

Letramento visual e formação de professores: habilidade de leitura de imagens para o ensino de conceitos biológicos

Visual literacy and teacher training: ability to read images for the teaching of biological concepts

Jefferson Silva Costa

Universidade Federal Rural de Pernambuco - PPGEC
jefferson.costa@ufrpe.br

Tereza Cristina Cavalcanti de Albuquerque

Universidade Federal de Alagoas
Universidade Federal Rural de Pernambuco - PPGEC
tereza.albuquerque@arapiraca.ufal.br

Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão

Universidade Federal Rural de Pernambuco – PPGEC
ana.maria.ppgec@gmail.com

Resumo

O entendimento da comunicação como multimodal, tem tornado a semiótica um campo de estudo promissor, a partir da premissa de que não se pode mais supervalorizar as linguagens escrita e oral. Nesse contexto os professores, muitas vezes se encontram despreparados para realizar uma leitura de outros discursos, como o imagético, apesar de observarem sua potencialidade na educação em ciência. Assim sendo apresentamos para um grupo de licenciandos em Ciências Biológicas a fotografia de um modelo construído por um grupo de alunos do ensino fundamental e solicitamos a leitura da imagem a partir de três questionamentos. Objetivou-se identificar a partir de quais parâmetros os licenciandos realizam a leitura imagética. Como resultados, observamos leituras identificadas nas funções narrativa e conceitual (KRESS e VAN LEEUWEN, 2006), ressaltando que a leitura de uma imagem apresenta várias possibilidades de compreensão, considerando que os conhecimentos prévios e o campo de estudo dos leitores influenciam esta ação.

Palavras chave: Leitura de imagem, alfabetização visual, ciências biológicas, formação de professores.

Abstract

The understanding of communication as multimodal has made semiotics a promising field of study, based on the premise of that it is no longer possible to overvalue written and oral languages. In this context, teachers often find themselves unprepared for reading other discourses, as the imaginary, despite observing their potential in the education in science. Thus, we present to a group of graduates in Biological Sciences the photograph of a model

constructed by a group of elementary students and we request the reading of the image from three questions. The aim of this study was to identify the parameters that the licensees perform the imaging. As results, we observe readings identified in the narrative and conceptual functions (KRESS and VAN LEEUWEN, 2006), emphasizing that the reading of an image presents several possibilities of understanding, considering that previous knowledge and the field of study of the readers influence this action.

Key words: Image reading, visual literacy, biological sciences, teacher training.

Introdução/Marco Teórico

O ser humano constitui-se um ser social através da comunicação. Cabe à linguagem o papel de mediação entre os espécimes de *Homo sapiens* e suas atividades. É desejável, portanto, compreender as diferentes formas de comunicação, sobretudo no tocante as comunicações não verbais; a semiótica, portanto, tem assumido um papel de relevo na compreensão das comunicações humanas. Alguns autores como Santaella (2014) e Vieira (2015) atribuem este fenômeno ao advento dos avanços tecnológicos, que propiciaram a utilização de imagens em diversos ambientes, alçando-a ao já amplo leque das formas de comunicação, somando forças com as linguagens falada e escrita, que já se encontravam nesse *hall* desde o entendimento do ser humano como social.

Nesta perspectiva o entendimento que até então se fazia de leitura carece de adaptações para comportar a linguagem imagética, uma vez que, para Santaella (2012), o conceito de leitura não deve ser restrito a compreensão de símbolos alfabéticos e/ou numéricos. No pensamento da autora as imagens, símbolos e etc. são elementos que também precisam ser lidos, visto que estão presentes cotidianamente de forma cada vez mais incisiva como maneira de facilitar a comunicação humana.

Contudo, apesar das amplas possibilidades de opções para comunicar-se, a linguagem verbal falada e escrita ainda são supervalorizadas nas relações sociais humanas em detrimento das demais possibilidades (visuais, gestuais, imagéticas e etc.). Entrementes, o “predomínio da cultura visual, especialmente por meio da TV e, de forma mais emergente, da internet” (MORAES e ANDRADE, 2009, p. 49), tornam ainda mais preocupante a desvalorização dos modos semióticos não verbais. De acordo com Santaella (2012) é necessário compreender que graças à emergência desta “cultura visual”, a imagem vem para complementar e não para substituir o texto escrito.

