

O ENREDO DA EXPERIMENTAÇÃO NO LIVRO DIDÁTICO: CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS OU REPRODUÇÃO DE TEORIAS E VERDADES CIENTÍFICAS?

Roque Ismael da Costa Güllich*
Lenice Heloisa de Arruda Silva**

RESUMO: Este trabalho buscou avançar na discussão das interfaces que o livro didático exerce na produção conceitual de práticas pedagógicas, de ideologias e na produção de sentido nas ciências e em seu ensino. Para tal, utilizou-se a pesquisa qualitativa com análise documental, a fim de analisar conteúdos organizados por meio de uma categorização temática. Foram analisados dez livros didáticos de Ciências de diferentes séries, autores e coleções, em uso e catalogados no *Banco do Livro* de escolas públicas de Dourados, Mato Grosso do Sul. Na maior parte dos livros analisados ficou clara a presença de uma visão de ciência reproducionista, o que pode ser expresso pela frequência de 9:10. Tal fato permite uma compreensão de que os livros têm propiciado a reprodução de verdades científicas, e com isso acabam comprometendo a construção do conhecimento científico na escola. Evidenciou-se, também, que o discurso que o conteúdo apresenta é modo autoritário, fortalece a visão simplista de docência e o positivismo lógico como concepção de ciência. A conclusão remete à necessidade de repensar os modos de produção de ensino em Ciências, além de um exame das políticas públicas e a *reflexão-na-ação* docente por meio da discussão efetiva acerca do livro didático nos programas de formação inicial e continuada.

Palavras-chave: Livro didático. Formação de professores. Ensino de Ciências.

*Doutor em Educação nas Ciências pela UNIJUI. Atualmente é professor da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus de Cerro Largo-RS, na área de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado de Ciências Biológicas.
E-mail: roquegullich@uffs.edu.br

**Doutora em Educação pela Universidade Metodista de Piracicaba. Atualmente é Professora Adjunta da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Professora do programa de Mestrado em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS).
E-mail: leniceheloisa@gmail.com

EXPERIMENTATION PLOT IN TEXTBOOKS: KNOWLEDGE CONSTRUCTION OR THEORIES AND SCIENTIFIC TRUTH'S REPRODUCTION?

ABSTRACT: The problem that involves research on textbooks is recurrent, but lacks new meanings through research. This work sought to advance the discussion of interfaces that the textbook plays in conceptual production in science, pedagogical practices proposition, ideologies and production of conceptions about science and science education. To this end, we used qualitative research with documentary analysis to examine content through thematic categorization. We analyzed ten Science textbooks from different series, authors and collections, cataloged and in use at the Book Bank at public schools in Dourados-MS. The majority of the analysis revealed the presence of the category that expresses a reproductionist science vision in most of the textbooks frequency of 9:10. From the main issue binds the understanding that the books have taken the reproduction of scientific truths and generally compromising the construction of scientific knowledge in school. We found that the speech of the books's plot is authoritarian, and it strengthens the simplistic view of teaching and as logical positivism as conception of science. The conclusion points to the need to rethink the production modes of teaching in Sciences, a public policies review and reflection-in-action teaching staff through effective discussion about the textbook in programs of initial and ongoing training.

Keywords: Textbook. Formation of professors. Science Education.

1. APRESENTANDO O PROBLEMA E O CAMINHO DE PESQUISA

O livro didático ainda é muito utilizado e muitas vezes determina a maneira como o ensino é trabalhado e os currículos que são articulados nas escolas. Essa ideia é reiterada por Geraldini (1993, p. 226) quando a autora afirma que o livro didático imprime direção ao processo pedagógico, pois o conteúdo escolar do currículo em ação, muitas vezes, é retirado dele. Ossak; Bellini (2009) também corroboram essa ideia ao discutirem o aprisionamento do professor e do processo pedagógico em razão do livro didático. Assim, é ele que comanda o processo pedagógico: o conteúdo e a forma de trabalhá-lo. De acordo com esse pensamento, Geraldini (1993) arrisca afirmar que o livro didático adota o professor, e não o inverso. Segundo a autora, tal adoção não se dá somente pela presença física do livro, “mas pela ‘maquinaria didática’ que o constitui e o extrapola, incorporando-se ao saber-fazer do professor”. Essa força que o livro didático possui no processo pedagógico é antiga. Em diversas fontes encontramos a ideia de que o currículo oficial a ser ensinado encontra-se nos livros, como podemos observar a seguir:

Artigo 2º, §1º: Compêndios são livros que exponham total ou parcialmente a matéria das disciplinas constantes dos programas escolares; §2º: livros de leitura de classe são os livros usados para leitura dos alunos em aula; tais livros também são chamados de livro de texto, livro-texto, compêndio escolar, livro escolar, livro de classe, manual, livro didático (DECRETO LEI Nº 1006/1938).

