

A QUÍMICA EM LIVROS DIDÁTICOS PARA O ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE DO DISCURSO IMAGÉTICO

THE CHEMISTRY IN TEXTBOOKS FOR MIDDLE SCHOOL: AN ANALYSIS OF IMAGE DISCOURSE

Maria Cristina do Amaral Moreira¹

Filipe Rodrigo Souza Batista²

Resumo

O livro didático é constituído por um discurso multimodal compreendendo uma profusão de recursos semióticos, tais como textos, imagens, gráficos, tabelas, fotografias, todos eles voltados ao ensino. Mesmo passando por processos de revisão das editoras, e pelo crivo do Programa Nacional do Livro Didático, esses livros, em geral apresentam o conhecimento de forma fragmentada numa linearização de conteúdos o que muitas vezes distancia o educando de um aprendizado. O presente estudo analisou livros didáticos de química do ensino médio a partir das imagens associadas aos textos de forma a entender como esse recurso semiótico compreende um instrumento pedagógico de papel central no 'como' e no 'que' se aprende sobre a ciência. A imagem, presente no livro didático, tem um signo linguístico sempre lido pelo educando, e por tal motivo, tem um aspecto relevante na motivação ou na depreciação do objeto de estudo, no que será descrito, ensinado e/ou explicado. As análises se basearam no discurso imagético, proposto por Kress e van Leeuwen, na análise crítica do discurso de Fairclough e nas relações de poder de van Dijk. Como resultados foram analisados cento e seis imagens dentre fotografias, desenhos e gráficos. Sobressaíram as imagens de representação visual, sobretudo fotografias que apresentaram como principal papel a justificativa do conteúdo textual presente no livro.

Palavras-chave: Análise crítica do discurso. Imagens. Ensino de química.

Abstract

The textbook consists of a multimodal discourse comprising a profusion of semiotic resources, such as texts, images, graphics, tables, photographs, aimed at teaching. Even through the review processes of the publishers, and through the screening of the PNLD, these books usually present the knowledge in a fragmented way in a content linearization which often distances it from a contextualized learning. The present study analyzed high school chemistry textbooks from images associated with texts in order to understand how this semiotic resource comprises a pedagogical instrument of central role in the 'how' and 'what' is learned about science. The image is always a linguistic sign read by the learner, and for this reason, it has a relevant aspect in the motivation or depreciation of the object of study, establishing what will be described, taught and / or explained. The analyzes were based on the imagery discourse proposed by Kress and van Leeuwen in the critical analysis of Fairclough's discourse and van Dijk's power relations. As a result, one hundred and six images were analyzed among photographs, drawings and graphs. Images of visual representation, especially photographs, stand out, with the main role of justifying the text.

Keywords: Critical discourse analysis. Images. Chemistry education

¹ IFRJ

² IFRJ

Introdução

Pensar o ensino de ciências é pensar nas formas pelas quais se aprende o conhecimento científico na escola. As disciplinas, química, biologia e física, correlatas às ciências naturais, são introduzidas separadamente, no ensino médio, passando a operar preferencialmente, a partir da lógica interna de cada uma delas. Nesse sentido, tanto o texto escrito, como as imagens presentes nos materiais educativos desempenham papel preponderante no ensino de ciências. No entanto, esta pesquisa buscou entender o papel das imagens em livros didáticos (LD), sobretudo as dos capítulos introdutórios da disciplina química para o primeiro ano do ensino médio. Os capítulos introdutórios parecem ter como intenção principal apresentar a ciência/química para o leitor.

Atualmente, com a aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) identifica-se que no documento são apresentadas “muitas ideias simplistas de Ciência e como o trabalho científico se realiza, se constrói, se modifica e principalmente, como influencia e é influenciado pela sociedade”. Nesse sentido, ao invés de se esperar que sejam incluídas inovações nos LD, podemos esperar retrocessos tais como o de que a

área de Ciências da Natureza, que, agora dissociada da Matemática e da relação explícita com a tecnologia, se torna menos complexa, com menos relações destacadas como possíveis, e dessa forma, com ideias e conceitos que dão um aspecto convencional ela. (LEITE; RITTER, 2017, p.1-2).

Mackedanz e Rosa (2016, p.143), referindo-se à BNCC e ao ensino de ciências dos anos finais do ensino fundamental, entendem “que prevalece a tradicional organização das áreas do conhecimento, já destacada por Mundim e Santos (2012), bem como por Lima (2010), na qual se observa pouca ou nenhuma inter-relação entre os conteúdos desta área”. Esses autores reconhecem que esse deveria ser motivo de maior cuidado na escolha dos LD utilizados pelos docentes, no sentido de se dar mais atenção aos que promovem integração entre as áreas disciplinares.

Independentemente se elaborado por um, dois ou mesmo um grupo de educadores/autores, o LD constitui um discurso multimodal (KRESS; van LEEUWEN, 2006), uma vez que além do texto escrito de forma didática, há uma profusão de imagens, gráficos, tabelas, fotografias voltadas à área disciplinar alvo. Igualmente, o LD passa por processos de revisão das editoras e do crivo do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), o que não tem garantido formatos diferentes da linearização de conteúdos (MALDANER et al, 2006) implementados pelas políticas públicas (currículos, planos, parâmetros etc.). Esses formatos podem gerar, muitas vezes, um LD fragmentado compreendendo tanto do ponto de vista léxico, como imagético, um discurso distinto do preconizado pelas pesquisas na área do ensino de ciências.