Partimos do pressuposto de que as imagens, além de se caracterizarem como importantes recursos para comunicação de uma ideia científica contribuem, também, para a conceitualização e compreensão dessa ideia, torna-se indispensável a promoção de uma alfabetização visual (MARTINS, GOUVÊA e PICCININI, 2005; LABURU e SILVA, 2011; GOUVÊA et al., 2016). Portanto, inserir o trabalho com imagens em situações de contexto escolar, sobretudo na formação de professores para o ensino de ciências, valoriza seu potencial para demonstrações e explicações de processos e estruturas que não podem ser observados *in loco* (MORAES e ANDRADE, 2009; PEREIRA e TERRAZAN, 2011).

As imagens, a educação em ciência e a formação de professores

Os estudos semióticos devem estar inseridos no contexto educacional, a fim de fortalecer o processo de educação visual tanto para o professor (formados e em formação) como para o estudante, auxiliando o primeiro na explicação e o segundo no entendimento de conceitos e processos que permeiam os conteúdos científicos (LABURU e SILVA, 2011).

Contudo, o mais comum é que o processo de ensino-aprendizagem se apoie, em geral, em duas ferramentas de comunicação: a escrita e a fala. Nesse contexto, em que o uso de imagens, é limitado, Santaella (2012) salienta que não cabe instaurar uma “guerra de titãs” entre os diversos modos de comunicação, mas sim compreender que no caso específico da Educação em Ciências “pode ser que a representação visual seja mais apta para as coisas da ciência do que a linguagem sempre foi, ou mesmo que uma ciência que é construída visualmente será um tipo diferente de ciência” (KRESS e VAN LEEUWEN, 2006, p.31).

É preciso, portanto, instrumentalizar o professor de ciências para o uso criterioso da produção e leitura imagética em sala de aula, uma vez que este já reconhece a imagem como valioso recurso pedagógico (SILVA e COMPIANI, 2006). Nesse sentido, Santaella (2012; 2014) discute que o professor ainda se encontra despreparado para escolher imagens adequadas para os seus objetivos, e, muitas vezes, emprega imagens não concebidas para o ensino da ciência escolar. Deve ser requerido do professor um cuidado na escolha da imagem e uma reflexão a seu respeito antes de leva-la para sala de aula (MARTINS, GOUVÊA e PICCININI, 2005; SILVA et al., 2006; GOUVÊA et al., 2016), para evitar interpretações distorcidas. Em paralelo, deve buscar apoios necessários para a completa compreensão da imagem, tais como títulos, legendas e identificações, visto que a imagem irá representar uma estrutura análoga, ou seja, um modelo, e a sua leitura estará intrinsecamente associada aos conhecimentos prévios que os estudantes possuem e ao seu conjunto de signos (SANTAELLA, 2012).

No entendimento de Silva et al. (2006), tudo que foi enaltecido anteriormente como necessário é geralmente dispensado porque

[...] apesar de vivermos numa cultura onde uma grande multiplicidade de tipos de imagens faz parte inexorável de nosso cotidiano, estabelecemos uma relação praticamente automática com as imagens [...]. A imagem de alguma coisa substitui a visão da própria coisa, como se diante da imagem estivéssemos diante da realidade do objeto, da situação, do fenômeno (SILVA, et al., 2006, p. 221).

Para Vieira (2015) e Gouvêa et al. (2016), o obstáculo na escolha correta da imagem a ser utilizada no ensino da ciência só pode ser transposto a partir do momento que a formação desses professores se fundamentar em um referencial teórico para este fim. Aqui se destaca a Gramática do *Design* Visual (GDV) de Kress e van Leeuwen (2006). Os autores sublinham que sua GDV possui um padrão de análise de imagens a partir de uma gramática visual pautada em três funções: representacional, composicional e interativa. A análise da imagem é realizada a partir do entendimento de como os elementos se comportam entre si e com o seu leitor, uma vez que cada uma das funções está presente simultaneamente na imagem, corroborando para o entendimento do todo.

