

Atividades experimentais no Ensino de Ciências no nível Fundamental: perspectivas de professoras dos anos iniciais

Experimental activities in science education at the elementary level: first years teachers's perspectives

Bernadete Benetti

UNESP Câmpus de Marília, Faculdade de Filosofia e Ciências
bernadete@marilia.unesp.br

Eugenio Maria de França Ramos

UNESP Câmpus de Rio Claro – Instituto de Biociências
eugenior@rc.unesp.br

RESUMO

Apresentamos parte de uma pesquisa realizada nos anos de 2010 e 2011, com professoras de duas escolas públicas de Ensino Fundamental, localizadas em municípios distintos do Estado de São Paulo. Tal pesquisa teve por objetivo investigar perspectivas didáticas quanto ao ensino de Ciências. A coleta de dados envolveu diferentes procedimentos, como elaboração e discussão de projetos de ensino, aplicação de questionário e realização de entrevistas. Neste trabalho apresentamos perspectivas das participantes quanto à implementação de atividades práticas e experimentais nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os relatos indicaram que as professoras depositam uma grande expectativa nas atividades práticas como uma forma de superar os problemas das aulas tradicionais, acreditando que assim poderiam proporcionar um melhor aprendizado e maior interação didática. A carência da formação, bem como de material e a falta de espaço físico e curricular são fatores apontados pelas professoras como barreiras para a utilização desse procedimento didático.

Palavras-chave: Ensino de ciências. Experimentação didática. Formação de professores. Ensino Fundamental – anos iniciais.

ABSTRACT

We present part of a survey conducted in the years 2010 and 2011, with teachers from two public elementary schools, located in different towns of São Paulo State. This research aimed to investigate teachers's didactic perspectives about science teaching. Data collection involved different procedures such as preparing and discussion of teaching projects, questionnaire and interviews. We present teachers's perspectives of participants about the implementation practical and experimental activities, in the first years of elementary school. Reports indicated that the teachers lay great expectations in practical activities, as a way to overcome the problems of traditional classes, believing that could provide better learning and greater interaction didactic. The lack of training, lack of space and lack of curriculum space and material are factors identified by teachers as barriers to the use of this instructional procedure.

Keywords: Science education. Didactic Experiments. Teacher education.
Elementary education - initial years.

Introdução – a experimentação didática no ensino

No texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) – Ciências Naturais (1997), destaca-se a preocupação com um ensino de Ciências que não se resume à apresentação de conceitos, mas valorize procedimentos que contribuam para um ensino mais dinâmico e participativo. No texto aponta-se que

Em Ciências Naturais são procedimentos fundamentais aqueles que permitem a investigação, a comunicação e o debate de fatos e ideias. A observação, a **experimentação**, a comparação, o estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos e ideias, a leitura e a escrita de textos informativos, a organização de informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos, esquemas e textos, [...] são diferentes procedimentos que possibilitam a aprendizagem. (BRASIL, 1997, p. 29, grifo nosso)

Nesse sentido, o experimento didático seria utilizado para fomentar situações didáticas problematizadoras, em que os estudantes pudessem se engajar em atividades mais investigativas e menos contemplativas, ou seja, que abrangessem não apenas a manipulação de vidrarias, reagentes, mas também a manipulação de ideias, como defendido por Hodson (1994).

Apesar de parecer existir um consenso sobre a importância da experimentação no ensino de Ciências, a vivência nas escolas evidencia a pouca utilização de atividades práticas, apesar da crença dos professores em seu caráter motivador e transformador, como salientado por Galiazi et al. (2001).

As atividades didáticas experimentais despertam grande interesse nos docentes, pois eles têm a esperança de que elas tornem as aulas mais atrativas e com isso consigam maior atenção dos alunos. Além deles, como destacado por Barberá e Valdés (1996), formuladores de currículos e entidades governamentais continuam apostando no trabalho prático, convencidos de que este confere uma dimensão especial ao ensino de Ciências, que vai além dos resultados de aulas expositivas ou demonstrativas. O trabalho prático, em particular a atividade de laboratório, constituiria, assim, um fator diferencial, próprio do Ensino das Ciências.

Entretanto, pesquisas educacionais mostram a prevalência de visões essencialmente simplistas sobre a experimentação na Ciência e no Ensino de Ciências, valorizando-a como atividade manipulativa (física) em detrimento da interação e da atividade prioritariamente cognitiva (mental) (SILVA e ZANON, 2000).

