

A EXPERIMENTAÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: IMPASSES E DESAFIOS

THE DIDACTIC EXPERIMENTATION IN BASIC EDUCATION: IMPASSES AND CHALLENGES

Vanessa Wegner Agostini¹

Nadir Castilho Delizoicov²

¹Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC)/Mestranda em Educação
vwagostini@yahoo.com.br

²Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ)/Área de Ciências Humanas e Jurídicas
ridanc@terra.com.br

Resumo

Neste trabalho apresentam-se resultados parciais de pesquisa em andamento. A questão norteadora deste estudo é: com quais objetivos os professores de ciências do ensino fundamental inserem a experimentação didática nas atividades escolares? Para caracterizar as práticas dos docentes investigados foram resgatadas da literatura terminologias, finalidades da experimentação e a utilização de kits de laboratório. Esta pesquisa realizou-se com professores de escolas públicas através de entrevista semiestruturada. A análise dessas entrevistas indicou que os docentes realizam atividades práticas, mas não há evidências de que lançam mão da experimentação didática ao fazerem uso do laboratório e dos Kits. As atividades têm como finalidade comprovar a teoria e motivar o aluno. Proporcionar condições, na formação inicial e na continuada, para que professores possam rever suas concepções sobre a natureza da ciência e da experimentação, constitui o desafio a ser enfrentado para o impasse sobre essa temática, que há anos permeia práticas docentes.

Palavras-chave: Ensino Fundamental. Prática Docente. Experimentação Didática.

Abstract

This paper presents the partial results of a study in progress. The guiding question of the research is: with what objectives do elementary school science teachers insert didactic experiments into classroom activities? To characterize the teachers' practices, the literature in the field was used to identify terminologies, the objectives of the experiments, and the use of laboratory kits. This study was conducted with public school teachers using semi-structured interviews. The analysis of these interviews indicated that the teachers conduct practical activities, but there is no evidence that they use didactic experimentation when they use the laboratory and the Kits. The purpose of the activities is to prove a theory and motivate the student. To provide conditions, in early teacher education and later on, for teachers to reconsider these notions about the nature of science and experimentation, is a challenge that has permeated teaching practices for many years.

Keywords: Elementary Education. Teaching Practice. Didactic Experimentation.

INTRODUÇÃO

No Brasil, há mais de quatro décadas, atividades experimentais integraram iniciativas que tinham por objetivo proporcionar um ensino voltado à formação científica dos alunos. Uma concepção de produção de conhecimento, bem como uma concepção para o ensino de ciências através do chamado “método científico” representaram influência marcante quanto a procedimentos para que alunos se apropriassem de conhecimentos científicos. Muitos professores chegaram a identificar metodologia científica com metodologia do ensino de ciências, não distinguindo claramente as demandas e características de cada uma dessas instâncias.

Nesse sentido, Selles (2008) explicita as inter-relações entre cultura científica e cultura escolar e examina a experimentação no espaço escolar como uma problemática. Para tanto, a autora apóia-se em estudos curriculares, bem como na historicidade da disciplina biologia.

Por outro lado, distintas compreensões têm balizado o papel didático da experimentação, quer relativamente às terminologias utilizadas quer quanto à sua finalidade. Vários autores se dedicaram a esses aspectos, são exemplos: Fracalanza et al (1986), Barra e Lorenz (1986), Hodson (1988), Delizoicov e Angotti (1992), Amaral (1997), Pinho-Alves (2000); Santos (2001), Borges (2002); Praia et al (2002), Gonçalves e Galiuzzi (2004), Arruda e Laburú (2005), Barzano (2006), Valadares (2006), Vasconcelos et al (2007), Gondim e Mól (2007), Suart e Marcondes (2007), Selles (2008).

No presente estudo, o qual encontra-se em andamento, as questões direcionadoras da investigação são: com quais finalidades professores de ciências do ensino fundamental inserem a experimentação didática nas atividades escolares? O professor faz uso do laboratório didático e/ou o Laboratório Didático Móvel (LDM)?

O objetivo é caracterizar práticas docentes relacionadas à experimentação didática nas aulas de ciências. Para tanto, são resgatadas terminologias e compreensões sobre experimentação presentes na literatura, bem como o papel que os kits de laboratório tiveram na inserção da experimentação no ensino de ciências.

