

Olhares interessados para as imagens de um livro didático de Biologia

Viewpoints Related to the Images of a Biology Textbook

Antonio Carlos Rodrigues de Amorim
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.
acamorim@unicamp.br

Recibido 09/03/2016 – Aceptado 25/04/2016

Resumo

Apresentam-se indicadores para descrição de imagens dispostas em uma coleção brasileira de livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. A análise é feita a partir dos conceitos de linguagem e representação na perspectiva dos estudos culturais; portanto, produtores de sentidos. Enfrenta-se a questão de que a realidade, incluindo a representada pelas ciências biológicas, é um jogo de forças. Focam-se as fendas da linguagem e as relações entre diferença e poder, indagando como as identidades dos estudantes-leitores das imagens podem movimentar-se e criar fixidez momentânea. O jogo de forças da significação é pensado pela diferença cuja analítica expressa sempre algo múltiplo. Nesse contexto, destaca-se a necessária desconstrução da premissa de verdade representada pelos conhecimentos científicos e por imagens didatizadas.

Palavras-chave: Imagens de livros didáticos, Linguagem, Regulação de sujeitos, Ensino de biologia.

Abstract

This paper presents a set of indicators to describe the images of a Brazilian secondary education Biology textbook. The analysis starts with the concepts of language and representation in the cultural studies perspective; so, they are meaning producers. It faces the question that reality, including the one represented by biological sciences, is a game of forces. The analysis focuses on language gaps and the relationships between difference and power, enquiring how the identities of students-readers of images should move and create temporary fixity. The game of forces of signification is thought by difference, the analytics of which always expresses something multiple. In this context, it highlights the necessary deconstruction of premise of truth represented by scientific knowledge and the images that represent it.

Keywords: Images in Textbooks, Language, Regulation of Subjects, Biology Teaching.

Miradas interesadas hacia las imágenes de un libro texto de Biología

Resumen

En este trabajo, que forma parte de un proyecto de investigación binacional, se presentan un conjunto de indicadores que pondrán en perspectiva la descripción de las imágenes que se presentan en una colección brasilera de libros didácticos de Enseñanza Media de Biología, desde la perspectiva de la *ambigüedad de la imagen* y de la *relación entre imagen y educación escolar*. Estas dos perspectivas se asocian a conceptos de lenguaje y representación que, para los estudios culturales, actúan como productores de sentido y no como reveladores de un sentido ya existente en el "mundo real". Bajo esa construcción analítica, la diferencia en/por las imágenes está presente y es el punto crucial para que las identidades de los estudiantes/lectores se movilen y creen una rigidez momentánea. Tomando como base esos referenciales analíticos, la ambigüedad de las imágenes fue descrita a partir de sus efectos como ejemplo de lo que se propone en el texto escrito, de satisfacer la ausencia del texto escrito y resumir el texto escrito. La ambigüedades un gesto discontinuo que expresa el poder de significar, un poder que suspende el sistema de signos ya establecidos. En un gesto discontinuo, hay algo suspendido que no se vuelve signo, que puede no generar signos, o sea, no participar de un modo de pensar que este respaldado en la significación ni en la interpretación. La ambigüedad remite a un campo de fuerzas relacionadas con la distancia, la diferencia, la pluralidad y la intensidad. En vista de la relación entre *imagen y educación escolar*, se buscarán los posibles efectos que generan las imágenes en despertar en los alumnos sensación de afecto por el ser vivo representado, para enlazar con el conocimiento previo de los alumnos, resaltando lo destacado/los detalles como lo más importante para la educación escolar. Los efectos construidos por el / en el análisis se extienden en un territorio de regulación de los sujetos. Lo que se observa es que hay un predominio de los estudiantes por las imágenes, se los convocará a tomar posiciones de responsabilidad individual sobre cuestiones socioambientales, por ejemplo al momento de proponer escenarios alternativos para las "ya naturalizadas" relaciones entre ciencia y sociedad, en general consideradas de forma separada. Los manuales didácticos, al dar lugar a la participación individual en los procesos de responsabilidad social, priorizan discursivamente el considerar a las iniciativas de emprendedurismo como estilo de vida y como formas de regulación cultural, de los diferentes perfiles o tipos de sujetos autorregulables. Nos parece importante, para extendernos hacia un territorio intensivo de aprendizaje, repensar que las funciones de las imágenes no se restrinjan a ilustraciones ya conocidas (a través de los medios, por otros materiales didácticos, por internet o el sentido común) y atribuirles su valor de cuestionamiento y/o de narrativa creativa, crítica, imaginal, agregando diferentes sentidos a las representaciones culturales discursiva engendradas en los libros. Por tanto, no se trataría de imágenes estáticas o recortes de una realidad conocida. ¿Las imágenes tendrían que ser producidas y lanzadas hacia un plano de futuro y abierto de forma tal que los estudiantes se identifiquen con ellas? ¿Esas imágenes también nos indicaría los dilemas, las polémicas y las alternativas que se han buscado para la superación de problemas que atañen a la ciencia y la cultura? Ahora bien, esas preguntas podrían derivar en otros interrogantes y hacia respuestas

diversas. La cuestión que nos parece importante enfrentar es la que el mundo, la realidad es un juego de fuerzas. Pensar en esa fuerza es pensarla como diferencia, de una manera que requerirá una nueva perspectiva analítica. Quien habla de fuerza, habla siempre de algo múltiple, como distancia, diferencia, pluralidad y intensidad, apostando en la ruptura que nace en la afirmación diferencial de que no hay instrumentos para pensar el mundo porque los instrumentos están en el mundo, teniendo en cuenta que nada ni nadie, nunca está delante del mundo. Este desafío es una desconstrucción de la premisa de verdad que cargan los conocimientos científicos y las imágenes que los representan. Como un libro didáctico que se abriría, por ese hilo de ambigüedad entre imagen y palabra, hacia un deslizamiento de que no hay texto que pueda representar el mundo, que pueda hacerlo decible, visible e inteligible.

