

## Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa

*Isabel Martins \**

Resumo: Neste artigo, após uma breve revisão de pesquisas que tomam o livro didático como objeto, delineamos os pressupostos teórico-metodológicos de abordagens identificadas com os Estudos do Discurso e que têm fundamentado nossas investigações sobre o livro didático de ciências. Em seguida, apresentamos nossas investigações, que significam o livro didático de ciências em relação às suas condições sociais de produção, problematizam sua composição e estruturas retóricas, exploram formas de sua recepção pelas audiências-alvo, investigam as práticas de leitura a ele associadas em diferentes contextos e discutem seus contextos de utilização e inserção em práticas educativas. Nossos resultados apontam para a necessidade de considerar o livro didático como artefato cultural, cujos textos, híbridos, genéricos e semióticos, são atravessados por diversas formações discursivas, materializando o discurso sobre ciência na escola e mediando interações entre sujeitos, autores e leitores, implícitos e empíricos. Argumentamos que este novo olhar para o livro didático permite avançar para além da constatação de erros conceituais, elaborar reflexões que relacionam diferentes dimensões relevantes do ensino das ciências, tais como linguagem e ensino de ciências, currículos, avaliação, objetivos para o ensino de ciências, formação de professores etc. Finalizamos apontando questões que podem se constituir numa agenda para futuras pesquisas na área, entre elas, a necessidade de estudos sobre a história cultural do livro didático de ciências, seus formatos de apresentação gráfica e suas práticas de leitura.

Palavras-chave: Livro didático; estudos do discurso; ensino de ciências.

Abstract: After a number of studies, which investigate the science textbook, this paper brings a study of the theoretical-methodological approaches identified with the field of Discourse Studies and that have been a basis for our research about science textbooks. It reports on results of our investigations that signify the science textbook with respect to its social conditions of production and discusses its composition and rhetorical structures, its reception by target audiences and reading practices in different contexts, and insertion in teaching practices. Our results stress the need to consider the science textbook as a cultural object whose text is both a semiotic and a generic hybrid, that materializes discourses about science and mediates the interaction between subjects, authors and readers, implicit and empirical. It is also argued that such a perspective can help go beyond the identifica-

\* Programa de Pós-graduação Tecnologia Educacional nas Ciências e na Saúde, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde (NUTES), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Apoio CNPq. [isabelmartins@ufrj.br](mailto:isabelmartins@ufrj.br)

tion of conceptual errors and help elaborate reflections that relate relationships between educational materials and different relevant dimensions of science education such as language, teaching, curricula, assessment, teacher education etc. The paper ends with the presentation of some issues that may generate a plan for future research, which includes the need for studies of the cultural history of the science textbook, its visual presentation, reading practices and contexts of use.

Key words: science textbook; discourse studies; science education.

## Introdução

Este artigo apresenta reflexões baseadas em pesquisas recentes realizadas no Laboratório de Linguagens e Mediações (LLM), do Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde (NUTES) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), e que têm como foco central o livro didático de ciências. Os objetivos deste laboratório se referem ao estudo de textos, numa variedade de suportes, problematizando as linguagens que os constituem e as mediações que se fazem necessárias quando da incorporação destes textos em práticas educativas. Desta forma, procuramos compreender, a partir de um quadro teórico identificado com as abordagens sócio-histórico-culturais para a linguagem, aspectos da produção, circulação e recepção de textos relacionados aos campos da Educação em Ciências e da Educação em Saúde, numa perspectiva que envolve um duplo compromisso: com a produção de conhecimento científico e a transformação da realidade educacional. Iniciamos este texto apresentando uma breve revisão de trabalhos sobre o livro didático para, a seguir, delinear os pressupostos teórico-metodológicos que fundamentam nossas investigações. Argumentamos a favor da consideração de um novo olhar para o livro didático, baseado em uma abordagem discursiva para o ensino de ciências; para além da constatação de erros conceituais, ilustrando nossas proposições por meio da apresentação de alguns dos principais resultados das nossas pesquisas. Finalizamos, apontando sugestões de questões que podem se constituir numa agenda para futuras pesquisas na área.

Antecedentes: o livro didático como objeto de investigação

A indiscutível importância do livro didático no cenário da educação pode ser compreendida em termos históricos, através da relação entre este material educativo e as práticas constitutivas da escola e do ensino escolar. Esta importância é atestada, entre outros fatores, pelo debate em torno da sua função na democratização de saberes socialmente legitimados e relacionados a diferentes campos de conhecimento, pela polêmica acerca do seu papel como estruturador da atividade docente, pelos interesses econômicos em torno da sua produção e comercialização, e pelos investimentos de governos em programas de avaliação. Bittencourt (2004)

identifica, nas pesquisas sobre livros didáticos, no Brasil e no exterior, uma evolução no sentido de compreender este artefato cultural em sua complexidade. Estudos que privilegiavam a análise de conteúdos dos textos em termos dos valores e ideologias por eles veiculados foram sendo complementados por análises que relacionam estes aspectos às políticas públicas e a aspectos da produção do livro didático. Ainda segundo esta autora, as análises realizadas após os anos 80 caracterizam-se pela adição de perspectivas históricas e concentram o foco das investigações em questões relacionadas a processos de mudança e estabilidade de conteúdos no livro didático, bem como a sua própria permanência como suporte preferencial de comunicação de saberes escolares (BITTENCOURT, 2004, p.472).

No campo da Educação em Ciências, as investigações que têm o livro didático como objeto de investigação, tradicionalmente, concentram-se no inventário e discussão de erros conceituais. Vários estudos têm documentado graves falhas conceituais e imprecisões metodológicas e contribuído, juntamente com avaliações oficiais, para a melhoria da qualidade desse material (BIZZO, 1995; BRASIL, 2005). Este esforço tem se mostrado instrumental tanto no aumento da acurácia conceitual quanto na eliminação de textos que veiculem preconceitos ou ponham em risco a segurança do aluno. No entanto, um levantamento dos trabalhos apresentados nos principais congressos da área entre 1997 e 2003<sup>1</sup> revela a desproporção entre o número de trabalhos que versam sobre a forma de apresentação dos conteúdos e aqueles que propõem ou relatam investigações acerca de outros aspectos relevantes para a compreensão da natureza, do papel e dos usos do livro didático de ciências, tanto em termos específicos, tais como sua linguagem, padrões de apresentação gráfica, práticas de utilização em sala de aula, quanto em termos mais gerais, como políticas para livros didáticos e ideologias veiculadas pelos textos (CASSAB; MARTINS, 2003a). Trabalhos que discutem os processos de seleção do livro por professores ou que investigam aspectos do uso do livro didático no espaço escolar são, segundo Cassab (2003), exceções. Este quadro é confirmado pelas poucas revisões mais abrangentes disponíveis (FRACALANZA, 1992; FREITAG, 1997) e sugere importantes lacunas, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento de análises que contemplem e integrem dimensões inerentes e essenciais à problemática do livro didático, a saber, discursivas, históricas, políticas e econômicas.