Pesquisa sobre a utilização de materiais experimentais por professores do Ensino Fundamental, de 1º ao 5º ano (RAMOS, 1997), constatou crenças de que a mera utilização das atividades experimentais aproxima o aluno de um conhecimento mais “verdadeiro”, sem que se faça necessário o suporte teórico do conhecimento científico. Acredita-se que um experimento tem o poder de revelar ou comprovar a teoria, e assim alimenta-se a esperança de que bastaria a observação para se “descobrir” o conhecimento. A prevalência dessa visão de que o conhecimento científico possa estar evidente e disponível à observação, à espera de ser descoberto indica uma concepção ingênua e indutivista, como discutido por Chalmers (1993). Outro equívoco é supor que a atividade experimental por si só tornaria as aulas mais agradáveis ou facilitaria a assimilação automática de conceitos. Atividades mal preparadas ou

baseadas em roteiros rígidos, muitas vezes desvinculadas de um contexto mais amplo do Ensino de Ciências, não atingem tais objetivos, uma vez que os alunos não conseguem estabelecer uma relação entre o experimento e os conceitos subjacentes. Tais aulas podem se tornar momentos de tédio e angústia, pois nada mais fazem do que seguir receitas, prática que pode até mesmo contribuir para alimentar uma visão distorcida do trabalho científico como apontado por Zanetic (1992).

Considera-se, assim, que o papel da experimentação no ensino é oferecer condições para a construção de conhecimentos científicos, permitindo ao aluno fazer observações, coletar e organizar dados, formular hipóteses, compartilhar ideias e, talvez, rever algumas concepções prévias. E, até mesmo, proporcionar uma chance, embora limitada ou pontual, de aproximar os alunos de algumas discussões sobre os procedimentos relacionados à construção do conhecimento científico.

Tendo em vista esses objetivos mais amplos para o Ensino de Ciências, as atividades experimentais não podem se resumir à observação e comprovação de teorias (segundo uma visão indutivista).

A partir de um experimento didático, poderiam ser criadas situações problematizadoras. O experimento em si pode despertar naturalmente a curiosidade dos alunos e suscitar questionamentos. Todavia nunca substitui o papel educacional do professor como mediador dos processos ensino e aprendizagem. A experimentação está a serviço do professor em sua atividade pedagógica (e não o contrário). É ele quem deve fazer intervenções – propondo desafios, problematizando observações experimentais – ou formular um interessante roteiro de atividade experimental a ser desenvolvido.

O contexto da pesquisa

Este trabalho fundamentou-se em pressupostos teóricos das chamadas pesquisas qualitativas ou naturalísticas (LUDKE, ANDRÉ, 1986), tendo em vista a captação de dados descritivos e, sobretudo, as perspectivas dos sujeitos ante as temáticas estudadas.

A pesquisa se desenvolveu em duas escolas de Ensino Fundamental urbanas de rede municipal, uma localizada na cidade de Marília (E1) e outra em Rio Claro (E2), ambas no interior do Estado de São Paulo, com a participação de vinte e cinco docentes que atuavam do 1º ao 5º ano, sendo vinte e duas da E1 e três da E2.

Nos primeiros contatos com as professoras, realizamos uma conversa informal para nos aproximar de seu contexto de trabalho. Solicitamos, também, que respondessem a um questionário, buscando posicionamentos individuais sobre expectativas quanto ao ensino de Ciências.

Em outra etapa da pesquisa, solicitamos às professoras que elaborassem um projeto de ensino, em que considerassem as atividades práticas como procedimento metodológico. O tema do projeto envolveu conteúdos que já faziam parte do cronograma a ser desenvolvido pelas professoras, de forma a não acarretar um trabalho adicional.

Acompanhamos o processo de elaboração, dialogando com as professoras nos horários de estudos coletivos (HEC) previstos na organização do trabalho escolar. Tal diálogo envolveu a troca de ideias, esclarecimento de dúvidas e, também, sugestões de materiais didáticos.

Após o desenvolvimento do projeto em sala por algumas docentes, foram agendadas entrevistas com as professoras com a intenção de nos aproximarmos de suas impressões sobre

o trabalho que desenvolveram, principalmente quanto à importância da experimentação para o ensino de Ciências, bem como sobre as possibilidades de realizar tal procedimento.