No ensino de conceitos científicos na educação formal, a função representacional é a que mais se destaca (PEREIRA e TERRAZAN, 2011), sobretudo, em livros didáticos (SILVA e COMPIANI, 2006; PERALES, 2008), primeiro, em função de seu caráter analógico (PERALES, 2008); e segundo, devido às características das funções narrativa e conceitual. A função representacional narrativa, em geral é reforçada pela presença de vetores, sendo importante para fortalecer a ideia de entendimento processual dos conhecimentos científicos, e, quando nos voltamos para os sistemas orgânicos, trabalhados nas ciências biológicas, esta serve para destacar a ideia de que o organismo encontra-se interligado por uma cadeia de reações, quebrando a estática que uma imagem conceitual pode reproduzir. Por outro lado, a função representacional conceitual mostra-se como essencial para designar uma organização ao saber científico escolar, fortalecendo uma ideia de taxionomia e localização dentro de todo um quadro teórico da ciência, e, no tocante as ciências biológicas, estabelecer uma relação de um todo orgânico com cada parte. Ou seja, enquanto a representação narrativa fortalece a

ideia de processos e reações, a conceitual estabelece uma ordem nessas relações, sendo a utilização de ambos os tipos de imagens necessárias para a compreensão e ensino da organicidade dos processos biológicos.

Segundo o trabalho de Gouvêia (2016), professores em formação costumam atribuir e utilizar as imagens com um destaque maior para a função representacional conceitual, uma vez que frisam muito conceitos e classificações, contudo, costumam confundir a representação de um conceito com a demonstração de um processo na imagem (função narrativa), reforçando a preocupação para um letramento visual de professores em formação (LABURU e SILVA, 2011). Pereira e Terrazan (2011) destacam, em seu estudo, que boa parte das imagens utilizadas em divulgação científica para estudantes, e, portanto, utilizadas por professores, possui um cunho representacional conceitual, o que pode impactar nas preferências destacadas por Gouvêia (2016).

Outro aspecto elucidado por Gouvêia (2016) diz respeito à maneira diversificada como um professor em formação ler uma dada imagem a partir de um cunho conotativo ou denotativo. A leitura imagética denotativa consiste em ler a imagem de forma a descrever seus elementos constituintes, sem oferecer uma significação de cunho social ou moral; já a leitura conotativa é realizada a partir de um quadro social, em que o sujeito enxerga a imagem dentro do conjunto de signos em que está inserido (SILVA e COMPIANI, 2006).

A partir dessas considerações o presente estudo consiste em identificar quais parâmetros fundamentam uma leitura imagética de um grupo de dez estudantes do terceiro período de um curso de graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas matriculados numa Universidade Federal brasileira.

Metodologia

Para este trabalho foi utilizada uma imagem retirada da pesquisa de Costa (2014; figura 1), a qual apresenta a foto de um modelo tridimensional de sistema circulatório humano construído em material alternativo por um grupo de estudantes do 5º ano do ensino fundamental.

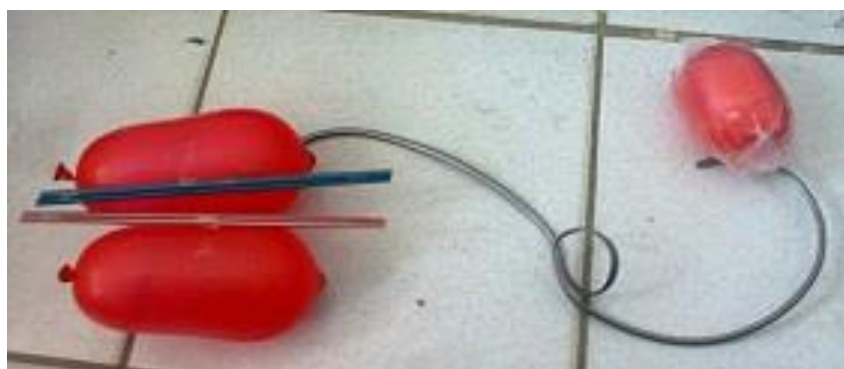


Figura 1: imagem apresentada para o grupo de licenciandos em Ciências Biológicas.