Portanto, a análise do LD tem sido relevante, pelo seu recorrente papel como recurso pedagógico em qualquer sala de aula. Nascimento e Rezende Junior (2010) entendem que o LD,

entre os textos escritos, é aquele que se encontra mais presente na sala de aula de Ciências e, no contexto da educação brasileira, é visto como fonte de conhecimento dos saberes para os alunos; tanto pelo uso como por meio da aula elaborada pelo professor, a partir do LD.

A pesquisa que desenvolvemos filia-se a análise crítica do discurso (ACD) uma vez que, visa entender, mesmo que de modo parcial, “como mudanças da linguagem em uso estão conectadas, ou constituem processos de mudança social e cultural na sociedade contemporânea” (FAIRCLOUGH, 2001. p.19). Baseando-nos ACD, entende-se que o LD reflete uma prática política e ideológica hegemônica (FAIRCLOUGH, 2001; van DIJK, 2008), que deixa pistas sobre as relações de poder existentes na sociedade.

Os LD passam por inúmeras reformulações que levam às transformações na linguagem, e por conta disto, o texto final é sempre uma recontextualização, de vários interlocutores, desde os formuladores de políticas públicas, autores de livro, passando por editores etc., e por último, o próprio educando. Tal como em MOREIRA (2013, p.19-20):

Se considerarmos que a mudança/recontextualização do ensino de ciências realiza-se por transformações de linguagem, envolvendo o ensino, é possível inferir que essa passa necessariamente por mudanças no livro didático.

Dessa maneira, nas recontextualizações didáticas evidencia-se o uso de imagens, como meio de atrair o aluno-leitor, uma vez que este é o consumidor final do LD. Outro consumidor, relevante nesse contexto, é o governo federal, que compra os LD, e dessa forma, o discurso imagético pode tender a uma formalidade, sem uma função específica para a aprendizagem de fato. O professor também se apresenta como consumidor, ao selecionar e indicar o uso do livro, tais como as partes e capítulos relevantes para aprendizagem, indicando atividades a serem realizadas entre outras ações (BITTENCOURT, 2010). Nesse sentido, o estudo que realizamos visa pensar o ensino de ciências naturais por meio dos discursos que, transformados em instrumento de poder, podem apoliticizar o ensino sob orientações do LD.

Portanto, a análise de imagens dos LD volta-se à pluralidade de modos semióticos presentes no livro tal como as imagens. (DONDIS, 2003; KRESS; VAN LEEUWEN, 2006). Focamos no discurso imagético, proposto por Kress e van Leeuwen (2006), e na proposta de análise de práticas sociais de Fairclough (2001) relacionadas com a discussão de poder de van Dijk (2010). Os principais objetivos dessa investigação foram: (i) analisar as imagens do livro didático de química dos capítulos iniciais do primeiro ano do ensino médio, onde a disciplina é apresentada ao leitor; (ii) categorizar as imagens em funções tipológicas; (iii) observar funções preponderantes e; (iv) discutir as relações de poder estabelecidas entre as imagens e o que é ensinado e como é ensinado.

Marco Teórico

Na perspectiva desse estudo, a linguagem é entendida como fenômeno social. A linguagem aparece como objeto de estudo, nos anos 1950, a qual passa a conduzir a discussão filosófica para fora dos cânones positivistas, orientada para abordagens da pragmática. A expressão “virada linguística” ou “giro linguístico” passa a designar o predomínio da linguagem sobre o pensamento como objeto de investigação filosófica (GHIRALDELLI JUNIOR, 1999). Nesse contexto, inserem-se a análise do discurso, que tem como escopo o papel da linguagem na estruturação das relações de poder na sociedade (FAIRCLOUGH, 2001) e os estudos da ACD (CHOULIARAKI e FAIRCLOUGH, 1999). A ACD é definida como um referencial teórico-metodológico na qual a linguagem é um meio de dominação, discriminação, poder e controle e de força social, legitimando o *status quo*, assim como as relações de poder estabelecidas institucionalmente (WODAK, 2003; PEDROSA, 2004).

Apoiando-nos em uma tradução direta do termo texto, que significa tecido ou tessitura, podemos considerar que, os fios que se entrelaçam no texto são de diversos modos, e por conta disto

Esses modos podem ser entendidos como formas sistemáticas e convencionais de comunicação. Um texto pode ser formado por vários modos semióticos (palavras e imagens, por exemplo) e, portanto, podemos chegar à noção de multimodalidade (KRESS, 1995, p.7).