No trabalho cotidiano, os professores descobrem nos livros não somente os conteúdos a serem ensinados, mas também uma proposta pedagógica que passa a influenciar de modo decisivo as suas ações. Por fim, na dimensão que se relaciona à formação docente, percebe-se que os livros didáticos estão presentes no caminho que vai da universidade à escola, sendo tacitamente aceitos como substitutivos de uma formação mais sólida. Como consequência desse processo, tais materiais tornam-se “acriticamente recomendados” (SELLES; FERREIRA, 2004, p. 4).

Desse modo, analisar o papel do livro didático e sua interferência na docência em Ciências nos favorece na crítica aos modelos tradicionais de ensino e expressão dessa disciplina, bem como nos permite uma formação inicial e continuada de professores na área que estejam mais preparados a desconfiar desse instrumento didático. A necessidade dessa análise é concomitante ao processo de desconstrução das imagens veladas que o livro didático traz e do caráter que ele possui como detentor de verdades e da ciência correta e pura. Conforme Silva e Zanon (2000), uma das consequências dessa concepção de ciência é a preservação do modelo de ensino centrado na transmissão-recepção de conteúdos tidos como verdadeiros, incoerentes com a ciência, e com questionável papel formador para a vida profissional e social. Em outras palavras, uma visão de ciência externa, neutra, quantitativa, empírica, gera no ensino e na aprendizagem uma visão de sujeito isento/neutro, que reproduz de forma passiva o que lhe é apresentado. É importante, pois, prestar maior atenção às relações conceituais entre a visão de

ciência/conhecimento e a visão de sujeito que precisa conhecer, já que quando um professor encara a ciência com a visão ‘do verdadeiro, do definitivo, do certo’, ele vai exigir que seu aluno reproduza tal visão, apresentando e assumindo que há uma única resposta verdadeira/correta para qualquer questão que lhe for posta (SILVA e ZANON, 2000).

Como mostra a realidade do atual ensino de ciências, tal concepção tem sido mantida de maneira reiterada junto aos professores da área, que costumam atribuir importância às atividades práticas experimentais como recurso que contribui automaticamente para a melhora de suas aulas e para a aquisição do *conhecimento científico* por parte dos alunos. Há uma crença que por meio de tais atividades facilmente seriam atingidos objetivos como a motivação, o desenvolvimento de atitudes científicas, o treino nas técnicas de laboratório, o adestramento no método científico e no desenvolvimento da capacidade de levar a cabo investigações científicas (HODSON, 1994 *apud* SILVA e ZANON, 2000). Essa crença é uma herança que vem de longa data, pois de acordo com Hodson (1994, p. 229):

mesmo sendo periodicamente desacreditado - e em ocasiões qualificado como ‘uma perda de tempo’ - a importância que o trabalho prático tem dentro da educação em ciências tem permanecido incontestada desde que a Educacion Departament declarou, no Código de 1882, que ‘o ensino dos alunos em matérias científicas se levará a cabo principalmente com experimentos’. Com o passar dos anos, se tem estabelecido ‘uma fé profundamente imovível em uma tradição sobre o que deve ser o ensino de ciências’ (Waring 1985).

Essa concepção positivista e simplista de ciência tem influenciado fortemente o ensino nessa área científica, concebido simplesmente como um processo da ciência. Por isso, as reformas curriculares, propostas para o ensino de ciências em diversos países e disseminadas para o mundo todo na década de oitenta, colocam maior ênfase nos procedimentos da ciência em detrimento do modelo de aprendizagem propiciada pelo ensino na área científica. Nesse sentido, o *conhecimento de procedimentos* acaba sendo considerado como aspecto fundamental do ensino experimental de ciências, em detrimento à reflexão e ao *conhecimento de conceitos*. Isso se dá porque o trabalho científico escolar usualmente se orienta pela prática indutiva, isto é, pela utilização de uma série de passos consecutivos e característicos: observação e experimentação, generalização indutiva, formulação de hipóteses, tentativa de verificação, comprovação ou recusa e obtenção de conhecimento objetivo. Desse modo, a concepção de ciência é empirista-indutivista para os alunos e também para os professores (BARBERÁ, 1996 *apud* SILVA e ZANON, 2000).

Por isso, recomenda-se buscar formas de como superar essa concepção de ciência pretensamente neutra, objetivista, empiricista, quantitativista, cumulativa, linear, elitista, sobre-humana, a-histórica, ainda tão presente nos contextos escolares. Tal necessidade vem sendo defendida por vários autores da área, especialmente no que se refere ao uso do livro didático, não no sentido de ele ser deixado de lado, mas de ser feita uma crítica efetiva ao seu uso indiscriminado como manual e cartilha que

determina o ensino e a docência em ciências (GÜLLICH, 2004).