Palabras clave: Imágenes en libro textos, Lenguaje, Regulación de sujetos, Enseñanza de la Biología.

Introdução

Iniciarei este artigo apresentando dois conjuntos de indagações oriundas de processos de leitura das imagens de um livro didático de Biologia destinado a estudantes brasileiros do ensino médio. Argumento que, metodologicamente, ao estabelecer percursos de leitura do livro a partir das imagens, observando as conexões que produzem entre si e com o texto escrito, questiona-se a presença das imagens como algo ordinariamente associado à função de ilustração e de complementação ao aprendizado dos estudantes; pretende-se, pois, gerar deslocamentos interpretativos de importante e hegemônica perspectiva de estudos derivada do foco da leitura no contexto das relações entre sujeitos e palavras.

“Produtor de jardins que miniaturizam e congregam um mundo.” É assim que Michel de Certeau (1994: 269) apresenta uma das definições de leitor. Possuído pelo texto, mas também possuidor dele, consumindo-o com os múltiplos fios da marionete, em que a resultante final das combinações entre os fios é surpresa, se deixarmos nos surpreender. As seguintes notas de leitura são uma pausa, um intervalo e a produção de uma descontinuidade na relação com o livro didático que este artigo propõe como tarefa política da pesquisa. O território que emerge é de luta de forças, pois voltar a ler o livro didático está sempre na tensão entre a ordenação prevista e as ramificações expandidas.

Primeira Pausa: *notas de leitura I*

O movimento de produção de subjetividades pelos estudantes a partir da leitura do tema sobre Evolução Biológica articula-se à escolha de imagens que põem em circulação os *significados contraditórios, em competição de sentidos ou do esplendor e beleza estética do registro da vida* – em que a morte é um dos componentes intrínsecos.

Com tal seleção das imagens da natureza, poderiam ser abordadas diferentes dimensões do conceito de biodiversidade, tais como as sugeridas por Marandino e Monaco (2007) e que estão relacionadas a seus níveis de organização da diversidade; às dimensões de tempo e/ou espaço; à abordagem evolutiva; à abordagem conservacionista, que inclui

as implicações sobre a manutenção das espécies e de ambientes; e à abordagem humana.

Entretanto, o que se evidencia é que, ou por mérito do tema, ou pela seleção das imagens, realizam-se duas marcações de sentidos que são autônomas com relação ao texto escrito e, conseqüentemente, à sua filiação epistemológica às ciências biológicas: a dimensão ético-estético e subjetiva da discussão sobre a vida em processo constante de transformação e a dimensão de afeto, reconhecimento e responsabilidade por essa vida que evolui constantemente via identificação e construção de elos de ligação entre os estudantes e os seres vivos, sua história e grandiosidade.

Ou seja, as imagens associam-se mais fortemente às finalidades pedagógicas de regulação de valores e dos jogos de identificação dos sujeitos humanos com os demais seres vivos e/ou com os fenômenos naturais em estudo.

Segunda Pausa: *notas de leitura II*

A legenda da imagem que abre o Módulo A dinâmica das populações enuncia: "Os bancos de corais são comunidades de alta diversidade biológica, onde se pode observar a multiplicidade de relações entre os seres vivos". Não é possível observar a multiplicidade das relações entre os seres vivos e, sim, reconhecer uma diversidade significada como quantidade de espécimes, cores, formas, tamanhos. A ideia de interação entre os seres vivos, que é a chamada para a valorização prática (seria utilitária?) da Ecologia, dissolve-se nesta imagem reincidindo na compreensão que é muito comum de diversidade como quantidade, variedade.

Se a imagem que abre este Módulo representa a variedade e a quantidade – vista isoladamente, com algum destaque para cada ser que está no banco de corais – a imagem de página seguinte trata de uma diversidade que é multidão de seres humanos em um estádio de futebol, aglomerado, algo visualmente mais homogêneo, superlotado, em excesso, sem espaço visual para que percebamos suas qualidades visuais. Esse tipo de contraposição entre as imagens é muito comum – e, em realidade, pouco produtivo do ponto de vista cognitivo, pois novamente atém-se ao reforço de mostra, destacar e provar. A imagem da multidão, além de querer ser exemplar para demonstrar a relação entre espaço físico e tamanho da população (o que o banco de corais também significaria, bastaria dar essa ênfase ao invés de se apostar na sedução das cores, formas e foco da fotografia), traz os significados da relação entre multidão homogênea, bloco indefinido, com o popular, o anônimo. Não se quer dizer que tenham sido essas as intenções explícitas na escolha das imagens. Em geral, do ponto de vista editorial, as imagens são escolhidas muito mais pensando em seu efeito individual, em separado, do que na correlação entre elas.

Mas, vejamos como elas produzem sentidos se correlacionando em uma trilogia que se estende até outra página, nas qual há fotografias de dois cientistas. Humanos, que bem poderiam estar naquela multidão do estádio de futebol, embora, pelas representações estereotipadas de cientistas, seja difícil pensarmos isso... Eles estão destacados, lado a lado, em close. Notam-se suas singularidades nas roupas, face, idade, etnia, gênero, dentre

outros. Reforça-se sua contribuição intelectual – pela legenda da imagem – na direção de construir interpretação tanto para o coral quanto para a multidão no estádio de futebol.

O capítulo finaliza com o uso de imagens que participam de jogos de significação a partir da interpretação objetiva e padrão – aprendida fortemente pela linguagem científica – para os fenômenos de crescimento da população humana. Exige-se dos estudantes o esforço para compreender como tanto os gráficos quanto as pirâmides podem demonstrar, de maneira mais eficaz e diagnóstica, o que a multidão do estádio de futebol significa como uma representação homogênea da população humana.

