Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XXI Jornada de Pesquisa

A EXPERIMENTAÇÃO EM LIVROS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA[1]

Jeane Cristina Gomes Rotta[2], Samuel Nepomuceno Ferreira[3].

[1] A EXPERIMENTAÇÃO EM LIVROS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA
[2] Professora Associada da Universidade de Brasília-UnB
[3] Aluno do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências

1. Introdução

A experimentação, como uma estratégia de ensino de ciências, é abordada nos livros didáticos (LD) muitas vezes de forma equivocada, portanto alguns trabalhos discutem sobre o teor dessas propostas experimentais em LD (GALIAZZI, et al, 2001, GÜLLICH; Silva, 2013, KUPSKE et al, 2014).

Muitos autores pesquisam sobre como os conteúdos científicos, concepções de ciências e a experimentação são abordados no LD porque esse é um recurso didático amplamente utilizado pelos professores de ciências, que acabam, muitas vezes, por reproduzir os conteúdos propostos nos LD em sua prática docente (MEGID-NETO; FRACALANZA, 2003, GÜLLICH; SILVA, 2013, KUPSKE, et al., 2014).

Atualmente, os livros que chegam às escolas da rede pública, por financiamento governamental, após serem aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Ao propor uma análise panorâmica dos critérios de avaliação dos LD de Ciências do PNLD, Basso (2013) seleciona a categoria "Atividades Experimentais". A autora destaca a evolução deste critério que deixou de ser analisado apenas como uma visão geral, compondo agora um espaço específico para as resenhas da avaliação no Guia do Livro Didático (GLD).

Cientes da importância do LD na prática pedagógica docente o objetivo deste estudo é conhecer qual a visão sobre a experimentação presente nos LD de Ciências nos últimos dez anos.

2. Metodologia

Foram utilizadas duas fontes de busca, o Google Acadêmico e o Portal de Periódicos da Capes. Para ambas as fontes foram necessárias delinear cautelosamente a entrada inicial de pesquisa afim de delimitar o foco de nossa pesquisa, assim, foi utilizado a priori o termo "Experimentação" + "livro didático", para ambas as fontes de busca.

A proposta da busca visou identificar os artigos que foram publicados nos últimos dez anos, de 2006 a 2016, sobre a temática Experimentação em Livros didáticos de Ciências.

A pesquisa no Portal de Periódicos da Capes gerou 8 trabalhos como resultado de busca. Ao analisar separadamente cada um dos trabalhos, foi perceptível a necessidade da exclusão de quatro deles por se tratarem de assuntos paralelos ao tema central.

No Google Acadêmico foram encontrados 9590 trabalhos, o que indicou a necessidade de delimitações na busca. Portanto, foram inseridos mais termos a entrada inicial como "ciências naturais" + "ensino fundamental" + "anos finais" + "ensino de ciências". Ao final foram 278 trabalhos, os quais foram selecionados primeiramente quanto a restrição temporal (2006-2016) e

posteriormente realizando a leitura dos resumos dos artigos. Ao final, 3 artigos convergiam para o tema definido, sendo, portanto, selecionados e adicionados junto aos demais. No Quadro 1 foram sistematizados quanto a sua tipologia e em ordem cronológica.
Para complementar a busca, foi realizada uma varredura na referência bibliográfica dos trabalhos aqui selecionados, entretanto, mais nenhum artigo referente ao tema foi identificado como relevante.