Para contribuir com mais um olhar sobre a questão do livro didático no ensino de ciências, e considerando a crença que, geralmente, os professores dessa área têm nas atividades práticas e/ou experimentais um recurso importante para a aprendizagem, neste trabalho investigamos como o livro didático dessa disciplina apresenta o modelo experimental para aulas de Ciências.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO

O trabalho foi desenvolvido dentro da abordagem qualitativa de pesquisa em educação, conforme prescrevem Lüdke e André (2001), e é do tipo documental, em que foram analisados livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental. As coletas das informações foram feitas em dez livros didáticos catalogados no *Banco do Livro de Escolas Públicas*, avaliados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que estavam em uso ou tinham sido utilizados nos últimos cinco anos pelos professores e alunos de determinadas escolas para prática de ensino e aprendizagem em ciências. Os livros foram analisados e categorizados a partir de análise temática de conteúdos conforme Bardin (1997), por meio de leituras e marcações dos trechos que continham temas-foco da análise aqui pontuada. Para que pudessem ser categorizadas defasagens conceituais, práticas pedagógicas e ideologias, visão de docência, Ciência e ensino de Ciências, procedemos à marcação e à contagem de frequência dos seguintes elementos: simplificação, linguagem infantilizada, discriminação, generalizações, analogias, ciência reproducionista, sobreposição de áreas, antropocentrismo, uso indiscriminado de termos fantasiosos, erros conceituais, equívocos em figuras, excesso de imagens e classes de gênero.

Dentre as categorias, sobressaiu a frequência de 9:10 dos livros analisados quanto à presença expressiva da *ciência reproducionista*. É importante frisar que esta investigação propõe a categoria de análise de acordo com critérios estabelecidos em Lüdke; André (2001), sendo tomada como única, pertinente, homogênea, objetiva, produtiva e de exclusão mútua. O objetivo foi desenvolver uma ampla busca de repetições no enredo dos livros para que, em seguida, elas fossem analisadas e discutidas de acordo com o arcabouço teórico escolhido. A configuração da categoria no texto ocorreu com anotação de página e cópia dos trechos marcados. A análise foi delimitada a partir de duas categorias conceituais: i) os enfoques e as interfaces da crítica à experimentação como sinônimo de reprodução/comprovação de teorias apresentada por Zanon e Silva ((2000) e ii) a concepção de ciência reproducionista e o cientificismo exagerado presentes nos livros didáticos, analisados por Amaral (2006). Tais categorias, a nosso ver, permite que seja levado em consideração o cuidado que se deve ter com o discurso científico-educacional.

3. UMA CIÊNCIA REPRODUCIONISTA: A EXPERIMENTAÇÃO NO ENREDO DOS LIVROS DIDÁTICOS

Esta análise apresenta uma discussão acerca do enredo de livros didáticos de Ciências que transmitem uma visão simplista de ciência, de docência em ciências, por meio da ideia de que a experimentação é meramente um conjunto de procedimentos a serem repetidos como forma de comprovação de teorias. Essa visão traz consigo uma série de defasagens conceituais, procedimentais e atitudinais acerca do ensino de ciências que podem estar agindo como aspectos limitantes a uma educação científica de qualidade. A categoria que recortamos para essa discussão é tida como procedente da análise e está presente na maioria livros didáticos de Ciências analisados, em proporção de 9:10. O quadro 1 apresenta a síntese dessas ocorrências.

Quadro 1: Síntese de ocorrência da categoria ciência reproducionista nos livros didáticos analisados

Ciência reproducionista	A ciência se trabalha assim: - ter problemas em mente; - coletar dados; - obteve informações; - hipóteses surgiram; - experiências e - resultados (C1-5s, p.12);
	Coloque na balança, retire o medidor, repita o procedimento , meça por fim a massa de 100 ml e anote o resultado (C1-5s, p.21);
	Leia o texto seguinte com atenção. Ele traz informações sobre os animais que você vai observar (C1-5s, p.75);
	Procure informações (C2-8s, p.72);
	Pegue um copo com leite fervido, despeje a metade. Depois de três dias tampe o vidro A e deixe-o em repouso. (C3-7s, p.45);
	Pegue bem cada folha. Amasse os pedaços (C4-6s, p.16);
	Coloque a régua, desenhe o contorno. Recorte-a, divida-a (C6-8s, p.40);
	Faça cinco etiquetas de papel e enumere-as . Fixe uma etiqueta em cada um dos copos, coloque água ate a metade. Acrescente três gotas de detergente. Despeje no copo 2 metade do conteúdo que está no copo 1. (C10-5s, p.81);

Fonte: Güllich; Silva, 2011. Nota: Compilado a partir dos livros analisados com apoio da pesquisa desenvolvida pela bolsista Emily Soares PIBICAF - UFGD em 2009. Os livros analisados foram retirados no Banco do Livro de Escolas Públicas de Dourados-MS e estavam em uso nas escolas.