Tem-se configurado, no entanto, uma ampliação do escopo do interesse de alguns pesquisadores da área de Educação em Ciências pelo livro didático, em especial, daqueles que vêm problematizar a questão da linguagem nestes/destes

---

1. Encontro Perspectivas em Ensino de Biologia (EPEB), Encontro Regional de Ensino em Biologia (EREBO); Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC), Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF).

materiais. Segundo Nascimento e Martins (no prelo), exemplos incluem investigações sobre práticas de leitura do texto verbal e imagético do livro didático de ciências (SILVA; ALMEIDA, 1998; MARTINS; GOUVÊA; PICCININI, 2005); leituras e critérios para escolha do livro por professores de ciências (CASSAB; MARTINS, 2003b); influências histórico-culturais nas representações que circulam no texto do livro (SELLES; FERREIRA, 2004); críticas acerca das visões de ciência veiculadas pelos livros didáticos (QUESADO, 2005); análises de imagens e ilustrações (MARTINS et al., 2004; CARNEIRO, 1997; OTERO; GRECA, 2004; FREITAS et al., 2004), reflexões sobre usos, práticas de escolha e representações do livro nos currículos e no ideário de professores (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003); análises dos gêneros discursivos (BRAGA, 2003) e de aspectos retóricos subjacentes ao livro didático (NASCIMENTO, 2003). Na literatura internacional, encontramos análises que apontam para o distanciamento entre a linguagem dos livros didáticos e a linguagem dos cientistas, e que revelam o apagamento do caráter tentativo das primeiras explicações por meio da negação do caráter metafórico de termos científicos, dos quais hoje se faz apenas uma leitura literal (SUTTON, 1992). Desatacamos também trabalhos que analisam o caráter multimodal do texto de livros didáticos (MARQUEZ; IZQUIERDO; ESPINET, 2003), caracterizações de diferentes gêneros de textos didáticos e científicos (MARTIN, 1992) e investigações que buscam integrar análises de aspectos de conteúdo, valores e práticas sociais na análise de livros didáticos (CLÉMENT et al., 2005).

Um novo olhar para o livro didático: contribuições dos Estudos do Discurso para o ensino de ciências

Uma importante lacuna nos estudos sobre o livro didático diz respeito à problematização de aspectos relacionados à sua linguagem. Os estudos que temos desenvolvido partem de uma visão de linguagem que reconhece suas dimensões comunicativa e constitutiva. Em outras palavras, consideramos que a linguagem é mais do que um conjunto de recursos simbólicos de expressão e comunicação: é instância constitutiva de identidades, de relações entre sujeitos, e de relações entre sujeitos, instituições e conhecimento. Esta proposição, de Bakhtin, inaugurou uma nova perspectiva nos estudos lingüísticos e relacionou definitivamente a linguagem com as condições concretas da vida dos sujeitos. Para este autor,

a consciência adquire forma e existência nos signos criados por um grupo organizado no curso de suas relações sociais. Os signos são alimento da consciência individual, a matéria de seu desenvolvimento, e ela reflete sua lógica e suas leis. A lógica da consciência é a lógica da comunicação ideológica, da interação semiótica de um grupo social. Se privarmos a

consciência de seu conteúdo semiótico e ideológico, não sobra nada. (BAKHTIN, 2002, p.35,36).

Ao postular a *enunciação* como substância da língua e a *interação* como categoria básica da concepção da linguagem, Bakhtin se opõe tanto ao objetivismo abstrato do pensamento saussureano como ao subjetivismo idealista representado pelo pensamento de Humboldt (JOBIM e SOUZA, 2000, p.97). Segundo ele:

A verdadeira substância da língua não é constituída por um sistema abstrato de formas lingüísticas nem pela enunciação monológica isolada, nem pelo ato psicofisiológico de sua produção, mas pelo fenômeno social da interação verbal, realizada através da *enunciação* ou das *enunciações*. A interação verbal constitui assim a realidade fundamental da língua. (BAKHTIN, 2002, p.123, grifos do autor).

Desta forma, Bakhtin confere à linguagem um caráter essencialmente dialógico e nos conclama a compreender uma enunciação como um elo numa cadeia de comunicação, isto é, implicando enunciações que a antecederam e apontando para enunciações que a sucederão. O dialogismo define o texto como um tecido de muitas vozes, que se referem a diferentes horizontes sociais e conceituais e que elaboram, complementam, competem, ou refutam umas às outras no interior do texto.

As principais teses de Bakhtin fazem parte de uma rede de sentidos na qual o entendimento da linguagem não pode ser concebido fora da sua dimensão social e histórica. Desta rede, tomam parte um conjunto de estudos, investigações e esforços de teorização desenvolvidos ao longo do século XX, que procuraram significar relações entre diferentes formas de interação lingüística e formas de ser e atuar na sociedade. Ente elas, destacamos as contribuições de Michel Foucault para a definição de uma concepção de discurso como prática, na qual identificamos enunciados que, apoiados na mesma formação discursiva, obedecem a regularidades associadas a condições de produção, articulam saber e poder, instituindo verdades e permitindo a compreensão de relações entre interações cotidianas no nível microssocial e formulações institucionais em escala macrossocial (CARDOSO, 1999, p.22/23). As idéias de Foucault formam, em articulação com a Psicanálise e o Marxismo, a base da Análise de Discurso de linha francesa (PECHEUX, 2002; ORLANDI, 1999a). São também constitutivas, juntamente com idéias de Gramsci sobre hegemonia, com o conceito de intertextualidade proposto por Kristeva, com base em Bakhtin e com as abordagens da Lingüística Sistêmica Funcional de Halliday, das bases da Análise Crítica do Discurso (KRESS, 1988, FAIRCLOUGH, 2001). Em ambas abordagens, encontramos importantes considerações para compreensão das relações entre texto e discurso. Na perspectiva da

