

## A PRODUÇÃO ACADÊMICA BRASILEIRA SOBRE LIVROS DIDÁTICOS EM CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE EM PERIÓDICOS NACIONAIS

**Marcia Serra Ferreira**

Núcleo de Estudos de Currículo  
Faculdade de Educação – Universidade Federal do Rio de Janeiro  
mserra@ufrj.br

**Sandra Escovedo Selles**

Programa de Pós-graduação em Educação  
Faculdade de Educação – Universidade Federal Fluminense  
seselles@ar.microlink.com.br

### Resumo

O artigo investiga os trabalhos de pesquisadores brasileiros que focalizam os livros didáticos e que foram publicados em periódicos nacionais destinados ao ensino das ciências. Nos dezessete artigos encontrados, as formas de análise refletem, em alguma medida, diferentes tendências que vêm constituindo o campo da educação em ciências. Evidenciamos a predominância de análises que se dedicam aos aspectos conceituais. Em muitos casos, a ênfase recai sobre os erros conceituais em si; em outros casos, os erros aparecem criando dificuldades tanto didáticas quanto no que se refere ao próprio entendimento da natureza da ciência. Argumentamos que a centralidade que os erros assumem nos referidos estudos tende a deslocar os livros de suas finalidades didáticas. Defendemos que isso ocorre porque os artigos parecem construir os seus critérios de investigação utilizando-se apenas das ciências de referência. Isso não significa negar a existência de sérios erros conceituais nos livros didáticos; significa compreender que, para além dos erros, devemos nos debruçar sobre o caráter produtivo de tais materiais, buscando compreendê-los em seus contextos tanto de produção quanto de utilização. Para isso, torna-se necessária a apropriação de novos referenciais teórico-metodológicos.

### Iniciando a discussão

O presente artigo é parte de um estudo que busca levantar a produção brasileira sobre livros didáticos destinados ao ensino das várias ciências nos diversos níveis de escolaridade. Nesse caso específico, analisamos os textos que foram publicados em revistas brasileiras especificamente dedicadas ao ensino das ciências. São elas: (i) *Caderno Catarinense de Ensino de Física*<sup>1</sup>; (ii) *Ciência & Educação*; (iii) *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*; (iv) *Investigações em Ensino de Ciências*; (v) *Química Nova na Escola*; (vi) *Revista Brasileira de Ensino de Física*; e (vii) *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. O levantamento também incluiu revistas de educação que publicaram números temáticos destinados ao ensino de ciências: dois número da *Em Aberto* – publicação do INEP –, e dois números da *Pro-posições* – revista publicada pela Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas.

Tomando como objeto os textos publicados em anais de encontros relacionados ao ensino de ciências, biologia e física, Cassab & Martins (2003) apontam os livros didáticos como os materiais educativos mais investigados. Em nosso levantamento, entretanto, constatamos que

---

<sup>1</sup> Atualmente denominado *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*.

essa significativa produção não tem sido similarmente publicada sob a forma de artigo científico. Como demonstraremos, nas três últimas décadas a produção brasileira<sup>2</sup> em periódicos nacionais compreende apenas dezessete artigos. Nestes, buscamos identificar: (i) as temáticas e os níveis de ensino mais investigados; (ii) os objetivos e o foco de cada estudo; (iii) as influências teórico-metodológicas; (iv) as formas de conceber o livro didático e seu papel na educação escolar em ciências. Evidenciamos que os aspectos conceituais ainda predominam nos trabalhos que tomam os livros didáticos como objeto de estudo. Em muitos casos, a ênfase recai sobre os erros conceituais em si; em outros casos, os erros aparecem criando dificuldades tanto didáticas quanto no que se refere ao próprio entendimento da natureza da ciência.

