



A recontextualização de discursos da pesquisa em educação em ciências em livros didáticos de ciências: um estudo de caso

The recontextualization of discourse of research in science education in science textbooks: a case study

Maria Cristina do Amaral Moreira

Instituto Federal do Rio de Janeiro
mcam@uol.com.br

Isabel Martins

Universidade Federal do Rio de Janeiro
isabelmartins@ufrj.br

Resumo

Este artigo discute aspectos do diálogo entre a área de pesquisa em Educação em Ciências e o ensino de ciências. Para isso, analisam-se movimentos de recontextualização de discursos da pesquisa em Educação em Ciências em uma coleção de ciências para o Ensino Fundamental, autorada por pesquisadores da área com experiência na formação de professores. Com base no quadro teórico-metodológico da Análise Crítica do Discurso, parte-se do pressuposto de que textos podem atuar causalmente sobre estruturas econômicas, políticas e culturais, provocando mudanças nas práticas sociais. Nesse sentido, analisa-se (i) aspectos conjunturais das relações entre pesquisa e ensino e (ii) a presença e os sentidos de intertextos e interdiscursos da pesquisa em Educação em Ciências, por intermédio de estratégias discursivas (ex. citação, paráfrase) bem como por elementos textuais (ex. vocabulário, estrutura gramatical, coesão textual), nos enunciados do livro didático. Os resultados destacaram, no livro do professor, o uso de citações e paráfrases de pesquisadores em Educação em Ciências representando discursos, sobre aprendizagem e formação de conceitos vinculados às perspectivas construtivistas, consolidados na área. No livro do aluno identificam-se representações discursivas relacionadas aos pressupostos e resultados de pesquisas nos seguintes marcos: movimento das concepções alternativas, em particular

as que versam sobre a estrutura da matéria; modelos na construção de conceitos científicos e; abordagens dialógicas.

Palavras-chave: ensino de ciências; pesquisa em educação em ciências; análise crítica do discurso; construtivismo; concepções alternativas; recontextualização.

Abstract

This article discusses relationships between research in Science Education (SE) and science teaching. This is accomplished through analyses of processes of recontextualization of SE research discourses in a Brazilian secondary school science textbook (11 to 14 year olds) authored by SE researchers who also work in teacher education. Based upon Critical Discourse Analysis, we assume that texts can act causally on economic, political and cultural structures and effect changes in social practice. Thus, we analysed (i) conjunctural aspects of relationships between research and teaching and (ii) meanings of intertextual and interdiscursive elements in the text as realized by discursive strategies (e.g. paraphrases and citations) and textual elements (e.g. vocabulary, grammatical structures cohesion). Results point out to the discursive representation of constructivist perspectives in the Teacher's Book through citations and paraphrases of texts from science education research literature. In addition we have identified in the students' textbook discursive representations related to: the alternative conceptions movement, especially those concerning the structure of matter; the role of models in the construction of science concepts and; dialogic approaches.

Keywords: science teaching; science education research; science textbooks; critical discourse analysis; constructivism; alternatives conceptions; recontextualization.

Contexto e Justificativa

O trabalho que apresentamos neste artigo se propõe a discutir momentos de uma prática particular no âmbito da Educação em Ciências (EC). Focaliza prioritariamente um livro didático (LD) destinado ao Ensino Fundamental cuja autoria é de pesquisadores da área de EC atuantes na formação de professores. Essa configuração particular tem nos interessado por ser exemplar de tendência identificada de que há, atualmente no mercado, um número razoável de coleções didáticas que têm entre seus autores pesquisadores da área¹. Além disso, interessa-nos pesquisar interfaces possíveis entre pesquisa e ensino.

Diversos autores têm argumentado que os universos da pesquisa e do ensino, independentemente do recorte disciplinar, encontram-se apartados (DELIZOICOV, 2004; REZENDE; OSTERMANN, 2005; TARDIF; ZOURHLAL, 2005). Dessa forma, compreende-se esse aspecto social, do contexto atual, marcado pela especificidade dos processos de comunicação das práticas de cada área, por intermédio de gêneros particulares, um não pertencendo ao universo discursivo do outro. Por exemplo,

¹ Dentre as 34 coleções aprovadas no PNLD 2011 – Ciências e PNLD 2012 – Biologia, Física e Química, nove delas têm entre seus autores, pesquisadores da área de EC (MOREIRA, 2013).

roteiros de práticas de laboratório e planos de aula, típicos dos ambientes e práticas escolares, constituem gêneros diferentes daqueles que circulam nos ambientes acadêmicos tais como artigos, teses e dissertações entre outros.

Por esta razão, a dupla inserção dos autores do LD nos dois universos discursivos, escolar e acadêmico, nos suscitou o interesse acerca da circulação de ideias da pesquisa nos ambientes de ensino, especificamente na materialidade do texto didático autorado por estes pesquisadores. A escolha pelo LD, como objeto de estudo, também se pautou na constatação obtida em pesquisas, que há muito tempo reafirmam, da relevância e da centralidade desse material educativo na estruturação de atividades em sala de aula (CARNEIRO; SANTOS, 2005; FRACALANZA; MEGID NETO, 2006; FREITAG et al., 1989).

Nossa proposta, ao estudar esse livro é a de investigar quais e como conhecimentos produzidos pela comunidade de pesquisadores em EC são recontextualizados nos textos da coleção didática de ciências. O interesse do estudo volta-se para aspectos de mudanças discursivas, sobretudo aquelas que, potencialmente, promovem transformações dos discursos escolares. Na medida em que os autores deste LD ocupam múltipla inserção profissional, como pesquisadores, professores da educação básica e formadores de professores, estes atendem a posição de sujeitos capazes de agenciar a aproximação dos universos discursivos, fato esse que justifica a escolha da coleção didática para análise.

Conforme outras pesquisas, desenvolvidas no âmbito do Laboratório de Linguagens e Mediações (LLM) do Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde (NUTES) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LOPES; MARTINS, 2010; VILANOVA; MARTINS, 2008), o quadro teórico-metodológico da Análise Crítica do Discurso (ACD) (FAIRCLOUGH, 2001, 2003) foi mobilizado no enquadramento do problema, formulação de questões e análises desenvolvidas. De acordo com este referencial teórico-metodológico, o discurso ocupa papel preponderante na vida social, em especial, nas relações de poder instauradas nas construções ideológicas. Nesse sentido, entendemos que estudar as questões do ensino de ciências, na interseção com a pesquisa em EC significa contribuir para a discussão de aspectos interdisciplinares das diferentes dimensões da vida social (pesquisa e ensino), possibilitando incluir nas análises questões da linguagem em uso que, no nosso modo de ver e, inspiradas pelo arcabouço da ACD, são elementos inseparáveis das práticas sociais e discursivas em estudo.

Um aspecto fundamental no arcabouço teórico que orienta essa pesquisa diz respeito ao entendimento do LD como gênero discursivo constituído por discursos da ciência, mídia, divulgação, pesquisa e apresentando formulações típicas, tais como exercícios resolvidos, propostas de atividades práticas etc. que se relacionam à prática social do ensino de ciências (MARTINS, 2006). Além disso, a exemplo de outros gêneros, o LD é restringido por um conjunto de convenções linguísticas socialmente organizadas (ordens do discurso²) que, como entidades abstratas, condicionam ou produzem efeitos sob as práticas sociais. Por exemplo, as visões empiristas, idealistas, realistas e relativistas, entre outras, trazem consequências importantes por compreenderem

²A ordem do discurso de Michel Foucault (1999).

epistemologias, influenciando o currículo nas decisões sobre quais conteúdos ensinar e não ensinar e, a respeito das estratégias metodológicas a adotar (MOREIRA, 2013).