Analizando as perspectivas das professoras

Nem todas as professoras conseguiram implementar as atividades previstas nos projetos elaborados decorrentes de nossos encontros. Aquelas que conseguiram avançar apresentaram resultados animadores, como os mencionados a seguir:

- Na escola 2 [E2], a professora 20 [P20]¹ desenvolveu com seus alunos do primeiro ano uma atividade sobre a “Germinação das Sementes”. Em seu depoimento a professora evidencia que, embora já trabalhasse esse tema em anos anteriores, conseguiu realizar um aprofundamento do conteúdo e mudanças na atividade, incluindo algumas atividades tendo em vista nossos diálogos. Ela indicou que em suas aulas, nas rodas de conversa, houve um espaço maior para que os alunos se posicionassem mediante questionamentos. Além disso, fizeram plantio em diferentes situações (na presença e ausência de luz, com sementes inteiras e partidas e em diferentes substratos). Discutiu com eles o que significa a dormência para as sementes, elaboraram registros coletivos e na forma de desenhos.
- A P10 da E1 relata o seu trabalho com o tema Água:

A experimentação na 4^a série [atual 5^o ano] sempre fazia. Alguns temas são mais difíceis. Vou adequando ao tema. **Este ano fizeram bastante.** [...]. E era interessante (ri), porque nós temos uma prática tradicional. Fica todo mundo um atrás do outro. E quando eu trazia alguma coisa, eu as colocava [as carteiras] em forma de U. No centro ficava vago e eu arrastava a minha mesa no centro do U. [...] Então, quando eles chegavam aqui e as carteiras já estavam mudadas, eles ficavam felizes. “Ah! Hoje tem experiência!” Então **eu pude perceber que isso motiva as crianças a querer aprender Ciências.** Porque Ciências a gente tem que ter também prazer em aprender, porque é nossa vida, é nosso meio, onde nós vivemos.
(grifo nosso)

A professora declarou ainda que as discussões sobre o projeto e os resultados obtidos animaram-na a não se apoiar apenas no livro didático, procurando outras atividades em que os alunos pudessem participar mais. Justifica sua atitude argumentando que é necessário dar chance para que os alunos exponham suas dúvidas:

Você dá uma aula expositiva que só você fala. A criança não tem oportunidade de se expressar. Ela nunca vai ter a chance de perguntar o que tem de dúvida sobre aquele assunto. **E, na verdade, a dúvida é que faz você crescer.**
(grifo nosso)

- A P11 da E2 também relata que fazia os experimentos, mas não questionava tanto, pois acreditava que os seus conhecimentos científicos não são suficientes para conduzir a atividade. Para ela

Os experimentos às vezes causam insegurança, incerteza de que tudo vá transcorrer bem, e o questionamento – será que estou agindo corretamente? **Essa parte é muito importante, mas requer preparação, buscar material necessário, que o professor leva de sua casa.** Então fica mais fácil recorrer

¹ Neste trabalho utilizamos códigos numéricos abreviados para identificar os docentes envolvidos e suas escolas.

aos textos com desenhos, a explicação e a conclusão, sem o aluno participar, visualizar, perceber. Assim não ocorre o questionamento – o que a criança sabe, acha ou imagina. O desafio...

Cheguei à conclusão de que o diferente seria realizar os experimentos, mas antes levantar perguntas, como: o que acham? O que conhecem? O que vai acontecer? O que imaginam?

(grifo nosso)

A partir desses questionamentos, a professora solicitava aos seus alunos que iniciassem os registros escritos e, após a realização dos experimentos, discutia com eles os resultados.

- Nessa mesma perspectiva, a P23 da E1 incluiu o tema “Germinação de Sementes” mesmo sem ser o conteúdo do ano em que atuava, que seria corpo humano. Segundo a professora, nessa atividade seus alunos se envolveram bastante: plantaram sementes de feijão, acompanharam seu desenvolvimento e dialogaram com a professora sobre os fatos que observavam. Nessa ocasião a professora acolheu as perguntas que seus próprios alunos propunham, tais como: por que minha semente não germinou? Por que o tegumento de minha semente foi parar na ponta da folha? Por que germinou no algodão e na terra? Se ficar no algodão, vai crescer?

Essa perspectiva em relação à experimentação vai ao encontro de muitos trabalhos acadêmicos (HODSON, 1994; CARVALHO, 2004, 2005; ZANETIC, 1992). Para esses autores, as atividades experimentais devem proporcionar espaços de diálogo, dúvidas, embate de ideias, pois é a partir dessas provocações que os alunos podem reelaborar as concepções prévias. Como discute Carvalho (2005),

A tomada de consciência está, pois, longe de construir apenas uma simples leitura: ela é uma reconstrução feita pelo aluno de suas ações e do que ele conseguiu observar durante a experiência. Pensando no que fez, para poder falar, para contar para o professor e para a classe o aluno vai fazendo as ligações lógicas, estabelecendo conexões entre as suas ações e as reações dos objetos. (CARVALHO, 2005, p.56).