Para Güllich (2004, p. 21), a *ciência reproducionista* pode ser explicada pelo fato de que “as experiências [experimentos e práticas] somente são exercidas pela cópia”, que comanda o ensino e acaba por instituir e reforçar uma visão de ciência neutra, verdadeira e empírico-positivista que também “reforça a imagem de Ciência estática que reproduz o conhecimento e não o cria, o recria e o transforma”. Essa categoria está expressa frequentemente nos livros, em trechos que indicam o trabalho com experiências que deflagram ainda mais esse fato, com expressões do tipo: “*coloque, observe, procure, pegue*”, ou seja, enfatizando um padrão único.

Ao identificar essa visão de ciência como *cientificismo exagerado*, Amaral (2006) nos permite avançar e exercer um olhar mais maduro a fim de melhor compreender a dinâmica dessa categoria. Em seu texto, o autor aponta que tal visão incorpora uma ciência que é apresentada da seguinte maneira:

- como instituição capaz de modificar e controlar a natureza para o ser humano e capaz de solucionar todos os exageros e desvios da tecnologia;
- sem correlações claras com a Sociedade, como algo intrinsecamente bom e neutro, separada do uso que se faz do conhecimento que produz e isenta de influências externas na produção desse conhecimento; o uso prático do conhecimento científico é que, eventualmente, torná-la-ia maléfica;
- [com] desvinculação e supremacia inquestionável do conhecimento científico em relação a outras formas de conhecimento;
- [com] adoção de pressuposto de que, conhecendo-se cientificamente a natureza por intermédio das pesquisas e dos currículos escolares, gera-se uma irreversível consciência ecológica e uma sociedade necessariamente respeitosa e conservacionista em relação ao ambiente (AMARAL, 2006, p. 104-5).

Os livros didáticos de Ciências, usualmente, apresentam essa visão de ciência que podemos enquadrar como essencialmente experimental. Muitas vezes o aluno nem se interessa por esse tipo procedimental, pois se o experimento não saiu como estava no livro, o aluno acaba se reprimindo, acreditando que o seu trabalho não deu certo. Nesse sentido, Hodson (1994 *apud* SILVA; ZANON, 2000) discute o fato de que um dos objetivos atribuídos por professores para as atividades práticas no ensino de ciências é a motivação dos alunos. O autor chama a atenção de que nem sempre isso acontece, pois há alunos que expressam antipatia ao trabalho prático, e o entusiasmo que tal atividade pode causar diminui de maneira significativa à medida que os alunos vão se tornando mais maduros. Segundo o autor, o que frequentemente resulta como atrativo para os alunos quando os professores se utilizam desse recurso pedagógico

é a oportunidade para pôr em prática métodos de aprendizagem mais ativos, para interatuar mais livremente com o professor e com outros alunos e para organizar o trabalho que melhor se adapte ao gosto do aluno, e não a ocasião de levar a cabo uma investigação de banco de laboratório por si (Hodson, 1994, p. 301).

Para se contrapor a essa situação, é preciso que o professor de Ciências tenha entendimento de que as práticas pedagógicas de experimentação no ensino de ciências necessitam ser conduzidas pelo diálogo, e que o importante é o processo e não somente os produtos de uma prática. Além disso, ele deve ter consciência de que a escrita e o questionamento são possibilidades de registro e exercício da crítica e, por fim, que ele reconheça o papel da experimentação contextualizada e não apenas como um momento de comprovação de teorias.

Quanto aos livros didáticos analisados, a maior parte deles não condiz com os avanços científicos que aconteceram nos últimos anos, tampouco fazem referência aos aspectos da cidadania que podem ser modificados por meio da ciência,

característica presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 2001) dessa disciplina. Isso acontece porque as atividades, exemplos e textos não dialogam com as descobertas atuais e porque a prática pedagógica sugerida nas obras é extremamente tradicional, o que reforça uma perspectiva unicamente mecanicista de ensino calcada basicamente na racionalidade técnica - positivismo, e que traduz uma visão simplista de docência (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2000).