A perspectiva adotada, neste estudo, tem como orientação teórica relevante uma abordagem social para a compreensão do discurso, pela atribuição central dada à linguagem em todo o processo. Portanto, justifica-se pela possibilidade que essa perspectiva teórico-metodológica oferece para discutir a opacidade do discurso na medida em que, para Fairclough (2001, 2003), o discurso é, sobretudo, uma prática política e ideológica. Nesse sentido, o discurso é compreendido como um modo de ação no mundo social, com possibilidades de agenciamento, ou seja, pessoas podem agir sobre o mundo social e sobre outras pessoas. Entender o discurso como prática social é incluir para além da dimensão da representação, a dimensão acional uma vez que numa mesma prática indivíduos compartilham representações entre si (FAIRCLOUGH, 2001, 2003).

Relaciona-se a necessidade de compreender as transformações constantes dos discursos e da própria linguagem. Para a ACD as transformações dos e nos discursos devem-se à colonização dos sistemas das várias esferas e níveis sociais, no acesso excessivo que indivíduos têm, hoje em dia, ao conhecimento produzido por sistemas de especialistas (estilos de vida e práticas em geral) resultando num ciclo constante de recontextualizações (CHOULIARAKI; FAIRCLOUGH, 1999).

Além disso, um aspecto importante em relação à recontextualização, diz respeito à ênfase que Fairclough dá às análises de textos, considerando-os peças fundamentais na mediação das inúmeras atividades humanas da vida social (RESENDE, 2009). Por conseguinte, os processos de recontextualização dizem respeito ao reordenamento, e a reconfiguração de discursos a partir de princípios do contexto emprestado (MARTIN; VEEL, 1998). A recontextualização dos discursos da pesquisa em EC no LD materializa-se por meio de relações intertextuais dentre as quais destacamos as citações, paráfrases, representações discursivas, negações etc., enquanto as interdiscursivas dizem respeito a questões do gênero, estilo e discurso.

Em síntese, a análise realizada não se volta somente para a estrutura e o conteúdo do LD, mas para aspectos de sua circulação e das possibilidades de mudanças discursivas das quais participa.

Aspectos conjunturais do problema

Apresentamos a discussão fazendo referência, inicialmente, aos aspectos conjunturais entendidos como um conjunto relativamente estável de pessoas, materiais, tecnologias e práticas em seu aspecto de permanência relativa, em torno de projetos sociais específicos (CHOULIARAKI; FAIRCLOUGH, 1999).

Neste artigo, os aspectos conjunturais foram explorados por meio de uma discussão sobre o ensino de ciências em interseção com o LD, especificamente na identificação de contextos de exigência (MARTINS, 2006) relacionados aos investimentos na atualização dos LD, em programas de avaliação, recomendações em documentos de orientação curriculares, entre outras políticas educacionais ocorridas nas últimas décadas no Brasil. Em seguida desenvolvemos uma discussão acerca de dimensões

constitutivas da pesquisa em EC, em especial das suas vertentes construtivistas, que permitem respaldar a discussão do texto didático em análise.

Por fim, procedemos às análises textuais do livro do professor e do livro do aluno, identificando relações intertextuais, escolhas léxicas, gêneros etc., relacionando-as e significando-as com aspectos identificados na conjuntura.

Essa orientação é coerente com o marco teórico da ACD por fornecer elementos, que permitem articular os aspectos sociais e linguísticos nos processos inseparáveis de construção de sentidos. Possibilita ainda significar aspectos presentes na superfície dos textos em articulações entre discursos que constituem a prática social. Por exemplo, compreender aspectos do LD em função das suas relações com as políticas educacionais, com o mercado editorial e com a própria pesquisa.

O ensino de ciências e o livro didático

A necessidade de educação científica para todos, aliada às dificuldades que rondam o ensino de ciências, tais como, os índices de fracasso escolar, a rejeição à ciência por parte dos estudantes, entre outros aspectos, têm inspirado movimentos de renovação, reforma e avaliação do ensino de ciências, constituindo importantes aspectos da conjuntura na qual se situam discussões contemporâneas a respeito do LD.

Do ponto de vista curricular, Maldaner et al. (2006) consideram os programas, em particular os LD de ciências, ainda compreendendo roteiros tradicionais de ensino apresentando sequências lineares e fragmentadas no conteúdo, apesar de todo investimento dado a sua atualização. MARTINS (2007) aponta que os LD expressam “a naturalização de alguns formatos de apresentação” através das “estabilidades de certos enunciados e configurações de organização”. Portanto, as concepções de ensino de ciências que perpassam estes livros apoiam-se em “escolhas realizadas dentro de um conjunto possível de visões de ensino e aprendizagem, que circulam na prática social de ensinar ciências na escola” (MARTINS, 2007, p.111).

Para pesquisadores cujo foco de interesse está na caracterização e análise da chamada linguagem da ciência, o LD guarda, em alguma instância, correspondência com textos voltados à comunicação científica e compartilha códigos linguísticos e semióticos próprios do discurso científico que pode constituir obstáculo às mudanças requeridas ao ensino (HALLIDAY; MARTIN, 1993; MARTINS, 2007; MARTIN; VEEL, 1998).

Já a influência do discurso pedagógico, igualmente constitutivo do LD, pode ser entendida, por exemplo, no contexto das inúmeras atividades propostas que buscam estabelecer interações com os estudantes. Estas podem guardar paralelos com distintas atividades que professores e estudantes realizam em sala de aula, tanto aquelas voltadas para abordagens didáticas e mediações que privilegiam a memorização, quanto as que têm como objetivo maior a construção de ideias pelo estudante; incluindo ou não levantamentos de ideias-prévias, alternativas, entre outras ações. Na materialidade do livro as formas diversas de ensino-aprendizagem produzem efeitos diferenciados no padrão de ordenação dos conteúdos - muitas vezes entendido como único -, nas atividades selecionadas a serem realizadas pelos estudantes, na forma como são introduzidos conceitos científicos (definições,

construções ou investigações), no conteúdo das imagens apresentadas ou no tipo de pergunta endereçada aos estudantes entre outras.

No contexto das políticas públicas, a importância do LD no Brasil pode ser compreendida fazendo-se referência à Lei de Diretrizes e Bases de 1996 (Lei 9394)³, como no trecho, “o atendimento ao educando, no Ensino Fundamental público, por meio de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde”⁴ (BRASIL, 1996). Um destaque é o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para o Ensino Fundamental, que desde 1985 prevê a distribuição de LD de boa qualidade em caráter universal e gratuito. Em consequência disso, em 2007, 85% das escolas públicas do Ensino Fundamental brasileiras atenderam a convocação do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação/FNDE, para escolher os LD.

Em geral, as avaliações de LD valorizam, em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a contextualização e as relações que se estabelecem entre ciência e cotidiano, sem abrir mão da correção conceitual e da qualidade e coerência das abordagens metodológicas (BRASIL, 2011). No que diz respeito ao diálogo com a área de EC, destacamos a participação de pesquisadores na coordenação do processo de avaliação, elaboração de critérios e avaliação dos livros. Dessa forma, os recentes PNLD hibridizam e recontextualizam os discursos da política, da pesquisa e do LD.