Variações e constâncias sobre um mesmo tema: o contexto da pesquisa

O objetivo deste artigo é configurar um campo problemático cuja centralidade são as leituras das imagens. Isso será feito articulando referenciais teóricos do campo dos estudos culturais (especificamente os conceitos de representação e significação) com imagens de livro didático de Biologia, compreendendo-as como linguagem. Recentemente, foram publicados no Brasil dois dossiês temáticos em periódicos que versam sobre o papel das imagens no ensino das ciências¹. Em grande medida, os artigos de ambos os dossiês analisaram as imagens como representações de conceitos e fenômenos científicos, interpretando como participam desta matriz de significação, quer seja dentro das lógicas das culturas escolares quer seja como (re)apropriações e contextualizações no âmbito da cultura em senso lato. No periódico internacional *Journal of Cultural Studies of Science Education*, nota-se o privilégio de trabalho com as imagens a partir das matrizes analíticas do discurso, da linguagem e da representação (de gênero, predominantemente, e étnicas também), permitindo fazer pensar o ensino de Ciências em interfaces com as culturas com destaque para o papel da categoria identidades.

Essas produções refletem um movimento de investigação de práticas culturais cuja centralidade recai na linguagem e nos processos de significação/representação; no conjunto destas pesquisas do campo de estudos da educação nas últimas décadas, incluem-se aquelas que buscam formas de compreender as relações entre seres humanos e natureza, cujos aportes produzidos têm destacado os papéis das subjetividades e da regulação sociocultural dos sujeitos.

Os resultados deste artigo relacionam-se ao projeto de pesquisa 'A abordagem CTS na produção dos conhecimentos presentes em materiais didáticos voltados para a educação científico-tecnológica no âmbito escolar'². Dentre os objetivos do projeto, destacam-se dois deles: analisar materiais didáticos buscando identificar os pressupostos Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS) presentes em seus discursos textuais e imagéticos a partir de critérios analíticos elaborados pela equipe e sistematizar indicadores que possam orientar

1 ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia – Vol. 8, n. 2, junho de 2015. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/issue/view/2283>; e Cadernos CEDES, vol.34 no. 92. jan./abr. 2014. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=0101-326220140001&lng=pt&nrm=iso

2 Coordenação no Brasil – Profa. Dra. Denise de Freitas (UFSCar). Coordenação na Argentina – Prof. Dr. Carlos Bernardo Passera (UNCuyo). Aprovado no Edital CAPES-MINCYT (2012-2014).

a elaboração de materiais didáticos numa perspectiva CTS considerando a problematização das relações entre ciência e cultura.

Nesse projeto, desenvolvido por grupos de pesquisa de duas universidades brasileiras do estado de São Paulo e de duas universidades da Argentina, utilizaram-se os seguintes descritores dos conteúdos de coleções de livros didáticos de Ensino Médio das áreas de Biologia, Física e Matemática que também significaram orientações para a elaboração de materiais didáticos: Responsabilidade/ Ação responsável; Relações com questões socioculturais; Tomada de decisões e resolução de problemas socioculturais e ambientais; Integração de saberes e valores; Aspectos políticos e relações de poder.

Além dessas ênfases, o grupo de pesquisa da Universidade Estadual de Campinas dedicou-se a fazer a leitura e interpretação das imagens de duas coleções de livros didáticos de Biologia³ que são, no estado de São Paulo, as mais destacáveis com relação à escolha por professores dentro do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Para a análise das imagens dentro do referido projeto, foi construído um outro instrumento específico e que buscou dialogar com aqueles descritores mais amplos. O que há de singular neste instrumento é que ele é estruturado a partir da compreensão das imagens como linguagem. Buscamos, então, operar analiticamente com os conceitos de representação e jogos de significação, a partir de três articuladores: *Ambiguidade da Imagem*; *Imagem e representação da verdade*; *Imagem e educação escolar*. Para cada um desses articuladores, criamos um conjunto de modos de análise da linguagem pela via das imagens, tendência pouco comum no campo de pesquisas e estudos em educação em ciências.

Para o Articulador 1, ambigüidade da imagem, analisamos se: A. As imagens servem de exemplo do que é proposto no texto escrito; B. As imagens satisfazem a ausência do texto escrito; C. As imagens resumem o texto escrito.

Para o Articulador 2, imagem e representação da verdade, analisamos se: A. As imagens dos animais propiciam uma visão antropomórfica da natureza; B. As imagens mostram os espécimes em seus contextos ambientais; C. As imagens mostram os espécimes em recorte desconexo; D. As imagens contribuem para perpetuação de visões ingênuas da natureza; E. As imagens apresentam conhecimento abrangente de características de determinada espécie; F. As imagens apresentam conhecimento baseado em estereótipos/ tipificado de determinada espécie.

Para o Articulador 3, imagem e educação escolar, analisamos se: A. As imagens despertam nos alunos sensação de afeto pelo ser vivo apresentado; B. As imagens fazem elo com o conhecimento prévio dos alunos; C. As imagens propiciam aos alunos reconhecimento como seres humanos; D. As imagens ressaltam os destaques como o mais importante para a educação escolar.

3 Número total aproximado de imagens da Coleção A (Biologia em contexto. Amabis & Martho, Editora Moderna. 3v. 2013) – 1050. Número total aproximado de imagens da Coleção B (Nelio Bizzo. Novas Bases da Biologia. Editora Scipione. 3v. 2013) – 2400.

As imagens pertencem a um universo permanentemente em movimento, agindo e reagindo umas sobre as outras em todas as suas faces. Em Collange, Almeida e Amorim, (2014), ativemo-nos à construção de significados pedagógicos das imagens sobre e com a natureza a partir do articulador 2 - imagem e representação da verdade. Analisaram-se imagens das coleções de livros didáticos de Biologia para o Ensino Médio estabelecendo conversações com o conjunto de fotografias de natureza que compõem as duas coleções escolhidas. Indicamos que elas poderiam ser compreendidas como “produtos” da cultura, geradoras de sentidos e de fatos, artefatos e de formas de vida que caracterizam certo tipo de atualidade. “Sob a argumentação de um maior ‘esclarecimento’ e ‘observação acurada do real’ fazem persistir as visões fragmentadas a até ingênuas do que é a natureza, sem a problematizar, trabalhando com as significações de perfeita harmonia e de uma paisagem em estado de ‘pose’ fotográfica” (p. 836).

