

A EXPERIMENTAÇÃO DIDÁTICA NA ÁREA DA EDUCAÇÃO E DO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

DIDATIC EXPERIMENT IN EDUCATION AND LEARNING SCIENCE AREAS: REVIEW OF LITERATURE

Gabriela Fernandes Pinto,

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO

gabriela.fp@hotmail.com

Raquel Angélica A C De Albuquerque

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Maria Cristina do A. Moreira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Lucia Helena Pralon

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO

Resumo

O presente estudo procurou investigar como a experimentação didática tem sido abordada nas pesquisas. Pensando no ensino fundamental consideramos interessante um ensino de ciências que articule novas abordagens de ensino. A experimentação didática, por possuir um caráter investigativo, permite que o aluno interaja com dinâmicas que instigam sua curiosidade sobre fenômenos e processos que estão ocorrendo na sala de aula. Foi realizado um levantamento bibliográfico sobre experimentação didática em revistas *qualis* A1 e A2, B1 e B2 da CAPES no período de 2005 a 2015, tanto em revistas da área da educação como do ensino de ciências. Dos 38 artigos encontrados cerca de 80% se dedicam a refletir sobre a importância das atividades práticas no ensino de ciências, tendo a experimentação como papel central. Constatamos ainda a predominância de trabalhos empíricos sobre os teóricos, envolvendo tanto estudantes como professores, o que revela uma preocupação do campo com a formação docente.

Palavras chave: experimentação, ensino de ciências, ensino fundamental, educação.

Abstract

The present study sought to understand the didactic experimentation addressed in research for elementary school. The didactic experimentation, due to its investigative nature, allows the student to interact with dynamics that instigate curiosity about phenomena and processes that are taking place in the class. This study is a bibliographical survey of didactic experimentation in academic journals A1 and A2, B1 and B2 of CAPES from 2005 to 2015 in the area of education and science education. It is a qualitative research in which analysis of the abstracts was carried out. The results showed that didactic experimentation is present both

in academic research as well as in the classroom, especially as an education strategy. Research in science education has discussed the construction of a critical view of teachers and students on the quality of experiments, as well as on their limitations and possibilities.

Key words: experimentation, science education, elementary education, education.

Introdução

O ensino de ciências se faz necessário desde os primeiros anos de escolarização. No entanto, cada nível escolar tem suas demandas de acordo com o desenvolvimento cognitivo dos alunos. O aluno do ensino fundamental está desenvolvendo certas habilidades e competências e, portanto, o fundamental nesse estágio é que ele se reconheça como indivíduo parte integrante de uma sociedade na qual possa refletir e interferir.

No ensino de ciências, encontramos propostas que defendem os estudos de conceitos científicos na iniciação de crianças em todas as etapas do ensino fundamental. Entendemos que a apropriação de conceitos e procedimentos científicos é um processo que vai se constituindo lentamente, não sendo exatamente o foco principal desse ensino.

Nesse sentido, Lima e Maués (2006) informam que o pensamento e a palavra nas crianças estão circunstanciados ao que os conceitos cotidianos permitem associar. Para esses autores o que ocorre no ensino de ciências é a abundância de conexões entre elementos distintos entre si em escassez de relações lógico-abstratas. Para levar o conhecimento das ciências ao ensino fundamental existe a necessidade de adequar à discussão de seus conceitos e fenômenos ao cotidiano dos estudantes, sobretudo pelo uso de materiais lúdicos e atividades experimentais, por exemplo.

Estudos sobre atividades experimentais neste nível de ensino mostraram que desde cedo, à semelhança dos cientistas, crianças interrogam a realidade, e desta forma constroem seus conhecimentos. Além disso, tais processos cognitivos se originam e desenvolvem a partir de uma interação com a realidade. Nesta direção, a ideia das atividades experimentais nesse segmento sugere um fértil caminho para introduzir as ciências para as crianças (COLINVAUX, 2004).