Os resultados parciais apresentados referem-se a dados coletados junto a docentes do ensino fundamental que atuam na disciplina de ciências, em escolas públicas do meio oeste catarinense, as quais possuem laboratório ou Kits.

DISTINTAS TERMINOLOGIAS

Ao longo do tempo algumas terminologias se sucederam para designar atividades realizadas nas aulas de ciências naturais nos vários níveis de ensino, conforme apresenta-se a seguir.

Hodson (1988) afirma que o termo trabalho prático é utilizado para designar certa qualidade no ensino de ciências. No entanto, enfatiza a necessidade de uma reavaliação crítica da função do trabalho prático, do trabalho de laboratório e dos experimentos no ensino das ciências naturais. Segundo o autor, trabalho prático é um termo abrangente que engloba o trabalho de laboratório, sendo este utilizado para designar a demonstração de um fenômeno, coletar dados, desenvolver habilidades de observação ou manusear equipamentos. Já os experimentos no ensino de ciências, diferente dos experimentos realizados na ciência, é caracterizado como um subconjunto do trabalho de laboratório e deve ter como objetivo principal oportunizar aos alunos a manipulação e o controle de variáveis, além de investigar e solucionar problemas.

Em Valadares (2006) encontram-se os termos trabalho prático, trabalho laboratorial e trabalho experimental. O autor define trabalho prático como um conceito que engloba toda e qualquer atividade que propicie ao aluno desenvolver suas potencialidades cognitivas, afetivas e

psicomotoras. Já trabalho laboratorial refere-se a um tipo de trabalho prático realizado em um espaço específico, como no laboratório didático, cuja estrutura permite a manipulação de equipamentos e materiais laboratoriais. E, por fim, o trabalho experimental diz respeito a um tipo de trabalho prático, através do qual o aluno deverá ser capaz de controlar e manipular diferentes variáveis para testar possíveis hipóteses.

No que se refere à aula prática, Barzano (2006) utilizou quatro conceitos-chave para melhor compreender esse termo. O primeiro deles - “visão pragmática”- há uma valorização da prática em detrimento da teoria, trata-se de uma visão utilitarista na medida em que a prática serve a um fim determinado, os efeitos e consequências da ação são mais importantes do que os princípios e pressupostos que a sustentam. O segundo conceito, - “contraposição à teoria” – tem por finalidade elucidar o que foi visto teoricamente em sala de aula, e pode constituir-se desde uma coleta de materiais até um trabalho de campo. O terceiro conceito - “exemplificação ou demonstrativa” refere-se ao fato do professor demonstrar um experimento ou exemplificar um determinado fenômeno com auxílio de certos materiais, tendo os alunos como espectadores. E, por fim, o quarto conceito - “visão diversificada”- para o autor este conceito é amplo e engloba os anteriores, tendo a teoria como suporte para sustentar a realização das atividades.

Para Gonçalves e Galiazzi (2004) atividades experimentais, são aquelas que levam em consideração a observação, o levantamento de questionamentos e a construção de argumentos de forma a problematizar o conhecimento dos alunos com relação ao conteúdo.

Fracalanza et al (1986) advertem que atividades experimentais são aquelas que envolvem situações controladas, seguindo determinados procedimentos para se chegar a um resultado esperado, não sendo possível realizar no ensino fundamental todas as etapas de uma atividade experimental. No entanto, atividades tais como: organização de cartazes, maquetes, coleções de rochas ou insetos, utilização de determinados equipamentos de laboratório para demonstrar na prática a teoria ou conduzir o aluno à apropriação de um determinado conceito, são, na compreensão de Fracalanza et al (1986), classificadas como aula prática.

Godin e Mól (2007) e Stuart e Marcondes (2007, 2008) referem-se a atividades experimentais investigativas. Segundo eles, essas atividades propiciam discussões, elaboração de hipóteses, interpretação de dados e elaboração de conclusões, favorecendo, assim, as relações entre os níveis fenomenológicos e teóricos das ciências, permitindo a discussão entre os saberes prévios dos alunos e os conhecimentos sistematizados do professor. Essa perspectiva, para os autores, facilita a aquisição de conteúdos procedimentais relativos à prática científica na resolução de um problema.