Para a construção dos dados do presente artigo, esta imagem (figura 1) foi apresentada para um grupo de dez graduandos do terceiro período do curso em Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade Federal brasileira. Juntamente a esta imagem foi entregue um protocolo com três perguntas baseadas em Silva et al. (2006): 1) Que leitura você faz desta imagem? 2) Essa imagem poderia ser trabalhada em sala de aula com os alunos? Como? Em que contexto? Com que conteúdos? 3) Você identifica problemas na imagem? Em caso afirmativo, quais?

A partir das respostas dos alunos aos três questionamentos foi possível proceder à análise a partir da categorização semântico e/ou léxico por incidência das respostas, conforme sugere Bardin (2011). De acordo com a autora, o critério semântico refere-se à categorização temática, enquanto o léxico diz respeito a uma categorização realizada por meio da aproximação de significados ou sinônimos.

Para analisar essas categorias buscamos aporte parcial na teoria da GDV de Kress e van Leeuwen (2006), em especial no que os autores afirmam ser uma imagem classificada nas categorias representacional conceitual e representacional narrativa. Houve também aporte em estudos sobre leitura e utilização de imagens por professores formados e em formação, tais como Silva et al. (2006) e Gouvêa (2016).

Resultados

Em resposta a primeira pergunta (‘que leitura você faz desta imagem?’), a maioria dos licenciandos (9) identificou um sistema orgânico (respiratório, circulatório ou urinário). De acordo com a tabela 1, houve uma proeminência considerável para a descrição de órgãos ligados aos sistemas respiratório ou circulatório. Assim, a leitura destacou a estrutura do sistema orgânico (8) em detrimento da discussão sobre o seu funcionamento (1).

Esta leitura estrutural de uma imagem que representa um sistema orgânico é muito comum, devido às imagens presentes nos livros didáticos, assim como em textos de divulgação científica para estudantes (PEREIRA e TERRAZAN, 2011), durante toda a escolarização, que costumam citar os órgãos, mas não indicam o processo nele desenvolvido, e também às analogias apresentadas pelos professores que comparam alguns órgãos com balões e mangueiras. Para Kress e van Leeuwen (2006) quando uma imagem representa uma relação entre parte e todo de um sistema, esta imagem cumpre uma função representacional conceitual.

Leitura da imagem apresentada	Ocorrência
Sistema circulatório humano	4
Sistema respiratório humano	4
Órgão do sistema urinário	1
Sem conteúdo curricular	1

Tabela 1: Ocorrência das representações por sistema, em resposta a pergunta ‘que leitura você faz desta imagem?’

A função representacional narrativa, por outro lado, é aquela que demonstra a ocorrência de um processo (KRESS e VAN LEEUWEN, 2006; VIEIRA, 2015). Esta sua função pode ser representada por vetores ou setas compondo a imagem. Um graduando, apesar de não haver vetores na imagem (figura 1) afirmou visualizar nesta uma representação narrativa, indicando em sua leitura imagética a troca de sangue venoso e arterial no coração. Em tempo, apenas um estudante teve sua resposta categorizada como ‘sem conteúdo curricular’ pois realizou uma leitura denotativa da imagem (SILVA e COMPIANE, 2006) ao afirmar que a figura trazia “fios, balões e canudinhos plásticos”.

Gouvêa et al. (2016), ao trabalhar com graduandos em pedagogia, também obteve como resultado alunos que realizaram uma descrição dos elementos constituintes de algumas

imagens que lhes foram apresentadas, reforçando que esse tipo de leitura imagética não ocorre de maneira isolada.