Marandino, Selles e Ferreira (2009) consideram que embora as atividades experimentais no ambiente escolar se fundamentem em características do experimento científico, isso não significa que essas sejam simplesmente a reprodução do trabalho científico nas aulas de Ciências. Chamam atenção para o fato de que é importante destacar que as atividades experimentais se inserem no âmbito da didática do ensino, agregando elementos da experimentação da ciência referência, mas que, fundamentalmente todas elas, são recontextualizadas no ambiente escolar.

A experimentação didática e o ensino de ciências

Ao longo dos anos, as transformações sofridas pelos currículos escolares estão ligadas ao cenário político que a sociedade estava passando no momento. De acordo com Krasilchik (2000), a cada novo governo ocorre uma nova reforma, e com ela, mudanças políticas, econômicas, sociais e culturais, que atingem principalmente o espaço escolar.

A partir dessa observação é possível considerar o ensino de ciências como um dos campos que constantemente passam por essas transições em função das mudanças no âmbito da política e economia.

Um dos primeiros episódios que retratam o início dos movimentos de reformas curriculares no ensino de ciências ocorreu durante a Guerra Fria com o lançamento do satélite Sputnik, em 1957, pela antiga União Soviética. De acordo com Chassot (2004), para os Estados Unidos essa desvantagem tecnológica estava atrelada às deficiências do sistema educacional estadunidense, mais precisamente ao ensino de ciências, fato esse que marca os investimentos nessa área de ensino. Krasilchik (2000) ressalta como esse período foi marcante e crucial para o ensino de ciências, influenciando nas tendências curriculares em todo o mundo, tanto no ensino fundamental como no médio.

No Brasil, o antigo arranjo do ensino de ciências, onde os livros eram iguais e proibidos de inovar, deu lugar a uma nova organização e definição de conteúdos, estratégias, atividades e guias de laboratórios escolares, renovação dos livros, equipamentos de baixo custo e treinamentos dos professores (CHASSOT, 2004). Com o surgimento da Lei 4.024 - Diretrizes e Bases da Educação, de 21 de dezembro de 1961, houve um aumento da participação das ciências no currículo escolar, resultando no aumento da carga horária de Física, Química e Biologia. Para Krasilchik (2000), essas disciplinas passaram a ter um caráter crítico e científico, de modo que o cidadão pudesse ser capaz de refletir, pensar e tomar decisões ao longo da vida.

A inclusão de uma perspectiva mais investigativa no ensino de ciências foi proposta nas reformas curriculares entre 1950 e 1960, a partir de projetos desenvolvidos pelo IBEEC - Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura. A partir deles, materiais didáticos produzidos nos EUA e Inglaterra eram traduzidos e implementados no Brasil. Os materiais elaborados pelo IBEEC apresentavam um caráter investigativo, pois eles partiam do princípio que o ensino de ciências deveria envolver processos de investigação e não apenas trazer um corpo de conhecimentos organizados (TRÓPIA & CALDEIRA, 2009).

Um aspecto importante desse momento histórico, apontado por Oliveira e Viviani (2012), refere-se ao fato de que, apesar do país estar passando por um processo de industrialização e urbanização, os princípios do movimento da Escola Nova, já instaurado nos EUA e nos países europeus, ainda eram mantidos e traziam forte influência do ensino ativo e experimental como um processo importante para o progresso da sociedade. Neste movimento, o conhecimento obtido pelo aluno é fruto da construção entre o mesmo e suas observações de objetos e fatos.

Essa perspectiva da investigação passou a ser usada como um método que, juntamente com outros, ajudava na construção de um pensamento crítico, ao

[...] ajudar a compreender as possibilidades e os limites do raciocínio e procedimento científico, bem como suas relações com outras formas de conhecimento; criar situações que agucem os conflitos cognitivos no aluno, colocando em questão suas formas prévias de compreensão dos fenômenos estudados; representar, sempre que possível, uma extensão dos estudos ambientais quando se mostrarem esgotadas as possibilidades de compreensão de um fenômeno em suas manifestações naturais, constituindo-se em uma ponte entre o estudo ambiental e o conhecimento formal. (AMARAL, 1997, p. 14).