Argumentamos que a centralidade que os erros conceituais assumem nos referidos estudos tende a deslocar os livros de suas finalidades didáticas. Defendemos que isso ocorre porque os artigos parecem construir os seus critérios de investigação utilizando-se apenas das ciências de referência. Tal perspectiva se distancia das idéias de Chevallard (1985), para quem os conhecimentos científicos – por ele denominado de *saber sábio* – passam por modificações que, mediadas por um conjunto de fatores políticos e sociais, os transformam em objeto a ser ensinado. Para Forquin (1992), nesse processo se constitui uma modalidade de conhecimento *sui generis* que submete as diversas ciências de referência às finalidades sociais da escolarização. Podemos perceber os livros didáticos, portanto, como veiculadores desse conhecimento *sui generis*, e não de conhecimentos científicos. Afinal, tais materiais foram produzidos de modo a atender um conjunto de finalidades sociais próprias e distintas das finalidades que regem a produção no campo científico. Entretanto, essas finalidades sociais que influenciam os processos de elaboração e uso dos livros didáticos não parecem constituir um importante referencial para a análise desses materiais nos artigos que investigamos. A próxima seção explicita essa questão ao abordar cada um dos artigos levantados.

### **Investigando a produção brasileira**

Os dezessete artigos aqui analisados correspondem à produção brasileira sobre livros didáticos veiculada em periódicos nacionais desde a década de 1980. A maioria dos textos investiga livros didáticos destinados ao segundo segmento do ensino fundamental e ao ensino médio. Apenas dois trabalhos focalizam materiais destinados às séries iniciais do ensino fundamental, e somente um artigo inclui textos universitários. No que se refere à temática, onze estudos tratam de temas relacionados à física – incluindo dois textos específicos sobre astronomia –, quatro se referem à química e dois à biologia.

A grande maioria dos artigos trata dos erros conceituais presentes nestes materiais. Em um primeiro grupo de trabalhos, o foco se encontra na própria detecção desses erros. É o que ocorre com os textos de Axt & Brückmann (1989), Pimentel (1998), Monteiro-Júnior & Medeiros (1998) e Ostermann & Ricci (2002) – que tratam de conceitos físicos em livros didáticos destinados aos ensinos fundamental e médio –; Canalle *et al.* (1997) e Trevisan *et al.* (1997) – ambos analisando conteúdos de astronomia em materiais destinados ao ensino fundamental; Tiedemann (1998) e Mohr (2000) – que se detêm em temáticas relacionadas, respectivamente, à química e à saúde.

---

<sup>2</sup> Por *produção brasileira* consideramos apenas os artigos escritos por, pelo menos, um pesquisador brasileiro. Por este motivo, não foram analisados os textos de Campos & Cachapuz (1997), Portolés *et al.* (1993) e Sánchez *et al.* (2001), respectivamente publicados na *Química Nova na Escola*, no *Caderno Catarinense de Ensino de Física* e na *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*.

Os estudos de Axt & Brückmann (1989) e Pimentel (1998) analisam conteúdos de física em livros didáticos de ciências. O primeiro focaliza o conceito de calor expresso em materiais destinados à oitava série do ensino fundamental, concluindo que estes não abordam a temática de modo cientificamente satisfatório, muitas vezes de forma bem similar às concepções alternativas dos próprios alunos. Já o segundo relata problemas – tanto de acuidade conceitual quanto de risco à saúde – em textos, ilustrações e experimentos presentes em livros destinados à todas as séries do segundo segmento do ensino fundamental. Para Pimentel (1998), as situações destacadas no artigo evidenciam a importância do papel dos professores tanto na escolha dos livros didáticos quanto na detecção de erros no processo de uso desse material.

Nessa mesma perspectiva, Monteiro-Júnior & Medeiros (1998) investigam as distorções conceituais na abordagem do tema som presentes em dezenove livros didáticos destinados aos ensinos fundamental e médio. Argumentando que as falhas nos livros didáticos são, em grande parte, responsáveis pelas dificuldades de aprendizagem, os autores evidenciam que tanto os textos quanto as ilustrações dos livros dão ênfase a aspectos abstratos da física, sem contextualizá-la com situações próximas da vivência dos estudantes. Além disso, identificam a ausência de abordagens históricas e de referências à natureza subjetiva e humana da construção do conhecimento científico. Destacam ainda o caráter secundário das ilustrações que, além de estarem presentes de modo excessivo, não servem como auxiliares na elucidação dos textos escritos.

