma, durante o processo de produção de uma imagem, a forma de representação, envolve interpretações particulares, ou seja, interesses de quem a produziu, interações sociais e, conseqüentemente, envolve também posições ideológicas (KRESS; VAN LEEUWEN, 1996).

A imagem exige decodificação, ressalta-se a importância do papel do professor para sustentar do que se trata, por exemplo, uma fotografia. Cada leitor possui um conjunto próprio de referências, pois, uma imagem é pessoal, idiossincrática e polissêmica. Assim, o professor precisa ter autoridade para ressignificação de determinadas imagens técnicas utilizadas no Ensino de Ciências (FERNANDES, 2014). O professor deve orientar e motivar seus alunos, através de ensinamentos adequados, destacando a variedade de áreas com recursos particulares e promover hábitos de mente apropriados (BAILIN, 2002).

Souza et al (2010) analisaram artigos sobre imagens na área de Educação em Ciências publicados no período de 1998-2007, com objetivo de investigar como o tema imagem vem sendo abordado nas produções acadêmicas. Os números encontrados demonstraram uma preocupação acadêmica em construir fundamentos teóricos da imagem na Educação, sendo necessária uma utilização mais consistente da imagem como ferramenta na pesquisa de diferentes temas e para seu uso no ensino (SOUZA; REGO; GOUVÊA, 2010). As imagens são apresentadas de diferentes formas visando informar sobre determinado assunto, e, dentre as diversas representações, observa-se o uso constante da fotografia para ilustrar ou acrescentar informações, contribuindo para o desenvolvimento científico.

## **Fotografia no desenvolvimento científico**

Observa-se que a linguagem escrita desenvolvida há mais de dois mil anos foi gradativamente valorizada na sociedade até o que temos de conhecimento hoje. A representação pictórica, muito mais antiga, também evoluiu e foi valorizada, não apenas com objetivos pragmáticos, mas também no mundo artístico (FERNANDES, 2014). No movimento de renascença os artistas já retratavam com grande perfeição as pinturas, porém, a representação icônico-pictórica humana avançou qualitativamente com o desenvolvimento do processo fotográfico (FERNANDES, 2014).

A inserção de fotografias nos contextos de produção de conhecimento não é simples. Deve-se dar atenção às posições, ângulos, pigmentos e tintas para matizes de cores, luz e sombra, dentre demais características. Dessa forma, a credibilidade é uma condição necessária para que as fotografias sejam bem aceitas para produção de conhecimento (FERNANDES, 2014).

O papel da fotografia na produção do conhecimento está relacionado à crença na verdade dessa imagem e na decodificação plausível do representado (FERNANDES, 2014). É comum sabermos da existência de objetos, estruturas, seres vivos e outros, apenas pelo acesso que temos as fotografias.

A fotografia pode representar elementos de cenas do cotidiano, uma cena real, algo invisível a olho nu e até fotomontagens. O desenvolvimento de técnicas de fotografia, o avanço da microscopia e, posteriormente, da fotomicrografia nos ajudam ao acesso a aquilo que nos parece ser distante por ser muito pequeno para ser visto, por exemplo, uma célula, ou distante por realmente não estarem muito próximo, como por exemplo, uma estrela.

Pessoas que estão no mesmo lugar e olhando fixamente para algo estão recebendo estímulos semelhantes. Estímulos diferentes podem produzir a mesma sensação, e um mesmo estímulo pode produzir sensações diferentes. O caminho que leva do estímulo a sensação é parcialmente determinado pela educação (KUHN, 1998). Indivíduos criados em uma mesma sociedade compartilham a educação, a língua, a experiência e a cultura, supondo que suas sensações também sejam semelhantes (KUHN, 1998). Dessa forma, a educação semelhante que os alunos recebem em determinada aula pode contribuir para a forma de entendimento em relação a um assunto, ou seja, como interpretar e produzir sensações.

## **Aspectos representados pelas fotografias**

No atual ensino das Ciências da Natureza é praticamente consensual que se deveriam prover os estudantes, em um nível adequado, com considerações científicas acerca do mundo natural e tecnológico, sem que se esqueçam das consequências cada vez mais importantes de ordem ambiental e social (LABURÚ; BARROS, 2009). Para Ryder & Leach (2000 *apud* LABURÚ; BARROS, 2009), entender o processo de interpretação de dados pode ser tão importante quanto compreender, por exemplo, os conceitos de organismos geneticamente modificados ou a radioatividade.

Barthes (1990 *apud* REGO, 2014) considera que as imagens possuem duas mensagens: a denotada e a conotada. A leitura da imagem pode ser considerada literal (denotada) quando se limita à identificação dos objetos representados com aspectos culturais mais simples, compartilhados pela maioria das pessoas. Já a mensagem conotada requer um entendimento mais aprofundado, com conhecimento cultural mais específico, compartilhado por grupos sociais restritos, como, por exemplo, uma comunidade acadêmica, tendendo a suplementar o objeto público com elementos mais complexos (REGO, 2014).