Em decorrência das exigências mercadológicas, exagera-se no uso de pretenso elementos motivadores, como cores nas ilustrações e figuras caricaturizadas que supostamente agradam aos alunos, além de exercícios do tipo quebra-cabeças que são primários à demanda intelectual. Ademais, são incluídas grandes quantidades de exercícios, denominados “estudos dirigidos”, que ocupam os alunos, em boa parte do tempo das aulas, apenas para transcrever trechos do próprio texto dos livros (KRASILCHIK, 2004). Nesse sentido, também são excessivas as indicações de experimentos meramente repetitivos com a pretensa ideia de que se aprende com a prática e se comprova na teoria. Em Zanon e Silva (2000, p. 121) encontramos um alerta a um modo muito recorrente de apropriação da experimentação no ensino de ciências que corrobora nossa afirmação:

pesquisas revelam a prevalência de visões essencialmente simplistas sobre a experimentação no Ensino de Ciências. Muito se tem discutido a esse respeito e, como sabemos, ainda é amplamente vigente a aceção de experimentação como mera atividade física dos alunos [*manipulam, “vêem a teoria com seus próprios olhos”*], em detrimento da interação e da atividade propriamente cognitiva-mental (grifos das autoras).

Para Hodson (1994), muitos professores utilizam atividades práticas apenas com o objetivo de motivar seus alunos a aprendizagem, o que traduz uma visão simplista e distorcida sobre a docência e a experimentação em ciências.

Ainda nos livros analisados, observa-se que, em geral, eles transmitem preconceitos contra minorias sociais e étnicas, apresentam valores controversos sobre as relações entre a ciência e a sociedade e entre os pesquisadores e a comunidade. Em sua estrutura, servem muito mais a interesses comerciais do que aos objetivos educacionais ligados à melhoria da qualidade (KRASILCHIK, 2004, p. 49). Desse modo, por vezes acabam por apresentar imagens caricaturais de cientistas, que são ilustrados como malucos trancados em laboratórios executando experimentos que, na maioria dos casos, explodem ou apresentam profundas modificações em substâncias, como mudança de cor e aumento de volume. Isso acaba divulgando uma visão fantasiosa da ciência escolar, com a equivocada intenção de torná-la mais prática e acessível.

Essa tensão entre o modo como os livros didáticos de Ciências apresentam a experimentação e a discussão da área de educação em ciências, tendo em vista o movimento nacional e internacional para reconstrução dessa área de ensino, é que incentiva a apresentação de novos argumentos que ajudem a “acalorar” a discussão.

A experimentação tida como atividade prática nos livros didáticos é, em geral, apresentada como um modo de reforçar a visão de *ciência reproducionista* e também como uma maneira que impõe certo fazer científico o qual, necessariamente,

passa por aulas experimentais que precisam comprovar na prática os conceitos e enunciados (a teoria) apresentados. Isso fica claro e tende a ser tacitamente aceito pelos professores que utilizam esse recurso didático para planejar suas aulas e ministrá-las, conforme o Livro (C1 - 5s, p.12): “*A ciência se trabalha assim: - ter problemas em mente; - coletar dados; - obteve informações; - hipóteses surgiram; - experiências e - resultados*”. É notório o reforço de uma determinada concepção de ciência, deliberadamente tecnicista, ao preconizar que a ciência trabalha exclusivamente com o método científico em sua forma *baconiana* (CHALMERS, 1993). Mas, como alerta Silva e Zanon (2000, p. 122):

quando um professor encara a ciência com a visão ‘do conhecimento verdadeiro, do definitivo, do certo’ ele vai exigir que seu aluno reproduza tal visão, apresentando (e assumindo que há) uma única resposta verdadeira-correta para qualquer questão que lhe for posta.

Esse arcabouço procedimental que o livro didático apresenta e e que o professor incorpora em sua prática vai se transformando em conceitual e, mais que isso, em atitudinal, para o aluno. Nessas condições, de acordo com Freitag; Motta; Costa (1987), à luz dos estudos feitos sobre o uso do livro didático pelo professor, esse passa a ser o grande mediador dos conteúdos ideológicos veiculados pelos livros didáticos. Desse modo, aos poucos a disciplina Ciências, que é ensinada e que é aprendida, torna-se um modelo retórico de ciência que reforça a experimentação como modelo de produção de conhecimento, e, sobretudo, como uma experimentação dissociada do contexto de produção de conceitos que é tão almejado pelos professores e pela academia. Podemos afirmar que os objetivos do ensino são deturpados em razão da adoção por vezes ingênua desse modelo.