Já Ostermann & Ricci (2002) investigam o modo como os livros didáticos de física destinados ao ensino médio introduzem temas relacionados à relatividade restrita. Para os autores, a importância do ensino da física moderna e contemporânea justificaria sua presença nos livros didáticos, fato que tem sido negligenciado e tem levado a inúmeros erros conceituais nestes materiais. Com base em levantamento preliminar, analisam cinco livros editados a partir de 1996 em diferentes países – Brasil, Portugal e Estados Unidos – e que abordam a temática em questão. Seus resultados indicam omissões e imprecisões de linguagem, afirmando que o modo superficial com que muitas vezes o tema é abordado pode reforçar as concepções alternativas de alunos e professores.

Dos artigos que tratam de conteúdos de astronomia, o de Canalle *et al.* (1997) analisa erros conceituais em seis livros didáticos de geografia destinados à quinta série do ensino fundamental. Os resultados evidenciam uma grande quantidade de erros, que se apresentam de modo semelhante nos textos e nas ilustrações analisadas. Foram também encontradas informações numéricas desatualizadas, além de procedimentos equivocados em atividades experimentais e/ou demonstrativas. Para os autores, tais resultados são uma forte medida da ignorância dos brasileiros sobre os fenômenos mais elementares da astronomia, visto que esses conhecimentos deveriam estar sendo adquiridos no ensino fundamental. Soma-se a isso o fato de que alguns professores se utilizam do próprio livro didático como fonte de estudos sobre a referida temática, o que os leva, segundo Canalle *et al.* (1997), a uma incapacidade na detecção dos erros e desatualizações evidenciados no estudo.

Na mesma linha de Canalle *et al.* (1997), o artigo de Trevisan *et al.* (1997) focaliza os erros conceituais em conteúdos de astronomia encontrados em duas coleções de livros didáticos destinados às séries iniciais do ensino fundamental. Os autores defendem que os livros didáticos devem atender a requisitos mínimos – educacionais, programáticos e metodológicos – para que possam ser adotados. No caso específico da astronomia, devem valorizar noções ou conceitos básicos, que permitam uma maior relação com conceitos desenvolvidos em

outros campos da ciência. Assim como em Canalle *et al.* (1997), a análise aponta para uma grande quantidade de erros tanto nos textos quanto nas ilustrações desses materiais. Além disso, os autores destacam a superficialidade na abordagem da temática, fato que subestima tanto a capacidade quanto as informações prévias dos estudantes.

O artigo de Tiedemann (1998) aborda os conteúdos de química presentes em livros didáticos de Ciências destinados à oitava série do ensino fundamental, analisando-os tanto do ponto de vista de sua seleção quanto de sua acuidade. Para o autor, estes materiais trazem conteúdos de caráter abstrato e que priorizam a memorização, sendo inadequados à faixa etária dos alunos. Além disso, aponta para a grande quantidade de erros conceituais presentes nestes livros. Com base nesses resultados, argumenta que os livros didáticos contribuem para um afastamento dos alunos do estudo das ciências.

Por fim, Mohr (2000) analisa o conceito de saúde presente em três coleções de livros didáticos destinados às séries iniciais do ensino fundamental, focalizando especificamente os critérios propostos em sua dissertação de mestrado. Para a autora, somente uma indicação precisa desses critérios permite tanto uma leitura crítica de pesquisadores interessados no assunto quanto de professores das séries as quais se destinam tais materiais. Buscando demonstrar este argumento, a autora utiliza critérios relacionados à acuidade conceitual, à adequação – dos pontos de vista etário, geográfico e econômico –, e às atividades propostas. Seus resultados vão ao encontro dos já indicados pelos demais estudos referidos nesse primeiro grupo, evidenciando omissões e erros conceituais, definições e atividades que priorizam a memorização, falhas nas ilustrações e nas referidas legendas, entre outros.

Um segundo grupo de estudos, embora não tenha como objetivo principal a detecção de erros conceituais, toma esses erros como base para o desenvolvimento de suas análises. São eles: Caldas *et al.* (2000) e Cunha & Caldas (2000) – ambos argumentando que o modo como os conteúdos físicos aparecem nos textos didáticos reforçam as concepções alternativas dos alunos –; e Monteiro & Justi (2000) – que investigam as analogias presentes em livros de química destinados ao ensino médio.