Algumas representações visuais que podem lembrar muito a realidade concreta, possuem sérias diferenças em relação ao real. Medeiros e Medeiros (2001) verificaram, em livros didáticos de Física, que há certos tipos de representações visuais que distorcem o real ao tentar tomá-lo como idêntico ao real concreto.

O interesse em produzir livros didáticos cada vez mais atraentes, do ponto de vista visual, deveria ser melhor considerado, pois, um livro belamente ilustrado pode estar em desacordo com os processos de construção do conhecimento científico (MEDEIROS; MEDEIROS, 2001).

Considerando que cada leitor possui um conjunto de referências em determinado contexto, as grandes mídias, assim como os processos de ensino e aprendizagem escolar, contribuem para a difusão de sentidos. Partindo da importância de uma alfabetização científica visual em estudantes do Ensino Fundamental, para compreensão de diferentes informações cotidianas e científicas, utilizamos como instrumento de estudo o material do currículo oficial do estado de São Paulo, Caderno do Aluno que aborda os temas estudados por meio de fotografias diversas. No material analisado, referente ao segundo semestre, sexta série - sétimo ano do Ensino Fundamental II, disciplina de Ciências, nos atemos em analisar aspectos sociais e científicos representados nas fotografias, que sejam importantes para tornar os alunos instruídos cientificamente e aptos para conviver em sociedade.

## **Metodologia**

A metodologia deste trabalho seguiu uma perspectiva qualitativa de cunho interpretativo. Essa modalidade de investigação requer a obtenção de dados descritivos, na qual valoriza-se o processo e não somente o resultado final (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Os dados são em palavras e imagens, não em números.

Nessa investigação analisamos o material do currículo oficial do estado de São Paulo, Caderno do Aluno, referente ao segundo semestre, sexta série - sétimo ano do Ensino Fundamental II, na disciplina de Ciências. Trata-se de uma apostila com ações da educação para unificar o ensino nas escolas da rede estadual do Currículo Oficial do Estado de São Paulo, proposto no ano de 2008. O material pedagógico auxilia os educadores no preparo das aulas e seu conteúdo é formulado por especialistas da Coordenadoria de Gestão da Educação Básica.

A apostila analisada teve como temas abordados ao longo do semestre: A tecnologia e os seres vivos, Vida e ambiente e, Ser humano e saúde. A análise das representações fotográficas buscou elencar os aspectos sociais e/ou científicos conforme o conteúdo apresentado.

De acordo com Barthes (1990 *apud* REGO, 2014) se a leitura da imagem se limitar à identificação dos objetos representados, a mensagem é literal (denotada); são os aspectos culturais mais simples, compartilhados pela maioria das pessoas. Caso a Imagem requiera um conhecimento cultural mais específico e, abranja elementos mais complexos, compartilhados por grupos sociais mais restritos, como, por exemplo, uma comunidade acadêmica, a mensagem é figurativa (conotada).

Dessa forma, consideramos se as imagens representavam mensagens de caráter denotativo ou conotativo, classificando-as, portanto, em aspecto social ou científico, respectivamente. Desenvolvemos considerações que pretendem uma hermenêutica das imagens, buscando encontrar os sentidos para atribuímos em quais aspectos as fotografias se encaixavam.

Na classificação realizada considerou-se a familiaridade que a fotografia demonstrava. Se a fotografia representava algo próximo da realidade cotidiana de quem a observa, esta era classificada como de aspecto social. Para isto levou-se em consideração que a fotografia representasse elementos possíveis de serem vistos a olho nu. Caso a fotografia necessitasse de uma explicação para que fosse compreendida e trazida para a realidade, como, por exemplo, a demonstração de seres microscópicos ou realização de afazeres por pesquisadores especializados, esta era considerada de aspecto científico.

## **Resultados e Discussão**

O foco deste estudo foi elencar as imagens do tipo fotografia do material do currículo oficial do estado de São Paulo, Caderno do Aluno, referente ao segundo semestre sexta série - sétimo ano do Ensino Fundamental II, na disciplina de Ciências. As fotografias foram elencadas em aspectos sociais e científicos, de forma a observar e entender como os conteúdos apresentados são relacionados às questões epistemológicas envolvidas na compreensão da informação, como nas fotografias.

Foram analisadas 49 fotografias no Caderno do Aluno, abordando os temas: A tecnologia e os seres vivos, Vida e ambiente e, Ser humano e saúde. Desse total, 39 fotografias foram consideradas de aspecto social e 10 fotografias de aspecto científico.