O modelo de ensino usualmente reproduzido no texto didático acaba por reproduzir uma ciência que apresenta muitas influências do positivismo. A experimentação, do modo como é apresentada nos livros didáticos de Ciências, tanto serve para frisar um modelo de ciência como um modelo de ensino que mantém e reforça o positivismo em sua natureza ou concepção. Amaral (2006) reitera essa ideia ao afirmar que durante longo período a educação esteve sob o pensamento positivista e suas derivações, “pautando-se em sua organização e funcionamento pelo que se denominou de *racionalidade técnica*” ([grifos do autor], p. 107):

currículos escolares e materiais didáticos assimilaram seus fundamentos e princípios, identificados com uma visão de Ciência neutra, objetiva, capaz de produzir conhecimentos verdadeiros e definitivos. Tais conhecimentos eram decorrência da aplicação do método científico, considerado como um conjunto de procedimentos padronizado e invariável, que incluía em sua pauta permanente a experimentação controlada.

Do discurso social do ensino ao material didático, e deste último até a prática docente, o caminho sempre foi rápido e tacitamente incorporado. Desse modo, a experimentação no sentido positivista de pensamento científico sedimenta uma visão simplista de docência e de ciência (SILVA e ZANON, 2000).

A experimentação como modelo de ensino científico é frequentemente reforçada nos livros didáticos analisados, como no fragmento: *“coloque na balança, retire o medidor, repita o procedimento, meça por fim a massa de 100 ml e anote o resultado”* (C1-5s, p.21). A ideia de repetição controlada, imposta pelo modelo didático de experimentação presente no livro citado, confirma que nos livros encontramos uma **ciência reproducionista**, concepção que é sempre reforçada pela experimentação. Por isso, como afirmam Silva e Zanon (2000), é importante que sejam desenvolvidas formas de como superar essa concepção de ciência pretensamente neutra, objetivista, quantitativista, cumulativa, linear, elitista, sobre-humana, a-histórica, que ainda é tão presente nos contextos escolares.

Acrescentamos ao já exposto que a linguagem expressa no enredo dos livros, no se refere à experimentação em ciências, *“pegue um copo com leite fervido, despeje a metade. Depois de três dias tampe o vidro A e deixe-o em repouso [...]”* (C3-7s, p.45); *“faça cinco etiquetas de papel e enumere-as. Fixe uma etiqueta em cada um dos copos, coloque água até a metade [...] acrescente três gotas de detergente [...] despeje no copo 2 metade do conteúdo que está no copo 1 [...]”* (C10-5s, p.81), torna o discurso científico extremamente autoritário, mandatário e, com isso, alinha-se ao modelo de ensino tradicional em que o questionamento, a discussão e o diálogo são deixados em segundo plano. Esse modo de impor as ações procedimentais, sempre utilizando o imperativo afirmativo, acaba transmitindo uma ideia de que a ciência somente pode ser feita, realizada, com a repetição de procedimentos que são imutáveis, reforçando o modelo de ciência reproducionista, baseada na racionalidade técnica e no positivismo lógico, que por sua vez também tem seus “tentáculos” enraizados no ensino tradicional de ciências. Além disso, essa visão reforça a ideia de que pela repetição se aprende, ou seja, que a memorização adquirida pela execução ordenada dos procedimentos promove a aprendizagem. Isso traduz uma visão simplista de docência (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2000; CARVALHO; 2006) em que o professor aceita o processo e o modeliza em classe, além de reforçar a visão de que ao reproduzir a teoria com aparato experimental, esteja o professor melhorando a qualidade de ensino e facilitando a aprendizagem em ciências.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O contexto pedagógico criado pelo uso do livro didático apresenta uma ciência reproducionista que se impõe especialmente pela experimentação – modelo científico adotado nos livros com o objetivo de preconizar o bom ensino de ciências e que faz com que os conhecimentos sejam sinônimos de cópia, de verdades absolutas, o que desconsidera a produção de sentidos e significados necessários à aprendizagem em ciências. Assim, ao mesmo tempo em que os experimentos são reproduzidos constantemente, isso também acontece com as teorias, ou seja, esquivocos são repetidos por diversas vezes de modo a produzir no contexto escolar uma visão distorcida da produção da ciência e do trabalho científico.

A partir da defesa de que o conteúdo dos livros didáticos de Ciências tem sido causador de equívocos no processo de ensino e aprendizagem, tendo em vista que a didática do professor é aprisionada pelo livro que impõe ordenamento e sequência aos conteúdos, elegemos elementos que mostram como o texto divulgado nesses materiais podem se tornar um “espaço-tempo” de aprendizagens negadas ao ensino de ciências. Esses elementos são a *ciência reproducionista* e a *experimentação* como reprodução de teorias. De acordo com a análise realizada, podemos afirmar que é preciso ter um cuidado redobrado na formação inicial e contínua de professores, momentos em que essa temática não pode ser considerada periférica, já que nós, formadores de professores, temos o compromisso de reiterar a discussão crítica em torno dos fundamentos da educação, especialmente frente às amarras docentes, tais como os recursos do ensino e o seu conteúdo-currículo.