Analisando as associações entre os conceitos de atrito sólido e de movimento presentes em livros didáticos de oitava série e do ensino médio, Caldas *et al.* (2000) objetivam compreender como tais associações contribuem para reforçar as idéias alternativas dos estudantes – referidas como “modelo estudantil” – sobre a temática. A análise evidencia que todos os livros estudados abordam o atrito de forma imprecisa e, para os autores, uma ausência de acuidade científica na abordagem das formas de atrito nesses materiais reforça as idéias de senso comum usualmente presentes nos estudantes. A pesquisa revela ainda que existem semelhanças tanto nos materiais de um mesmo nível de ensino – oitava série do ensino fundamental ou ensino médio –, quanto entre os de níveis distintos. A diferença encontrada nos materiais se expressa apenas na quantidade e na organização mais sistematizada da informação.

De modo semelhante, Cunha & Caldas (2000) estudam o sentido atribuído às forças de atrito estático e cinético em sete livros didáticos de Ciências de oitava série indicados pelo Guia do Livro Didático do MEC. Buscando focalizar o estudo na perspectiva das dificuldades dos estudantes, a metodologia utilizada pelos autores “parte do conhecimento das grandes tendências das concepções de senso comum e modos de raciocínio dos estudantes reveladas pelas pesquisas na área de ensino de Física” (p. 14). Para Cunha & Caldas (2000), a abordagem destes materiais deveria contribuir para questionar as concepções de senso comum

que os alunos possuem sobre a temática. Seus resultados, no entanto, revelam um tratamento que reforça tais concepções. Além disso, não detectaram substanciais diferenças na forma como os livros didáticos abordam o tema, apresentado de modo reducionista e, muitas vezes, equivocado.

Diferentemente de Caldas *et al.* (2000) e Cunha & Caldas (2000), o artigo de Monteiro & Justi (2000) focaliza as analogias encontradas em vinte e oito livros didáticos brasileiros de química destinados ao ensino médio. Embora reconheçam de forma explícita o papel do professor no uso de tais recursos, as autoras consideram que, analisando livros didáticos, é possível avaliar em que medida as analogias se configuram em bons modelos de ensino. Para elas, mais importante do que a simples introdução de analogias nos materiais didáticos é a opção por aquelas que se configurem em bons modelos de ensino. Como aspectos que comprometem essa função, Monteiro & Justi (2000) evidenciam: as relações que se estabelecem entre as analogias e as ilustrações que as apóiam – muitas vezes desarticuladas, errôneas e com capacidade de reforçar as concepções dos estudantes –; a ausência de familiaridade dos alunos com conteúdos envolvidos nas analogias; e o posicionamento destas após a apresentação dos conteúdos, muitas vezes sem a introdução de novos elementos que justifiquem tal utilização. Como podemos perceber, embora as autoras não tenham como meta a detecção de erros conceituais, estes ganham importância na medida em que a acuidade é um dos requisitos para a avaliação didática das analogias.

Em um terceiro conjunto de artigos, as preocupações também não se voltam para os erros conceituais em si, mas para o modo como os livros didáticos destinados ao ensino médio abordam aspectos relacionados à natureza da ciência. Isso se dá sob duas perspectivas: uma histórica, como é o caso de Araújo-Neto & Santos (2001) – que focaliza a história de um conteúdo químico e de sua apropriação didática –; e outra de caráter epistemológico, na qual se incluem os trabalhos de Medeiros & Medeiros (2001) e Medeiros & Monteiro (2002), ambos analisando materiais didáticos de física.

Araújo-Neto & Santos (2001) abordam a forma como a noção clássica de valência é apropriada pelo currículo de química do ensino médio. Os autores defendem que a organização didática dessa noção deve ser orientada segundo a precedência histórica de seu desenvolvimento no campo científico. Para estudar como a valência encontra-se apropriada em dez livros destinados ao primeiro ano, os autores constroem uma matriz de precedência que indica o sequenciamento destes conceitos, o que permite analisar em que medida as ordenações didáticas empregadas têm correspondência histórica. O artigo considera que os livros didáticos analisados tendem a apresentar a noção de valência obedecendo às mesmas categorias ontológicas que foram historicamente constituídas para este conceito. Entretanto, tais materiais negligenciam as relações históricas de precedência da valência, limitando-se a uma abordagem matemática em detrimento do entendimento conceitual.