De acordo com Freire (2005) a educação deve ser um processo de intensa busca de conhecimento e não passiva e conformadora para quem a recebe. Ao professor cabe o papel de despertar o espírito curioso do aluno. Este, por sua vez, não deve se contentar apenas com a transposição de um conhecimento compactado. Pelo contrário. O aluno tem como direito discordar e questionar o que está sendo aprendido, fazendo-se sujeito da própria aprendizagem.

Além do movimento da escola nova, outros movimentos ocorreram nesse sentido de transformar o ensino de ciências num conhecimento didático científico no viés da investigação, citando alguns, experimentação como redescoberta, como conflito cognitivo, para a mudança conceitual entre outros.

A experimentação didática, nesse modo, pode promover construção e desconstrução dos saberes. Concede, nesse sentido, que o professor construa debates acerca do conteúdo abordado, mas não para fornecer deduções e explicações prontas, mas na direção do questionamento e reflexão dos alunos.

A esse respeito, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências destacam:

(...) durante a experimentação, a problematização é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações. Desta forma, torna-se evidente a necessidade de desenvolver e executar atividades experimentais que criem oportunidade para os alunos se envolverem em um problema e procurar suas possíveis soluções com o auxílio do professor. (BRASIL, 1998, p. 122)

O ideal é que o ensino possa contribuir para o questionamento do que o aluno costuma vivenciar, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia. (BRASIL, 1998).

Embora tão importante para o ensino de ciências, Megid Neto e Francalanza (2006), em artigo baseado na pesquisa do estado da arte, destacam a carência de estudos mais voltados para o ensino de ciências no ensino fundamental, principalmente nos anos iniciais, e também para a educação infantil, além da ausência de estudos de intervenção na prática escolar nas diversas áreas de conhecimento científico.

Nesse sentido, nossa proposta é fazer um levantamento bibliográfico para compreender o que está sendo produzido sobre o tema, no ensino fundamental, em dois campos de pesquisa: Ciências e Educação.

Coleta de dados e análise

O levantamento bibliográfico foi feito em parceria entre dois programas de pós-graduação em Educação e outro no Ensino de Ciências e por essa razão procurou-se por revistas que atendessem as duas áreas. A plataforma sucupira foi utilizada para realizar o levantamento das publicações voltadas para a experimentação das revistas online de acesso livre. A busca se deu nas Áreas de Ensino de Ciências e de Educação a partir das revistas *Qualis* A1, A2, B1 e B2 e foram usados os descritores (ou indexadores) que ajudaram a filtrar os resultados (experimentação, práticas experimentais, atividades experimentais, laboratório e experimento)

A partir do levantamento, na área de Ensino de Ciências foram encontradas 335 revistas e selecionados 30¹ artigos de 15 revistas. Na área de Educação, das 341 revistas levantadas foram selecionados 8 artigos em 6 revistas. O levantamento se ateve ao período de 2005 a

¹ O baixo número de artigos encontrados também está relacionado com a falta de acesso a algumas revistas.

2015. O recorte da busca por artigos nos últimos 10 anos está relacionado à questão da atualidade dos artigos mais próximos aos dias de hoje, uma vez que o que se procura é saber as tendências das pesquisas nessa linha.