primeira, os textos são objetos simbólicos que produzem sentidos na relação com a historicidade e com a exterioridade. Textos são vestígios da materialidade histórica da linguagem e não espelhos da história, ou seja, não existe uma relação de causa e efeito entre a história externa e a historicidade do texto. Além disso, segundo Orlandi (1999a, p.70) “todo texto é heterogêneo: quanto à natureza dos diferentes materiais simbólicos (imagem, som, grafia etc.), quanto à natureza das linguagens (oral, escrita, científica, literária, narrativa, descrição, etc.); quanto às posições discursivas” e estas diferenças devem ser consideradas em função das diferentes formações discursivas que o atravessam. A Análise Crítica do Discurso também concebe o texto como conjunto de traços ou pistas de processos de construção de sentidos, que não pode ser concebido fora de sua relação com os processos de produção, distribuição e consumo a ele associados e que caracterizam as práticas discursivas nas quais eles se inscrevem. Estes são processos sociais, e como tais demandam referência a contextos econômicos, políticos, ideológicos; e a estruturas e lutas sociais. Em sua concepção tridimensional de discurso, Fairclough (2001) relaciona os conceitos de texto, prática discursiva e prática social, enfatizando a necessidade de reunir contribuições de quadros teóricos e metodológicos associados às tradições lingüística, microsociológica e macrosociológica para analisar dialeticamente o discurso, sem o pessimismo de abordagens deterministas, e problematizando relações entre mudança discursiva e mudança social. Investe em análises que relacionam estruturas formais dos textos, aspectos de sua produção e interpretação e o funcionamento do discurso na vida social (LEMKE, 1995).

A discussão acima reforça nosso argumento de que a adesão a um quadro teórico identificado com os Estudos do Discurso<sup>2</sup> favorece um deslocamento por parte dos pesquisadores, das preocupações tradicionalmente associadas ao livro didático, para um conjunto de questões mais abrangentes, complementares aos estudos já realizados. Uma delas diz respeito ao papel da linguagem como obstáculo ou como facilitadora do entendimento. Por exemplo, abordagens identificadas com uma visão de linguagem como ação social (HALLIDAY, 1978; 1985) ajudam a desconstruir a idéia de que as dificuldades de legibilidade e de interpretação do texto científico por parte dos alunos se devem somente a dificuldades de entendimento de especificidades gramaticais, léxicas ou sintáticas, do texto. Numa série de ensaios que analisam uma diversidade de textos relacionados ao discurso científico, Halliday (1992; 1998) identifica algumas das qualidades destes tipos

2. Estudos do Discurso é uma expressão genérica utilizada principalmente nos países de língua inglesa para denotar um conjunto de abordagens e/ou teorias que analisam textos e conversações sob diferentes perspectivas e com relação a diferentes disciplinas das Humanidades e das Ciências Sociais (VAN DIJK, 1997). Optamos por utilizá-la pois neste texto tratamos principalmente de convergências entre estas diferentes perspectivas sem problematizar as especificidades de cada uma ou problematizar suas diferenças.

de discurso<sup>3</sup>, sugerindo que a chamada linguagem da ciência deve ser vista como resultado da reconstrução (semiótica) da experiência humana. Desta forma, este autor nos leva a pensar que o sentido da alta densidade léxica, das freqüentes nominalizações, das expressões especiais e da linguagem técnica é construído no âmbito das práticas discursivas da ciência inseridas em práticas sociais, e está relacionado com aspectos inerentes ao desenvolvimento do conhecimento científico.

Pensamos que estas relações, entre signos semióticos e práticas sociais, são essenciais para a compreensão das especificidades da linguagem da ciência e deveriam constituir-se em objetos do ensino escolar. Assim, a questão do distanciamento entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica adquire uma outra dimensão. Não basta descrever as diferenças entre elas, mas compreendê-las em termos dos seus usos sociais, compreendendo os textos, científicos ou cotidianos, como “formas empíricas do uso da linguagem verbal, oral ou escrita, e/ou de outros sistemas semióticos no interior de práticas sociais contextualizadas histórica e socialmente” (PINTO, 1999, p.7).

Vemos assim que a dimensão social da linguagem nos leva, portanto, a romper com a idéia de que o sentido estaria contido na palavra, e a problematizar a natureza histórica e social do processo de construção e negociação de sentidos que se dá nas práticas discursivas em interações de caráter dialógico, isto é, por meio de diálogos entre indivíduos e de diálogos entre discursos (BARROS, 1997). Entender o texto didático sob esta ótica implica, portanto, compreendê-lo como produto de atividade social, vinculada a temas e a contextos específicos de produção, circulação e recepção de textos por sujeitos participantes em práticas discursivas, e não como imagem especular destas práticas. Daí a necessidade de problematizar relações entre estas diferentes práticas discursivas, por exemplo, a produção de conhecimento científico, a comunicação e a divulgação deste conhecimento para a sociedade, o ensino escolar, processos e práticas de formação de professores e seus lugares na sociedade, ampliando o escopo das discussões sobre o livro didático para além da consideração do seu papel de suporte de conteúdos.

#### Compartilhando reflexões

Apresentamos a seguir algumas de nossas reflexões sobre o livro didático, que têm sido orientadas a partir de pressupostos advindos de nossa adesão a um quadro teórico referenciado pelos Estudos do Discurso e alimentadas por resultados de investigações empíricas conduzidas nesta linha. Nossos estudos significam o livro didático de ciências em relação às suas condições sociais de produção,

3. Para Halliday (1992), o texto científico é marcado por características tais como alta densidade léxica, uso de expressões especiais e termos técnicos, descontinuidades semânticas, ambigüidades sintáticas e presença de metáforas gramaticais resultantes de processos de nominalização.

problematizam sua composição e estruturas retóricas, exploram formas de sua recepção pelas audiências-alvo, investigam as práticas de leitura a ele associadas em diferentes contextos, incluindo os contextos de escolha do livro pelo professor, e discutem seus contextos de utilização e inserção em práticas educativas. Na apresentação da síntese que se segue, iniciamos tecendo considerações que ilustram o impacto destas perspectivas teóricas e metodológicas na problematização de questões relacionadas ao livro didático. Embora alguns deles possuam caráter geral, optamos por referenciar a discussão para o caso dos livros didáticos de ciências. Ao mesmo tempo, apresentamos também uma síntese de alguns de nossos resultados.