O enfoque teórico apresentado por Medeiros & Medeiros (2001) e Medeiros & Monteiro (2002) se diferencia daquele proposto por Araújo-Neto & Santos (2001). Medeiros & Medeiros (2001) investigam se as representações visuais presentes em três influentes livros didáticos de física guardam semelhanças com os objetos epistemológicos da física. Argumentam que a tendência pedagógica de aproximar o ensino desta disciplina à realidade cotidiana pode suscitar uma ingenuidade epistemológica. No caso específico dos livros didáticos analisados, estes recaem no equívoco de confundir as afirmações da ciência com descrições exatas da realidade concreta – um realismo ingênuo –, com representações visuais que distorcem o real pensado na Física ao torná-lo idêntico ao real concreto. Para os autores,

um livro didático esteticamente bem ilustrado, mas em desacordo com os processos de construção do conhecimento científico, pode ser prejudicial para os alunos, impedindo-os de compreenderem a natureza da ciência.

Já Medeiros & Monteiro (2002) analisam como a teoria copernicana é abordada em trinta e um livros didáticos de física destinados ao ensino médio e que foram publicados no período entre 1960-1980. Para os autores, os pressupostos e as limitações do sistema copernicano não se encontram devidamente problematizados do ponto de vista epistemológico nesses materiais. Além disso, o estudo detectou omissões e distorções conceituais que contribuem para reforçar a idéia de linearidade do conhecimento científico. Segundo Medeiros & Monteiro (2002), todos estes problemas acarretam sérias implicações para o ensino-aprendizagem da física, particularmente no que se refere ao entendimento do modelo heliocêntrico.

Em um último conjunto de artigos, os autores buscam construir formas de análise dos livros didáticos que não se referem aos erros conceituais. Nesse sentido, introduzem novos elementos que nos permitem refletir tanto sobre a estruturação – Stipcich & Moreira (2001) – e a linguagem – Martins *et al.* (2001) – dos textos didáticos, quanto sobre as influências educacionais e políticas – Mortimer (1988) – na produção destes materiais.

Argumentando que o conceito de interação pode ser tomado como eixo estruturador não apenas do currículo de física, mas de toda a educação científica escolar, Stipcich & Moreira (2001) estudam o referido conceito em livros argentinos de nível médio e universitário. Para os autores, a idéia de interação é fundamental para a construção de modelos mentais que ultrapassem aqueles que têm como núcleo a causalidade linear simples, permitindo a compreensão de toda a mecânica. Apesar disso, os materiais analisados não tomam a interação como eixo estruturador. Do mesmo modo, não estruturam seus textos didáticos com outros conceitos – tais como sistema, função, superposição, simetria e causalidade múltipla – os quais, segundo os autores, poderiam exercer essa mesma função. Stipcich & Moreira (2001) reconhecem a necessidade de outros estudos que verifiquem a centralidade do conceito por eles abordado. Para eles, os conceitos estruturadores devem estar presentes nos núcleos dos modelos mentais necessários à compreensão da física como ciência.

Buscando compreender o processo de recontextualização discursiva pelo qual um texto de divulgação científica passa até chegar em um livro didático de biologia destinado ao ensino médio, Martins *et al.* (2001) focalizam tanto aspectos lingüísticos quanto aqueles relacionados à própria estrutura dos textos. Para os autores, nesse processo ocorre redução tanto de informações quanto de densidade léxica, além da substituição de termos elaborados e/ou específicos por termos mais próximos à linguagem do cotidiano. Nesse sentido, defendem que a simples utilização escolar de textos de divulgação re-elaborados não garante que os alunos tenham acesso a conhecimentos científicos atualizados, e muito menos que ampliem suas formas de argumentação e vocabulário.