Para Hodson (1988) aprender sobre a ciência refere-se às concepções filosóficas incorporadas pelos professores sobre os experimentos científicos, as quais determinam como esses experimentos serão encaminhados no ensino de ciências; o aprender ciência, está relacionado a dar sentido ao mundo físico, sendo que os alunos possuem conhecimentos que devem ser explorados, para que não se contraponham ao conhecimento científico; e fazer ciência envolve um trabalho criativo de investigação de fenômenos na solução de um problema, utilizando, para tanto, métodos e processos da ciência.

Ao elaborarem um currículo de ciências que seja tanto filosoficamente válido quanto pedagogicamente adequado, os professores precisam tomar conhecimento dessas várias distinções e relacioná-las às distinções cruciais entre aprender ciência, aprender sobre a ciência, e fazer ciência (HODSON, 1988, p.2).

Selles (2008) argumenta que a experimentação didática difere da experimentação científica e que, traços do contexto de produção do conhecimento são recontextualizados no ambiente escolar, uma vez que a experimentação didática não é em si inventiva.

[...] imerso na cultura escolar, o método didático de experimentação se diferencia das práticas laboratoriais próprias da produção dos conhecimentos científicos não apenas porque lhe falta suporte material específico, mas porque as forças seletivas ao operarem no interior de uma cultura distinta, acabam por reconfigurar o objeto a ser estudado. Isso requer reconhecer que as especificidades da experimentação didática exigem, por exemplo, ressignificação das noções de erro, controle e resultados[...] (SELLES, 2008, p. 611).

O termo experimentação didática mostra-se bastante apropriado para caracterizar as atividades de experimentação realizadas no âmbito do ensino das ciências naturais, uma vez que o termo didática agregado ao termo experimentação remete à ideia de estratégia didática para a abordagem de conteúdos. A experimentação didática precisa ser compreendida como uma atividade que, agregada a outras, visa à busca de resposta a um problema proposto.

Na seqüência, distintas finalidades atribuídas à experimentação didática no ensino das ciências naturais, presentes na literatura, são apresentadas com o objetivo de obter parâmetros que possam auxiliar na análise das práticas dos professores envolvidos neste estudo.

EXPERIMENTAÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DAS CIÊNCIAS NATURAIS

De acordo com Selles (2008) a criação das universidades brasileiras na década de 1930 desencadeou ações que impulsionaram a produção científica, bem como a formação de uma comunidade de cientistas e de professores secundários, aproximando, assim, a licenciatura do bacharelado. Essa aproximação, segundo ela, foi fundamental para a melhoria do ensino de ciências e a inserção do ensino experimental nas escolas.

Outra iniciativa importante para melhor qualificar o ensino das ciências naturais foi a fundação, em 1946, do IBICC (Instituto Brasileiro de Ciência e Cultura – UNESCO) o qual deveria “*promover a melhoria na formação científica dos alunos que ingressariam nas instituições de ensino superior contribuindo de forma significativa com o desenvolvimento nacional*” (BARRA e LORENZ, 1986, p. 1971). Esse objetivo se traduziu em propostas para o ensino de ciências que incluíam fortemente atividades experimentais. Segundo Selles (2008) essa perspectiva ganha ênfase no currículo educacional em função de sua identificação com um ensino ativo, nos moldes do escolanovismo em contraposição às metodologias ditas atrasadas. Os programas desenvolvidos por essa Instituição¹ induziam à carreira científica e influenciavam a ação docente. A criação do IBICC contribuiu para agregar culturas diferenciadas, como a acadêmica e a escolar. Nesse contexto pretendia-se “*impor um ritual cientificado às práticas escolares de maior proximidade com as ciências de referência*” (SELLES, 2008, p.602).

Nos anos subsequentes houve grande apelo para que as escolas adotassem posturas e valores científicos a fim de induzir alunos à carreira científica. Durante o movimento inovador dos anos de 1950-60, a cultura científica acadêmica impunha-se à cultura escolar atingindo professores, alunos, materiais didáticos e métodos de ensino. Nesse período, particularmente nos Estados Unidos, inicia-se um movimento de reforma curricular de Ciências que se estendeu a vários outros países (SELLES, 2008).