No que diz respeito às relações com o mercado editorial, Choppin (2004) chama atenção para o lugar ocupado pelo LD afirmando que, ao longo do século XX, representou cerca de dois terços da produção nacional. Gatti Junior (2000) comparando o percentual ocupado pelos LD nos respectivos nichos e mercado na França, Estados Unidos e Brasil esclarece que, na França, em 1996, as editoras concentravam aproximadamente 20% do negócio editorial no ramo dos livros escolares, enquanto que as norte-americanas, em 1980, tinham em torno de 25% dos seus negócios no mesmo segmento. Estes valores contrastam fortemente com os 61% de LD da produção brasileira de 1996 que além de configurar uma estabilidade no mercado, apresenta percentual muito alto na sua produção constituindo diferencial comparado a outros países. Aguiar Junior (2004) assinala que

[...] Entre 1994 e 2004, o PNLD (Programa Nacional do Livro Didático) adquiriu, para utilização nos anos letivos de 1995 a 2005, 1,026 bilhão de unidades de livros distribuídos entre alunos matriculados do sistema público do Ensino Fundamental tendo investido, nesse período, R\$ 3,7 bilhões (AGUIAR JUNIOR, 2004, p.2).

Além disso, percebemos o movimento das editoras em desenvolver estratégias de ampliação do mercado do LD. Um exemplo do que se afirma é a produção, pelas editoras, de obras de mesma disciplina voltadas a públicos diferenciados, com projetos editoriais distintos, levando em consideração, tendências colocadas no mercado de escolas mais conservadoras e outras exigindo mudanças.

³Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>

⁴O custo com esses itens não devem ultrapassar 25% dos gastos institucionais, podendo ser cobertos com outros recursos do orçamento, nos termos do Art.212, parágrafo 4º da Constituição Federal (CARNEIRO, 2011, p.93).

A pesquisa em educação em ciências

Nesta investigação, problematizamos a inserção de aspectos da pesquisa em EC como indicador de possibilidade de mudança nas práticas sociais de ensino e aprendizagem de ciências. Visando operacionalizar nossa investigação e aprofundar as discussões, trabalhamos com um recorte temático, a saber, das pesquisas embasadas em referenciais teóricos vinculados ao construtivismo. Começamos por situar a influência do construtivismo nas pesquisas da área no contexto de sua própria evolução.

A área de pesquisa em EC⁵ vem se estruturando e consolidando desde a década de 1960. Para alguns autores, a pesquisa em EC ainda reúne muita discordância no nível dos seus fundamentos bem como das formas pelas quais esses estudos influem na comunidade escolar (TREAGUST, 2004). Já no contexto brasileiro, de acordo com Mortimer (2002), o estudo da prática escolar predominaria na pesquisa em EC, embora nem sempre com o objetivo de viabilizar estratégias de ensino.

Fensham (2004) esclarece que na década citada, os debates, as temáticas e as preocupações, presentes nos primeiros trabalhos dessa área, enfatizavam a experimentação como forma de melhorar o ensino de ciências. De lá para cá, a área se expandiu, compondo uma natureza interdisciplinar, integrando contribuições provenientes de áreas como “a própria Ciência, a Psicologia Educacional, a História e Filosofia da Ciência, a Sociologia da Ciência e outros estudos sobre ciência” (CACHAPUZ et al., 2008, p.33). Cachapuz et al. (2005) consideram que a pesquisa em EC anterior à década de 1980 ainda se encontrava num período pré-paradigmático, e que, entre os anos 1990 e 2000, configurou-se a virada discursiva pelos aspectos que caracterizaram a pesquisa dessa década (1990), tais como o seu caráter não linear, as frutíferas controvérsias e as orientações teóricas mais aprofundadas.

O recorte teórico desse artigo volta-se para o exame de pesquisas influenciadas pelas perspectivas teóricas construtivistas tendo em vista a sua relevância para a constituição da área. Piaget foi uma das influências mais estruturantes da pesquisa em EC, principalmente na vertente da investigação das concepções alternativas. Este autor foca sua epistemologia construtivista e estruturalista a partir da psicologia genética, na qual o conhecimento é concebido em termos do estudo das funções mentais. O conhecimento, para esse teórico, é construindo pelo indivíduo e o foco de suas considerações pauta-se na forma pela qual ocorre a construção e estruturação do conhecimento. Outra vertente do construtivismo muito influente na área é derivada das ideias de Vygostky acerca do reconhecimento de que aprendemos no meio cultural e linguístico em que vivemos (MORAES, 2000).

Existem inúmeras correntes de construtivismo (radical, humano, piagetiano, entre outros) presentes nas pesquisas em EC que influenciaram mais ou menos pesquisadores da comunidade em EC (MARÍN-MARTÍNEZ et al., 1999). Bastos e Nardi (2009) apontam que nas décadas de 1980 e 1990 a mudança conceitual constituiu o foco das pesquisas em EC como um desdobramento do movimento das concepções

⁵Delizoicov, Slongo e Lorenzetti (2007) esclarecem que Cachapuz utiliza o termo investigação em didática das ciências e não pesquisa em Educação em Ciências, caracterizando formas diferentes de denominar o campo.

alternativas (décadas de 1970 e 1980), o qual, por sua vez, se originou como uma espécie de reação ao ensino por descoberta (BASTOS; NARDI, 2009).

Bachelard, cujas ideias constituíram-se em importante referência para a comunidade de pesquisadores em EC no estudo da formação de conceitos e da mudança conceitual, contribuiu na perspectiva de ensino como inquietador da razão. Esse autor propõe o ensino de ciências valorizando a pergunta em detrimento à resposta a um problema e, evitando basear as respostas aos problemas na opinião própria considerando-as evidentes, ao contrário de construídas (COSTA, 2000). Suas ideias sobre a ciência têm suporte numa epistemologia histórica em que “a ciência se faz sobre valores e concepções determinados historicamente” (RAMOS, 2000).

Na década de 1990, a mudança conceitual recebeu muitas críticas por parte da comunidade de pesquisadores, entre as razões estavam o excessivo foco na aprendizagem dos conceitos em detrimento a outras, o entendimento da aprendizagem como fator meramente racional e a rejeição das concepções de senso comum como elementos importantes para o cotidiano dos estudantes. De acordo com Bastos e Nardi (2009), para responder as críticas, novas pesquisas surgiram no âmbito dessa área, tais como o ensino por investigação e a noção de perfil conceitual, esta última tributária da noção de perfil epistemológico de Bachelard.

Análises textuais

Caracterização do *corpus*

Nossa análise focaliza prioritariamente a coleção didática intitulada *Construindo Consciências*⁶ (MARTINS et al., 2010) constituída por quatro volumes (6º ao 9º ano) destinados ao Ensino Fundamental. Os textos selecionados como *corpus* para esse artigo referem-se, além daqueles constantes no livro do aluno, a trechos do livro do professor⁷, escolhido devido ao conjunto de representações discursivas que trazem sobre as pesquisas em EC e ao endereçamento direto ao professor.

Nesse artigo, apresentamos a discussão e análises do texto da unidade dois do volume do 9º ano, denominada *Modelando materiais* do livro do aluno. Essa unidade inclui dois capítulos (3 e 4 respectivamente) intitulados, “O mundo que não vemos” (p.60-76) e “A natureza elétrica dos materiais” (p.77-105). A escolha dos textos para análise foi influenciada pela menção⁸ dos mesmos por autores do LD como exemplos de trechos que melhor caracterizam contextos nos quais houve consideração explícita por parte dos autores acerca das ideias da pesquisa em EC (MOREIRA; MARTINS, 2011).

⁶No guia do PNLD de 2014 o livro didático em questão é chamado de Projeto Velar-Ciências. Disponível em: <<http://www.fnnde.gov.br/programas/livro-didatico/guia-do-livro/guia-pnld-2014>>.

⁷O livro do professor, ou manual do professor, é chamado de Assessoria Pedagógica, idêntico para os quatro volumes da obra (MARTINS et al., 2010, Livro do Professor, p.5-24).