Mortimer (1988) analisa a evolução dos livros didáticos de química destinados ao ensino secundário desde o início do século XX. Argumentando que tanto a legislação educacional quanto as tendências pedagógicas imprimem determinadas características nesses materiais, o autor analisa aspectos relacionados à seleção e organização dos conteúdos, à apresentação gráfica e às atividades propostas em quarenta e três livros didáticos. Com base nas Reformas Francisco Campos (1931), Gustavo Capanema (1942), e nas leis promulgadas em 1961 e 1971, Mortimer (1988) enfatiza as dificuldades envolvidas nas transformações dos livros

didáticos, indicando que em todo o período estudado estas ocorreram principalmente na organização dos temas e na apresentação gráfica. Seus resultados também evidenciam uma freqüente desatualização e simplificação dos conteúdos apresentados nesses materiais.

### Tecendo considerações

Os artigos aqui investigados constituem importante fonte de estudos tanto para os que desejam analisar os livros didáticos destinados as ciências nos vários níveis de ensino quanto para aqueles que buscam conhecer o próprio campo da educação em ciências. No primeiro caso, os vários estudos nos fornecem categorias analíticas que contribuem não apenas para futuras pesquisas, mas também para os processos de escolha desses materiais no contexto escolar. No segundo caso, entendemos que as formas de análise escolhidas pelos autores refletem, em alguma medida, as tendências teóricas que vêm constituindo o mencionado campo.

A primeira dessas tendências é a que conhecemos por *Movimento das Concepções Alternativas*, e que explicitamente influenciou dez dos dezessete artigos analisados no presente estudo: Axt & Brückmann (1989), Pimentel (1998), Monteiro-Júnior & Medeiros (1998), Ostermann & Ricci (2002), Canalle *et al.* (1997), Trevisan *et al.* (1997), Tiedemann (1998), Mohr (2000), Caldas *et al.* (2000) e Cunha & Caldas (2000). Sua importância se refere ao fato de que, a partir da década de 1970, efetivamente atuou na constituição de uma comunidade de investigadores e de um programa de pesquisa para a educação em ciências. Fortemente influenciado pela psicologia cognitiva, esse movimento trouxe os estudantes para o centro dos processos de ensino-aprendizagem das ciências. Da mesma forma, os dez artigos anteriormente citados, que vêm os erros conceituais reforçando as concepções alternativas dos alunos, trazem contribuições significativas ao valorizar a posição dos estudantes como leitores dos livros didáticos analisados.

Outra tendência que se constituiu em paralelo e se articulou com o *Movimento das Concepções Alternativas*, em especial com o modelo da mudança conceitual<sup>3</sup>, é aquela que incorpora elementos da *História* e da *Filosofia da Ciência* ao articular os processos de ensino-aprendizagem aos processos de produção dos conhecimentos científicos. Os três trabalhos analisados nesse estudo que se apóiam de forma explícita nesta segunda tendência – Araújo-Neto & Santos (2001), Medeiros & Medeiros (2001) e Medeiros & Monteiro (2002) – obviamente compreendem os processos de seleção e de organização dos conhecimentos escolares como altamente dependentes do modo como esses conhecimentos foram produzidos no campo científico.

Uma terceira tendência que explicitamente surge apoiando dois dos dezessete artigos analisados é a que conhecemos por *Modelos Mentais*. Segundo Alves & Krapas (2001), esta se apresenta buscando explicar tanto as origens e as características das concepções alternativas quanto o próprio processo de mudança conceitual. Inspiradas nesta tendência, as análises de Stipcich & Moreira (2001) – que propõe o uso de conceitos físicos como eixos estruturadores do currículo – e de Monteiro & Justi (2000) – que reflete sobre as analogias como modelos de ensino – visam compreender os modelos mentais em sua relação com os processos de ensino-aprendizagem das ciências.

---

<sup>3</sup> A este respeito ver o artigo de Posner, Strike, Hewson and Gertzog (1982).

Algumas tendências que aparecem nos artigos aqui investigados não têm origem no próprio campo da educação em Ciências. O trabalho de Martins *et al.* (2001), por exemplo, se apropria de discussões que envolvem a linguagem e os processos discursivos, perspectiva que tem sido utilizada de modo crescente para analisar tanto os materiais didáticos quanto os processos interativos que se desenvolvem em sala de aula de ciências. Podemos também citar o estudo de Mortimer (1988), que dialoga com a história da educação brasileira para entender as influências político-pedagógicas na produção dos livros didáticos de química.