Portanto, adotamos o conceito de imagem como texto que constitui e constrói sentidos a partir de sua própria gramática (KRESS e VAN LEEUWEN, 2006), entendendo por multimodalidade a combinação de diversos códigos semióticos em interação para a realização de significados (KRESS; van LEEUWEN, 2006; OLIVEIRA, 2006; ALMEIDA, 2008), e que a imagem, como código visual “é linguagem constituindo diálogo com outras linguagens” (RAMOS e PANOZZO, 2004, p. 3). Gouvêa e Martins (2001) consideram que as imagens, além de curiosidade e motivação, têm um conjunto de funções nos LD, tais como formas de leituras, demonstrações, descrição de fenômenos, estabelecimento de padrões etc. Além disso, Vidal e Rezende Filho (2009) consideram o uso de imagens fundamental para as práticas educativas, no processo de ensino e aprendizagem e, por isso, têm-se constituído objetos de estudos de pesquisas em periódicos e eventos da área de ensino.

Pelo seu caráter multimodal, o discurso imagético, inerente ao LD, transpassa ideologias por intermédio de imagens, fotografias ou desenhos, que, de modo aparente, não está tão evidente para o consumidor. O discurso imagético, quase sempre é o primeiro signo linguístico visado pelo leitor, um fator primordial na motivação ou na depreciação do tema, pois ele é quem faz a ponte imaginária do que de fato será descrito, ensinado e/ou explicado, e uma vez que esse discurso não

esteja conectado ao tema, o mesmo pode promover afastamento àquilo que será estudado, porque se tornou algo sem um efetivo contexto. (GOUVÊA; MARTINS, 2001)

Outro aspecto, diz respeito às pesquisas que focalizam o cotidiano escolar e, portanto aos objetos pedagógicos que circulam na sala de aula, de forma a entender como significações podem ser construídas a partir do uso das imagens para o ensino de ciências. Essas pesquisas chamam atenção para que se discuta e entenda o papel das imagens para além da simples motivação da aprendizagem (GOUVÊA; MARTINS, 2001; MARTINS *et al.*, 2003, PERACLES PALACIOS, 2006).

Examinar os livros didáticos de química (LDQ), analisando o discurso imagético, possibilita entender como esse influencia o subjetivo, as práticas sociais e as ideologias dos seus consumidores. O exercício de poder e a manutenção do mesmo são intrínsecos a uma estrutura ideológica, que pode se revelar em discursos por meio de imagens, em representações que poderão ser inculcadas sobre as ciências, em específico, a química ensinada no ensino médio (van DIJK, 2008). O poder de controlar o quê, e o como é escrito/descrito o fenômeno no LDQ e o seu acesso, corresponde à manutenção de certos interesses em primeiro plano, pois “todas as ideologias (incluindo as científicas) englobam uma (re)construção da realidade social dependente de interesses” (van DIJK, 2008. p. 10).

Sabendo que o LD constitui como parte de um aparelho ideológico de Estado (ALTHUSSER, 1985), ele é carregado de ideologias e relações de poder entre o Estado, as empresas, o educador e o educando, remetendo uma dicotomia peculiar ao trabalho ideológico, levantada por van Dijk (2010). Para este trabalho, tomou-se o conceito de que

ideologias são significações/construções da realidade (mundo físico, as relações sociais, as identidades sociais) que são construídas em várias dimensões das formas /sentidos das práticas discursivas e que contribuem para a produção, a reprodução ou a transformação das relações de dominação (FAIRCLOUGH, 2001, p.117).

Desse modo, a ideologia pode ser sugerida por meio e inculcação, sendo reproduzida no LD numa relação assimétrica de poder, na qual não há diálogo entre produtor, editor e o consumidor final. Dessa forma, pode-se inferir que a ideologia possui um ou vários modos de ser operada, pois sua presença em e no discurso é difusa (van DIJK, 2008). Assim sendo, é possível considerar que há modos de operação, há estratégias típicas que são utilizadas no discurso. Thompson (1995) distingue alguns desses modos, tais como legitimação, dissimulação, unificação, fragmentação e reificação e respectivas estratégias. Nessa pesquisa, explicita-se, sobretudo a legitimação e, as estratégias tais como:

racionalização (uma cadeia de raciocínio que procura justificar um conjunto de relações), universalização (interesses específicos são apresentados como interesses gerais) e narrativização (exigências de legitimação inseridas em histórias

do passado que legitimam o presente) (THOMPSON, 1995 *apud* RAMALHO e REZENDE, 2009, p. 52).

Esses modos e estratégias não são estáticos, eles podem sobrepor-se e reforçar-se e não são os únicos meios de associar as ideologias (THOMPSON, 1995 *apud* RAMALHO e REZENDE, 2009, p. 52), contudo, podemos observar a preponderância de um modo ou outro nas análises.

Pelo fato do LD ser tal qual um símbolo, um detentor de conhecimento (HYLAND, 2000), toda e qualquer afirmação oriunda dele, tem a tendência de ser tomada como correta. Trazendo tal conceito a um nível mais subliminar, podemos inferir que, se há uma tentativa de manutenção de *status quo*, há relações de poder, e decorrente disto, um controle de um grupo de ideias sobre outro (van DIJK, 2008, p. 17).