A análise dos artigos foi realizada com base no resumo dos mesmos. Para melhor compreender os aspectos e dimensões presentes nessas produções foi montado um quadro de categorização (Quadro 1). Para identificar a ordem dos artigos foi criado um código com a inicial C ou E – referente à área Ciências e Educação – e do lado o número do artigo. E na caracterização do papel do experimento foram considerados dois aspectos: (i) central; se a experimentação for considerada como próprio objeto de estudo, ou (ii) periférico; como uma ponte para problematizar outras questões. Uma terceira categoria está ligada a natureza do estudo: (i) empírico; quando analisa dados retirados da experiência em campo, com a presença ou não de sujeitos ou (ii) teórico; quando apresentam discussão conceitual como foco. Outras cinco subcategorias foram consideradas na categoria cenário empírico: contexto (escolar ou não); nível de ensino (ensino fundamental (EF) ou não identificado (NI)); disciplina de referência (ciências, biologia, química e/ou física); tema (conteúdo abordado da disciplina ou disciplinas) e sujeitos (alunos, professores e outros). Abaixo segue o quadro com as categorias analisadas:

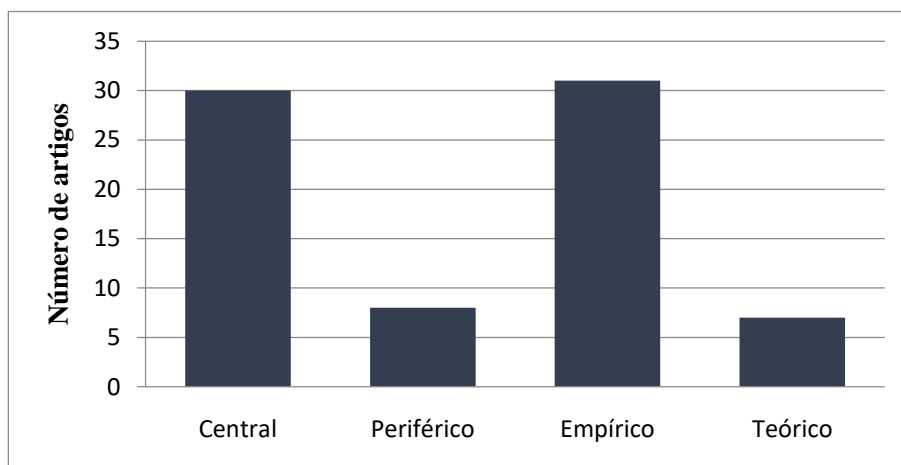
IDENTIFICAÇÃO DO ARTIGO	PAPEL DO EXPERIMENTO	NATUREZA DO ESTUDO	CENÁRIO DOS ESTUDOS EMPIRICOS				
			Contexto	Nível de Ensino	Disciplina de Referência	Tema	Sujeitos
C1	Central	Teórico	Não escolar	E.F	Ciências	N.I	Professores
C2	Central	Empírico	Escolar	E. F	Ciências	N. I	Professores
C3	Central	Empírico	Escolar	E. F	Química	Reações/ equações químicas	Professores
C4	Central	Teórico	Não escolar	E. F	Ciências	N. I	Outros
C5	Central	Empírico	Não escolar	E. F	Química	N.I	Alunos
E1	Central	Empírico	Escolar	E. F/M	Física	Eletrostática	Professores
E2	Central	Empírico	Escolar	E. F	Ciências	N.I	Professores
E3	Periférico	Empírico	Escolar	E.F	Ciências	N.I	Professores
E4	Central	Empírico	Escolar	E.F	Ciências	N.I	Alunos
E5	Central	Teórico	Escolar	E.F/M	Bio/Ciê	N.I	Outros

Quadro 1: Alguns exemplos de categorização dos artigos

Apesar do número de pesquisas publicadas acerca da experimentação possa parecer pouco expressivo, é possível reconhecer que grande parte destas discutem o uso de atividades práticas na sala de aula. Dentre os 38 artigos analisados, 30 se dedicam a refletir sobre a