Simultaneamente, buscamos evidenciar a situação paradoxal dessas imagens, respaldando-nos em Bruzzo (2013), a partir da análise que a autora faz de fotografias da vida selvagem publicadas na National Geographic. Estudando alguns fotógrafos, especificamente, a autora destaca como a fotografia de animal selvagem pode ser útil para a compreensão do lugar reservado para a vida selvagem em nosso planeta, desdobrando-se a análise em dois aspectos: “como os fotógrafos usam os animais na composição fotográfica para dramatizar o desaparecimento do espaço selvagem e para sugerir alternativas; e como se consolida um repertório de animais selvagens em fotografia que possibilitam torná-la objeto de coleção” (p.302).

Neste presente artigo, realizaremos algumas aproximações entre as imagens e os articuladores 1 - ambigüidade da imagem; e 3 - imagem e educação escolar. Apresentaremos imagens apenas da coleção A de livros didáticos (Amabis & Martho. Biologia. Editora Moderna. 2013. 3v.). Sua escolha deveu-se a ser uma das mais escolhidas por professores brasileiros das redes pública estadual e particular e de seus autores serem reconhecidos no mercado editorial do Brasil há várias décadas, influenciando, portanto, no que vem definindo-se como um livro de ensino de Biologia de qualidade.

O artigo está organizado a partir do diálogo entre conceitos teóricos e os percursos das leituras das imagens, sem a separação, por vezes usual, entre referencial teórico, resultados, discussão e conclusão. Sendo assim, nas três seções seguintes, serão apresentadas conjuntamente análises e discussões das imagens dos livros didáticos, inclusive já apontando para algumas conclusões. Na quarta e última seção do artigo, esboçam-se linhas de adensamento e de abertura a outras perguntas.

Representações culturais e significação: linhas teóricas e de argumentação

Nas palavras de Veiga-Neto (2003: 06) a cultura “atravessa tudo aquilo que é do social (...) perpassa tudo aquilo que acontece nas nossas vidas e todas as representações que fazemos desses acontecimentos”. Uma ideia de cultura que deve ser pensada no plural – culturas – e como um questionamento à ideia de Cultura – com C maiúsculo – “monocultura”, “moderna”, “de superfície”, demarcadora de uma “alta cultura” (Veiga-Neto, 2003: 7-11). Assim, é possível

pensarmos na existência de diferentes culturas como as *culturas científica e escolar*, por exemplo.

Dentro desse referencial, o estudo das *representações culturais* é de grande interesse, já que podem ser consideradas como uma das “práticas centrais que produzem a cultura” (Hall, 1997), essenciais para o processo de produzir e intercambiar significados entre membros de uma cultura. Uma das formas de darmos significado às coisas é como as representamos, sejam por palavras ditas, histórias contadas ou imagens produzidas. É este significado que ajuda a construir parte de nossa identidade, ou seja, essa construção está associada à forma como a “cultura é utilizada para demarcar e sustentar a identidade e a diferença entre grupos” (Hall, 1997). Identidades diferenciadas, por exemplo, das ciências biológicas e das suas formas de divulgação e comunicação para um público não especializado.

Nos Estudos Culturais, a cultura é vista no “domínio simbólico”, produzindo significados e significações, construindo visões de mundo e “posições-de-sujeito” no mundo. Ou seja, o *cultural* marca esse entendimento do que é central numa sociedade e, portanto, devendo o ser no estudo dessa sociedade e dos processos de produção e partilha de conhecimentos e significados entre as pessoas e grupos. As representações culturais não se querem representações de uma “verdadeira realidade”, mas devem remeter à construção dos discursos, nas diferentes culturas, que estabelecem o que é “verdadeiro”: a produção deste “verdadeiro” por meio da linguagem é o foco de estudo das representações culturais. Os três excertos de leitura que abrem este artigo demonstram como as imagens participam desse jogo de significação.

É a partir destas ideias presentes nos Estudos Culturais que podemos pensar a respeito das *representações culturais* e suas significações na construção de sentidos sobre as ciências (Rouse, 2001).

A linguagem e a relação entre a linguagem e o “mundo real” são pontos chamados para marcar algumas diferenças entre as representações culturais e outros conceitos de representações, inclusive as sociais, por diversos autores (Hall, 1997; Wortmann, 2001;2008).

Nos estudos culturais, a linguagem é produtora de sentidos e não reveladora de um sentido já existente no “mundo real”. “O principal é que o significado não é inerente às coisas do mundo. Ele é construído, produzido, É o resultado de uma prática de significação – uma prática que *produz* significados, que *faz as coisas significarem*” (Hall, 1997).

A linguagem, segundo Hall (1997), é um meio pelo qual nossos pensamentos, ideias e sentimentos são representados em uma cultura, e deve ser pensada como um “sistema de representação”. Por sua vez, um sistema de representação não pode ser pensado como conceitos individuais, mas como “diferentes formas de organização, agrupamento, arranjo e classificação de conceitos, e de estabelecimento de relações complexas entre eles”. É o que Hall (1997) chama de “abordagem construcionista” da representação: a representação envolve a produção de significados na construção de relações entre “o mundo das coisas”, nossos conceitos mentais e os signos das línguas que comunicam esses conceitos.

Espaçamento entre linguagens

Nomear o possível, responder ao impossível.

Eu me lembro de que havíamos designado assim os

Dois centros de gravidade de toda linguagem (Maurice Blanchot)

Assim como argumentado em Collange, Almeida e Amorim(2014), o que consideramos fatos naturais são, portanto, também fenômenos discursivos. A linguagem constitui os fatos e não apenas os relata. É nessa dimensão que nos aproximaremos do articulador 1 – ambiguidade da imagem. Focamos a diferença na/pelas imagens como ponto crucial para que as identidades movimentem-se e criem sua fixidez momentânea. Tendo como base esses referenciais analíticos, a ambiguidade das imagens foi descrita a partir de seus efeitos como de exemplificar o que é proposto no texto escrito, de satisfazerem a ausência do texto escrito e de resumirem o texto escrito. Focou-se a descontinuidade e a fenda de significação que as relações entre imagens e palavra escrita ensejam no livro didático.