⁸Esta informação foi obtida em entrevistas realizadas com dois autores do LD analisado.

Princípios de análise

A análise que propomos faz uso da intertextualidade e da interdiscursividade como ferramentas relevantes para compreender aspectos da hibridização de discursos e das articulações discursivas presentes no LD de ciências em questão.

A intertextualidade refere-se à presença de textos, explicitamente marcados em citações literais ou sugeridos na forma de resumo, tradução ou discurso relatado nos textos. Para a ACD, os textos são constituídos por um conjunto de cadeias textuais, como já assinaladas, que se referem a tipos particulares de discursos traduzindo um modo de distribuição, produção, e consumo conferindo dimensões da estruturação social (FAIRCLOUGH, 2003). Para a análise da intertextualidade manifesta nos textos do LD buscamos estratégias discursivas descritas por Fairclough (2001), tais como, citação, paráfrase, pressuposição.

Na análise do texto do livro do aluno utilizamos ferramentas analíticas distintas das usadas para o texto do livro do professor. No livro do aluno nos voltamos para outras dimensões intertextuais tais como, tipos de coesão entre as ideias expressas, verbos utilizados na representação de ações, destaque de exemplos relevantes, uso de analogias, comparações e metáforas, vocabulário (léxicos) e de descrições, argumentações, explicações, narrativas, e outros elementos interdiscursivos presentes no livro.

Análise do livro do professor

O Quadro 1 orienta a discussão e análise dos trechos do livro do professor. As citações ou representações diretas do discurso (do pesquisador) foram menos frequentes no texto do livro do professor (três ocorrências em onze casos). Em relação às citações, embora tenhamos percebido que tratam de diferentes problemáticas da pesquisa em EC, existe um sentido único que as reúne: todas elas se voltam para a discussão de aspectos relacionados à aprendizagem de ciências pelos estudantes.

Na citação de Jay Lemke, há duas formas de expressar suas ideias: uma pela citação, indicada entre aspas, e outra por meio de paráfrase que, além de explicitar a citação do pesquisador, traz a voz dos autores do LD por meio da expressão “com a qual concordamos” (MARTINS et al., 2010, Livro do Professor, p.7). A citação problematiza ainda a ênfase exagerada dada por alguns professores na aprendizagem conceitual, o que levaria a uma concepção de aprendizagem acrítica. O léxico *objeção* utilizado para qualificar o texto de Lemke, parece mostrar a concordância dos autores, como um argumento de autoridade reforçando a visão do grupo de autores.

A citação de Gomes (1998), ainda relacionada à aprendizagem, afasta-se do sentido mais amplo deste conceito e diz respeito à aprendizagem específica da química. Esta citação sugere um sentido de aprendizagem pautada em ideias estruturadoras (aglutinadores lógicos) da disciplina. Segundo essa visão, os materiais e transformações químicas são fundamentais para o entendimento da química na aprendizagem dessa disciplina ao longo de toda escolaridade dos estudantes. Há, no entanto, convergência com as outras citações no sentido da aprendizagem como construção.

Quadro 1: Estratégias discursivas usadas no livro do professor do *Construindo Consciências*.
(continua)

ESTRATÉGIA DISCURSIVA	PESQUISADOR	TRECHO DO LIVRO DO PROFESSOR
Representação discursiva indireta: paráfrase	Mortimer	Aprender Ciências implica, em larga escala, aprender a se comunicar com linguagens científicas (MORTIMER, 2000) (Livro do Professor, p.6).
Representação discursiva indireta: paráfrase	Lima e Silva	A definição é momento de síntese, de compreensão sintética, acabada e formal (LIMA;SILVA, 2005) (Livro do Professor, p.6).
Representação discursiva indireta: paráfrase	Vygotsky	Ao investigar a construção dos conceitos, Vygotsky (1971) afirmou que o ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero [...] (Livro do Professor, p.7).
Representação discursiva direta: citação	Tolstoi <i>apud</i> Vygotsky	Quando ela [a criança] ouve ou lê uma palavra desconhecida numa frase, de resto compreensível, e a lê em outra frase, começa a ter uma idéia vaga de um novo conceito: mais cedo ou mais tarde, ela [a criança] [...] sentirá a necessidade de usar essa palavra- e uma vez que a tenha usado a palavra e o conceito lhe pertencem [...] Mas transmitir deliberadamente novos conceitos ao aluno [...] é, estou convencido, tão impossível e inútil quanto ensinar uma criança a andar apenas por meio das leis do equilíbrio (TOLSTOI, 1903 <i>apud</i> VYGOSTSKY, 1991, p.72) (Livro do Professor, p. 7).
Representação discursiva direta: citação	Lemke	Ao questionar os professores de Ciências sobre seus principais objetivos pedagógicos, Lemke (2002) relata que sempre depara com respostas tais como: “contribuir para que os alunos compreendam os conceitos básicos da Física, da Química e da Biologia” (Livro do Professor, p.7).
Representação discursiva indireta: pressuposição	Millar e Osborne Paula	[...] existe razoável consenso entre especialistas que se ocupam da educação em Ciências acerca de quais reflexões sobre esse tema devem ser desenvolvidas no ensino fundamental [...] (MILLAR; OSBORNE, 1998; PAULA, 2004) (Livro do Professor, p.9).
Representação discursiva direta: citação	Gomes	Outro texto que serve para refletirmos sobre os aspectos centrais da Química reconhece que: Os conceitos de materiais e transformações funcionam como estruturadores do pensamento científico, aos quais é possível remeter quase todos os conceitos químicos abordados no Ensino Médio e Fundamental. A esses dois conceitos ligam-se diretamente os conceitos de substância e de reação química que, inter-relacionados, podem funcionar como aglutinadores lógicos para todos os demais conceitos químicos (GOMES, 1998, p.16) (Livro do Professor, p.12).

Quadro 1: Estratégias discursivas usadas no livro do professor do *Construindo Consciências*.
(continuação)

ESTRATÉGIA DISCURSIVA	PESQUISADOR	TRECHO DO LIVRO DO PROFESSOR
Representação discursiva indireta: paráfrase	Fensham	É comum, por exemplo, que os estudantes concluintes da educação básica confundam os conceitos de átomos e moléculas e não entendam a relação com os elementos químicos e compostos. Mesmo os estudantes capazes de usar esses termos com relativa facilidade atribuem a eles significados que estão distantes dos atribuídos pela Química (FENSHAM, 1994). A noção de átomo, a ideia de descontinuidade da matéria e a teoria de ligações, embora essenciais ao pensamento químico, são bastante abstratas e solicitam um estudo introdutório dos fenômenos da matéria. Por essa razão, nossa opção foi pela introdução ao estudo dos átomos com parcimônia, no livro do 9º ano. (Livro do Professor, p.12).
Representação discursiva indireta: paráfrase	Bachelard	Como nos diz Bachelard (1993) o conhecimento científico sempre nasce de uma pergunta (Livro do Professor, p.19).
Representação discursiva indireta: paráfrase	Bruner	Bruner (2002) reúne evidências de que a narrativa é a forma de organização textual mais elementar que estrutura o pensamento humano (Livro do Professor, p.23).

O conjunto de intertextos observados no Quadro 1 reforça a ideia de construção do conhecimento, compreendendo sentidos que destacam aspectos epistemológicos e cognitivos.

Os trechos parafraseados, diferentemente das citações, não constituem as palavras exatas do discurso representado, mas, do discurso reformulado pelo autor e, por isso, caracterizam uma representação discursiva indireta.