Uma das necessidades de analisar o discurso imagético presente nos materiais didáticos, disponibilizados para o ensino, vem do fato de que, para Fairclough (2001, p. 95), “diferentes tipos de discurso em diferentes domínios ou ambientes institucionais podem vir a ser ‘investidos’ política e ideologicamente (...) de formas particulares”, ou seja, as imagens, por mais simples que sejam, compreendem indícios, rastros, ou mesmo explicitações de relações de poder entre as editoras, os elaboradores do LD, o professor e o aluno, o PNLD e, além disso, visam obter lucro de vendagem. Esse controle exercido pelo LD decorre de dois importantes critérios, a rentabilidade e o exercício do poder. (PEDROSA, 2005).

Portanto, o que se pretende investigar é o quanto essas relações envolvendo poder podem significar o texto, através de imagens do cotidiano/contexto do aluno, ou por repetição daquilo que já é ultrapassado, ou mesmo de analogias, podendo, muitas vezes, não atender a demanda do exercício da cidadania (BRASIL, 1988). Dessa forma, certos discursos não levam a transformação de caráter social, e ao contrário, o que se pretende por intermédio da investigação é a busca de nichos de mudanças nas práticas sociais de ensino, para além de uma aprendizagem de conceitos, aplicação de fórmulas e resolução de equações matemáticas no ensino de ciências (BRASIL, 1999; DELIZOICOV; ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002).

Metodologia

Como *corpus* de pesquisa foram selecionadas três coleções didáticas de química, especificamente o volume I, voltadas para o primeiro ano do ensino médio. A escolha destas três coleções deu-se, em primeiro lugar, por terem sido aprovadas no PNLD de 2015 a 2017 (BRASIL, 2014) e, pela facilidade de acessá-las no formato digital.

Foram analisadas as imagens do capítulo referentes à introdução ou ao capítulo 1 de cada volume 1 dos seguintes LDQ: Química; de Martha Reis Marques da Fonseca (Livro A), Química; de Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado (Livro B) e Química Cidadã; de Eliane Nilvana Ferreira de Castro, Gentil de Souza Silva, Gerson de Souza Mól, Roseli Takako Matsunaga, Sálvia Barbosa Farias, Sandra Maria de Oliveira Santos, Siland Meiry França Dib, Wildson Luiz Pereira dos Santos (Livro C). A seguir, apresentamos brevemente os capítulos analisados no Quadro 1.

Quadro 1 - Descrição dos capítulos

Livro	Capítulo	Título	Páginas	Descrição dos capítulos
A	Introdução	Panorama da Química	10 a 15	Inicia-se com um texto de divulgação científica, seguido por imagens e relações de matéria e energia. Aborda a relação entre a química e a poluição, apresenta a Química Verde.
B	1	O que é Química?	13 a 21	O tema geral é a apresentação da Química como ciências das transformações e suas implicações em diferentes âmbitos: de alimentação até a confecção de próteses.
C	1	Transformações e propriedades das substâncias	8 a 41	O foco no consumismo e a relação deste com o ambiente. Apresenta a química como a ciência das transformações. Explora qualidade de vida, distribuição de renda, justiça social na relação da química com a tecnologia e a sociedade.

Fonte: Autores

Os três capítulos, base para a análise, apresentam a química como uma ciência que se conecta com o cotidiano, relacionada às transformações de substâncias. Essas relações parecem ter o intuito de desvincular o verbete “químico”, ao significado geral inculcado no senso comum de algo nocivo à vida e à saúde. No geral, apresentam uma correlação da química com o ambiente por intermédio da alimentação, consumismo, poluição e a química verde. Uma vez selecionados estes livros, foi feito um levantamento de indicadores da frequência e variedade de tipos de imagens encontradas nestes materiais. Este levantamento seguiu critérios empíricos, isto é, de identificação e agrupamento dos tipos observados, aliados aos critérios teóricos.

No que concerne às imagens, decidimos que, as que se encontrassem no mesmo espaço gráfico (por exemplo, dentro de molduras), ou que estivessem ligadas por setas, ou numeradas, seriam consideradas como uma única imagem no quesito da contagem. Para efeito de levantar os diferentes tipos de imagem, estas foram categorizadas em fotografias, desenhos ilustrativos e esquemas, entre outros.

Com o foco no discurso imagético, nesta pesquisa foi utilizado o método de análise pautado na Gramática do Design Visual (GDV) adotado por Kress e Van Leeuwen (2006), usando

a tipologia de Macaire e Hosch (1996). Após separação quantitativa, a pesquisa aprofundou o caráter qualitativo, categorizando as imagens em três grupos (MACAIRE e HOSCH, 1996, p. 71-73), tais como:

- (i) *Representações visuais* apresentando uma relação próxima às pessoas, objetos e outras coisas existentes em uma realidade objetiva;
- (ii) *Imagens analógicas*, aquelas que buscam, por analogia, elucidar um conceito, estruturas da língua através da comparação com algo real ou concreto e;
- (iii) *Imagens lógicas* que pressupõem ferramentas formais para sua compreensão, reduzindo os fatos ao essencial, alicerçada em uma “objetividade matemática”.

Resultados e discussão

Embora a pesquisa tenha como foco os aspectos qualitativos, os resultados serão apresentados também a partir de alguns dados quantitativos, por meio de quadros com a classificação empírica das imagens, tanto em termos de números dos capítulos estudados quanto nas categorias tipológicas apontadas por Macaire e Hosch (1996). Devido ao espaço limitado do artigo, selecionamos três imagens do conjunto de dados para apresentar os aspectos qualitativos.