Pinho-Alves (2000) argumenta que antes do IBICC assumir a produção de material instrucional de ciências, as atividades experimentais, no Brasil, eram basicamente realizadas

“[...] incluíam: promoção do projeto Cientistas do Amanhã; incentivos ao desenvolvimento de Clubes e Feiras de Ciências; criação de Centros de Ciências; produção de livros didáticos e manuais de laboratórios; tradução e adaptação de projetos curriculares norte americanos e ingleses; produção e distribuição de Kits e organização de cursos preparatórios para professores para o uso e desenvolvimento das propostas curriculares inovadoras” (SELLES, 2008, p. 616).

pelo professor de maneira demonstrativa, pois o acervo dos laboratórios didáticos eram restritos e de custo elevado para a manutenção e reposição.

Entre 1950 e 1980, a grande ênfase para o ensino experimental contava com incentivos governamentais e financiamentos de agências estrangeiras, que compartilhavam dessa perspectiva. A experimentação no ensino de Biologia atingiu grande destaque com a introdução do projeto norte-americano conhecido como BSCS (Biological Sciences Curriculum Study) o qual associava a experimentação como uma forma mais prazerosa de ensino, pois se compreendia que, assim, poder-se-ia romper com o excesso de conteúdos desatualizados, com a passividade do aluno e com a memorização. Além disso, estaria oportunizando um alavancar da cultura escolar perante a cultura científica, a qual se destacava naquele momento (SELLES, 2008).

De acordo com Delizoicov e Angotti (1992) nessa fase, marcada principalmente pela implantação de modelos norte-americanos, o conteúdo a ser ensinado estava previsto em textos pré-definidos e materiais experimentais. No entanto, a implantação dos projetos IPS (Introductory Physical Science), PSSC (Physical Science Study Commitec), CBA (Chemical Bond Approach) e BSCS (Biological Sciences Curriculum Study) se tornaram inviáveis, o que resultou, no final da década de 1960, na produção de projetos nacionais por cientistas e educadores brasileiros, projetos estes que se tornaram mais viáveis por guardarem maior adequação à realidade do país.

Entre as iniciativas nacionais foram de grande destaque os Centros de Ciências² criados pelo MEC entre os anos de 1963 e 1965, os quais tinham como objetivos treinar professores, produzir e distribuir materiais de apoio para a realização de atividades de laboratório.

Segundo Santos (2001) uma maior valorização da educação ambiental e a discussão acerca dos Parâmetros Curriculares Nacionais, nos anos de 1990, fazem com que a experimentação no ensino das ciências naturais ganhe enfoque tecnológico na formação dos cidadãos. Ocorre maior ênfase na observação dos fenômenos relacionando-os aos conhecimentos prévios dos alunos. Segundo o autor, diferentes propostas de mudanças metodológicas na experimentação didática são apresentadas, mas, na prática, estas atividades continuam tendo enfoque demonstrativo.

Na argumentação de Selles (2008), a cultura experimental no processo de ensino não teve o êxito esperado por vários motivos, entre os quais destaca: a organização curricular, que adensou as disciplinas escolares ao longo da semana, favorecendo as aulas expositivas e diminuindo o tempo para a utilização do laboratório didático; - a vinculação do conteúdo a exames, nos quais somente o conhecimento teórico é valorizado; - a própria formação dos professores, pois aqueles que vivenciavam a tradição de pesquisa acabavam transpondo essa perspectiva para a sala de aula, pretendendo tornar os alunos mini cientistas e, os professores que não vivenciavam a cultura científica, acabavam organizando aulas demonstrativas com grandes chances de dar certo, devido à falta de tempo para a argumentação.

Para Fracalanza et al (1986) a experimentação como prática pedagógica pretendia tornar a aprendizagem mais prática e, ainda, a vivência com o chamado “método científico”, este trouxe grandes equívocos tais como, a experimentação precoce, a noção de que o conhecimento produzido pela ciência é resultante de uma série de passos sistematizados, a importância de estruturação do laboratório e a noção de que era papel da escola formar o pequeno cientista.

CECIMIG, em Belo Horizonte, CECIBA, em Salvador, o CECINE, no Recife e o CECISP, em São Paulo, que ficavam situados nas universidades, interligados a produção acadêmica. Já o CECIRS, em Porto Alegre e o CECIGUA, no Rio de Janeiro faziam parte do sistema estadual de ensino, inseridos em fundações de formação de recursos humanos (BARRA e LORENZ, 1986; KRASILCHIK, 1987).