Os dados corroboram com a evidência de que o discurso imagético construído por professores (uso de analogias) e o repertório de imagens difundido pelo livro didático influenciam a leitura de imagens dos estudantes de graduação, ou seja, o contexto social em que os discentes estão imersos (contato com as ciências biológicas e as imagens nela propagadas) influem na leitura realizada, o que também é concluído pelo estudo de Silva et al. (2006) e corroborado pelas reflexões de Perales (2008).

De acordo com a GDV de Kress e van Leeuwen (2006), a imagem apresentada ao grupo de graduandos não possui nenhum subsídio para se trabalhar uma representação narrativa, tendo em vista a ausência de setas, que indiquem vetores, dentre outras coisas, o que reforça que pelo menos um dos discentes, *a priori*, não consegue diferenciar uma imagem conceitual de uma imagem narrativa.

Outro aspecto importante, é que a obviedade de uma imagem é questionável, as imagens não são transparentes e cada leitor encontra-se imerso numa teia de relações sociais, que impactam diretamente sua leitura (MARTINS, GOUVÊA e PICCININI, 2005; SILVA et al., 2006; SANTAELLA, 2014).

Ou seja, é provável que os estudantes que identificaram na imagem a representação de um sistema orgânico se basearam nas representações comuns e habituais ao curso que fazem, sendo as respostas o produto da leitura de um grupo específico (estudantes de Ciências Biológicas) e não o produto de uma leitura óbvia da imagem. Muito provavelmente, esta mesma imagem apresentada para um grupo de estudantes de outra área do conhecimento poderia obter um resultado mais diversificado.

No tocante à utilização da imagem como recurso didático, apenas um graduando julgou que talvez não houvesse meios de utilizá-la (o mesmo que fez a leitura denotativa da imagem na questão anterior), ele condicionou sua utilização a “se for uma interpretação do sistema respiratório ou excretor”. Por outro lado, daqueles que responderam afirmativamente para o uso desta imagem em sala de aula (9 licenciandos), cinco elucidaram que ela seria ideal para representar um conjunto de órgãos/sistemas e os outros quatro afirmaram que a utilização se daria para demonstrar processos específicos, tais como: funcionamento e/ou movimento de um órgão ou sistema. No entanto, parece ter ocorrido uma confusão na compreensão da pergunta. O questionamento tratava da utilização da imagem, e não da utilização dos objetos nela representados (Essa imagem poderia ser trabalhada em sala de aula com os alunos?).

Por outro lado, esta imagem de função conceitual poderia ser empregada em uma função narrativa? Há vetores indicando a existência de processos em andamento? Não, não há vetores, mas com o auxílio do professor, esta imagem pode assumir outras funções. Se o professor apresentar a estrutura do sistema orgânico e explicar a importância destes órgãos no desenvolvimento das funções, explicar os processos que ocorrem internamente nesta estrutura, então a imagem deixa de ser conceitual e adquire naquela situação uma função narrativa. Para isto, no entanto, é preciso que o professor saiba identificar os limites da imagem que utiliza e a partir de sua intervenção ampliar o seu poder explicativo, indo de encontro ao que sugere Perales (2008), quando afirma que a utilização de uma imagem em sala de aula deve ser permeada pela mediação do professor.

Esta habilidade, infelizmente não é trabalhada nos cursos de formação de professores (SILVA et al., 2006; SOUZA e NASCIMENTO, 2006; GOUVÊA et al., 2016). Segundo alguns autores (SILVA et., 2006; GOUVÊA et al., 2016), muitas vezes, nos cursos de formação de professores (inicial e continuada) há uma atenção especial para as linguagens escrita e falada,

enquanto que para a linguagem imagética parte-se da premissa de que “uma imagem vale mais que mil palavras”, colocando esse recurso como autoexplicativo ao invés de tentar estabelecer uma conexão dos modos oral e visual. Ou seja, “a leitura de imagens ainda é pouco problematizada, fato que provavelmente está atrelado à ideia de ‘transparência’ das imagens” (SOUZA e NASCIMENTO, 2006, p. 113).