No primeiro momento houve a separação em categorias estabelecidas como fotografias, desenhos e esquemas, entre outros, apresentadas na Tabela 1 com as definições referentes às formas e características das imagens.

Tabela 1 – Quantitativo de Imagens e suas formas

Imagens/ Características	Livro A	Livro B	Livro C
Fotografia	08	11	24
Desenho Tirinha/Charge	01	04	25
Tabelas e Gráficos	01	---	22

Fonte: Autores

Diferenciamos fotografias de desenhos, pelo fato da fotografia ser uma imagem mais próxima à realidade e, os desenhos serem mais representativos, formando um grupo no qual se encaixa tirinha, ilustrações, entre outros.

As fotografias foram encontradas em grande quantidade nos três LDQ analisados, sobretudo no livro C cujo primeiro capítulo tem maior extensão (trinta e quatro páginas que comparado ao B com dez páginas representa dois terços de diferença). Um aspecto recorrente, nestas fotografias, no que diz respeito ao enquadramento das mesmas, está relacionado ao predomínio das fotos com *close* em relação às de paisagem ou ângulos mais amplos. Esse fato parece apontar para o foco em um assunto principal, não importando o ambiente em geral. De todo modo,

pode-se inferir que a profusão de fotografias, comparada com as outras categorias, está relacionada à tentativa de trazer a química para o cotidiano (mesmo que de forma reificada) ao educando.

Por exemplo, quando se apresenta locais como laboratórios e vidraria. E geral, as fotografias envolvem pessoas (a química de modo subjetivo), algo relativo a alimentos (legitimando por racionalização que a química está inserida em algo que você come). A impressão é a de que a intenção passa por desconstruir a ideia do senso comum de que a química é algo nocivo e, voltada às ações que envolvem vidrarias (a química em laboratório) o que afasta o discurso da química das dimensões do cotidiano.

No que diz respeito aos desenhos, estes focam nos símbolos químicos, em grande parte dos casos, porém, no livro C identificamos desenhos de humanos em situações às quais poderiam se utilizar fotos, sugerindo um público mais jovial. Entendemos que, o livro C, por possuir um maior número de páginas dedicadas ao primeiro capítulo, abarcou um número maior de imagens. Além disso, o uso bem maior das imagens do tipo desenho deu-se em regiões do conteúdo, que visavam um contexto de uso para ícones de analogias aos processos laboratoriais, tais como a chama, o ato de verter líquidos, os materiais corrosivos, etc. Os gráficos e tabelas, igualmente, estão em maior número no livro C, e estão dispostos em áreas de exercícios e sugestões de experimentos laboratoriais.

A partir da análise tipológica foi confeccionada uma Tabela 2 com as três funções já descritas e suas respectivas porcentagens.

Tabela 2 – Qualitativo Tipológico dos capítulos dos livros

	Livro A	%	Livro B	%	Livro C	%
Representações Visuais	8	80,00	10	66,67	39	49,37
Imagens Analógicas	1	10,00	5	33,33	15	18,98
Imagens Lógicas	1	10,00	0	0,00	27	33,75

Fonte: adaptado Macaire e Hosch (1996)

Notou-se uma grande quantidade de representações visuais nos capítulos dos livros analisados, podendo-se inferir que isso se dá por serem capítulos iniciais, voltados à apresentação/contextualização da química, e por estar implícita a intenção de promovê-la, como um conhecimento relevante na vida das pessoas. Dessa forma, foram trazidas representações variadas da esfera social, tais como aquelas que retratam ações humanas (ceifar a cana de açúcar, dirigir nas cidades, trabalhar em laboratórios), resultados/consequências das ações humanas (lixo nas cidades, vida em comunidades, consumo não responsável), objetos isolados (chave de rosca, carro, maçã) entre outros.

Interessante nessa categoria é a persistência de muitas imagens que implicam a química como uma ciência de bancada, mais do que outras representações do cotidiano. Nesse sentido, nota-se uma relação de poder assimétrica, a qual a utilização de elementos do cotidiano, não tão presentes na vida do aluno, restringe a possibilidade do diálogo do significado real da inserção da química no cotidiano.

A análise permite igualmente inferir que imagens analógicas e lógicas estão menos presentes no discurso didático-pedagógico. O fato, de cada livro trazer uma porcentagem relativamente próxima de imagens analógicas, deve-se a análise ter sido realizada em capítulos introdutórios, e uma vez que não há inserção de ideias novas, o uso de analogias (elucidar conceitos) é reduzido. Mesmo assim, o uso desse tipo de imagens, para a contextualização ocupa parte do livro, chegando a abranger um terço do tipo predominante de imagens no Livro B. Esse aspecto pode explicitar o uso de contextualizações de modo reduzido, ao mundo do autor/editor, uma vez que este tende a ser diferente do contexto social do educando, evidenciando uma relação assimétrica de poder, pressupondo um saber anterior do educando.