○ livro didático é um artefato cultural

O livro didático é um artefato cultural, isto é, suas condições sociais de produção, circulação e recepção estão definidas com referência a práticas sociais estabelecidas na sociedade. Enquanto tal, ele possui uma história que não está desvinculada da própria história do ensino escolar, do aperfeiçoamento das tecnologias de produção gráfica e dos padrões mais gerais de comunicação na sociedade. De fato, ao longo dos anos nos quais o livro didático esteve presente no ensino de ciências, podemos perceber várias mudanças nos seus formatos que possuem relação com o acentuado crescimento do conhecimento científico, com os avanços tecnológicos que baratearam a editoração e com as diferentes políticas públicas para educação no Brasil, notadamente a ampliação da oferta da escolarização à população. No caso do ensino de Ciências, os poucos manuais que continham exclusivamente informações identificadas com a ciência de referência cederam lugar aos numerosos livros atuais, nos quais mesclam-se textos culturais (notícias de jornal, histórias em quadrinhos etc.), exercícios propostos e resolvidos, sugestões de atividades para alunos e professores. Esta mudança envolve também o suporte de apresentação, na medida que versões impressas são acompanhadas por textos em mídia eletrônica (CD-ROMs e disquetes) e acompanha tendências pedagógicas dominantes e novidades em termos de abordagens metodológicas. Nossas análises de livros didáticos de ciências para a escola secundária, publicados no Brasil e no Reino Unido, documentaram e discutiram mudanças, tanto na concepção quanto no formato de apresentação destes materiais, que incluem um uso cada vez mais freqüente de recursos visuais, sugestões de atividades a serem realizadas pelos alunos, maior explicitação de relações entre conteúdos científicos e contextos do cotidiano, organização e estruturação interdisciplinar e referências a concepções alternativas, tipicamente possuídas por estudantes (MARTINS, 2000; 2002). A definição de livro didático como artefato cultural, dentro de uma abordagem discursiva, expande as discussões sobre este para além dos estudos da indústria cultural e das relações com o mercado editorial, na medida que permite caracterizar os formatos dos livros didáticos com dife-

rentes práticas discursivas. Assim, busca-se compreender os textos de ciências brasileiros contemporâneos nas suas relações (i) com práticas locais, por exemplo, as demandas das situações comunicativas que se estabelecem entre professor e alunos em sala de aula, os critérios e procedimentos de escolha do livro didático pelo professor, os espaços e tempos da escola, as condições materiais de trabalho escolar e; (ii) com práticas mais remotas em relação à experiência cotidiana, tais como o planejamento e a implementação de currículos, a agenda de exames nacionais e de vestibulares, a avaliação do PNLD.

○ gênero didático: o texto do livro didático como materialização do discurso científico-escolar e seu caráter heterogêneo

O texto do livro didático não é a simples adaptação do texto científico para efeito do ensino escolar, exclusivamente por meio de transposições didáticas de conteúdos de referência. Ele reflete as complexas relações entre ciências, cultura e sociedade no contexto da formação de cidadãos e se constitui a partir de interações situadas em práticas sociais típicas do ensino na escola. Nesse sentido, ele representa uma instância articuladora de diferentes vozes e horizontes sociais e conceituais, constituindo e materializando o discurso científico-escolar, ou o discurso sobre ciência na escola. Esta heterogeneidade é função do dialogismo inerente à linguagem e se mostra por meio das possibilidades de estabelecer relações entre discursos. A heterogeneidade constrói-se por meio de processos como o intertexto, isto é relações com outros textos já existentes tornadas possíveis por citações, relatos, paráfrases, e o interdiscurso, ou seja, o trabalho por meio do qual incorporações de elementos pré-construídos externamente promovem repetições, apagamentos ou negação, que resultam numa incessante reconfiguração dos discursos (MAINGENEAU, 1987 *apud* CARDOSO, 1999). O princípio da interdiscursividade explica como um discurso é constituído a partir de diferentes combinações de elementos de ordens de discurso (FAIRCLOUGH, 2001). Desta forma, consideramos que o texto didático materializa o discurso sobre ciência na escola, e que este se constitui em meio a tensões e negociações entre a natureza da ciência de referência, os objetivos do ensino escolar e padrões de comunicação na sociedade. Para Bakhtin (1997), existem formas estáveis associadas a diferentes esferas sociais de uso da língua que constituem gêneros de discurso. Uma pergunta interessante é se o livro didático constitui um gênero. Nossa resposta aproxima-se da tese defendida por Braga (2002) de que o texto didático é um gênero híbrido, que se constitui a partir de re-significações do discurso científico, didático e cotidiano. Uma lição aprendida com os Estudos do Discurso é que a ciência é mais do que seus conteúdos: é prática social. Enquanto tal, caracteriza-se por ser um empreendimento coletivo, organizado em torno de procedimentos, formas de interação, comunicação, avaliação e organização institucionais particulares. Já nas

práticas sociais cotidianas, a experiência se contrapõe à experimentação, o modo narrativo é preferido à lógica dedutiva, saberes são construídos e legitimados com referência a diferentes objetivos e compromissos epistemológicos. Argumento semelhante se aplica às práticas midiáticas, comprometidas com atualidade da informação, rapidez, objetividade e às práticas escolares, concebidas a partir das orientações da didática e da pedagogia, e comprometidas com as necessidades da disseminação social de saberes e da formação de cidadãos para a vida em sociedade. O novo gênero não é simplesmente uma recontextualização do discurso científico, mas o resultado de uma nova construção discursiva própria do ambiente escolar, em interação com outros discursos. O texto do livro didático é caracterizado por uma estabilidade léxica e gramatical, pela recorrência de certas estruturas de didatização de conteúdos (definições, exercícios, leituras suplementares, questões de compreensão etc.) e pela relação entre formatos de apresentação e organização de atividades em sala de aula. O gênero didático corresponde, portanto, a tipos estáveis de enunciados elaborados na esfera social da escola. Para autores como François (1993 *apud* MELO, 1997), os gêneros podem misturar-se ou mimetizar-se. No primeiro caso, o funcionamento de um texto dependeria da possibilidade de nele se integrarem outros gêneros (MELO, 1997, p.190), como no caso da contextualização e atualização de conteúdos, permitida pela incorporação de textos de jornais ou revistas de divulgação ao texto do livro didático. No segundo, determinados tipos de gênero poderiam funcionar como outros, por exemplo, o relato de um dado experimento – sua elaboração, procedimentos e resultados, poderiam funcionar como uma explicação. Em estudos anteriores (MARTINS; CASSAB; ROCHA, 2001; MARTINS; DAMASCENO, 2002) mostramos como livros didáticos de ciências recontextualizam uma variedade de discursos, a saber, o científico, o midiático, o cotidiano, o pedagógico, entre outros, transformando e incorporando trechos de textos a eles relacionados (originais de cientistas, textos de divulgação científica, notícias de jornal, histórias em quadrinhos, recomendações curriculares etc.) na construção de um discurso com identidade própria que reflete relações entre cultura e cultura científica, mediadas pela agenda social do sistema educacional, não correspondendo a versões simplificadas de nenhum dos discursos de referência. Estes resultados são corroborados pelos de Braga e Mortimer (2003) que analisaram o texto de Biologia em livros didáticos de Ciências e concluíram ser este um híbrido dos discursos científico, didático e cotidiano.