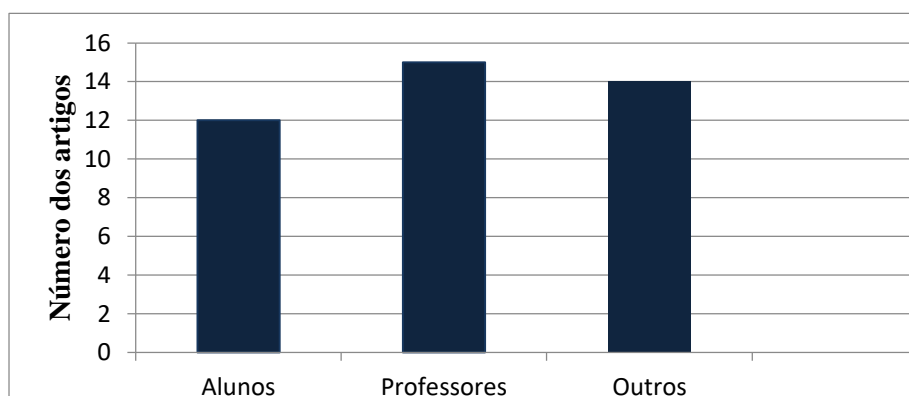
importância das atividades práticas, tendo a experimentação como papel central nesses estudos. Com relação à natureza do estudo é possível observar que a maior parte foi desenvolvida a partir de dados empíricos, onde 31 artigos partem desse tipo de análise (Gráfico 1). Nesse sentido a maior parte das pesquisas se apóiam em experiências vividas, na observação de coisas, em um conhecimento adquirido no dia a dia e não em discussões teóricas e científicas.

Gráfico 1: Categorização das abordagens dos artigos



O segundo enfoque dado nesses artigos foi a preocupação na formação continuada dos professores (Gráfico 2) numa perspectiva de re (construção) de saberes docentes às atividades experimentais. Neles, professores foram convidados a fazerem uma reciclagem sobre o tema com uma proposta de debates, oficinas e a apresentação de diferentes atividades experimentais. Em um dos artigos analisados, por exemplo, foram propostas discussões acerca da importância das atividades experimentais no ensino de ciências numa perspectiva ambiental e oficinas pedagógicas envolvendo atividades experimentais sobre o meio ambiente. Para Krasilchik (1987) participação voluntária; existência de material de apoio; coerência e integração conteúdo-metodologia são importantes fatores que podem aumentar a possibilidade de êxito dos cursos de aperfeiçoamento de professores. A proposta de formação continuada pode ser concretizada a partir de cursos, seminários, debates e etc, em que os docentes desempenham o papel de ouvintes, levando ao desenvolvimento de competências e atribuições assim como mudanças de postura e agir do professor.

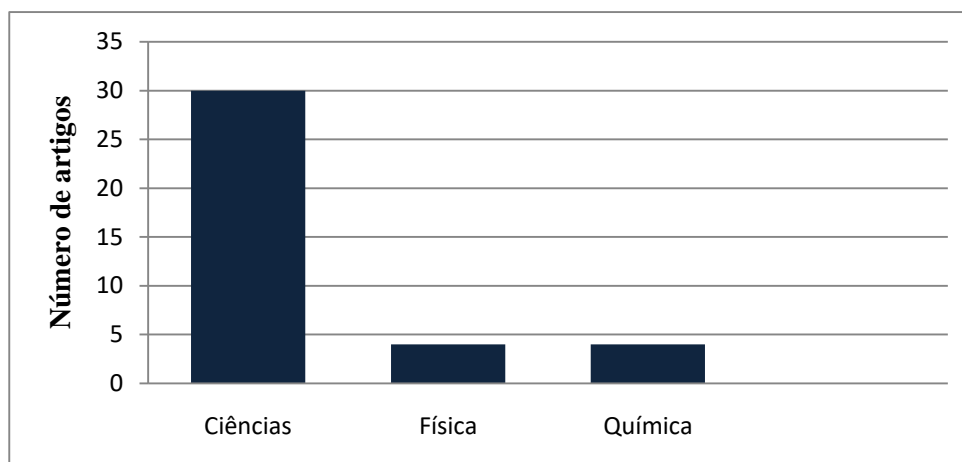
Gráfico 2: Sujeitos da pesquisa



Com relação às disciplinas de referência foi possível observar que ciências é a disciplina mais