Embora reconheçamos que a apropriação das várias tendências anteriormente mencionadas permitem construir formas diferenciadas de analisar os livros didáticos, evidenciamos que a detecção dos erros conceituais ainda assume grande importância na maioria dos textos investigados. Como vimos, em alguns artigos os erros são abordados do ponto de vista apenas conceitual, sendo a acuidade o grande critério para avaliar a qualidade dos livros didáticos. Em outros estudos, o erro estaria em não se referenciar na ciência – nos seus aspectos históricos, epistemológicos ou estruturadores – para produzir os textos didáticos. Por fim, existem textos em que o erro conceitual é mais fortemente problematizado do ponto de vista de suas implicações didáticas, seja reforçando as concepções alternativas dos alunos, seja inviabilizando bons modelos de ensino.

Em todos os casos, os artigos aqui analisados parecem construir os seus critérios de investigação utilizando-se apenas das ciências de referência, como se os livros didáticos devessem refletir de modo direto os objetivos científicos. Conforme argumentamos, a centralidade dos erros assumida nos artigos tende a deslocar os livros de suas finalidades didáticas. Nesse processo, os materiais deixam de ser compreendidos a partir dos objetivos sociais que lhes deram origem, fazendo com que os livros didáticos dificilmente correspondam às exigências pretendidas.

A perspectiva anteriormente apontada torna qualquer transformação para fins de ensino um “mal necessário”, que tende a comprometer a acuidade da informação. Neste sentido, os livros acabam sendo majoritariamente analisados a partir do que lhes “falta”: rigor, historicidade, contextualização, uma visão da natureza da ciência, etc. Isso não significa negar a existência de sérios erros conceituais nos livros didáticos; significa compreender que, para além dos erros, devemos nos debruçar sobre o caráter produtivo de tais materiais, buscando compreendê-los em seus contextos tanto de produção quanto de utilização. Para isso, torna-se necessária a apropriação de novos referenciais teórico-metodológicos.<sup>4</sup>

### Referências bibliográficas

Alves, F. & Krapas, S. (2001) Modelos mentais de estudantes do ensino médio acerca do fenômeno da fotossíntese. *Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia*. Niterói: SBENBIO (pp. 107-110).

Araújo-Neto, W. N. & Santos, J. M. T. (2001) História da química e sua apropriação pelo currículo escrito – A noção de valência nos livros didáticos de química. *Revista Brasileira de*

---

<sup>4</sup> Buscando contribuir com os estudos que investem na elaboração de formas diferenciadas de análise dos livros didáticos, que não mais se detenham apenas no que lhes “falta”, em Selles & Ferreira (2002) nos utilizamos de uma perspectiva histórico-cultural para analisar as representações das estações do ano encontradas em materiais destinados às séries iniciais. Consideramos que essa abordagem nos permitiu ampliar os modos de problematizar os livros didáticos para além das influências do campo científico.

*Pesquisa em Educação em Ciências*. Volume 1. Número 3. Porto Alegre: ABRAPEC (pp. 74-85).

Axt, R. & Brückmann, M. E. (1989) O conceito de calor nos livros de ciências. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*. Volume 6. Número 2. Florianópolis: UFSC (pp. 128-142).

Caldas, H.; Cunha, A. L. & Magalhães, M. E. (2000) Repouso e movimento: que tipo de atrito? O que relatam os livros didáticos. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*. Volume 2. Número 2. Belo Horizonte: UFMG (pp. 163-87).

Campos, C. & Cachapuz, A. (1997) Imagens de ciência em manuais de química portugueses. *Química Nova na Escola*. São Paulo: Divisão de Ensino de Química da SBQ (pp. 23-29)

Canalle, J. B. G.; Trevisan, R. H. e Lattari, C. J. B. (1997) Análise do conteúdo de astronomia de livros de geografia de primeiro grau. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*. Volume 14. Número 3. Florianópolis: UFSC (pp. 254-263).

Cassab, M. & Martins, I. (2003) Um balanço dos estudos recentes conduzidos com o livro didático de Ciências. *Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia*. São Gonçalo: SBEnBIO.