Tipologia do trabalho	Título do trabalho, autor e data.
Dissertação	Análise de experimentos que envolvem química presentes nos livros didáticos de ciências de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental avaliados no PNLD/ 2007. – Rafael Mori (2009)
Dissertação	As atividades experimentais nas avaliações dos livros didáticos de Ciências do PNLD 2010 - Lucimara Del Pozzo (2010)
Artigo de revista	O enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdade científicas – Roque Güllich e Leonice Silva (2013)
Artigo de revista	Concepções de Experimentação nos Livros Didáticos de Ciências. – Carine Kupske, Érica Hemel e Roque Güllich (2014)
Artigo de revista	Química no ensino de ciências para as séries iniciais: uma análise de livros didáticos. - Rafael Mori e Antônio Curvelo (2014)
Artigo de evento	Análise da experimentação em livros didáticos produzido em diferentes contextos. - Renata Izaias, Marlene Melo e Maiara Pinto (2015)

Quadro 1: Sistematização e análise dos artigos pesquisados no Portal de Periódicos da Capes e no Google Acadêmico.

3. Resultados

O trabalho de Mori (2009) inicia discorrendo acerca do LD de ciências, começando por suas funções no processo de ensino e aprendizagem e conduzindo até uma análise histórica e finalizando com a institucionalização do PNLD. O autor fez uma pesquisa analisando 37 coleções do PNLD 2007, apesar de apenas 12 destes títulos terem sido aprovados no ano em questão. Foi executada a análise de conteúdo de Bardin das atividades experimentais dos livros, selecionando e contabilizando as que apresentaram relação com a química no contexto da ocorrência de transformações químicas.
O resultado mostrou que os LD aprovados continham quase o dobro do número de quantidade de atividades experimentais em relação as não aprovadas. O autor ainda lembra que por mais limitado que se apresente o PNLD para os critérios avaliados, o processo de ensino não depende unicamente de bons livros, lembrando que é um recurso para o professor.
Lucimara Del Pozzo (2010) inicia a sua dissertação relatando a conflituosa concepção da ciência ao longo da história e em seguida faz uma exposição das mudanças históricas na trajetória da educação e do ensino de ciências e como a concepção de experimentação é resultante dessa trajetória. Del Pozzo discusste acerca do PNLD em seu aspecto histórico, sua influência comercial nos LD no

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XXI Jornada de Pesquisa

Brasil, chegando aos temas fundamentais de sua pesquisa: a avaliação dos LD de Ciências e o Guia do Livro Didático (GLD). Como procedimentos de pesquisa foram selecionados algumas obras avaliadas no PNLD de 2010 e estudadas em seu teor documental. O GLD 2010 também foi analisado, uma vez que o objetivo da pesquisa foi delimitado a observar a coerência entre as avaliações das atividades experimentais no guia e as próprias atividades presentes nos livros selecionados.

A autora destaca como resultado uma disparidade entre as avaliações apresentadas nas resenhas e a concepção das atividades experimentais presentes nos livros. Para ela, a maioria dos livros apresenta atividades que podem ser caracterizadas na perspectiva do Método da Redescoberta. Enquanto, para os avaliadores, as propostas de atividades seguiam o Modelo Construtivista, sendo pautadas principalmente na investigação.

Os autores Güllich e Silva (2013) iniciam o artigo expondo suas contribuições e de demais autores acerca da importância do LD no ensino de ciências e como o LD contribui para a determinar as ações do professor e do aluno no ensino de ciências.

Nessa pesquisa, os autores realizaram uma análise documental de 10 LD de Ciências do ensino fundamental de variadas séries aprovados pelo PNLD. Como principal observação dos autores sobre todo o material de análise tem-se a presença de uma concepção reproducionista da ciência. Também foi observada uma visão tecnicista ao traçarem um único método de trabalho científico quando propõem a experimentação como uma comprovação de enunciados e conceitos relacionados à ciência.

Não há no artigo uma defesa da exclusão do LD do processo de aprendizagem, mas observa-se a possibilidade de sua utilização no sentido apenas de mediar o trabalho docente no ensino.

O artigo de Kupske, Hermel e Güllich (2014) inicia trazendo a influência e a forma de utilização do LD no ensino. Nesse momento os autores ainda alertam para a difícil tarefa de escolha do LD pelo professor, necessitando este estar preparado para realizá-lo.