No que diz respeito às imagens lógicas, essas, em geral, remetem a um saber matemático, mesmo que raso, para interpretação da pergunta ou da análise da imagem. O número um tanto quanto elevado no livro C (acima de um terço do tipo de imagens em proporção ao livro B) foi interpretado devido à abrangência de assuntos, de experimentos laboratoriais e de exercícios presentes no mesmo. Tal tipo de imagens pode indicar uma incoerência, pois depende de um diálogo com o saber anterior do educando. Quer dizer, a relação de poder explicita a obrigação do educando em entender o que está sendo apresentado, mesmo que a ideia de representação gráfica, de modo matemático, ainda não tenha sido apropriada.

Descrição e análise das imagens

Foram selecionadas uma imagem de cada livro para apresentar os resultados da pesquisa nas três categorias baseadas em Macaire e Hosch (1996).

a. As representações visuais

Como exemplo de imagem do tipo representação visual, selecionamos uma imagem do Livro C.

Descrição da Imagem 1: Casal hétero com sacolas de compras nas mãos
Essa imagem é uma fotografia colorida de um homem (branco) e uma mulher (negra), por volta de vinte anos. Eles estão sorrindo e segurando cada um seis bolsas coloridas nas duas mãos (três em cada). Parecem bolsas de variadas lojas. Não há cenário, portanto não é possível saber onde estão essas pessoas. Os dois na foto olham para a câmera, sendo que a mulher, mais a frente que o homem, carrega as bolsas para baixo e, o homem as coloca nas costas de forma descontraída. Os dois estão posando para a foto. A imagem está localizada no corpo do texto.

Legenda: “Imagine quantas transformações ocorrem no planeta. Estas transformações provocadas por mais de 7 bilhões de pessoas geram custos de impactos no planeta que precisam ser avaliadas por todos nós!” (SANTOS; MÓL., 2015, p. 10).

No capítulo intitulado “Transformações e propriedades das substâncias” (SANTOS; MÓL., 2015, p. 10-41), no qual a imagem descrita se localiza, a intenção é a de introduzir o ensino de química como um conhecimento científico que tem capacidade de formar cidadãos. São trabalhados os itens; transformações químicas, propriedades das substâncias (químicas e físicas), identificação de substâncias, nas relações entre química, tecnologia e sociedade.

As representações visuais foram categorizadas como imagens que, nos remetem a uma realidade objetiva em nossas sociedades (ARAÚJO, 2011) tais como as pessoas da imagem 1 que por portarem sacolas de lojas (de grife) implicam que estiveram em um *shopping* comprando roupas e etc. Portanto, no caso da representação visual descrita como Imagem I, apesar da relação buscada do consumo e do consumismo ser relevante, o exemplo parecer reforçar um tipo de consumo mais voltado a certas classes sociais, ou seja, não parece que as pessoas na fotografia sejam representativas da população em geral, que mesmo frequentando *shoppings*, não tem o hábito de comprar com fatura. Nesse sentido, nos parece que essa imagem tem um público específico como audiência. Entretanto, é possível que a imagem I possa ser um bom exemplo, para discutir consumo como cultura de certas classes sociais, o que não propiciaria significar consumo como algo universalizado, mas apontar diferenças entre os consumos.

b. Imagens analógicas

Para representar a imagem analógica, foi trazida uma imagem do Livro B.

Descrição da Imagem 2: Pirâmide alimentar

A imagem é representada por um desenho assinado e pertencente ao arquivo da editora. É bem colorida. Compreende quatro patamares/níveis afunilando do primeiro para o quarto. Na base os principais objetos desenhados são pães, farinhas e massas, no segundo patamar, frutas e legumes, no terceiro, carnes, leite e ovos e no quarto nível estão os doces. A imagem está localizada no corpo do texto.

Possui uma legenda com os seguintes dizeres: “Pirâmide de alimentos que contém aminoácidos, carboidatos, lipídios, sais minerais e vitaminas”. (MORTIMER e MACHADO, 2015, p.10)

No que diz respeito às imagens analógicas analisadas percebe-se que são em número reduzido. Isso pode ser explicado pelo conteúdo desses capítulos introdutórios ao educando, ou seja, nos quais ainda não foram aprofundados conteúdos químicos mais específicos. Entretanto, não temos dados ainda para afirmar essa questão. Em geral, as imagens analógicas são voltadas às analogias de símbolos (reciclagem, pirâmide alimentar, etc.), levando em conta que o educando já tem um saber prévio, capaz de estabelecer relações com essas analogias usuais. A questão merece atenção no sentido de que, em geral, as imagens analógicas são menos cristalinas quanto às

representações visuais, e desse modo, podem ter uma relação arbitrária com aqueles que não possuem um conhecimento prévio, por meio da legitimação consensual. E, dessa forma, pode-se estabelecer um problema de aprendizagem do que vem pela frente.

A imagem 2 é uma representação analógica muito presente no LD, tanto no de química como no de ciências, sobretudo nos capítulos que tratam dos alimentos (CARDOSO; MOREIRA, 2016). Esses mesmos autores, quando analisaram dois LD de ciências, no capítulo específico sobre alimentos, identificaram a presença da representação analógica da pirâmide alimentar em ambos, e no caso de um deles, mais de um tipo de pirâmide explorando diferentes culturas alimentares. A recorrência dessa representação analógica estabelece essa universalização entre alimentação e pirâmide alimentar.

c. Imagem lógica

Para ilustrar essa categoria foi utilizada uma imagem do Livro A.