Bachelard, por exemplo, é trazido de forma explícita em uma paráfrase do Quadro 1. Embora este filósofo tenha na questão histórica um dos focos de estudo, esta não esteve presente no discurso relatado. O enfatizado, nesse trecho, foi a valorização da pergunta como germen do processo de construção do conhecimento. Trabalhar a relação entre questionamento e conhecimento parece constituir um aspecto da perspectiva construtivista relevante no livro analisado.

Na paráfrase de Mortimer (2000) reforça-se a ideia que caracteriza a ciência como uma forma de linguagem. Esse aspecto também nos remete à vertente do socioconstrutivismo. Não identificamos nessa paráfrase a mescla de vozes dos autores do LD devido ao uso do verbo aprender no modo infinitivo. Entendemos, no entanto, que Mortimer recontextualiza as ideias do construtivismo social nas quais a linguagem é colocada em primeiro plano quando o interesse é a aprendizagem.

Na paráfrase de Lima e Silva (2005) há uma ênfase no papel das definições como síntese, e não como ponto de partida na construção do conhecimento. Esta ideia vai de encontro a

uma opção didática, muito difundida nos currículos e LD, na qual se apresenta uma definição seguida de exercícios de memorização ou aplicação de fórmulas.

A pressuposição, maneira textual de mesclar ao discurso construído vozes já estabelecidas ou dadas, possibilita o entendimento de aspectos da constituição ideológica dos textos. Na forma de pressuposição, as ideias de Millar, Osborne e de Paula sugerem uma reflexão sobre a legitimação de certas ideias em detrimento de outras. A escolha da palavra *consenso* e a referência a especialistas reforçam a legitimidade conferindo autoridade. Segundo Fairclough (1999), na modernidade recente, esse aspecto tem sido apontado como recorrente nos discursos acadêmicos e pedagógicos.

Além das estratégias discursivas foi possível identificar no livro do professor o discurso do construtivismo tanto pelo emprego de expressões como “sujeito do processo ensino-aprendizagem” e “ideias prévias”, bem como à referência ao caráter histórico do desenvolvimento do conhecimento científico (MARTINS et al., 2010, Livro do Professor, p.5). É possível reconhecer essas expressões e formulações em textos que aludem à pertinência do construtivismo pedagógico, ao movimento das concepções alternativas, aos usos da história e filosofia da ciência e da modelagem no ensino de ciências.

Análises textuais do livro do aluno

A seguir discutimos trechos relacionados às temáticas que têm interseção com as pesquisas em EC influenciadas pelas perspectivas do construtivismo. Voltamo-nos para a unidade *Modelando Materiais* e aos temas: modelos e modelagem, concepções alternativas e analogias e metáforas como formas de estruturar o pensamento. Em seguida, apresentamos a análise pormenorizada de um texto completo do livro do aluno de forma a evidenciar de interdiscursividade por meio da análise das formulações adotadas pelos autores para trabalhar modelos. Neste item discutiremos os temas o estudante ativo no processo, a modelagem do conhecimento científico e a linguagem da ciência, nas quais explicitamos os resultados encontrados.

Modelos e modelagem

Como tópico analítico, o vocabulário foi relevante na identificação de discursos distintos, mas pertinentes à discussão de um determinado conceito. Certas palavras têm significado relacionado a contextos mais abrangentes, outras a contextos mais situados, ou seja, mais específicos à situação discursiva particular. Por exemplo, na unidade 2 do volume do 9º ano *Modelando os materiais* (MARTINS et al., 2010, Livro do aluno, p.58-105) o termo *modelar* pode ter um sentido mais abrangente no que diz respeito ao processo mental de modelar ideias, como pode também ter sentido de construção de um artefato de estudo pelo estudante.

Fairclough (2001) entende que, em geral, estamos acostumados a formas estáveis de significados para as palavras, mas, ao deslocar o foco para o significado potencial de uma palavra, o que procuramos na análise é a forma pela qual a palavra se insere no texto, na busca de modos mais ou menos hegemônicos de estruturá-lo. No caso específico do LD analisado, a recorrência dos termos *modelando*, *modelo*, *modelagem*, pode ser um indicador da influência da pesquisa em EC nas escolhas feitas pelos autores no que diz respeito à abordagem pedagógica da coleção. A constante menção a expressões tais como *modelo cinético molecular*, *a ciência elabora modelos*, *modelo*

para a transformação da água do estado líquido para o vapor, modelo de partículas, reforça a ideia que a ciência se vale de modelos para explicar os fenômenos. Essas situações nos permitem sustentar que a busca prioritária é a da estruturação das representações científicas como modelos de fenômenos em constante modificação, sem perder a dimensão de configurá-los como construções humanas⁹.

As concepções alternativas

Identificamos no capítulo 3 da unidade estudada exemplos de concepções alternativas que aparecem explicitamente na forma de advertência ao estudante para erros comuns de entendimento do comportamento de átomos e moléculas.

Alguns estudantes acreditam, incorretamente, que átomos de chumbo são densos, que as partículas que constituem o permanganato de potássio (um sólido roxo) são roxas e que, quando uma barra de ferro se funde, os átomos de ferro também se fundem. Preste atenção! Todas essas conclusões estão erradas (MARTINS et al., 2010, p.62).

O trecho acima faz uso do realce ao erro como esquema retórico entre as orações, através dos três exemplos expressos no texto: átomos de chumbo densos, partículas de permanganato de potássio roxas e átomos de ferro que se fundem. Estas formulações são intertextos com (textos de) pesquisas que já se debruçaram sobre esses temas, identificando sua pertinência e frequência no universo das concepções dos estudantes sobre a estrutura da matéria nas aulas de ciências. A referência a estes erros como exemplos contribuiu na qualificação da informação pela explicitação daquilo que se quer superar, (FAIRCLOUGH, 2001) nesse caso, os próprios erros. Outro aspecto que nos chamou atenção diz respeito ao uso da expressão *preste atenção*, que pela função conativa e o uso do modo imperativo parece fazer remeter a traço de oralidade vinculado à fala do professor em sala de aula. Esse exemplo pode representar a hibridização entre os enunciados dos autores do texto e aspectos de interações discursivas típicos da prática pedagógica.

Por outro lado, o texto silencia um sentido característico das abordagens construtivistas para o erro, qual seja o fato destes constituírem parte imprescindível, inevitável e necessária do processo de construção do conhecimento. Esse exemplo reforça o caráter híbrido do LD, assim como em outros textos, no qual os sentidos concorrem e se sobrepõem tal qual na diferença entre um discurso mais ou menos normativo acerca do papel dos erros na aprendizagem e sobre como os estudantes devem se posicionar frente a eles.

Analogias e Metáforas como formas de estruturar o pensamento

No texto, identificamos alguns exemplos, tais como, aquele que se refere a um jogo de montar, envolvendo analogias entre a construção de blocos (estrutura molecular) e peças menores (estrutura atômica): “os átomos são como peças de um joguinho de montar, que formam peças maiores” (MARTINS et al., 2010, Livro do aluno, p.62). Na ACD, analogias e metáforas estruturam modos de pensar (FAIRCLOUGH, 2001). Nesse

⁹Tanto pela escolha entre modelos previamente oferecidos em imagens no livro, como no estímulo dado para que os estudantes elaborem seus próprios modelos.

caso, pensar átomos e moléculas a partir de peças de um jogo de montar remete-se à necessidade de tornar concreta a apropriação de esquemas e estruturas abstratas e invisíveis pelos estudantes. De fato, a literatura documenta concepções alternativas acerca da estrutura da matéria que representam obstáculos para a aprendizagem. A proposta da metáfora das peças que se encaixam vai ao encontro da necessidade de criar um modelo que não só caracterize partes constituintes da matéria, mas também sugira algo sobre a dinâmica de interação entre elas.