abordada dos artigos, com 30 artigos citados (Gráfico 3). Esse fato pode ser dado devido a presença de química e física se fazerem mais fortes apenas no último ano do ensino fundamental (9º ano) sendo ciências mais abordada e valorizada nas aulas práticas.

Gráfico 3: Disciplinas de referência



Considerações finais

A pesquisa realizada através de buscas em periódicos eletrônicos é importante instrumento para a divulgação do conhecimento científico, pois eles são acessíveis a todos. Nesse sentido os professores e/ou pesquisadores podem conhecer as pesquisas e discussões que estão sendo realizadas na área do ensino e educação em Ciências, buscar novas estratégias de ensino e aprimorar o seu fazer docente.

Pensando no ensino fundamental, parece bastante favorável um ensino de ciências que articule a experimentação com diversos saberes interdisciplinarmente, incluindo disciplinas correlatas tal qual a física, a química e a biologia desde os primeiros anos do ensino fundamental até os anos finais, para formar um aluno crítico, reflexivo e capaz tomar decisões.

Em nosso levantamento foi possível observar que a experimentação didática tem sido incentivada no ensino fundamental, sobretudo como uma estratégia de ensino. Pesquisas em ensino de ciências têm discutido a construção de uma visão crítica de professores e alunos para com a qualidade dos experimentos, bem como seus limites e possibilidades.

Conforme os dados apresentados, podemos perceber que grande parte destes artigos discute o uso de atividades práticas na sala de aula, tendo a experimentação como papel central nesses estudos sendo possível observar que a maior parte foi desenvolvida a partir de dados empíricos o que também revela uma preocupação do campo com a formação docente em relação ao tema.

Agradecimentos e apoios

A CAPES pelo apoio financeiro e concessão de bolsa.

Referências

AMARAL, Ivan A. Conhecimento formal, experimentação e estudo ambiental. **Ciência & Ensino**, n. 3, p. 10-15, dez. 1997.

BRASIL, Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CHASSOT, A. Ensino de Ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia. In: LOPES, A. et al. **Currículo de Ciências em debate**. Campinas, SP: Papirus, 2004.

COLINVAUX, D. Ciências e Crianças: delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. **Contraponto**. 4, n.1, p.105-123, Itajaí, jan/abril, 2004.

ESPINOZA, A. O experimento na escola, instrumento para o ensino. In: **ESCOLA DA VILA/CENTRO DE FORMAÇÃO**. 30 Olhares para o Futuro, p. 13-14, 2010.

FRACALANZA, H; AMARAL, I. A. do; GOUVEIA, M. S. F. **O Ensino de Ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 43ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

KRASILCHIK M. **O Professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1987. 80 p.

_____, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino de Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, 2000, p. 85-93.

LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**. v. 8, n. 2, p. 161-175, 2006.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo, SP. Cortez, 2009.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O Livro didático de Ciências: problemas e soluções. In: FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (Orgs.). **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Editora Komedi, p. 153-169, 2006.

OLIVEIRA, K. R. ; VIVIANI, L. M. . Livros de ciências e atividades práticas: concepções e referências a diferentes áreas do conhecimento. **Atas do VIII ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências); I CIEC (Congresso Iberoamericano de Investigación em Enseñanza de lasCiências)**, 2011. p. 01-12.

TRÓPIA, G.; CALDEIRA, A. D. Imaginário dos alunos sobre a atividade científica: reflexões a partir do Ensino por Investigação em aulas de Biologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, vol. 2, n. 2, p. 366-381, 2009.