○ texto do livro didático é um híbrido semiótico

Acompanhando tendências mais gerais da comunicação na sociedade, mas ao mesmo tempo guardando uma correspondência com uma característica inerente ao texto científico (LEMKE, 1988), o texto do livro didático é organizado a partir

de uma diversidade de linguagens, a saber, verbal (texto escrito), matemática (equações, gráficos, notações), imagética (desenhos, fotografias, mapas, diagramas). Cada um destes diferentes modos semióticos pode ser considerado como mais ou menos apto para lidar com demandas comunicativas concretas (mostrar, descrever, explicar) e as relações entre eles podem ser de subordinação, complementação, oposição ou elaboração (KRESS et al, 2001; PICCININI; MARTINS, 2004). Esta característica do texto impõe demandas às práticas de leitura de professores e alunos, que precisam lidar com a complexidade de um texto multimodal. Esta habilidade não é, no entanto, construída de forma linear. Nossas análises de livros didáticos de ciências têm revelado a pluralidade de tipos e funções desempenhadas pelas imagens no texto, e a marcada ruptura no formato de apresentação dos livros dirigidos ao quarto e ao quinto ano do Ensino Fundamental (MARTINS; GOUVÊA; PICCININI, 2005). Vimos que imagens presentes nos livros dos primeiros quatro anos são tipicamente naturalistas e remetem a cenários familiares do cotidiano infantil. Por outro lado, as imagens nos livros destinados às quatro últimas séries passam a ser mais abstratas e a privilegiar representações esquemáticas de fenômenos microscópicos. Este tipo de introdução tardia do estudante ao discurso científico pode não corresponder nem aos seus interesses nem às suas habilidades, atestadas pela desenvoltura com a qual lidam com textos complexos dos meios de comunicação ou da internet, nem proporcionar contextos para a construção de atitudes e identidades em relação ao conhecimento científico.

Considerar o texto do livro didático como um híbrido semiótico abre espaço para um questionamento do papel de outros modos, além do verbal, na comunicação e na educação em ciências. Nossas análises de livros didáticos de ciências demonstram como imagens foram recrutadas a serviço das recomendações curriculares recentes por abordagens contextualizadas e interdisciplinares para os conteúdos científicos (MARTINS et al., 2003). A padronização de alguns formatos de apresentação, por exemplo, o uso de fotografias de objetos flutuando na superfície das águas turvas de rios em discussões acerca de temas como poluição, ou a baixa articulação entre texto e imagem demonstrada, por exemplo, pela vinculação arbitrária entre a imagem de um personagem vampiro em um filme comercial e um texto sobre o sangue, representam uma forma de inserção da imagem muito freqüente em livros didáticos que não explora devidamente as relações entre ciência, cotidiano e cultura.

Uma abordagem discursiva também nos leva a perguntar por que determinadas formulações, verbais ou imagéticas, sempre aparecem nos textos didáticos enquanto outras se sucedem à medida que passam os anos. Entre aquelas que permanecem estão representações canônicas da ciência (linhas de um campo magnético, a dupla hélice do DNA, a tabela periódica), imagens didaticamente autorizadas (diagrama da célula, o átomo de Bohr), algumas analogias (o sistema

imunológico como um exército, o circuito elétrico como um sistema hidráulico) e modelos de organização de conteúdos (definições, exercícios). Consideramos que estas formulações não são arbitrárias, ao contrário, correspondem a práticas discursivas que se sustentam no espaço escolar e que tomam parte numa rede de significações atribuídas ao ensinar e aprender ciências, seus objetivos, finalidades, metodologias. Um tema de interesse é análise destas formulações numa perspectiva discursiva, isto é, a busca de suas significações por meio de relações com a história e a exterioridade. Estas relações também devem se efetivar a partir de análises das condições sociais de produção das imagens, entre elas, seus produtores, seus leitores, as imagens que ambos possuem de si mesmos, de seus interlocutores e das entidades a serem representadas. Não menos importantes são as mediações tecnológicas que viabilizam sua criação (por exemplo, microscopia ótica ou eletrônica, sensoriamento remoto etc.) e das técnicas envolvidas nos diversos formatos de apresentação empregados na sua disseminação (fotografia digital, narrativas fílmicas, animações de computador etc.). Análises como estas podem problematizar contradições aparentes entre a simplicidade do traço e a alta densidade semiótica de algumas imagens, tais como diagramas de formação de imagens em espelhos ou lentes, forças que atuam numa carga de prova num campo elétrico, orbitais eletrônicos etc. Nestes casos, as relações com a história e a exterioridade envolvem considerações essenciais acerca do papel da modelização e da teorização na construção do conhecimento científico.

O texto do livro didático medeia interações entre sujeitos produtores do discurso científico-escolar

Numa perspectiva discursiva, a leitura é considerada como produzida e produtora de sentidos, e está regulada por condições de produção. Para Orlandi (1999b), o texto é, por definição, incompleto e sempre passível de novas leituras. Para esta autora, “as palavras não significam por si mas pelas pessoas que as falam, ou pela posição que ocupam os que as falam. Sendo assim, os sentidos são aqueles que a gente consegue produzir no confronto do poder das diferentes falas”. (ORLANDI, 1999a, p.48). Deste modo, a perspectiva discursiva desloca-nos de uma concepção de leitura como relação entre sujeito e objeto (leitor/texto) para uma na qual ela passa a ser interação entre sujeitos (autores e leitores) por meio do texto. Segundo Orlandi (1999a, p.9) “A relação sempre se dá entre homens, são relações sociais, históricas, ainda que (ou porque) mediadas por objetos (como o texto)”. O livro didático é, portanto, um importante elemento mediador em interações discursivas entre os diferentes sujeitos que tomam parte na construção do conhecimento sobre ciência na escola, ou seja, autores, cientistas, divulgadores, professores e alunos. Considerações desta natureza permitem uma reorientação de foco nas investigações: de estudos que investigam a legibilidade do texto e as dificulda-

des de interpretação, segundo uma normatização de sentidos previamente autorizados pelo discurso científico-escolar, para estudos das formas de interação entre sujeitos inscritos em diferentes comunidades discursivas, entre si, e entre eles e o conhecimento científico.