A formação – o pano de fundo para o trabalho

Um fator determinante para a implementação de atividades experimentais no Ensino de Ciências na Educação Básica, que surge frequentemente no relato das professoras, refere-se à formação básica para o ensino de tais conteúdos. Nas entrevistas todas declararam não se sentirem totalmente preparadas para ensinar Ciências no que tange ao conteúdo específico. Algumas, inclusive, indicaram que se sentem inseguras para realizar atividades experimentais devido justamente a essa carência.

As declarações das professoras P11 e P16 ilustram essa preocupação:

Por isso, quando eu tive contato com você, a primeira vez eu falei do experimento. **O experimento é uma das coisas que a gente sente dificuldade também.**

P11 [E2] (grifo nosso)

Gostaria muito de conseguir realizar mais experimentos (aulas práticas), visando aguçar ainda mais a curiosidade das crianças, **porém tenho dificuldades em criar estratégias para conseguir conciliar a teoria à prática.**

P16 [E1] (grifo nosso)

Raboni (2002), Maldaner (1997) e Bonando (1994) indicam em suas pesquisas que a carência de conteúdos específicos limita a ação do professor, uma vez que atividades que envolvam possibilidade de maior participação dos alunos, com questionamentos, observação e levantamento de hipóteses, geram uma insegurança. Assim, se o professor não domina o conteúdo, ele não se arriscará, preferindo um porto seguro, que muitas vezes é a reprodução do conteúdo do livro didático.

O relato da professora P06 da E1 exemplifica essa insegurança devido à formação insuficiente

Porque, na verdade eu sinto que na minha formação ficou assim bem vago. No Ensino Médio era aquela coisa assim bem livro. Então só explicava aquilo, respondia questões, fazia prova e era isso mesmo. [...] Eu gostaria que tivesse oficinas para que eu conseguisse entender e passar melhor para os meus alunos porque se você pega uma folha. Ah! Vou fazer uma experiência. **Eu posso até fazer com eles, mas eu não consigo aprofundar mais do que aquilo que o papel passa, porque, na verdade, eu não tenho conhecimento científico do que vem a chegar, aonde a gente vai chegar com aquela experiência.** Então é o básico. [...] Eu gostaria de conseguir aprofundar. O aluno perguntar alguma coisa e eu conseguir responder com alguma fundamentação teórica.

P06 [E1] (grifo nosso)

Associada à carência de conteúdos, outros fatores são apontados pelas professoras das duas escolas, como:

- A falta de espaço físico adequado para desenvolver atividades práticas e experimentais, bem como a falta de material, como ilustrado no depoimento da professora P11:

você não tem material, você tem que trazer tudo de casa. [...] Preciso lavar a mão, tem que sair da sala. Tem que pegar água, tive que sair da sala. **Se a gente não tiver vontade, a gente acaba desistindo.**

P11 [E2] (grifo nosso)

- O tempo de aula e a quantidade de conteúdos a trabalhar acabam sendo considerados outros fatores limitantes:

O tempo destinado às aulas também é muito pouco e ao mesmo tempo muito conteúdo a ser trabalhado.

P14 [E1]

Gostaria de trabalhar mais experiências e de ter tempo para isso e tentar integrar com outras disciplinas.

P09 [E1]

Assim, embora as professoras considerem importante realizar atividades práticas, dificilmente o fazem por um conjunto de motivos. Tal situação também é relatada em outros trabalhos (BORGES, 2002, ARRUDA e LABURU, 1996, SILVA e ZANON, 2000).

Dessa forma, constroem-se barreiras, que parecem às professoras de difícil superação, quiçá até mesmo impossíveis para algumas, ou como denomina Bachelard (1996), obstáculos epistemológicos, eles existem, mas tornam-se aos sujeitos aparentemente intransponíveis. Uma evidência de que tratamos com obstáculos epistemológicos é o fato de que algumas professoras conseguiram inovar os trabalhos superando as dificuldades acima mencionadas. Não desejamos com isso subestimar as carências de formação, a falta de materiais, espaços ou

tempo. Entretanto, procuramos neste estudo ressaltar que alguns dos fatores são mais decisivos que outros, diferenciando-os e qualificando-os.