Nos manuais didáticos, não é incomum a presença de imagens que, em geral, ilustram o que o texto descreve. Dizemos em geral porque algumas imagens também têm papéis pedagógicos muito específicos e pertencentes às suas finalidades educacionais nos materiais didáticos. *Quais são essas características?* O foco no detalhe e o trabalho com escalas – do maior para o menor, do visível para o invisível a olho nu, do macro para o microscópio *ou* seu revés.

Para o estudo específico das imagens de livros didáticos, foram preciosas as argumentações indicadas no artigo de Bruzzo (2004) sobre os desenhos. Ainda são as imagens predominantes nos livros didáticos, seguidos das fotografias. Ambos pretendem ser, didaticamente, uma adequada representação gráfica para tornar vívida e memorável a informação. As imagens 'didatizadas' – incluindo-se as fotografias - guardam certas fidelidades ao papel desempenhado pelos desenhos, podendo, segundo a autora, agir ao: - simplificar a representação de partes complexas; - sintetizar em uma única imagem elementos presentes em diferentes fotomicrografias; - enfatizar detalhes na imagem, isolar aspectos essenciais; - eliminar aspectos que podem distrair o observador; - apresentar uma síntese de hipóteses e teorias; - demonstrar a série de operações empregadas na realização de uma experiência.

A imagem a seguir é exemplar dessas características acima indicadas. A elaboração desses tipos de imagens é uma tarefa editorial mais exigente, posto que a própria imagem traz em si um conjunto de possibilidades de os estudantes conferirem sentidos ao que está sendo apresentado.

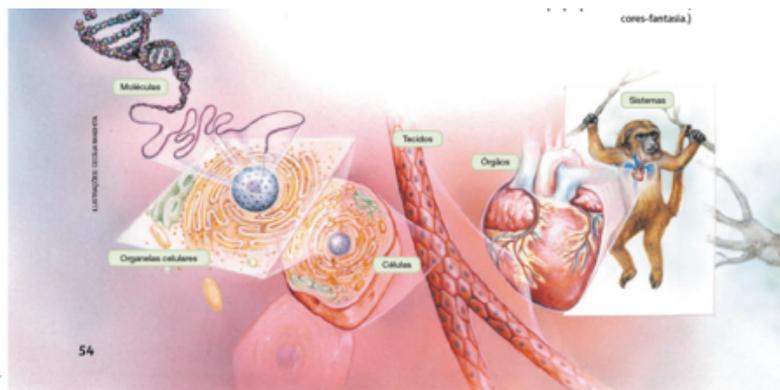


Figura 1 -Representação esquemática dos níveis de organização da vida, do nível atômico ao planetário. (Elementos fora de proporção de tamanho entre si; cores-fantasia.)

A proposta é de uma síntese, um resumo, uma forma visual de compreender o que a narrativa das palavras descreve. Elas são, contraditoriamente, menos realistas; ou seja, facilmente podemos duvidar delas, pois querem concentrar um grande número de informações em uma linguagem 'única'.

Tal contradição não conseguirá ser superada e, inevitavelmente, algo sempre faltará à imagem que pode lançar a ela questões sobre sua coerência, pertinência e correção. Há, assim, emergência de um dos indícios da ambiguidade da imagem.

Na temática 'fluxo de energia', também se percebe a presença de imagens que predominantemente ilustram o que o texto descreve. Dentro das tipologias de imagens que existem nos livros didáticos, segundo Freitas (2002), há fotografias, desenhos, diagramas, fórmulas e imagens mistas. Grande parte das imagens tem como objetivo mostrar a dinâmica dos processos biológicos que estão sendo estudados, por meio de diagramas, desenhos que mostram o fluxo de energia e por associações entre fenômenos em escalas macro (ecológico-ambiental) e micro (molecular).

É também pelas imagens que os alunos aproximam-se da linguagem lógico-abstrata da Química Orgânica, base para a compreensão mais aprofundada da ciclagem de energia e de matéria.

As imagens são elaboradas pressupondo-se um repertório de aprendizagem anterior dos estudantes, particularmente vinculado à interpretação dos elementos gráficos que compõem a representação dos fluxos de energia. Por repetir algumas representações de fluxos que a escolarização anterior dos estudantes já permitiu o contato e a compreensão, não se faz, em qualquer situação, uma provocação reflexiva e problematizadora desse entendimento.

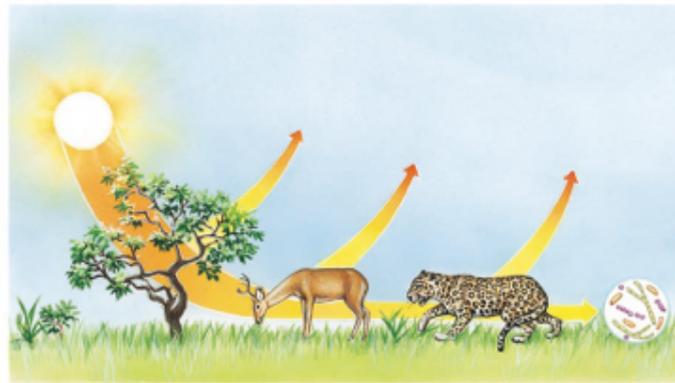
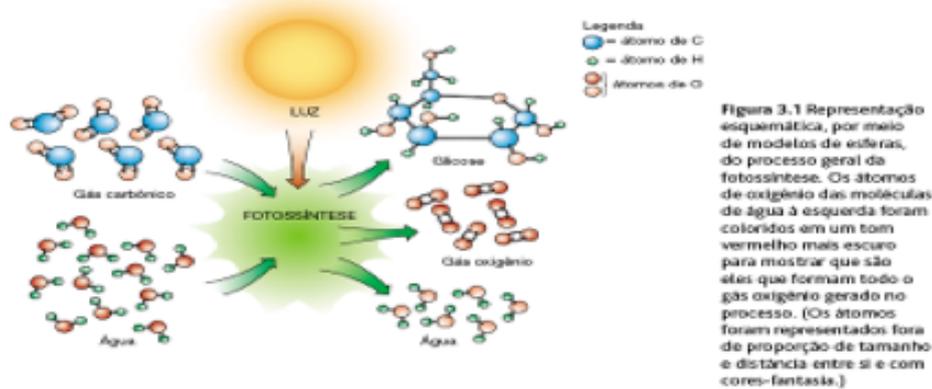