Descrição da Imagem 3: Gráfico de colunas
A imagem, representada por um gráfico, relaciona a energia consumida com o tipo de transporte urbano (automóvel, metrô, trem e ônibus). É um gráfico em preto e branco, de colunas e que para cada tipo de transporte traz; a ocupação típica em branco e, a máxima em preto. O gráfico expressa o maior uso de automóvel seguido do ônibus, trem e metrô. A imagem está localizada na sessão exercícios.
Legenda: “Energia consumida/passageiro por quilômetro. (MJ/Km)” (FONSECA, 2015, p.14)

O número de imagens lógicas foi baixo no livro A e, no B não houve ocorrência. Por ser uma imagem que necessita de base matemática para sua compreensão, em geral não é encontrada em capítulos que tratam a química de forma mais ampla. Podemos ver que, no livro C, a quantidade de imagens lógicas é muito grande variando na forma (gráficos, tabelas e esquemas) e, a maioria delas está relacionada com exercícios.

A imagem 3, do livro A, se localiza na seção de exercícios fazendo parte da interpretação do mesmo. Duas questões são importantes destacar quanto a essa imagem lógica, em primeiro lugar, não fica evidente os dados do gráfico (a representação do gráfico não corresponde às legendas, não há setas representando o aumento da energia consumida por passageiro) e, em segundo lugar o interesse da resposta é apenas conceitual (ocupação máxima e mínima) na relação com a eficiência do uso de energia. De certa forma, a energia está sendo utilizada para legitimar os ônibus superlotados, ao invés de problematizar a distância entre a moradia do trabalhador e seu lugar de trabalho, além de outros aspectos relacionados à saúde, por exemplo.

Considerações finais

Os livros analisados, por meio das imagens veiculadas nos capítulos, apresentam a química ao educando, expressando relações de poder por intermédio de arbitrariedades entre elas (consumo sem relação com aspectos culturais), mas também foi possível identificar o diálogo entre a química e a agricultura, a indústria, os problemas sociais (lixo, poluição) entre outros.

Pelos resultados encontrados, pode-se concluir que as análises apontam que o estudo das imagens é crucial para compreender, em que medida, proporciona informações sobre como se estabelecem as relações de poder e suas influências no ensino de química. O foco em buscar as relações de poder pelo viés do discurso imagético é oriundo do fato de ser possível relacionar aspectos de micronível da escrita, interação e outras práticas semióticas aos aspectos do macronível social, como organizações (van DIJK, 2008), tais como as funções do LD que variam, desde intermediador até se constituir como detentor de conhecimento, passando por caderno de perguntas e respostas, entre outros.

Sendo pouco exploradas pelos pesquisadores, as imagens constituem, além de formas de pensar a ciência, modos de introduzir o novo, podendo reformar e transformar *como é vista e o que é a ciência*. Quer dizer, por intermédio das imagens, é possível inculcar valores sociais sobre a química e o mundo científico. Portanto, os estudos precisam se intensificar na busca por questões de relações assimétricas de poder, cuja ocorrência é observada em LDQ legitimados ideologicamente pelas políticas públicas.

A pesquisa pode caracterizar que, em grande parte dos casos, as imagens indicavam uma relação de poder assimétrica, na qual o educando nem sempre tem voz, uma vez que seu contexto social esteve esquecido ou negligenciado perante o contexto social apresentado por algumas imagens. Entendemos que esse aspecto evidencia que, mesmo com a profusão de imagens, cuja utilização é fundamental e basilar às práticas educativas, as mesmas podem representar um monólogo colorido, cujas cores não são compartilhadas por seus leitores.

O LDQ extrapola o seu viés didático, e esperamos que mais pesquisas sejam empreendidas nessa perspectiva, além da ACD, tais como na contextualização do ensino, discussões do cenário histórico e cultural envolvendo a ciência, entre outros. Nesse sentido, possam contribuir para que todos aqueles que não possuem voz sejam ouvidos e que as relações de poder, a que estamos sujeitos, possam ser mais clareadas para a transformação de uma instância social mais justa.

Referências

ALMEIDA, D. B. L. Do texto às imagens: novas fronteiras do letramento a partir de uma perspectiva sócio-semiótica visual. In: **Linguística Aplicada**: um caminho com diferentes acessos. São Paulo: Contexto, 2008.

ALTHUSSER, L. **Aparelhos Ideológicos de Estado**: nota sobre os aparelhos ideológicos de Estado (AIE). Tradução de Maria Laura V. de Castro. Introdução crítica de José Augusto Albuquerque. 2. ed. Rio de Janeiro: Graal, 1985 [1969]. p. 53-107.

ARAÚJO, R. D. Gramática Visual: trazendo à visibilidade imagens do livro didático de LE. **Signum: Estudos da Linguagem**, v. 14, n. 2, p. 61-84, 2011

BITTENCOURT, C. M. F. Livros didáticos de história: práticas e formação docente. In: DALBEN, A. et al. **Coleção didática e prática de ensino**. Belo Horizonte, Autêntica, p.544-561, 2010.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de educação Básica. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Guia de livros didáticos: PNLD 2015**. Química: Ensino Médio. Brasília: MEC, 2014.