Hodson (1988) argumenta que se criou uma cultura de super valorização das atividades experimentais no ensino de ciências, resultante da apropriação acrítica de propostas pedagógicas, as quais visavam a melhoria da qualidade do ensino de ciências.

Amaral (1997) apresenta distintas formas de uso da experimentação em diferentes modelos clássicos de ensino de ciências. Segundo ele, no ensino tradicional a experimentação tem a função de verificar a teoria, sendo uma atividade realizada pelo professor, onde o conhecimento científico é apresentado como algo pronto e historicamente descontextualizado; no ensino pela redescoberta (aprender fazendo), a experimentação tem por finalidade a reconstrução induzida e simplificada do conhecimento científico, as atividades experimentais são realizadas pelos alunos, mas planejadas pelo professor e os problemas investigados não possuem vínculo com o ambiente real; já no ensino pelo método de projetos a prática da experimentação visa formar pequenos cientistas, pois é dada autonomia ao aluno para planejar e realizar ações, simplificando a realidade e submetendo-a a testes experimentais.

Para Amaral (1997) a experimentação deve ser concebida como mais um recurso utilizado no ensino de ciências com objetivo de:

[...] ajudar a compreender as possibilidades e os limites do raciocínio e procedimento científico, [...] - criar situações que agucem os conflitos 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 um fenômeno em suas manifestações naturais, constituindo-se em uma ponte entre o estudo ambiental e o conhecimento formal (AMARAL, 1997, p.14).

O autor prossegue apresentando outras características que uma atividade experimental deve apresentar: - ser flexível e adaptar-se ao nível psico-sócio-cognitivo do aluno; - ser acompanhada de uma reflexão crítica; - oportunizar liberdade para os alunos testarem suas hipóteses em práticas com caráter investigativo; - levar o aluno a perceber o teor meramente didático de algumas práticas demonstrativas; - e não serem desenvolvidas como ponto de partida, mas em decorrência de uma problematização (AMARAL, 1997).

Arruda e Laburú (2005) afirmam que os professores costumam alicerçar a importância da experimentação em uma concepção de ciência ultrapassada e epistemologicamente criticada. Segundo esses autores, geralmente, os professores fazem as seguintes atribuições à experimentação:

[...] as de cunho epistemológico, que assumem que a experimentação serve para 'comprovar a teoria', revelando a visão tradicional de ciências; as de cunho cognitivo, que supõem que as atividades experimentais podem 'facilitar a compreensão do conteúdo'; e as de cunho motivacional, que acreditam que as aulas práticas ajudam a 'despertar a curiosidade' ou o 'interesse pelo estudo' nos alunos (ARRUDA e LABURÚ, 2005, p. 55).

Para que a experimentação com caráter pedagógico auxilie no processo de ensino-aprendizagem, Gonçalves e Galiuzzi (2004) propõem a abordagem sociocultural, que consiste em realizar atividades experimentais alicerçadas em etapas como questionamento, construção de argumentos, comunicação e validação. No entanto, esta atividade deve aproximar-se da realidade do aluno para que este explicita seu conhecimento empírico para ser problematizado e tomado como ponto de partida no processo de ensino-aprendizagem. Salientam, ainda, que para reverter a dicotomia entre teoria e prática, faz-se necessário que o professor problematize as aulas práticas, proporcionando atividades que desafiem o aluno para a apropriação de conteúdos.

Segundo Praia et al (2002) o trabalho experimental escolar somente se efetivará como uma ferramenta eficaz no processo ensino-aprendizagem quando o professor planejar situações problemáticas abertas e suscetíveis de serem desenvolvidas pelos alunos, em um plano experimental a partir de suas próprias hipóteses. Em consonância, Delizoicov e Angotti (1992) argumentam que as atividades experimentais constituem um procedimento eficaz no processo de ensino-aprendizagem, quando orientadas de tal forma que permitam discussões e interpretações dos dados obtidos, propiciando situações de investigação e despertando o interesse do aluno para a apropriação do conhecimento.