Não menos importantes são os estudos acerca dos sentidos que os leitores atribuem ao livro didático e que são construídos nas diferentes práticas sociais e ambientes por onde ele circula. Uma prática de fundamental importância, porém complexa e que possui diferentes contornos, da seleção burocrática até o debate problematizador, é aquela na qual se realiza a escolha do livro didático a ser adotado pelo professor. Em investigações conduzidas com professores de ciências (CASSAB, 2003), identificamos em um mesmo indivíduo a coexistência de discursos contraditórios, da subordinação à crítica, do reconhecimento à negação do livro didático. Discussões acerca de critérios para escolha do livro revelaram alguns discursos sobre o livro e sua relação com formações imaginárias sobre os alunos, sobre a ciência e seu ensino. Por exemplo, a inclusão de boas ilustrações vistas como um atrativo e configurando-se numa ferramenta para contornar e ou superar as dificuldades de leitura e interpretação de textos verbais escritos em linguagem científica, relaciona-se com uma imagem de aluno com alguém que possui um déficit que não será necessariamente liquidado no processo de escolarização. Já a preferência dos professores por textos cuja linguagem “clara”, que “passam” idéias de maneira mais eficiente pode ser identificada com uma visão de ensino como transmissão. Estas considerações, longe de culpabilizar o professor, chamam a atenção para o potencial oferecido pela análise de discurso para “compreender como o simbólico e o político se conjugam nos efeitos a que ele [no nosso caso o professor], enquanto sujeito da linguagem, está (as)sujeit(ad)o” (ORLANDI, 1999a, p.95).

Análises do texto do livro didático devem se orientar para dimensões composicionais e críticas

Seguindo uma orientação referenciada nos estudos de retórica (GILL; WHEDBEE, 1998), consideramos que análises de livros didáticos devem considerar aspectos composicionais (relacionados à forma, conteúdo e estrutura do texto) bem como aspectos críticos (relacionados à interação entre textos e leitores, e aos sentidos construídos nestas interações). As análises composicionais priorizam a identificação de elementos que constituem o texto, das fontes às quais este recorre na construção de sua argumentação, da ordem na qual os argumentos são apresentados e dos recursos estilísticos empregados na exposição. Na vertente mais crítica prioriza-se, por outro lado, “a interação entre um texto e seu contexto, isto é como um texto responde, reforça ou altera os entendimentos de uma audiência

ou do tecido social da comunidade” (GILL; WHEDBEE, 1998, p.159). Para fazê-lo, os estudos críticos contemporâneos basearam-se nas concepções clássicas de retórica, tendo introduzido, no entanto, algumas mudanças significativas. Primeiramente a noção de texto foi expandida de forma a incluir textos fílmicos, imagéticos, informáticos, tais como vídeos, figuras ou objetos e páginas web. Em segundo lugar, as relações entre autor e audiência(s) deixaram de ser fixas. Admite-se que audiências se tornem (co)autoras do texto como, por exemplo, em textos eletrônicos interativos, nos quais é possível alterar a seqüência de uma narrativa ou regular a quantidade de informação presente numa determinada descrição. Além disso, ao serem reproduzidos, alguns textos adquirem “vida própria” e passam a atingir audiências às quais não foram inicialmente dirigidos, permitindo que novas leituras e interpretações aconteçam. Os estudos críticos também distinguem audiências com respeito aos diferentes tipos e graus de acesso que estas possuem aos textos e discursos especializados. Uma outra preocupação central é o reconhecimento de que determinados discursos podem se tornar hegemônicos, operando como meio de dominação, favorecendo determinadas perspectivas e representando ou excluindo alguns grupos sociais de uma dada comunidade discursiva. Este quadro teórico nos ajuda também a problematizar o fato de que o texto didático tem uma audiência real e uma audiência implícita. A primeira é formada principalmente por grupos de leitores empíricos, por exemplo, alunos, professores ou avaliadores. Já a segunda, existe no universo simbólico do texto e está identificada com a imagem que o autor constrói da(s) sua(s) audiência(s).

Nossas análises do texto de *Genética* do livro didático de Ciências para o Ensino Fundamental (NASCIMENTO; MARTINS, 2005) revelaram como estruturas retóricas atendem a expectativas, interesses e possibilidades de engajamento de diferentes sujeitos. A análise também significou a estrutura composicional do texto em termos de aspectos do cotidiano escolar, relacionando, por exemplo, a fragmentação do conteúdo em seções com o gerenciamento dos tempos e espaços da sala de aula. Da mesma forma, pudemos dar sentido à recorrência de alguns formatos fixos para o desenvolvimento de conteúdos e avaliação da aprendizagem em termos da necessidade de atender a demandas conceituais (ex. experimentos) e circunstanciais (questões de vestibulares). De fato, vimos que há forte pressão dos contextos de exigência levando a uma certa homogeneidade dos formatos de apresentação. Se por um lado isto atende à necessidade por um tratamento dos conteúdos que não distinga leitores de diferentes backgrounds sócio-econômicos ou regiões do país, por outro é preciso ter cuidado para que a opção por um dado formato acabe por não dar conta da variedade de formas de engajamento possíveis entre os leitores e o texto didático de ciências. Estas considerações podem ser instrumentais na busca do desenvolvimento de um olhar crítico com relação ao livro didático pelos professores, de modo a perceber a representação de diferentes

discursos, que condicionam a inserção dos conteúdos e a adoção de determinadas abordagens, colaborando para a desconstrução do uso mecânico do livro didático pelo professor, em sala de aula.

Uma agenda para a pesquisa

Neste texto, argumentamos que análises do livro didático de ciências conduzidas segundo perspectivas discursivas atribuem centralidade ao seu caráter de objeto significativo, produto de criação ideológica, avançando no sentido de superar impasses, de expandir o escopo de questionamentos e de elaborar reflexões que permitem integrar diferentes dimensões relevantes do ensino das ciências, tais como currículos, avaliação, objetivos para o ensino de ciências, formação de professores etc. Argumentamos também que uma leitura crítica do livro didático como elemento mediador da construção discursiva do conhecimento sobre ciência na sala de aula permite revelar novas posições enunciativas de professores e alunos. Além disso, considerações sobre a natureza híbrida e heterogênea do texto didático de ciências revelam importantes relações que se estabelecem entre o discurso científico, o discurso pedagógico, o discurso da divulgação científica, o discurso cotidiano etc., e que são constitutivas do discurso científico-escolar. Por outro lado, a pressão dos contextos de exigência pode levar a formatos excessivamente homogêneos, que não evidenciam a natureza híbrida do discurso científico escolar; e a busca pela legibilidade pode retardar a iniciação do aluno no universo discursivo da ciência e mascarar sua natureza. Esperamos que esta discussão nos ajude a compreender, de forma mais ampla, diferentes aspectos da comunicação entre alunos e professores em sala de aula. Na medida que reconhecemos os diferentes discursos que permeiam o texto do livro didático e as diferentes representações de alunos, professores e de cientistas que nele estão presentes, podemos explorar outras dimensões da interação com o texto didático para além da decodificação e apreensão de informações.