Figura 2 - Representação esquemática da transferência de energia ao longo de uma cadeia alimentar. A energia é gradualmente dissipada ao passar pelos níveis tróficos, em um processo unidirecional. Os decompositores atuam em todos os níveis tróficos. (Elementos fora de proporção de tamanho entre si; cores-fantasia.)



3.2 Transferências de energia entre seres vivos

A massa da matéria orgânica que constitui um ser vivo é chamada de **biomassa**. Uma vez que as moléculas orgânicas são altamente energéticas, a quantidade de biomassa reflete diretamente

Figura 3 - Representação esquemática, por meio de modelos de esferas, do processo geral da fotossíntese. Os átomos de oxigênio das moléculas de água à esquerda foram coloridos em um tom vermelho mais escuro para mostrar que são eles que formam todo o gás oxigênio gerado no processo. (Os átomos foram representados fora de proporção de tamanho e distância entre si e com cores-fantasia.)

Ou seja, são mobilizados os conhecimentos anteriores que os estudantes já trazem sobre a ideia de fluxos (de energia, de nutrientes, de vida, etc.); entretanto, não se visa transformar, pôr em questão ou estabelecer um diálogo crítico. Tais conhecimentos se afinam à percepção de uma continuidade ininterrupta entre um ponto inicial e um ponto de reinício, de unidade harmônica, de fluxo unidirecional e constante; efetua-se a naturalização de vários processos dentro dos quais a ação humana (sociocultural) é fundamental, por exemplo.

Pressupõe-se o conhecimento adequado dos estudantes para a leitura de gráficos e ilustrações, tratando-as como elementos figurativos do texto e de fácil compreensão. Na relação entre texto e imagem não há qualquer diálogo que busque tencionar o quanto a imagem permite construir outra representação da dinâmica 'de fluxos' que a compreensão dos fenômenos naturais requer.

Pensando afirmativamente essa descontinuidade entre palavras e imagens, podemos considerar que, em tal movimento, ao mesmo tempo, dá-se e destitui-se algo de sentido, a partir de processos de descontextualização, destaque e focos no detalhe e na exemplificação, que são características atreladas às especificidades da produção e uso das imagens em condições de escolarização. Supõe-se que o estudante, por seus conhecimentos prévios e um tipo de aprendizagem idealizada, é quem fará o papel de mediar as linguagens e os vínculos entre representações que a linguagem cria.

A ambigüidade da imagem pode ser entendida a partir de um conceito proposto por Blanchot (1979): o gesto descontínuo que expressa o poder de significar. Um poder que suspende o regime de signos já estabelecidos. Em um gesto descontínuo, há algo suspenso que não participa de um modo de pensar que seja respaldado na significação e na interpretação. A ambigüidade remete a um campo de forças diferente da contigüidade e à sobreposição.

Instaura-se um tipo de escritura fragmentada, uma fenda de significação, que permitiria ao estudante e ao professor um movimento de entender o fenômeno natural não como um objeto a ser interpretado a partir de conhecimentos científicos ou de suas experiências pregressas, que seriam os instrumentos para tal tarefa. No entanto, o jogo cognitivo principal que as imagens querem fazer é introduzir características e modos de representar a linguagem científica objetiva e compartilhar seus significados com os estudantes. Essa condição paradoxal permite a efetuação instável da imagem, desafiando o pensamento que procede por etapas e de modo sucessivo, inquietante.

Um jogo de forças e diferenças

Tendo em vista a relação entre imagem e educação escolar, ou seja o *articulador 3*, inventado no projeto a que este texto se associa, buscaram-se possíveis papéis das imagens em despertar nos alunos sensação de afeto pelo ser vivo apresentado; fazer elo com o conhecimento prévio dos alunos; propiciar aos alunos reconhecimento como seres humanos. Os efeitos construídos pela/na análise estendem um território de regulação dos sujeitos. O que se nota é a predominância de os estudantes, pelas imagens, serem convocados a tomar posições mais individuais na responsabilidade sobre questões socioambientais, por exemplo, ou na proposição de cenários alternativos para as já 'naturalizadas' relações entre ciência e sociedade, em geral apartadas.



Figura 4 - Representação esquemática da poluição de um rio ao longo de seu curso; o lançamento de esgotos e de resíduos industriais nos rios é uma das principais formas de poluição. O aumento da concentração de poluentes causa a alteração da comunidade biológica que habita o rio, o que pode de levar à sua eliminação. (Elementos fora de proporção de tamanho entre si; cores-fantasia.)



Figura 5 - Esgoto doméstico sendo lançado em córrego em Manaus (AM), em 2006.

Pelas duas perspectivas que balizaram este trabalho – delineadas a partir dos articuladores¹ e 3, descritos no início deste artigo- o que parece estar em construção são discursividades que ainda prescindem da identidade para serem significadas, e que têm como referente importante o não, a ausência, o vazio que a diferença pode trazer aos sentidos culturais engendrados na linguagem.

Os manuais didáticos, ao ensejarem a participação individual em processos de responsabilidade social, propoem, discursivamente, à semelhança do empreendedorismo como estilo de vida e modos de regular através da cultura, perfis variados ou espécies de sujeitos autorreguláveis (Sampaio & Guimarães, 2012).