CARDOSO, R. A. C. ; MOREIRA, M. C. A . O tema alimentação em livros didáticos de ciências. **Ciência em Tela**, v. v.9 n.1, p. <http://www.cien>, 2016.

GHIRALDELLI JUNIOR, P. Richard Rorty. **A Filosofia do novo mundo em busca de mundos novos**. Petrópolis. Editora Vozes, 1999.

CHOULIARAKI, L.; FAIRCLOUGH, N. **Discourse in Late Modernity**: Rethinking Critical Discourse Analysis. Edimburgo: Edinburgh University Press, 1999.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J.A; PERNAMBUCO,M.M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. Cortez editora, 2002.

DONDIS, D. A. **Sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

FAIRCLOUGH, N. **Discurso e mudança social**. Brasília: Universidade de Brasília, 2001.

FONSECA, M. R. M. **Química**. Vol. 1. 1ª ed. Ática, 2013. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0ByRciefWr6RhMmo2aEJJY2J3Uzg/view>>>

HYLAND, K. **Disciplinary discourses**: Social interactions in academic writing. London: Longman, 2000.

KRESS, G. **Writing the future**: English and the Making of a Culture of Innovation. New York: Routledge, 1995.

KRESS, G.; VAN LEEUWEN, T. **Reading images**: the Grammar of visual design. London: Routledge. 2006.

LEITE, R.F.; RITTER, O. M. S. Algumas representações de ciência na BNCC – Base Nacional Comum Curricular: área de ciências da natureza. **Temas & Matizes**, Cascavel, v. 11, n. 20, p. 1 – 7, jan./jun., 2017.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B.; AUTH, M. A. Pesquisa sobre educação em ciências e formação de professores. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (Org.) **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, p. 49-88, 2006

MACAIRE, D; HOSCH, W. **Bilder in der Landeskunde**. Berlin: Langenscheidt, 1996.

MACKEDANZ, L. F.; ROSA, L. S. O discurso da interdisciplinaridade e as impressões docentes sobre o ensino de Ciências Naturais no Ensino Fundamental. **Revista Thema** v. 13, n 3, 2016, p. 140 -152.

MARTINS, I. ; GOUVÊA, G. Imagens e educação em ciências. In: ALVES, N.; SGARBI, P. (Org). **Espaço e imagens na escola**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001,v.1,p.41-58.

MARTINS, I. *et al.* Uma análise das imagens nos livros didáticos de ciências para o ensino fundamental. **Atas** do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru, SP, 25-29 de nov., 2003.

MOREIRA, M. C. A. **A recontextualização do discurso da pesquisa em educação em ciências em uma coleção didática de ciências**. 2013. 169p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde) – Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Rio de Janeiro, 2013

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química**. Vol.1. 2ª ed. Scipione, 2013. Disponível em: <https://crispassinato.files.wordpress.com/2016/03/edic3a7c3a3o-quc3admica-mortimer-machado-volume-1.pdf>.

NASCIMENTO, T.G.; REZENDE JUNIOR, M. F. A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências: referenciais teóricos e principais temáticas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.15, n.1, p. 97 – 120, 2010.

OLIVEIRA, S. Texto visual e leitura crítica: o dito, o omitido, o sugerido. *Linguagem & Ensino*, v. 9, n. 1, 2006, p. 15-39.

PEDROSA, C. E.F. **Gênero Textual ‘Frase’**: Marcas do Editor nos processos de retextualização e (re)contextualização. 2005. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

PERACLES PALACIOS, F.J. Uso (y abuso) de la imagen em la enseñanza de las ciencias. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. v.24,n.1, 2006.

RAMOS, F. B.; PANOZZO, N. S. P. Entre a ilustração e a palavra: buscando pontos de ancoragem. *Especulo: Revista de Estudos Literários*, nº 26, 2004.

RESENDE, V. M., RAMALHO, V. **Análise do Discurso Crítica**. São Paulo: Contexto, 2009.

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. (coords.). **Química Cidadã**. Vol. 1. 2ª. ed. Editora AJS, 2013. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0ByRciefWr6RheUNxNTB1X201OGs/view>>>.

THOMPSON, J. B. **Ideologia e cultura, moderna**. Petrópolis: Vozes, 1995.

VAN DIJK, T. A. **Discurso e poder**. São Paulo: Contexto, 2008.

VIDAL, F. L. K.; REZENDE FILHO, L. A. Utilização de recursos audiovisuais (RAVs) na educação em ciências: Uma análise dos Trabalhos Publicados nos I, II e III EREBIO (SE) e I ENEBIO. In: **Atas** do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Florianópolis, SC, 2009.

WODAK, R. De qué trata el análisis crítico del discurso (ACD). Resumen de su historia, sus conceptos fundamentales y sus desarrollos.” In: WODAK, R., MEYER, M. **Métodos de análisis crítico del discurso**. Barcelona: Gedisa, p. 17 – 34, 2003.