Vemos assim que a lista de temas relevantes e/ou de interesse para a pesquisa está longe de se extinguir. Entre eles incluímos:

- estudos que descrevam processos de elaboração de livros texto com referência às suas condições sociais de produção, isto é, características dos sujeitos envolvidos e das situações nas quais estes participam. Dados da experiência nos sugerem uma diversidade de sujeitos (autores, editores, diagramadores, ilustradores etc.) e uma variedade de processos que podem incluir, ou não, a interação entre eles. O conhecimento acerca destes complexos processos é essencial para significar aspectos da intencionalidade pedagógica do livro, para se revelar processos sociais de construção de autoria, credibilidade e legitimidade para o texto;

- questionamentos sobre por que certos formatos de apresentação são recorrentes enquanto outros são transitórios. Por exemplo, quais os sentidos das narrativas clássicas (Arquimedes na banheira e a densidade, a maçã que cai na cabeça de Newton e a gravitação etc.)? Como explicar as recorrentes referências a experimentos (ex. eletrólise), ou a casos exemplares (ex. movimento de projéteis)? A permanência de algumas características pode, numa perspectiva discursiva, ser entendida na sua relação com fundamentos epistemológicos das ciências naturais, com a criação de uma cultura científica, dos seus ícones e dos procedimentos autorizados e legitimados. A permanência de certas imagens, recursos retóricos ou formatos de apresentação também pode ser entendida com respeito à história das disciplinas escolares e das transposições didáticas correspondentes. Cabem aqui estudos que explorem as dimensões culturais e sociais desta história (BURKE, 2004);
- estudos sobre o livro didático de ciências podem caracterizar a heterogeneidade do discurso sobre ciência na escola, esclarecendo pontos de tensão, conflito, ou cooperação entre as diferentes vozes que tecem este discurso. Podem ainda desvendar articulações possíveis entre diferentes formações discursivas que atravessam o discurso científico-escolar. Nessa perspectiva, o conceito foucaultiano de ordem do discurso (FAIRCLOUGH, 2001) é instrumental na compreensão das relações entre estas diferentes formações discursivas com referência à instituição escolar e às diferentes práticas associadas ao ensino/aprendizagem, - análises de práticas de leitura do livro didático desde uma perspectiva discursiva, considerando as condições sociais de produção, isto é, a relação entre os interlocutores, os diferentes sentidos e modos e contextos em que esta leitura se dá. Nesta perspectiva, os sentidos não estão limitados pela intenção do autor e não se encerram no texto nem na capacidade de compreensão do leitor. Em outras palavras, são as relações entre autor, texto e leitor que nos possibilitam compreender a leitura como produção de sentidos. Entre paráfrase e polissemia, a leitura constitui-se na relação com a historicidade, num processo em que ausências e lacunas significam e em que os sentidos se constituem a partir de relações intertextuais. Assim devemos construir investigações nas quais, além de identificar se os leitores apreenderam sentidos autorizados (paráfrase), possamos descrever as possibilidades de atribuição de múltiplos sentidos (polissemia), explicitando o papel das memórias discursivas dos sujeitos leitores na produção de intertextos e interdiscursos, documentando diferentes sentidos, modos e estratégias de leitura (BARCELLOS; MARTINS, 2004);
- análises de livros didáticos que considerem seus contextos de utilização pelas audiências alvo. Isto pode ser feito por meio de estudos que documentem ou

reconstruam práticas de leitura de leitores empíricos em adição a análises das formas de inscrição destes leitores no texto. O texto pode se organizar em função de características da *audiência real* formada, no caso do livro didático, principalmente por grupos de leitores empíricos, em particular, alunos, professores e avaliadores. Entre elas estão as percepções dos autores acerca das necessidades e dos interesses dos alunos por informações científicas, das necessidades dos professores por recursos didáticos e dos critérios de avaliação utilizados por especialistas. Estas análises permitem, também, analisar diferentes concepções de leitores-estudantes, que parecem inspirar escolhas de exemplos, linhas de argumentação, vocabulário específico ou profundidade das explicações oferecidas, por parte dos autores;

- estudos que, a partir de abordagens retóricas, problematizem a natureza das audiências (real e implícita) do livro e explorem uma tensão evidente entre a necessidade de adequação do texto à audiência-alvo e à necessidade de construir uma audiência com possibilidades ampliadas de leitura. Esta exploração envolve considerações de que o discurso científico tem características próprias e sugere que um ensino que busca formar e “empoderar” indivíduos deve, pelo menos, apresentar e discutir (e não esconder ou minimizar) a complexidade deste discurso; - análises de condições necessárias à realização de leituras críticas do livro didático, como elemento mediador da construção discursiva do conhecimento sobre ciência na sala de aula, permitem revelar novas posições enunciativas de professores e alunos, nas quais identidades e práticas cristalizadas são questionadas. Por exemplo, subverter a idéia do sentido único do texto ou dos sentidos pré-estabelecidos pelo autor pode levar estudantes a mudanças na relação com o livro: de uma relação passiva e assimétrica de consumo de informações para uma atitude questionadora, na qual verdades sobre a ciência e seu ensino são questionadas.

## Referências bibliográficas

- BAKHTIN, M. *Marxismo e a filosofia da linguagem*. São Paulo : HUCITEC, 2002
- BAKHTIN, M. Os gêneros do discurso *Estética da criação verbal*. São Paulo : Martins Fontes, 2. ed, 1997.
- BARCELLOS I. A.; MARTINS, I. Discursos de professores de ciências sobre leitura. Atas do IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Jaboticatubas, MG, 2004. (em CD-ROM)
- BARROS, D. L. P. Contribuições de Bakhtin às teorias do discurso In: BREIT, B. (org.). *Bakhtin, dialogismo e construção do sentido*. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1997.