Com ênfase na experimentação em livros didáticos de Ciências do PNLD de 2011, no trabalho faz-se uma análise documental de exemplares do 6º ao 9º ano e posteriormente os categoriza sob os enfoques pedagógico e metodológico.

Em seguida as atividades experimentais são analisadas e classificadas de acordo com a concepção de experimentação proposta por Roque Moraes no trabalho "Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas", delineando-as em demonstrativas, empirista-indutivista, dedutivista-racionalista e construtivista.

Como resultado, os livros analisados apresentaram quantidade significativa de atividades experimentais, das quais são categorizadas metodologicamente, em sua maioria, como verificação, ou seja, têm por objetivo atestar e corroborar os conceitos anteriormente trabalhados.

Ainda foi constatada pelos autores a presença de atividades que não favorecem um pensamento reflexivo no aluno e atividades que podem ser classificadas como motivacionais. Também foi observado que a maioria das atividades foram classificadas nas concepções demonstrativa e empirista-indutivista, abordando assim um aspecto tradicionalista da ciência. Em menor quantidade encontram-se as construtivistas e dedutivista-racionalista, caracterizadas pela defesa do pensamento reflexivo levando ao diálogo, ao questionamento.

Como conclusão, os autores refletem sobre a importância do professor observar atentamente as atividades experimentais presentes nos LD nas opções de escolha, de modo que deixem de perceber

apenas o conteúdo científicos neles presente. Assim como para os professores, Kupske, Hermel e Güllich alertam também os autores dos livros para a importante ação de reanálise das práticas experimentais por eles apresentadas a fim de auxiliar os próprios professores a repensarem sua prática escolar.

Mori e Curvelo (2014) iniciam com uma discussão acerca da inicialização do tratamento formal do conhecimento químico na educação básica, especificamente no ensino fundamental. Os autores analisaram 12 coleções didáticas dos anos iniciais de ciências aprovados no PNLD de 2007. Utilizaram a análise de conteúdo de Bardin para a proposta de seleção das atividades que envolvem a experimentação sob tema das transformações químicas. Como resultado quantitativo, observaram, primeiramente, a possibilidade de classificar as atividades de forma a definir as que implicitamente envolviam o ensino de química e as que delimitavam intenção voltada ao ensino de química. Os autores ainda subdividiram esses dois grupos em seis categorias de atividades: atividades lúdico-recreativas, uso de indicadores e princípios práticos dos fenômenos (relação implícita ao ensino de química) e exemplos de transformações químicas, princípios químicos dos fenômenos e características das transformações químicas (relação intencional ao ensino de química). Acerca do resultado da análise, como esperado pelos autores, para as categorias citadas acima, na ordem, observa-se uma elevação no cognitivo e desta forma, as 3 últimas não seriam encontradas em número expressivo nos livros analisados, o que de fato ocorreu.

Também foi observado pelos autores que nos livros de 3ª e 4ª série, a quantidade de atividades classificadas como intencionais voltadas ao ensino de química se apresentaram de forma equilibrada, o que sugere aos autores que tal classificação atinge seu valor máximo na 3ª série, se opondo ao ideal de ocorrência de uma progressão do valor máximo, sendo ele atingido nos livros da 4ª série. Continuando, os autores assim definem três perfis, o desejável, mostrando um desenvolvimento progressivo dos conhecimentos ao longo dos anos, o perfil sem evolução, detentor da classificação unicamente implícita do conhecimento químico e um perfil elaborado a partir das pesquisas anteriormente destacadas que define o conhecimento explícito apenas em uma das séries.

Neste sentido, o estudo possibilitou aos autores perceberem a pouca contribuição dos LD de ciências nos anos iniciais e indicam a necessidade de continuar a discutição acerca do papel da Química no ensino de Ciências.

No trabalho de Izaias, Melo e Pinto (2015), as autoras iniciam esboçando a trajetória dos LD no Brasil atrelado ao desenvolvimento de programas de gerenciamento dos mesmos.