Quando indagados a respeito de com qual conteúdo a imagem poderia ser empregada (ainda na pergunta dois) quatro discentes (tabela 2) indicaram o sistema respiratório, havendo destaque para ocorrência de temas centrais sem indicação de assunto específico (anatomia e fisiologia animal), indicando, possivelmente, uma dificuldade dos professores em formação para designar um papel específico de uma imagem para um contexto específico da aula, assim como seus objetivos. Na ótica de Martins, Gouvêa e Piccinini (2005) e Gouvêa et al. (2016) isto pode ser explicado em função da ausência de trabalhos voltados para utilização de imagens nos cursos de formação de professores, o que enaltece a obscuridade dos objetivos e contextos para se utilizar uma dada imagem em sala de aula.

Conteúdo	Ocorrência
Sistema Respiratório	4
Fisiologia Animal	2
Sistema Urinário	1
Sistema Cardiovascular	1
Anatomia	1
Nenhum	1

Tabela 2: incidência de conteúdos indicados pelos graduandos que corresponderiam à imagem entregue.

Sobre possíveis problemas na imagem (indagação três), a maioria dos discentes (7) afirmou não haver nenhum. Dentre os problemas salientados pela minoria (3) pode-se mencionar: “ausência de um uretér” (sic.) “não há propósito claro na imagem nem objetivo, para a primeira olhada não passa de objetos jogados a esmo, coisa completamente sem conexão com os sistemas biológicos”; e “faltou a especificidade dos órgãos”.

Tais resultados ratificam as conclusões de Silva et al. (2006) e Gouvêa et al. (2016) quando trabalharam com os modos que cada sujeito lê uma imagem. Os autores concluem que alguns sujeitos irão atribuir à legenda e indicações textuais uma importância imprescindível para compreensão da imagem em si e outros não. Segundo Santaella (2012) o recurso textual deve interagir com a imagem, seja em forma de legenda ou especificação de estruturas.

Para os pressupostos da GDV de Kress e van Leeuwen (2006) a legenda, assim como o título, são componentes integrados à imagem, que compõem sua representação, contribuindo para sua leitura. Nesse contexto o recurso textual, vindo dessa forma, não se trata de um item extra, mas sim de uma parte constituinte, e por vezes necessária, a imagem.

Para, além disso, Pereira e Terrazan (2011) e Kindel (2012) enaltecem o papel das legendas, pois possuem as funções de: contextualizar a imagem; identificar fatos e informações referentes à imagem que não foram evidenciadas no texto; orientar o leitor na leitura; assim como, destacar e discutir elementos importantes desse recurso. Quando os estudantes destacam a ausência de títulos e legendas como um problema da imagem, isto evidencia um cuidado necessário para o uso de imagens com menos possibilidade de distorção da

mensagem que se quer comunicar.

Conclusões

É preciso cautela no uso de imagens para a Educação em Ciências. A imagem utilizada neste presente estudo não foi concebida para o ensino e possui várias limitações, sendo a principal delas a ausência de título e legendas. Esta limitação foi identificada pelos licenciandos, que reconheceram assim a sua importância para a compreensão da imagem.

Outros elementos importantes são as funções que cada imagem pode exercer – narrativa ou conceitual – sendo indispensável o emprego sempre os dois tipos de imagens por parte do professor, sobretudo, ao se trabalhar os conteúdos das Ciências Biológicas, pois assim poderá contribuir para a compreensão mais ampla sobre o fenômeno estudado. Os dados revelam que a maior parte dos estudantes baseou a sua leitura identificando na imagem a função conceitual, visto que, a imagem não apresentava indicadores de processos ou fluxos e, portanto, não poderia ser uma imagem narrativa. Estas respostas intuitivas dos estudantes podem ter sofrido influência das imagens empregadas nos livros didáticos durante toda a escolarização, como também, dos conhecimentos adquiridos em sua área de formação.