Como apontamos anteriormente, as concepções alternativas encontradas no LD e o uso de analogias e metáforas tem função cognitiva nas antecipações ao erro. No capítulo 4, no texto intitulado “Os átomos ligam-se uns aos outros” (Livro do Aluno, p.96), destacamos a seguinte discussão sobre ligações químicas:

Ligação química é uma força que mantém os átomos unidos. Uma ideia antiga era a de que os átomos possuíam espécies de ganchos que se encaixavam uns aos outros. Hoje, atribuímos aos elétrons o papel de formar ligações. Portanto, uma ligação não é algo físico como pinos que se encaixam ou ganchos que se prendem (MARTINS et al., 2010, p.96).

O exemplo acima é relevante no que diz respeito à concepção mecânica que os estudantes apresentam sobre a ligação química, que em geral envolvem estruturas análogas aos objetos do cotidiano (ganchos, encaixes e pinos). O texto, por meio do uso de metáforas antecipa possíveis confusões pelo realce do erro, e, além disso, fundamenta mudanças por meio de uma alusão ao caráter histórico do desenvolvimento das ideias científicas. Utiliza também a estratégia de coesão lexical – pela repetição da palavra ligação e pela apresentação do que é e do que não é uma ligação química – que reforça o que se quer ensinar (FAIRCLOUGH, 2001). Além disso, o conector conclusivo *portanto* serve para fechar um raciocínio dedutivo. Ao explorar o valor conclusivo do conector *portanto*, aponta-se para o fato de que o conhecimento está sendo didaticamente organizado.

Portanto, até esse item as análises enfatizaram a identificação e discussão das relações intertextuais dos discursos relacionados às perspectivas do construtivismo e formulações discursivas encontradas na unidade 2 como um todo.

O estudante ativo no processo

Esta análise foi referenciada a um texto denominado *Entre as partículas existem espaços vazios* (Livro do Aluno, p.63-64). Este inclui exemplos que reforçam uma visão do estudante ativo no processo de aprendizagem, e a análise desse texto tem como objetivo, entender como uma atividade incorpora o discurso do construtivismo pedagógico, para ensinar o modelo de átomos e moléculas. Os efeitos das escolhas verbais promovem implicações, nos processos codificados nas orações, ao longo dos enunciados.

Para Fairclough (2001) há dois tipos principais de processos identificáveis pela transitividade, um marca a relação entre os participantes e o outro foca no agente que age em direção a um determinado objetivo (FAIRCLOUGH, 2001, p.221). Por meio da transitividade vamos analisar um exemplo de texto que possui foco no agenciamento.

Diferentes formas de verbo podem contribuir para marcar o envolvimento do leitor/estudante a começar pelo título da unidade analisada *Modelando materiais* (Livro do Aluno, p.58-105) que emprega o verbo no gerúndio, implicando uma ação contínua e conjunta. Identificamos nessa unidade outros exemplos parecidos com o que afirmamos, tais como, “enchendo um balão sem soprar” (p.64), “interpretando alguns fenômenos” (p.71) e “construindo modelos explicativos” (p.79) entre outros. De fato, o próprio título da obra, *Construindo Consciências*¹⁰, acompanha esse padrão do uso do verbo no gerúndio.

Voltando ao texto intitulado *Entre as partículas existem espaços vazios*, são apresentados ao leitor(a) quatro modelos do ar na forma de desenhos. Cada um deles é composto por imagens de dois frascos com balões presos aos gargalos (A, B, C e D), na temperatura ambiente, representando o que acontece antes e depois do ar ser aquecido. Ressalta-se também que o texto esclarece serem as imagens representações de desenhos feitos por estudantes que, além de configurar estratégia de aproximação do conhecimento abstrato à realidade concreta do sujeito-aprendiz, valoriza a ação discente.

Para apresentar os modelos utiliza-se uma oração subordinada adverbial temporal reduzida de infinitivo, “Ao propor modelos para o ar” (Livro do Aluno, p.63), criando com isso uma situação hipotética importante para a construção de um conhecimento julgado relevante ao interlocutor, em estratégia de interlocução direta. Na continuação utiliza-se a primeira pessoa do plural, “podemos pensar” (Livro do Aluno, p.63), tornando o estudante cúmplice do processo de construção do conhecimento. Com essa estratégia, marca-se o dialogismo que pauta o processo ensino-aprendizagem da obra didática.

Além disso, o uso do verbo *pensar* no trecho a seguir “Ao propor modelos para o ar, podemos pensar em diversas maneiras de representar seus componentes” (Livro do Aluno, p.63), parece indicar uma sugestão de ambiência de construção coletiva do conhecimento.

No trecho, “Nos modelos (A) e (B) os estudantes não admitem a existência de partículas. Sabemos que o ar é uma mistura de diferentes substâncias, como gás nitrogênio, oxigênio e outros” (Livro do Aluno, p.63), modelos expressam processos semelhantes por suas convergências. O que é destacado nessas representações dos modelos por estudantes é a ausência das partículas, elementos importantes para entender o ar como uma mistura de gases. Torna-se o estudante cúmplice das afirmações pelo uso do verbo *saber* na primeira pessoa do plural. Essa estratégia parece ser uma tônica na construção do texto, configurando a forma de dialogismo apontada anteriormente. Desconstrói-se o discurso monológico e fechado, típico do discurso científico (BAKHTIN, 2000), em nome do diálogo constante com o estudante num processo de elaboração conjunta do conhecimento.

Por fim, encontramos no texto formulações nas quais o estudante é convidado a escolher entre os modelos, o que melhor representa a dilatação do ar. Em um dos trechos, o uso de advérbio interrogativo *como* pede por uma decisão entre os modelos C e D para a dilatação, descartando os modelos A e B. O uso da interrogação é mais um elemento que aponta para o diálogo com o estudante no processo de construção do

¹⁰Atualmente a editora mudou o nome da coleção passando a ser chamada de Projeto Velejar-Ciências (PNLD 2014).

conhecimento. Ao contrário de formular o texto na forma de afirmações categóricas e fechadas, o que excluiria a participação ativa dos estudantes, opta-se por um modelo interativo de construção discursiva, por meio do qual se torna o estudante cúmplice dos conhecimentos que vão sendo construídos.

O uso do verbo *parecer* na frase “Ambos parecem razoáveis. Qual deles você escolheria?” (Livro do Aluno, p.63) relativiza o ponto de vista apresentado. Além disso, solicita-se do estudante uma escolha, obviamente no sentido de valorizar sua contribuição no processo de construção do conhecimento.

Esses exemplos apontam para um conhecimento construído, aquele que não se dá de forma pronta, fechada. Ao contrário, ele vai sendo paulatinamente construído de forma dialógica e, sobretudo, como em visões construtivistas tendo o sujeito como ponto de partida do conhecimento.

A questão da modelagem do conhecimento

Nesse item chamamos atenção para o título do texto intitulado *Entre as partículas existem espaços vazios*. O deslocamento do adjunto adverbial *entre* para o início da sentença tem o valor de realce, ou seja, topicaliza-se a ideia de lugar contido no termo *entre as partículas*, ideia esta que se mostrará de suma importância para a construção pelo estudante do modelo do fenômeno. A posição canônica, do adjunto adverbial é no final da sentença; sua anteposição visa à valorização – topicalização – de alguma ideia importante para o texto. Portanto, o modelo do espaço entre moléculas é a ideia deixada no título.