Nas fotografias de aspecto social, pode-se observar fotos próximas à realidade cotidiana do aluno, fazendo parte de seu dia-a-dia: doces caseiros em conserva, colheita de frutas, conserva da fruta, cão doméstico, sapo-cururu, cogumelo, frutas apodrecidas, algas, tipos de flores



diferenciadas, musgos, samambaias, tipos diferenciados de árvores, minhoca, lombriga, gafanhoto, cobra-cega, aranha, caramujo, cobra, peixes, bebês (Figura 1). Pôde-se observar também fotos consideradas como próximas à realidade, porém, no qual o contato, informação com assunto, se dá frequentemente através de meios de comunicação como televisão, jornais, revistas, meios digitais, entre outros: queijo gorgonzola, queijo camembert, aves contaminadas por petróleo, peixes contaminados por petróleo, lobo-guará, pinheiro-do-Paraná, pinheiro-bravo, rã-touro, corais, estrela-do-mar e arara-azul (Figura 2).



Figura 1: Minhoca.



Figura 2: Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*).

As fotografias que abordaram aspectos científicos foram: manchas provocadas pelo derramamento de petróleo, remoção manual de petróleo, tipos diferenciados de bactérias, espécies de protozoários e animais (Figura 3).

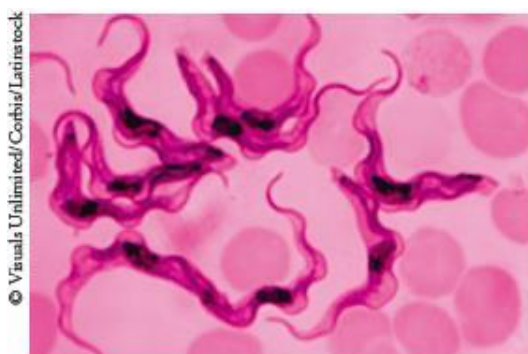


Figura 3: Exemplo de protozoário.

O número de fotografias analisadas mostrou que o caderno analisado aborda muitas informações por meio do gênero imagens para melhor compreensão e entendimento do conteúdo. Dentro deste gênero, observa-se a relevância do uso do tipo fotografias para apresentação do conteúdo. O grande número de fotografias observadas em um único semestre, no total de 49, ressalta a importância das imagens na educação em ciências.

As fotografias próximas à realidade cotidiana são de grande importância para os alunos, pois por meio destas é possível que estes consigam associar a proximidade das informações e perceberem a necessidade de se aprender ciências para facilitar o convívio na sociedade. Segundo Fernandes (2014) estamos vivendo em um mundo no qual a imagem parece imperar e invadir nosso cotidiano.

Algumas fotografias possuem conteúdos que são considerados próximos a realidade, no qual o contato e a informação com o assunto representado na foto se dá frequentemente através de meios de comunicação, assim mostrando como a mídia pode influenciar e deixar o indivíduo com a sensação de proximidade com determinado assunto, mesmo que apenas por meio da televisão, englobando e configurando o tema como próximo de sua realidade. É o caso, por exemplo, do lobo-guará e da arara-azul apresentados no material analisado. No estado de São Paulo a apostila de Ciências ao longo dos anos é padronizada, de forma que, para explicar o conteúdo do bioma Cerrado, característico da região, é comum utilizar como exemplo de animal o lobo-guará. Mesmo não sendo comum observá-lo nas matas, o animal é constantemente visto em mídias e também nos livros didáticos, criando assim uma familiaridade. O mesmo acontece com a arara-azul. Graças a grande repercussão acerca do animal, da necessidade de sua preservação e por se tratar de um animal endêmico do Brasil, muitos estudantes já conseguem reconhecê-la facilmente nas fotografias.

As fotografias que abordam aspectos científicos indicam a importância que as tecnologias podem trazer, revelando aspectos que não teríamos acesso, caso não houvesse aprimoramento de meios tecnológicos e estudos científicos para tornarem alguns aspectos mais explícitos para os alunos. Este é o caso, por exemplo, da observação microscópica de bactérias e protozoários, que é feita muitas vezes por meio de fotografias de microscópio eletrônico. Para Barthes (1990 *apud* REGO, 2014) toda representação iconográfica tem seu referente no mundo real, representando algo que está fora de si e que deseja comunicar.

A importância das imagens na construção, representação, comunicação de ideias e conceitos científicos e sua presença em textos didático-científicos têm sido estudadas por educadores em ciência (MARTINS; GOUVÊA, 2005). As imagens possuem variedades de perspectivas, incluindo legibilidade, potencial como auxiliares na aprendizagem, entre outros, contemplando, portanto, questões relacionadas à psicologia dos mecanismos de percepção e papel das interações simbólicas na cultura (MARTINS; GOUVÊA, 2005). A percepção de imagens tanto no reconhecimento (denotação) quanto na compreensão (conotação) é de importância, pois, se refere à leitura de imagem que está sendo realizada (REGO, 2014).