Como proposta de pesquisa as autoras propuseram uma análise textual em dois livros de química do ensino médio. O trabalho resultou na oposição de concepções nos dois livros analisados, observando que abordagens tratadas como adequadas ao processo de ensino e aprendizagem foram apontadas em grande quantidade no livro construído no contexto acadêmico que se aproximou consideravelmente de uma visão investigativa das práticas experimentais. As abordagens analisadas foram: a) proposição de um problema; b) identificação e exploração das ideais dos estudantes; c) elaboração de planos de ação; d) experimentando o que foi planejado; e) análise dos dados; f) resposta a pergunta inicial. Assim, defendem a necessidade do professor se atentar para o processo de escolha do LD, ação que pode ser facilitada quando há uma boa formação do professor ao ensino de ciências.

4. Conclusão

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XXI Jornada de Pesquisa

Percebemos com o presente estudo uma direção sendo tomada nas investigações sobre a experimentação presente nos livros didáticos de Ciências no Brasil, no sentido de contribuir para possíveis melhorias na qualidade deste tipo de atividade. Apesar de poucos trabalhos terem sido encontrados, observa-se que o procedimento metodológico destes privilegia a categorização das atividades nos livros de ciências por meio de uma análise documental segundo um referencial.
Foi perceptível que a cada edição do PNLD e do GLD para os livros de Ciências do ensino fundamental, as avaliações acerca das obras se intensificam e auxiliam no aprimoramento dos LD. No entanto, é visível uma distância entre o real e o ideal, principalmente quanto a práticas de experimentação. A qualificação negativa para a experimentação que a grande maioria dos livros apresenta, tanto em sua abordagem metodológica quanto em seu teor, não são atuais e não apresentam mudanças significativas ao longo dos dez anos de panorama aqui traçado.
Deste modo, com esta revisão foi possível perceber a necessidade de fomentar mais a pesquisa acerca das práticas experimentais nos LD de Ciências, necessitando averiguar se estão adequadas com as orientações curriculares vigentes e com as pesquisas realizadas.
Esperamos que essa pesquisa possa servir como subsídios para futuras investigações sobre essa temática.

5. Palavras-chave: Experimentação, Livros Didáticos, Ensino de Química.

6. Referências

BASSO, L. D. P. Estudos acerca dos critérios de avaliação de livros didáticos de ciências do PNLD – período de 1996 a 2013. XXVI Simpósio Brasileiro de Política e Administração da educação (ANPAE), 2013.

DEL POZZO, L. As atividades experimentais nas avaliações dos livros didáticos de Ciências do PNLD 2010. 2010. 150p. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2010.
GÜLLICH, R. I. C.; SILVA, L. H. A. O enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdade científicas?. Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 155 – 167, 2013.
IZAIAS, R. D. S.; MELO, M. R.; PINTO, M. F. S. Análise da experimentação em livros didáticos produzido em diferentes contextos. 8º Encontro Internacional de Formação de Professores (ENFOPE). 2015.
KUPSKE, C.; HERMEL, E. E. S.; GÜLLICH, R. I. C. Concepções de Experimentação nos Livros Didáticos de Ciências. Revista Contexto e Educação, Ijuí, ano 29, n. 93, 2014.
MEGID NETO; J.; FRACALANZA, H.; O livro didático de ciências: problemas e soluções. Ciência & Educação. v.9, n.2, p.147-157. São Paulo: UNESP, 2003

MORI, R. C.; CURVELO, A. A. S. Química no ensino de ciências para as séries iniciais: uma análise de livros didáticos. Revista Ciência & Educação, Bauru, v. 20, n. 1, p. 243-258. 2014.
MORI, R. C. Análise de experimentos que envolvem química presentes nos livros didáticos de ciências de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental avaliados no PNLD/ 2007. 2009. 202 f. Dissertação

(Mestrado em Físico-Química) – Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.