Chamou-nos atenção o uso da estratégia da comparação para facilitar a visualização dos fenômenos por parte dos estudantes, como no trecho: “os dois primeiros modelos, (A) e (B), apresentam uma visão do ar como algo contínuo. O ar aparece como uma nuvem” (Livro do Aluno, p.63). Novamente, verifica-se o deslocamento do adjunto adverbial “No modelo (A), ele apenas muda de lugar depois de aquecido [...]” (livro do aluno, p.63) para o início da sentença, na forma de topicalização, para frisar a ideia de que, apesar de um aspecto particular atinente a esse elemento (sua mudança depois de aquecido), suas características básicas se mantêm inalteradas (seu volume total não se altera). Aliás, ao usar o marcador *apenas* no trecho “ele apenas muda de lugar” (Livro do Aluno, p.63), capitaliza-se no seu forte valor argumentativo e minimiza-se a importância dessa particularidade para o entendimento do fenômeno, valorizando-se a ideia de continuidade. Estas estratégias discursivas valorizam um movimento de construção de ideias pelos estudantes, levando-os a descartar modelos que não representam fenômenos científicos. O modo retórico utilizado envolve explicitar as ideias alternativas, desafiá-las por meio da exposição de seus limites explicativos e a consequente necessidade de reelaboração. Este modo pode ser identificado, no plano interdiscursivo, com orientações piagetianas que inspiraram abordagens para promoção da mudança conceitual por meio da progressiva construção de estruturas conceituais mais elaboradas.

Nas sentenças “Em (C) o ar é representado por pequenas bolinhas, e podemos supor que cada uma delas representa uma partícula das substâncias do ar. Nesse modelo, as bolinhas aumentam de tamanho quando o ar é aquecido e diminuem quando ele é resfriado” (Livro do Aluno, p.63) o ar é comparado a/representado por bolinhas que

incham quando aquecidas. Os verbos *supor* e *sugerir* representam modelos como construções conceituais e não como representações ou reificações. O uso do sufixo diminutivo em *bolinhas* contribui também, por meio da linguagem afetiva, para uma maior aproximação com o interlocutor. É possível notar novamente o uso da primeira pessoa do plural como estratégia de interação com o estudante. Usa-se uma estratégia de contraste para que fique mais fácil a visualização das diferenças entre os modelos A e B (de um lado) e C e D (de outro). No trecho “Os modelos (C) e (D) sugerem a natureza descontínua dos gases, ao contrário dos modelos (A) e (B), que apresentam uma visão do ar como contínuo” (Livro do Aluno, p.63) a locução prepositiva *ao contrário de* é responsável por agenciar tal contraste.

No trecho, “Para o modelo (D), as partículas não sofrem modificação no tamanho quando aquecidas. Elas apenas se afastam umas das outras, o que significa que passam a existir maiores vazios entre elas” (Livro do Aluno, p.63), nota-se que houve uma modificação nas palavras utilizadas, antes *bolinhas* e agora *partículas*. Essa modificação, que evidencia um exemplo de metadiscorso do narrador, mostra o esforço didático dos autores ao se parafrasearem por meio de expressões como *o que significa*, facilitando o entendimento dos fenômenos abordados. Usa-se a clivagem *são...que* para realçar o elemento mais importante *as partículas* no processo de dilatação. Entendemos que o movimento de recontextualização se dá do discurso científico em discurso pedagógico e vice-versa de forma atingir os objetivos de aprendizagem. Nessa sequência o estudante é levado a abandonar a forma de pensar o ar como uma nuvem, ou como bolinhas e construir uma estrutura conceitual mais robusta, ou seja, o conceito de partícula.

A linguagem da ciência

Embora o foco da abordagem deste LD não esteja na memorização de conceitos a partir de definições, isso não quer dizer que não foram encontrados enunciados que guardam semelhanças aos da linguagem científica, tais como aqueles que empregam alta densidade léxica e o frequente uso do verbo *ser* no presente simples. Esses enunciados contribuem para estabelecer um sentido associado ao de verdade científica na forma de definição, pelo chamado presente durativo como no exemplo na forma de definição, tal qual no enunciado: “[...] que o ar é uma mistura de diferentes substâncias, como gás nitrogênio, oxigênio e outros” (Livro do Aluno, p.63).

Diferente da linguagem envolvendo construção, o texto, no exemplo a seguir apresenta-se mais próximo de características da linguagem científica, algumas delas encontradas nas publicações acadêmicas.

Os gases podem também sofrer transformações com facilidade. Isso acontece quando baixamos sua temperatura ou quando aumentamos a pressão exercida sobre eles. Interpretamos essas mudanças admitindo que, nesses casos, os espaços entre as partículas de ar diminuem (MARTINS et al., 2010,p.64).

Os trechos do livro do aluno imprimem aspectos da linguagem científica, pela alta densidade léxica (ar, gases, temperatura, pressão) e no uso da metáfora gramatical cujo elemento semântico é construído como uma entidade, como em um dos exemplos, no uso do léxico *gases*.

De fato, esse é o objetivo do texto didático, quer dizer, a aprendizagem da linguagem científica, porém no LD em foco, esta se dá a partir de uma preparação anterior tal qual o esforço de construção do conhecimento, descrito anteriormente por meio de implicações, diálogo, modelagem, em interseção com o estudante.

Considerações Finais

Neste estudo buscou-se identificar aspectos relacionados à recontextualização de discursos vinculados à pesquisa em EC em LD autorados por pesquisadores da área de educação em ciências, com base no quadro teórico-metodológico da Análise Crítica do Discurso. Consideramos em primeiro lugar que a abordagem teórico-metodológica da ACD teve fundamental importância neste estudo, por permitir uma visão global e articulada dos aspectos conceituais, políticos e sociais envolvidos na produção e circulação de livros didáticos bem como ao possibilitar ferramentas para análise das realizações discursivas destas relações no plano textual, avançando assim no sentido de estabelecer relações entre aspectos aos níveis macrossocial e micro social.

As análises revelaram que as formulações do livro não se constituem apenas em recontextualizações de saberes e conteúdos das ciências naturais e de orientações didático-pedagógico. Elas são coerentes com as exigências da avaliação na medida em que valorizam a correção conceitual, configuradas em realização discursiva que incorpora elementos de conhecimento produzido pela própria comunidade de (pesquisadores em) educação em ciências.

Esta articulação se dá por meio da tessitura de discursos que hibridizam ideias científicas e ideias espontâneas com um enquadramento que é legitimado pela pesquisa em EC.

Entendemos que a unidade estudada *Modelando materiais* traz fortemente marcada a preocupação do grupo de autores em esclarecer para os estudantes quais os modelos que eles trazem e quais os que têm valor para a ciência. Essa afirmação corrobora com o entendimento da perspectiva construtivista de que os modelos dos estudantes sobre fenômenos ou processos científicos não são triviais e nem a-problemáticos.

Os intertextos encontrados sugerem uma influência da pesquisa em EC na composição do LD analisado, nos recortes destacados, a saber, das pesquisas influenciadas por referenciais construtivistas. São exemplos as escolhas pautadas (i) no diálogo com o estudante, (ii) na construção do conhecimento como processo situado historicamente ao invés da apresentação do conhecimento como pronto e verdadeiro, (iii) na reflexão como forma de aprendizagem. Estes aspectos configuram uma abordagem de ensino-aprendizagem que recontextualiza fundamentos teórico-metodológicos e resultados das pesquisas em EC baseadas em referenciais construtivistas. Essas pesquisas têm como meta uma aprendizagem agenciada pelo indivíduo, na relação que o mesmo estabelece como relevante na construção do conhecimento. O diálogo é o motor desse agenciamento.