À linguagem, representação e modalidades de poder, três facetas das significações de cultura que ganham força, na produção discursiva, quando as perspectivas de definição essencialista dos sujeitos são deslocadas para as identidades e as diferenças, em um jogo de duplo contingenciamento e referenciação, soma-se o quarto aspecto do qual queremos chamar a atenção. Esse conjunto constroi outro panorama para a compreensão do político. Stuart Hall (1997) chama atenção para os processos de regulação social, da moralidade e do governo da conduta social.

É com o conceito de articulação que Hall encaminhará a discussão sobre regulação através da cultura. E essa perspectiva parece-nos produtiva para problematizarmos como as relações entre cultura e poder e política aparecem (ou não) nos livros e demais materiais didáticos analisados. Em síntese, Hall apresenta que a primeira forma deste tipo de regulação a que pretendemos dar atenção é a *normativa*. As ações humanas são guiadas por normas no sentido de que, quando fazemos alguma coisa, temos de ser capazes de prever seus fins ou os propósitos, de modo a alcançá-los. E o nosso modo de fazer isto é guiado inconscientemente pela nossa compreensão de “como tais coisas são normalmente feitas em nossa cultura” — pela nossa tácita compreensão e pelo nosso “know-how” cultural tomado como indiscutível.

Um dos processos mais destacáveis na articulação entre cultura e poder e política é a produção dos efeitos de autorregulação dos sujeitos. Em Amorim e Gonçalves (2014), construímos alguns argumentos nessa direção ao tratarmos de instalações artísticas que buscavam construir novas possibilidades de aproximações entre biologia e cultura. Para isso, à linguagem e à representação foi fundamental associarem-se as modalidades de poder, configurando-se as três facetas das significações de cultura citadas anteriormente. “Trabalham com a diferença em um jogo de duplo contingenciamento e referenciação, atuando, politicamente, na configuração de pedagogias que podem ser abertas às linhas de liberdade e não de reificar a autorregulação dos sujeitos, da aprendizagem, a partir da estabilidade dos discursos científicos” (p. 91 e 92).

As imagens que abrem esta seção do artigo fazem parte de um capítulo sobre as relações entre humanidade e ambiente. Percebe-se a presença de menos imagens que nos demais capítulos do livro e da coleção. Isso se deve, provavelmente, à temática do capítulo e à necessidade que os autores sentiram de construir muito mais argumentações escritas sobre a relação entre humanidade e ambiente e aproveitarem ao máximo as páginas para apresentarem conceitos que podem ser novos para os estudantes, tais como desenvolvimento sustentável, efeito estufa e impacto ambiental. Nesse contexto, é pela via da afetividade, que as imagens criariam, que se reafirma que a educação ambiental é permeada pelas dicotomias ser vivo x não ser, inanimado x animado, natureza viva x natureza morta, incorrendo no reconhecimento da legitimidade e necessidade de maior conservação de alguns “componentes” da natureza em detrimento de outros. As imagens

são capitaneadas para a construção de um sentido uníssono que não é o da humanidade sustentável, como expressa no título do capítulo; e sim da condição insustentável em termos ambientais gerada pela presença predatória humana.

Nesse sentido, são alarmantes, clichês e que insistem em um senso comum de denúncia e estagnação. São várias fotografias que fazem esse trabalho de significação retratando algumas situações reais, que são como provas da ação de uma humanidade que não combina com sustentabilidade. Apesar de esses sentidos serem verdadeiros e poderem compor o universo de conhecimentos que os estudantes aprenderão, as imagens escolhidas não contribuem para a construção de novas percepções, novas críticas e novas interpretações e análises de por que a insustentabilidade ambiental é um fato, um acontecimento. Elas agem no plano da regulação normativa (Hall, 1997). Partilham uma forma, direção e propósito à conduta e à prática humanas; guiam nossas ações físicas conforme certos propósitos, fins e intenções; tornam nossas ações inteligíveis para os outros, previsíveis, regulares; criam um mundo ordenado — no qual cada ação está inscrita nos significados e valores de uma cultura comum a todos.

Outra forma de “regular culturalmente” nossas condutas, também seguindo Hall (1997), está nos sistemas classificatórios que pertencem e delimitam cada cultura, que definem os limites entre a semelhança e a diferença, entre o sagrado e o profano, o que é “aceitável” e o que é “inaceitável” em relação a nosso comportamento, nossas roupas, o que falamos, nossos hábitos, que costumes e práticas são considerados “normais” e “anormais”. Uma terceira forma de regulação através da cultura é a que age sobre os tipos de “sujeitos” que nós somos, trabalhando diretamente sobre a subjetividade dos mesmos —sujeitando cada pessoa a um novo regime de significados e práticas.

Perfurando sentidos e os fazendo vazar em outras direções, as imagens (fotográficas, de gráficos, de ilustrações e desenhos) poderiam mostrar como, ao longo do tempo, as transformações que os seres humanos produziram no ambiente conduziram-nos a essa situação crítica e que soluções e paliativos estão sendo conjurados. É claro que é necessária a ampliação do significado de sustentabilidade para além do “natural” ou do “desequilíbrio ambiental” em direção ao consumo, ao capitalismo, às mercadorias e a outras dimensões da vida social.

Seria necessário abrir-se, a partir das imagens, para as diversas interpretações possíveis e contracombates nessa visão de mundo, criando condições para que diferentes sujeitos tracem fugas da autorregulação. As imagens poderiam solicitar a colaboração produtiva e criativa dos sujeitos, a fim de ampliar suas experiências na direção de centros de indeterminação, de variações e incertezas, rompendo a inspiração mecanicista instituída em referência a uma realidade transcendente (Fatorelli, 2013).