A mudança observada nos modos de produção, reprodução e facilidade com que as informações são repassadas através das fotografias fazem com que estas tenham um papel não apenas de complementar o conteúdo teórico que está sendo estudado, mas também de trazer informações novas em relação ao que se foi escrito. A alfabetização visual requer profundidade e estudo, assim como a alfabetização na linguagem verbal.

O estudante não é só cidadão do futuro, e, nesse sentido, conhecer Ciência é ampliar sua participação social com desenvolvimento mental, para assim viabilizar sua capacidade plena de exercício da cidadania (BRASIL, 1998). Para Freire (2005) a leitura da palavra além de ser precedida pela leitura do mundo de forma a “escrevê-lo” ou de “reescrevê-lo”, é também transformá-la através da prática consciente. Dessa forma, a alfabetização deve possibilitar ao indivíduo a capacidade de organizar seu pensamento, auxiliar na construção de uma consciência mais crítica e lógica em relação ao mundo que o cerca.

## **Conclusão**



A análise das fotografias apresentadas neste trabalho demonstrou que as imagens presentes no material do currículo oficial do estado de São Paulo, o Caderno do Aluno, referente ao segundo semestre sexta série - sétimo ano do Ensino Fundamental II, na disciplina de Ciências, assim como a linguagem escrita, necessitam também serem analisadas de forma criteriosa, pois muitas vezes requerem interpretação, não possuindo papel de apenas ilustrar, mas acrescentar informação, pois fazem parte dos processos de construção do conhecimento científico.

O ensino de Ciências não tem como objetivo somente a formação de futuros cientistas, mas fornecer subsídios para que os alunos sejam capazes de compreender e discutir os significados dos assuntos científicos e os apliquem em seu entendimento do mundo (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Um material didático rico em ilustrações pode mostrar diversos aspectos abordados, entre eles, aspectos sociais ou científicos que devem ser reconhecidos e compreendidos. Assim, devem ser analisados e relacionados com visões sobre a natureza do conhecimento científico, veiculadas não apenas nos textos escritos, mas igualmente nas representações visuais.

As fotografias necessitam serem explicadas e interpretadas de forma clara. Para a área de ensino de Ciências isso implica em saber quais detalhes merecem atenção, informações adicionais, saber como trazer o real concreto - visto no cotidiano; e o real concreto não visível a olho nu - visto por meio de equipamentos científicos, mas que fazem parte do dia-a-dia. Dessa forma, a leitura adequada de fotografias possibilita melhor compreensão do conteúdo de Ciências e Biologia, sendo essencial a ampliação dessa ação pedagógica de forma a se obter um estudo com maior qualidade, e, conseqüentemente, utilizar os ensinamentos para exercício de cidadania.

## Referências

- BAILIN, S. Critical Thinking and Science Education. **Science and Education**, v. 11, n. 4, p. 361–375, 2002.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEF, 1999.
- CAVICCHIOLI, G. S. **As competências audiovisuais e os novos letramentos na escola**. 202 f. Dissertação (Mestrado em Educação) UFSC, 2015.
- FERNANDES, H. L. Decodificação fotográfica e ensino de ciências. In: OLIVEIRA, C. I. C de; SOUZA, L. H. P de. (Org.). **Imagens na educação em ciências**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2014. p. 35-53.
- FREIRE, P. **A importância do ato de ler -em três artigos que se completam**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- HURD, P. D. Scientific Literacy : New Minds for a Changing World. **Science Education**, v. 82, n. 3, p. 407–416, 1998.
- KRESS, G.; VAN LEEUWEN, T. **Reading Images : The Grammar of Visual Design**. Londres: Routledge, 1996.
- KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 6. ed. São Paulo: Perspectiva, 1998.

LABURÚ, C. E.; BARROS, M. A. Problemas com a compreensão de estudantes em medição: razões para a formação do paradigma pontual. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 151–162, 2009.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em educação em ciências**, v. 03, n. 1, p. 18, 2001.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. DE. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G. Analisando aspectos da leitura de imagens em livros didáticos de ciências por estudantes do ensino fundamental no Brasil. **Enseñansa de las ciencias**, n. 2, p. 1–3, 2005.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. Questões epistemológicas nas iconicidades de representações visuais em livros didáticos de física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 1, p. 103–117, 2001.

REGO, S. C. R. Leitura de imagens: resultados de uma oficina com licenciandos em Física. In: OLIVEIRA, C. I. C de; SOUZA, L. H. P de. (Org.). **Imagens na educação em ciências**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2014. p. 35-53.

SASSERON, L.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011.

SOUZA, L. H. P. DE; REGO, S. C. R.; GOUVÊA, G. A imagem em artigos publicados no período 1998-2007 na área de educação em ciências. **Rev. Ensaio**, v. 12, n. 3, p. 85–100, 2010.