Concluimos que o LD analisado traz como marcas à importância dada as pesquisas tradicionais da área do EC (socioconstrutivismo, concepções alternativas e prévias, linguagem da ciência escolar x linguagem da ciência, história e epistemologia da ciência) aquelas que focam na ciência como linguagem, com relevância no contexto

histórico, na ênfase dada na construção do conhecimento por parte do aprendiz e em relegar, em segundo plano a síntese dos conhecimentos (memorização de conteúdos).

Muitos aspectos das perspectivas construtivistas foram recontextualizadas nesse livro, as maneiras como os autores hibridizam as concepções alternativas no realce do erro, associada à voz docente, na opção construída de filiação a modelos configurando uma forma diferenciada do modelo hegemônico, que como apontada por nós é recorrente e estável nos discursos presentes no LD de ciências.

No entanto, a análise da hibridização dos discursos (da pesquisa, pedagógico, da política, da ciência etc.) reforça a questão de que os processos de recontextualização refletem tensões e disputas por sentidos que buscam hegemonizar-se na sociedade, bem como mudanças nos sentidos originalmente associados aos discursos nos seus contextos de produção.

Consideramos que como produto social, vinculado à produção, circulação e recepção de textos por sujeitos participantes das práticas discursivas o LD analisado mesmo exposto à colonização do mercado, contrapõe a lógica hegemônica a partir dos textos elaborados em co-construção materializando pequenos nichos de mudança discursiva.

Referências

- AGUIAR JUNIOR, O. G. Professores, Reformas Curriculares e Livros Didáticos de Ciências: parâmetros para produção e avaliação do LD. In: IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. 2004, Jaboticatubas. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2004.
- BASTOS, F.; NARDI, R. Polêmicas sobre abordagens para o ensino de ciências: uma análise, com ênfase na ideia da pluralidade metodológica. In: TEIXEIRA, P. M. M.; RAZERA, J. C. C. (Org.). **Ensino de ciências: pesquisas e pontos em discussão**. Campinas: Komedi, 2009. p.67-89.
- BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- BRASIL. SENADO FEDERAL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96**. Brasília: Ministério da EDUCAÇÃO, 1996.
- _____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Guia do livro didático PNLD 2011: Ciências**. Brasília: Ministério da EDUCAÇÃO, 2011.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, A. J.; VILCHES, A (Org.). **A NECESSÁRIA RENOVAÇÃO DO ENSINO DAS CIÊNCIAS**. SÃO PAULO: CORTEZ, 2005.
- CACHAPUZ, A.; PAIXÃO, F.; LOPES, J.B.; GUERRA, C. Do estado da arte da pesquisa em educação em ciências: linhas de pesquisa e o caso “ciência-tecnologia-sociedade”, **Alexandria**, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.1, n.1, p.27-49, 2008.
- CARNEIRO, M. H. S.; SANTOS, W. L. P. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio: Pesquisa em educação em ciências**, v. 7, n. 2, 2005.
- CARNEIRO, M. A. **LDB fácil**. Petrópolis: Vozes, 2011.

COSTA, R.C. Construção do conhecimento científico segundo algumas contribuições de epistemologia de Bachelard. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências. Reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

CHOULIARAKI, L.; FAIRCLOUGH, N. **Discourse in late modernity. Rethinking Critical Discourse Analysis**. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1999.

CHOPPIN, A. História dos livros didáticos e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação & Pesquisa**, v. 30, n. 3, p.549-566, 2004.

DELIZOICOV, D. Pesquisa em Ensino de Ciências como Ciências Humanas Aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 2, p.145-175, 2004.

DELIZOICOV, D.; SLONGO, I.; LORENZETTI, L. ENPEC: 10 Anos de Disseminação da Pesquisa em Educação em Ciências. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

FAIRCLOUGH, N. **Discurso e mudança social**. Brasília: Ed. UnB, 2001.

_____. **Analysing Discourse. Textual analysis for social research**. London: Routledge, 2003.

FENSHAM, P. J. **Defining an identity: the evolution of Science Education as a field of research**. Dordrecht: Kluwer Academic Press, 2004.

FRACALANZA, H.; NETO, J. M. (Org.). **O Livro Didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006.

FREITAG, B.; MOTTA, V. R.; COSTA, W. F. **O livro didático em questão**. São Paulo: Cortez, 1989.

GATTI JÚNIOR, D. Dos antigos manuais escolares aos modernos livros didáticos de história no Brasil. Dos anos sessenta aos dias atuais. **Ícone**, v. 6, n. 1, p.97-116, 2000.

HALLIDAY, M.A.K.; MARTIN, J.R. **Writing Science. Literacy and Discursive Power, Critical Perspectives on Literacy and Education**. London: The Falmer Press, 1993.

LOPES, F.; MARTINS, I. A intertextualidade no livro de ciências: analisando o tema saúde e ambiente. **REMPEC - Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 3, n. 3, p.2-14, 2010.

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, 2006. p.49-88.

MARÍN-MARTÍNEZ, N.; SOLANO-MARTÍNEZ, I.; JIMÉNEZ-GÓMEZ, E. Tirando del hilo de lamadejaconstructivista. **Enseñanza de las ciencias**, v. 17, n. 3, p.479-492, 1999.

MARTIN, J. R.; VEEL, R. **Reading Science. Critical and Functional Perspectives on Discourses of Science**. London: Routledge, 1998.

MARTINS, C. M. C.; PAULA, H. F.; SANTOS, M. B. L.; LIMA, M. E. C. C.; SILVA, N. S. S.; AGUIAR JUNIOR, O.; CASTRO, R. S.; BRAGA, S. A. M. **Construindo Consciências – 9º ano**. São Paulo: Scipione, 2010.

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. **Pro-Posições**, v. 17, n. 1, p.117-136, 2006.

_____. Quando o objeto de investigação é o texto: uma discussão sobre as contribuições da Análise Crítica do Discurso e da Análise Multimodal como referenciais para a pesquisa sobre livros didáticos de Ciências. In: NARDI, R. (Org.). **A pesquisa em Educação em Ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, 2007. p.95-116.

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.

MOREIRA, M.C.A.; MARTINS, I. Impacts of research in science education on Science textbooks: reflections based on a case study, In: European Science Education Research Association, ESERA, **Proceedings...**, 2011.

MORAES, R. (Org.) **Construtivismo e ensino de ciências. Reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

MORTIMER, E. Uma agenda para a pesquisa em Educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n.1, p.25-35, 2002.

RAMOS, M. G. Epistemologia e Ensino de Ciências: compreensões e perspectivas. In: MORAES, R. (Org.) **Construtivismo e ensino de ciências. Reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

RESENDE, V. M. **Análise do Discurso Crítica e Realismo Crítico**. Campinas: Pontes, 2009.

REZENDE, F.; OSTERMANN, F. A prática do professor e a pesquisa em Ensino de Física: novos elementos para repensar essa relação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 22, n. 3, p.316-337, 2005.

TARDIF, M.; ZOURHLAL, A. Difusão da pesquisa educacional entre profissionais do ensino e círculos acadêmicos. **Cadernos de Pesquisa**, v. 35, n. 125, p.13-35, 2005.

TREAGUST, D. Trends in Science Education Research. In: RAMADAS, J.; CHUNAWALA, S. (Ed.). **Research Trends in Science, Technology and Mathematics Education**. Mumbai: HomiBhabha Centre for Science Education, 2006. p.125-146.

VILANOVA, R.; MARTINS, I. Educação em ciências e educação de jovens e adultos: pela necessidade do diálogo entre campos e práticas. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p.331-346, 2008.

Submetido em 26/10/2013, aceito para publicação em 31/07/2014.