Chevallard, Y. (1985) *La Transposition Didactique. Du Savoir Savant au Savoir Enseigné*. Grenoble: La Pensée Sauvage.

Cunha, A. L. & Caldas, H. (2000) Sentido das forças de atrito e os livros de oitava série. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*. Volume 19. Número 2. Florianópolis: UFSC (pp. 176-190).

Forquin, J. C. (1992) Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. *Teoria e Educação*. Número 5. Porto Alegre: Pannonica (pp. 28-49).

Martins, I.; Cassab, M. & Rocha, M. B. (2001) 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*. Volume 1. Número 3. Porto Alegre: ABRAPEC (pp. 19-27).

Medeiros, A. & Medeiros, C. (2001) Questões epistemológicas nas iconicidades de representações visuais em livros didáticos de física. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. Volume 1. Número 1. Porto Alegre: ABRAPEC (pp.103-117).

Medeiros, A. & Monteiro, M. A. (2002) A invisibilidade dos pressupostos e das limitações da teoria copernicana nos livros didáticos de física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Volume 19. Número 1. Florianópolis: UFSC (pp. 29-52).

Mohr, A. (2000) Análise do conteúdo de ‘saúde’ em livros didáticos. *Ciência & Educação*. Volume 6. Número 2. Bauru: UNESP (pp. 89-106).

Monteiro, I. G. & Justi, R. S. (2000). Analogias em livros didáticos de química brasileiros destinados ao ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências*. Volume 5. Número 2. Porto Alegre: IF/UFRGS (pp. 01-24).

Monteiro-Júnior, F. N. & Medeiros, A. (1998) Distorções conceituais dos atributos do som presentes nas sínteses dos textos didáticos: aspectos físicos e fisiológicos. *Ciência & Educação*. Volume 5. Número 2. Bauru: UNESP (pp. 1-13).

Mortimer, E. F. (1988) A evolução dos livros didáticos de química destinados ao ensino secundário. *Em Aberto*. Ano 7. Número 40. Brasília: INEP (pp. 25-41).

- Ostermann, F. & Ricci, T. F. (2002) Relatividade restrita no Ensino Médio: contração de Lorentz-Fritzgerald e aparência visual de objetos relativísticos em livros didáticos de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Volume 19. Número 2. Florianópolis: UFSC (pp. 176-190).
- Pimentel, J. R. (1998) Livros didáticos de ciências: a física e alguns problemas. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*. Volume 15. Número 3. Florianópolis: UFSC (pp. 308-318).
- Posner, G. J.; Strike, K.A.; Hewson, P.W. and Gertzog, W.A. (1982). Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66 (2). (pp.211-227).
- Portolés, J. J. S.; López, V. S. & Gámez, E. V. A. (1993) Los estudiantes y los textos de ciencias físicas: un estudio sobre su interacción. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*. Volume 10. Número 3. Florianópolis: UFSC (pp. 204-219).
- Sánchez, N.; Escudero, C. e Massa, M. (2001) Modelos de situaciones problemáticas propuestos en los textos escolares de Biología. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. Volume 1. Número 1. Porto Alegre: ABRAPEC (pp. 31-42).
- Selles, S. E. & Ferreira, M. S. (2002) A study on seasons representations in science textbooks from the perspective of historical-cultural influences. *Proceedings of the X Symposium of the International Organization for Science and Technology Education*. Foz do Iguaçu: IOSTE (p. 813-819).
- Stipich, M. S. & Moreira, M. A.(2001) El tratamiento del concepto de interacción en textos de polimodal y universitarios. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. Volume 1. Número 1. Porto Alegre: ABRAPEC (pp. 118-131).
- Tiedemann, P. W. (1998) Conteúdos de química em livros didáticos de ciências. *Ciência & Educação*. Volume 5. Número 2. Bauru: UNESP (pp. 15-22).
- Trevisan, R. H.; Lattari, C. J. B. e Canalle, J. B. G. (1997) Assessoria na avaliação do conteúdo de astronomia nos livros de ciências do primeiro grau. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*. Volume 14. Número 1. Florianópolis: UFSC (pp. 07-16).