A construção do conhecimento mediada pelo livro didático de Ciências é possível e pode ser articulada em contexto escolar pelos professores. No entanto, o enredo dos livros didáticos significa uma barreira para promoção de aprendizagens em ciências. Os equívocos teóricos e procedimentais corroboram sobremaneira a reprodução de teorias e verdades científicas, ideia discutida neste artigo. Essa dimensão leva a uma visão de ciência distorcida e à produção de falsas verdades.

Tais situações nos fazem refletir acerca da necessidade premente de reflexão em torno das políticas públicas de educação, sobretudo no que tange ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) o qual ainda que tenha avaliação criteriosa, tem muito a progredir na verificação do conteúdo veiculado nos livros que chegam às escolas públicas brasileiras. Outra importante ressalva é o papel da reflexão na, sobre e para a ação docente, prerrogativa a ser perseguida pelas escolas de formação dos professores de Ciências e pelas políticas públicas de financiamento da educação, que precisam preparar para uma prática docente reflexiva, crítica e primar pela pesquisa-formação-ação tentativa de contribuir para o surgimento de comunidades autorreflexivas de professores no sentido de melhorar a qualidade da educação no Brasil, especialmente na área da educação em ciências.

Nesse contexto, este trabalho contribui para as reflexões realizadas por Marandino; Selles; Ferreira (2009) que, situando o lugar do livro didático no processo de (re)produção dos currículos, na historiografia das disciplinas escolar Ciências e Biologia, também dão tratamento ao modo como os livros didáticos podem ser compreendidos como espaços de contextualização de conhecimento escolar. Além disso, a pesquisa acerca do livro didático de Ciências tem trazido apontamentos de extrema valia para a definição do estado da arte nesse campo de investigação. Nesse sentido, é importante destacar os estudos de Fracalanza; Megid Neto (2006), Amaral (2006), Fracalanza (2006-a; 2006-b), Höfling (2006). Nessa linha, também podemos ressaltar os estudos de Lopes (2008) e Martins (2006), que apresentam um aprofundamento da questão que envolve o livro didático na produção de sentidos e significados a partir do discurso educacional. Os autores desenvolvem uma agenda de análise que envolve as inúmeras necessidades de pesquisa para a área em questão, como estudos sobre os discursos de ciência

apresentados em livros, sobre suas implicações como vozes discursivas, sobre o papel que a retórica entre ouvintes e o contexto do livro produz e até mesmo sobre os contextos de produção dos livros.

No contexto latino-americano, alguns trabalhos de referência merecem ser destacados por sua contribuição à perspectiva que foi assumida neste trabalho, entre eles o texto de Akker (2006), que propõe como superação do modelo tradicional da cópia do livro em classe a integração entre prática, reflexão e formação, tendo como foco de análise os materiais escolares; e o texto de Liendro (2006), que situa a discussão dos conceitos científicos nos livros-texto como um uso de programa pronto que instaura a ilusão de que se ensina ciências.

Resultados corroborados por Güllich; Silva; Antunes (2010-a; 2010-b) também apontam para a necessidade de perceber e aprofundar aspectos constitutivos da relação entre o professor e o livro didático, pela via do discurso educacional. Trabalhos como os de Pereira; Gomes; Ferreira (2010) situam o papel do livro na produção de currículos e contextos de ensino. Outra questão que tem se tornado indispensável na pesquisa sobre o livro é o exame dos discursos educacionais no contexto das políticas públicas como documentos que situam as dinâmicas curriculares, como, por exemplo, o PNLD (HÖFLING, 2000; LOPES, 2008).

Dessa maneira, o maior desafio talvez esteja em promover um encurtamento da distância que existe entre pesquisas educacionais e prática docente pela via formativa, ou seja, as discussões acerca do uso do livro didático, de concepções de ciência e de experimentação devem ser pautadas na agenda de formação tanto inicial quanto continuada de professores da área.

5. REFERÊNCIAS

- AKKER, Jan Van Den. Materiales pedagógicos ejemplares como catalizadores en el currículum y desarrollo docente. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE TEXTOS ESCOLARES, 2006, Santiago, Chile. *Anais...* Santiago: Ministério de Educación, 2006.
- AMARAL, Ivan Amoroso do. Os fundamentos do ensino de Ciências e o livro didático. In: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (orgs.). *O livro didático de ciências no Brasil*. Campinas: Komedi, 2006.
- BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1997. 226p.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEB, 2001. vol. 4.
- _____. Decreto-Lei nº 1006, de 30 de dezembro de 1938. Estabelece as condições de produção, importação e utilização do livro didático. *Diário Oficial da União*, DF, Brasília, 1938.
- CARVALHO, Anna. Maria. P.; GIL-PÉREZ, Daniel. *Formação de professores de ciências*. São Paulo: Cortez, 2000. 120p.
- CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Critérios estruturantes para Ensino das Ciências. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. (org.) *Ensino de Ciências: unindo teoria e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.
- CHALMERS, Alan. F. *O que é Ciência Afinal?* São Paulo: Brasiliensis, 1993.