Reflexões finais ou abertura para novas indagações

Os recortes do trabalho com as imagens, que foram apresentados neste artigo, contribuíram para as matrizes de produção de dados do projeto 'A abordagem CTS na

produção dos conhecimentos presentes em materiais didáticos voltados para a educação científico-tecnológica no âmbito escolar'. No que se refere ao descritor Responsabilidade/Ação responsável, as imagens podem expressar ênfases que muitas vezes não estão no texto escrito, tais como a) produção de sentidos para a compreensão dos estudantes sobre a sua interdependência como membros da sociedade reconhecendo a existência de diferentes instâncias sociais com responsabilidade e níveis de poder específicos; e b) vinculação ao encorajamento dos estudantes para que se envolvam em ações sociais ou pessoais, depois de ponderarem as consequências de valores e efeitos projetados por vários cenários e opções alternativas. Já, ao trabalharmos a produção de significados pelas imagens atinentes ao descritor Aspectos políticos e relações de poder, as imagens têm potencial para problematizar que a ciência e a tecnologia constituem-se instrumento de poder na sociedade. Em ambos os contextos, as imagens agem sobre as singularidades dos estudantes em uma dobra dupla, que passa pelas fendas de significado de sua posição de sujeito aprendiz e por um movimento de autorregular-se impelido socioculturalmente. Do ponto de vista pedagógico, nossa atenção poderia recair sobre essas potencialidades representacionais das imagens, ampliando seu espectro de significação.

Entretanto, várias das imagens nos livros didáticos, por serem clichês e reforçarem o já conhecido, têm o seu papel pedagógico subalternizado. Parece-nos importante, para estender um território intensivo de aprendizagem, repensar quais as funções das imagens que não as restrinjam como ilustrações de um já conhecido (pela mídia, por outros materiais didáticos, pela internet, pelo senso comum) e atribuam-se a elas seu valor de questionamento e/ou de narrativa inventiva, crítica e imaginal, agregando sentidos vários às representações culturais discursivamente engendradas nos livros. Portanto, não se trataria de imagens estáticas ou recortes de uma realidade já conhecida. As imagens teriam que ser produzidas e arremessarem para um plano de futuro e aberto o suficiente para que os estudantes se identifiquem com elas? Também essas imagens indicariam os dilemas, as polêmicas e as alternativas que têm sido buscadas para a superação dos 'problemas' que envolvem ciência e cultura?

Ora, essas perguntas poderiam derivar várias outras e respostas díspares. A questão que nos parece importante enfrentar é a de que o mundo, a realidade é um jogo de forças. Pensar a força é pensá-la pela diferença. De uma maneira que requererá uma nova analítica: quem diz força diz sempre algo múltiplo. É dizer distância, diferença, pluralidade e intensidade. Entretanto, segundo Sampaio e Guimarães (2012: 405), "para além das operações de desmanche, é preciso entrever novas narrativas, novas imagens que possam liberar, neste dispositivo, a diferença, as linhas de invenção, de criação."

Apostaríamos na fenda que nasce na afirmação diferencial de que não há instrumentos para pensar o mundo porque os instrumentos estão no mundo, haja vista que nada, ninguém, nunca está à frente do mundo. Tal convite é uma desconstrução da premissa de verdade que os conhecimentos científicos e as imagens que os representam carregam. Como um livro didático abrir-se-ia, por esse fio da ambiguidade entre imagem e palavra, ao deslizamento de que não há texto que possa representar o mundo, que possa fazê-lo dizível, visível ou inteligível?

Pois, ainda seguindo Blanchot (1979), o mundo é um entrelaçamento de fios sem princípio nem fim. Resultando-se, por exemplo, nos movimentos inesperados dos fios da marionete com que este artigo foi iniciado.

Referências

- Collange, M.; Almeida, C. e Amorim, A.C.R. (2014). Natureza em imagens de livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, 7: 826-837.
- Amorim, A. C. R. e Gonçalves, M.F.C.M.R. (2014). Naturezas Artificiais e a Diferença Paradoxal entre Ciências e Culturas. *Interaccoes*, 10: 71-94.
- Blanchot, M. (1979). Palavra de fragmento. In: Blanchot, M. *El diálogo inconcluso*. (pp. 481-488). Caracas: Monte Ávila.
- Bruzzo, C. (2004). Biologia: educação e imagens. *Educação e Sociedade*, 25 (89): 1359-1378.
- Bruzzo, C. (2013). O papel educativo da fotografia de vida selvagem. *Educação e Sociedade*, 34(122): 287-305.
- de Certeau, Michel 1994. *A Invenção do Cotidiano I - As artes do fazer*. São Paulo: Vozes.
- Fatorelli, A. (2013). Imagem e afecção nas novas mídias. In: Parente, A. (org). *Cinema/Deleuze*. (pp. 159-170). Sao Paulo: Papirus.
- Freitas, D.S. (2002). *Imagens visuais nos livros didáticos de Biologia do ensino médio: o caso do DNA*. Campinas (Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas).
- Hall, S.A. (1997). A centralidade da cultura: Notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo. *Educação e Realidade*, 22(2): 15-46.
- Marandino, M. e Monaco, L.M. (2007). Biodiversidade nos Museus: discussões sobre a (in)existência de um discurso sobre conservação em ações educativas dos museus de ciências. *Actas da X Reunión de la RED POP - UNESCO*.
- Rouse, J. (2001). Cultural Studies of Science. *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*: 3125-3127.
- Sampaio, S e Guimarães, L.B. 2012.O dispositivo da sustentabilidade: pedagogia do contemporâneo. *Perspectiva*. 30 (2), maio/ago:395-409.
- Veiga-Neto, A. (2003). Cultura, Culturas, Educação. *Revista Brasileira de Educação*, 23: 5-15.
- Wortmann, M.L.C. (2001). O uso do termo representação na Educação em Ciências e nos Estudos Culturais. *Pro-posições*. 12 (34): 151-61.
- Wortmann, M.L.C. (2008). A visão dos estudos culturais da ciência. *ComCiência*, 100. Disponível em: http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542008000300012&lng=pt&nrm=iso