- BITTENCOURT, C. M. F. Apresentação da seção Em foco: História, produção e memória do livro didático. *Educação e Pesquisa*, set./dez. 2004, v.30, n.3, p.471-473.
- BIZZO N M V Falhas no ensino de ciências. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v. 159, p.26-31, 2000.
- BRAGA, S. A. M. *O texto do livro didático de ciências: um gênero discursivo*. 2003. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação. Belo Horizonte: UFMG, 2003.
- BRAGA, S. M. A.; MORTIMER, E. F. Os gêneros de discurso do texto de *Biologia dos livros didáticos de ciências*. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.3, n. 3, set.-dez. 2003.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Plano Nacional do Livro Didático. [www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br), 2005.
- BURKE, P. *O que é história cultural?* Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.
- CARDOSO, S. *Discurso e Ensino*. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.
- CARNEIRO, M. As imagens no livro didático. In: *Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, Águas de Lindóia, SP. *Atas*: p.366-373, 1997.
- CASSAB; MARTINS. Um balanço dos estudos recentes conduzidos com o livro didático de ciências. *Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia*, Niterói, RJ, 2003a.
- CASSAB, M.; MARTINS, I. A escolha do livro didático em questão. *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Bauru, SP, 25-29 de nov., 2003b. (CD-ROM).
- CASSAB, M. *Significando o livro didático: com a palavra, os professores de ciências*. 2003. Dissertação (Mestrado). Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde. Rio de Janeiro: UFRJ.
- CLEMENT, P; BERNARD, S.; QUESSADA, M-P; ROGERS, C.; BRUGUIÈRE, C. Different theoretical backgrounds for different didactical analyses of biology school textbooks. *V European Science Education Research Association Conference, Barcelona, Espanha, Atas*: Em CD-ROM, 2005.
- FAIRCLOUGH, N. *Discurso e mudança social*. Brasília: Editora da UnB, 2001
- FRACALANZA, H. *O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil*. 1993. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação. Campinas, SP: Unicamp.
- FREITAG, B.; MOTTA, V.R.; COSTA, W.F. *O livro didático em questão*. São Paulo: Cortez, 1989.
- FREITAS, D.S. et al. As imagens dos livros de biologia: recursos que demandam pesquisa. *Anais do IX EPEB – Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia*, São Paulo, 2004.
- GILL, A. M.; WHEDBEE, K. Rhetoric. In: van DIJK, T. A. *Discourse as structure and process: a multidisciplinary introduction*. v.1. London: Sage, 1997.
- HALLIDAY M. A. K. *An introduction to functional grammar*. London: Edward Arnold, 1985.

- HALLIDAY M. A. K. *Language as social semiotics*. London: Edward Arnold, 1978.
- HALLIDAY, M. A. K. Some problems of scientific English. In: HALLIDAY, M. A. K.; MARTIN, J. R. (eds.). *Writing science: literacy and discursive power*. London: The Falmer Press, 1992.
- HALLIDAY, M. A. K. Things and relations: regrammaticising experience as technical knowledge. In: MARTIN, J. R.; VEEL, R. (eds.). *Reading science: critical and functional perspective on discourses of science*. London: Routledge, 1998.
- JOBIM e SOUZA S. J. *Infância e linguagem: Bakhtin, Vygotsky e Benjamin*. Campinas, SP: Papirus, 5. ed, 2000.
- KRESS, G. *Linguistic processes in sociocultural practice*. Oxford: Oxford University Press, 1988.
- KRESS, G.; JEWITT, C.; OGBORN, J.; TSATSARELIS, C. *Multimodal rhetorics of the science classroom*. London: Continuum, 2001.
- LEMKE J. *Textual politics*. London: Taylor and Francis, 1995
- LEMKE, J. Multiplying meaning: visual and verbal semiotics in scientific text. In: MARTIN, J.; VEEL, R. (eds). *Reading Science*. London: Routledge, 1998.
- MAINGENEAU, D. *Novas tendências em análise do discurso*. Campinas, SP: Pontes, 1987.
- MÁRQUEZ, C.; IZQUIERDO, M.; ESPINET, M. Comunicación multimodal en la clase de ciencias: El ciclo del agua. *Enseñanza de las Ciencias*, 21 (3), 371-386, 2003.
- MARTIN, J. Literacy in Science: Learning to handle text as technology. In: HALLIDAY, M. A. K.; MARTIN, J. R (eds.). *Writing science: literacy and discursive power*. London: The Falmer Press, 1992.
- MARTINS, I.; DAMASCENO, A. R.. Uma análise das incorporações de textos de divulgação científica em livros didáticos de ciências. *Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física*, Águas de Lindóia, SP, 2002.
- MARTINS, I. et al. Uma análise das imagens nos livros didáticos de ciências para o ensino fundamental. *Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Bauru, SP, 2003.
- MARTINS, I. Rhetorics of science communication. *Proceedings of the VI Interamerican Conference on Physics Education*, Canela, RS, Brasil, 2000.
- MARTINS, I.; CASSAB, M.; ROCHA, M.B. Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático. *Revista Brasileira de Pesquisa em educação em Ciências*, v.1, n. 3, p. 19-27, 2001.
- MARTINS, I. Visual imagery in school science textbooks. In: GRAESSER, A.; OTERO, J.; DE LEON, J. A. *The psychology of science text comprehension*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associate Publ., 2002.
- MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. *Ciência e Cultura*, -ano 57, No. 4, p. 38-40, out/nov/dez 2005.

- MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. *Ciência & Educação*, v.9, n.2, p.147-157, 2003.
- MELO, L. E. Estrutura da narrativa ou gêneros, mundos, lugares discursivos & companhia In: BREIT, B. (org.). *Bakhtin: dialogismo e produção de sentido*. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1997.
- NASCIMENTO, T. G.; MARTINS, I. O texto de Genética no livro didático de ciências: uma análise na perspectiva da retórica crítica. *Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 10, No. 2, 2005, disponível em <http://www.if.ufrgs.br/ienci/>
- NASCIMENTO, T. G. *O texto de Genética no livro didático de ciências: uma análise retórica*. 2003. Dissertação (Mestrado). Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde. Rio de Janeiro: UFRJ.
- ORLANDI, E. P. *Análise de discurso: Princípios e Procedimentos*. São Paulo, Pontes, 1999a.
- ORLANDI, E.P. *Discurso e leitura*. 4.ed. São Paulo: Cortez, 1999b.
- OTERO, M. R.; GRECA, I. M. Las imágenes en los textos de Física: entre el optimismo y la prudencia. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.21, n.1, p.37-67, 2004.
- PECHEUX, M. *O discurso: estrutura ou acontecimento*. Trad. Eni P. Orlandi, 3.ed., Campinas, SP: Pontes, 2002.
- PICCININI, C. L.; MARTINS, I. Comunicação multimodal na sala de aula de ciências: construindo sentidos com palavras e gestos. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 6, n.1, 2004, disponível em <http://www.fae.ufmg.br/ensaio/>.
- PINTO, M. *Comunicação e discurso: Introdução à Análise de Discurso*. São Paulo, Hacker Editores, 1999.
- QUESADO, M. A natureza da ciência e os livros didáticos de ciências para o ensino fundamental – uma análise textual. Dissertação de Mestrado. Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003.
- SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências, *Ciência & Educação*, vol. 9, No. 2, 2003.
- SILVA, H C.; ALMEIDA, M. J. P. M. Condições de produção da leitura em aulas de física no ensino médio: um estudo de caso. In: ALMEIDA, M.; SILVA, H. (org.). *Linguagens, leituras e ensino de ciências*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 1998.
- SUTTON, C. *Words, science and learning*. Buckingham: The Open Univeristy Press, 1992.
- VAN DIJK, T. A.(ed.). *Discourse as structure and process*. London: Sage, 1997.

*Recebido em 13 de outubro de 2005 e aprovado em 03 de novembro de 2005.*