- FRACALANZA, Hilário. *O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de Ciências no Brasil*. 1993. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas: 1993.
- _____. *O ensino de ciências no Brasil*. In: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (orgs.). *O livro didático de ciências no Brasil*. Campinas: Komedi, 2006-a.
- _____. Livro didático de ciências: novas ou velhas perspectivas. In: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (orgs.). *O livro didático de ciências no Brasil*. Campinas: Komedi, 2006-b.
- _____. MEGID NETO, Jorge. (Orgs.). *O livro didático de ciências no Brasil*. Campinas: Komedi, 2006.
- FREITAG, Barbara; MOTTA, Valéria Rodrigues; COSTA, Wanderly Ferreira. *O estado da arte do livro didático no Brasil*. Brasília: Inep, 1987.
- GERALDI, Corinta Maria Grisolia. *A produção do ensino e pesquisa na educação: estudo sobre o trabalho docente no curso de pedagogia*. 1993 Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas: 1993..
- GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Desconstruindo a imagem do livro didático no ensino de ciências. *Revista SETREM*, Três de Maio, v. 4, n. 3, p. 43 – 51, jan. 2004.
- _____. PANSERA-DE-ARAÚJO, Maria Cristina; EMMEL, Rúbia. O livro didático de ciências e seu enredo. In: 3º ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 3., 2008. Ijuí. *Anais...* Ijuí: Unijuí, 2008.
- _____. SILVA, Lenice Heloisa Arruda; ANTUNES, Fabiano. Livro didático e perspectivas de formação de professores no ensino de Ciências: ... acolhendo vozes reprimidas e reflexivas no contexto de um grupo de estudos... In: XV ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO, 14., 2010. Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte-MG: UFMG, 2010.
- _____. Os professores que ensinam Ciências e o Livro Didático: reflexões coletivas no contexto de um grupo de estudos. In: I CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 1., 2010. Santo ngelo, RS. *Anais...* Santo ngelo, RS: URI, 2010.
- HODSON, Derek. Hacia un Enfoque más Crítico del Trabajo de Laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, ES, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.
- HÖFLING, Eloisa de Mattos. Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático. *Educação & Sociedade*, Campinas, Ano XXI, nº 70, Abril, 2000.
- _____. A trajetória do Programa Nacional do Livro Didático do Ministério da Educação no Brasil. In: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (orgs.). *O livro didático de ciências no Brasil*. Campinas: Komedi, 2006.
- KRASILCHIK, Miriam. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: EPU, 1994. 80p.
- LIENDRO, Elizabeth. Los conceptos científicos en los libros texto: la ilusión de enseñar Ciencias. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE TEXTOS ESCOLARES, 2006, Santiago, Chile. *Anais...* Santiago: Ministério de Educación, 2006.
- _____. *Prática de Ensino de Biología*. São Paulo: EDUSP, 2004.
- LOPES, Alice Casimiro. *Currículo e epistemologia*. Ijuí: Unijuí, 2007.
- _____. *Políticas de integração curricular*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2008.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: Epu, 2001.
- MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. *Ensino de Biología: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009.
- MARTINS, Isabel. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. *Pro-Posições*, Belo Horizonte , v.17, n 1(49) – jan./abr. 2006.
- OSSAK, Ana Lúcia; BELLINI, Marta. O livro didático em ciências: condutor docente ou recurso pedagógico? *Ensino, Saúde e Ambiente*, Niterói, v.2 n.3 p. 2-22. dez. 2009.
- PEREIRA, Michelle Capone; GOMES, Maria Margarida; FERREIRA, Marcia Serra. Livros didáticos como fontes em estudos curriculares no ensino de Ciências e Biologia. *Revista da SBEnBio*, Fortaleza, n. 03, p. 3037- 3044.

O Enredo da experimentação no Livro Didático: construção de conhecimentos ou reprodução de Teorias e verdades Científicas?

SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 10, n. 1, p. 101-110, 2004.

SILVA, Lenice Heloísa A., ZANON, Lenir. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

Data de Recebimento: 08/03/2012

Data de provação: 13/08/2012

Data da Versão Final: 28/08/2012