Considerações finais

A análise dos dados evidencia uma situação complexa. Entretanto, a carência de conteúdo e a insegurança no trato com o conhecimento parecem ser os principais fatores a impedirem e limitarem as ações educacionais de tais docentes. Sem os conhecimentos específicos (saberes disciplinares), fica difícil ao professor organizar sua aula de maneira a ultrapassar o ensino livresco.

Como apontado por Carvalho e Gil-Perez (1995), a falta de domínio do conteúdo impede que os professores possam ser criativos e ousados, características importantes para a inovação no Ensino. Para Shulman (1986), *caberia ao professor ter cultura na área que vai ensinar, cultura que abarque até mesmo possíveis mudanças de conteúdo em sua área* (1986, p.9).

Na carência de conteúdos específicos, muitas vezes os professores recorrem aos livros didáticos, que, além de limitar as possibilidades do diálogo professor-aluno, podem conter erros conceituais como apontados em trabalhos teóricos, por exemplo, em Megid Neto e Fracalanza (2003). Foi comum encontrar nas falas das professoras que “elas se viram” recorrendo a livros didáticos e a *sites* da internet para complementar seus conhecimentos.

Para suprir essas carências de conteúdos, as professoras também anseiam por cursos de formação continuada. Entretanto todas declararam que não são oferecidos cursos nas áreas de Ciências. Os cursos contemplados pelas Secretarias enfocam prioritariamente as áreas de Leitura, Alfabetização, Matemática.

Fica claro que nenhuma das dificuldades apontadas pelas professoras se resolverá isoladamente. Todavia, não é suficiente investir apenas em materiais e na adequação de espaços, se o professor não se sentir seguro para desenvolver atividades práticas. Há que se investir nas formações inicial e continuada, oferecendo igualmente não só espaços para o diálogo, as dúvidas, trocas de ideias, mas também acesso a materiais didáticos diversificados e a discussão metodológica quanto às possibilidades e à importância dos experimentos no Ensino de Ciências, que contribuam para melhor apropriação dos conceitos científicos desde os anos iniciais da Educação Básica.

Referências

- ARRUDA, S. M & LABURÚ, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. In: **Pesquisas em ensino de ciências e matemática**. Série: Ciências & Educação, n. 3, Bauru, São Paulo, p.14-24, 1996.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BARBERÁ, O. y VALDÉS, P. El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revision. **Enseñanza de Las Ciências**, 14 (3), p. 265-379, 1996.
- BONANDO, P. A. **Ensino de Ciências nas séries iniciais do 1o. grau** – descrição e análise de um programa de ensino e assessoria ao professor. UFSCar (Dissertação de Mestrado), 1994.
- BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília, DF: MEC SEF. 1997.
- CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. 2004
- CARVALHO, A. M. P. de. Ensino de Ciências e Epistemologia Genética. In **Viver Mente e Cérebro**. Coleção memória da pedagogia. n.1. Jean Piaget. Ediouro, São Paulo, p. 50-57, 2005.
- CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 1995.
- CHALMERS, A. F. **O que é ciência, afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.
- GALIAZI, M. C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, 7 (2), p. 249-263, 2001.
- HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de Las Ciencias**, 12 (3), p. 299-313, 1994.
- MALDANER, O. A. **A formação continuada de professores: ensino-pesquisa na escola - professores de química produzem seu programa de ensino e se constituem pesquisadores de sua prática**. Unicamp (Tese de Doutorado): Faculdade de Educação, 1997.
- MEGID NETO, J. e FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v.9, n.2, p.147-157, 2003.
- RABONI, P. C. A. **Atividades práticas de ciências naturais na formação de professores para as séries iniciais**. Campinas: Faculdade de Educação da Unicamp (Tese de Doutorado), 2002.
- RAMOS, E. M. de F. **A circunstância e a imaginação: o ensino de ciências, a experimentação e o lúdico - estudo de crenças, idéias e perspectivas de professoras de 1a a 4a série de 1o grau**. Faculdade de Educação, USP (tese doutorado): USP, 1997.
- SHULMAN, L. S. Knowledge and Teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, p. 1-22, 1987.
- SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Washington, 15 (2), p. 4-14, 1986.
- SILVA, L. H. de A. e ZANON, L. B. A Experimentação no ensino de Ciências in SCHNETZLER. R.P., ARAGÃO, R.M.R. de (org.) **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP. 2000.
- ZANETIC, J. Ciência, seu desenvolvimento histórico e social - implicações para o ensino, p. 7 a 19. In São Paulo (Estado), CENP, **Ciências na escola de 1º Grau: textos de apoio a proposta curricular**, São Paulo: SE/CENP, 1992.