A partir dos dados é correto possível concluir que o processo de letramento visual se faz necessário para preparar adequadamente os professores em formação para utilização de imagens diversas em sua futura ação docente. A partir de uma perspectiva formativa é preciso que o futuro docente avalie a imagem que será empregada para o ensino, a partir do nível de compreensão de seu aluno, elucidando possíveis problemáticas que dificultem sua leitura e compreensão, em vias de promover uma redução de interpretações equivocadas. Nossos dados evidenciam que apenas dois graduandos mostraram essa preocupação, ao destacarem a ausência de alguns recursos para tornar a imagem completa (legenda e designação de estruturas), mostrando que há muito ainda para percorrer no caminho da promoção de uma verdadeira alfabetização visual na formação de professores que atuarão na Educação em Ciência.

É claro que as interpretações limitantes obtidas neste estudo podem estar relacionadas ao fato da imagem apresentada para leitura ser fixa, de um modelo de existência tridimensional, que não fora concebida para o ensino de ciências, podendo haver um cerceamento das leituras dos discentes a partir da imagem escolhida. Apesar disso, as dificuldades em discernir se a imagem poderia ser utilizada em sala de aula de forma conceitual ou narrativa, ou até ambas, foram incontestáveis, mostrando, talvez, que novos estudos se fazem necessários, sobretudo para identificar quais as dificuldades dos futuros docentes em realizar uma leitura imagética para o ensino de diversos conteúdos científicos.

Referências

- COSTA, Jefferson Silva. **Interação social e construtivismo no ensino de ciências: um estudo acerca da evolução dos conhecimentos prévios dos alunos de ensino fundamental sobre o sistema circulatório humano**. 2014. 126 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Alagoas. Câmpus Arapiraca, Alagoas, Arapiraca, 2014.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- GOUVÊA, Guaracira et al. Modos de ler imagens em contextos de formação inicial de professores. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 13, n. 31, p. 135-159, 2016.

KINDEL, Eunice Aita Isaia. **A docência em ciências naturais**: construindo um currículo para o aluno e para a vida. Erechim: Edelbra, 2012.

KRESS, Gunther; VAN LEWEEN, Theo. **Reading images**: the grammar of visual design. London, New York: Routledge, 2006.

LABURÚ, Carlos Eduardo; SILVA, Osmar Henrique Moura da. Multimodos e múltiplas representações: fundamentos e perspectivas semióticas para a aprendizagem de conceitos científicos. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 7-33, 2011.

MARTINS, Isabel; GOUVÊA, Guaracira; PICCININI, Cláudia. Aprendendo com imagens. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 38-40, 2005.

MORAES, Marta Bouissou; ANDRADE, Maria Hilda de Paiva. **Ciências**: ensinar e aprender. Belo Horizonte: Dimensões, 2009.

PERALES, Francisco J. La Imagen en la Enseñanza de las Ciencias: Algunos Resultados de Investigación en la Universidad de Granada, España. **Formación Universitaria**, v. 1, n. 4, p. 13-22, 2008.

PEREIRA, Andrea Garcez; TERRAZAN, Eduardo Adolfo. A multimodalidade em textos de popularização científica: contribuições para o ensino de ciências para crianças. **Ciência e Educação**, v. 17, n. 2, p. 489-503, 2011.

SANTAELLA, Lucia. **Leitura de imagens**. São Paulo: Melhoramentos, 2012.

SANTAELLA, Lucia. Imagens são óbvias ou astuciosas?. **Líbero**, v. 17, n. 33A, p. 13-18, jan./jun. 2014.

SILVA, Fernanda Keila Marinho; COMPIANI, Maurício. Las imágenes geológicas y geocientíficas en libros didácticos de ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 24, n. 2, p. 207-218, 2006.

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

SOUZA, Suzani Cassiani; NASCIMENTO, Tatiana Galieta. Um diálogo com as histórias de leituras de futuros professores de Ciências. **Pro-Posições**, v. 17, n. 1, p. 105-116, jan./abr. 2006.

VIEIRA, Josenia. Globalização e tecnologias: uma perspectiva multimodal da linguagem. In.: VIEIRA, Josenia; SILVESTRE, Carminda. **Introdução à multimodalidade**: contribuições da gramática sistêmico-funcional, análise de discurso crítica, semiótica social. Brasília, DF: J. Antunes Vieira, 2015. P. 15-41.