Historicamente a experimentação didática esteve relacionada a Kits de laboratório os quais foram introduzidos nas aulas de ciências com o objetivo de, através da experimentação didática, contribuir para a melhoria do ensino. Com a finalidade de obter parâmetros para situar os kits presentes nas escolas investigadas, resgatou-se na literatura aspectos da introdução dos mesmos no ensino das ciências naturais.

KITS DE LABORATÓRIO

Como uma das iniciativas para promover o desenvolvimento do ensino das ciências naturais no Brasil e, em particular o ensino experimental, merece destaque, dentre outros, os 50 Kits de laboratório denominados “Os Cientistas”, comercializados pela Editora Abril através de bancas de revistas. Esses Kits foram produzidos na década de 1970 pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento de Ensino de Ciências (FUNBEC), os quais continham a biografia de um cientista, um manual de instruções e material para a realização de experimentos. Da parceria IBECC/ FUNBEC foram desenvolvidos, entre os anos de 1950 a 1980, 31 projetos incluindo os diversos kits de laboratório, todos como incentivo à inserção do ensino experimental na educação básica, visando a sua melhoria (BARRA e LORENZ, 1986).

Após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 5692/1971, os laboratórios portáteis de Física, Biologia e Química atingiram seu auge. A FUNBEC com sua sede educacional na Universidade de São Paulo (USP) promovia cursos de aperfeiçoamento para professores, visando incentivá-los para a inserção da experimentação nas aulas das ciências naturais. Vale ressaltar a presença do Programa de Expansão e Melhoria do Ensino (PREMEN) que na década de 1970, juntamente com o IBECC e a FUNBEC, passou a produzir materiais adequados à realidade das escolas brasileiras, além de ofertar cursos para professores visando instrumentalizá-los para as atividades experimentais no ensino das ciências naturais.

Analisando os trinta anos de funcionamento do IBECC/FUNBEC e as atividades desenvolvidas pelo PREMEN na década de 70, observa-se, com clareza a existência, nessas décadas, de um movimento cujo objetivo era melhorar o ensino de ciências nas escolas brasileiras pela introdução de novos materiais (BARRA e LORENZ, 1986, p. 1981).

Em Santa Catarina destacam-se, atualmente, os Kits - Laboratórios Didáticos Móveis (LDM) disponibilizados às escolas pela Secretaria Estadual de Educação desde 1997. O LDM é compactado e móvel o que permite realizar a experimentação didática na própria sala de aula, não havendo necessidade do laboratório convencional. Segundo informações obtidas junto às escolas selecionadas para este estudo, está havendo uma reposição de materiais e reagentes para os kits LDM, além de estar previsto um curso a ser ofertado aos professores da educação básica, pela Secretaria Estadual de Educação de Santa Catarina, cuja finalidade é instrumentalizar os docentes para o uso dos Kits.

Vale lembrar que Silva e Machado (2008) chamam a atenção para o descaso histórico com o descarte dos resíduos e dos reagentes vencidos, presentes em Kits dos vários projetos que se sucederam ao longo do tempo. Esses autores advertem que, nos laboratórios por eles

visitados, por ocasião de pesquisa realizada, encontraram grande quantidade de produtos sem uso e armazenados de maneira inadequada, além de reagentes vencidos os quais, quando utilizados nas atividades experimentais, são descartados nas pias comuns sem preocupação com os impactos ambientais gerados.

Nesse aspecto faz-se necessário ampliar os estudos sobre o fornecimento e destino dos reagentes e substâncias químicas com prazo de validade vencido, bem como sobre a formação do professor para a inserção da experimentação didática na educação básica.

Neste estudo em andamento, optou-se por focalizar a ênfase que o professor de ciências do ensino fundamental atribui à experimentação didática em suas aulas.

DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO CAMPO DE ESTUDO

A partir de um diagnóstico, foram identificadas 15 escolas públicas localizadas em 07 municípios do meio oeste catarinense, pertencentes a 9ª GERED (Gerência Regional de Educação) as quais dispunham de laboratório convencional e/ou do LDM. Foram selecionados, de forma aleatória, cinco professores de distintas escolas de um mesmo município. A coleta de dados junto a esses docentes foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas as quais foram gravadas, transcritas e analisadas. Antes de se iniciar cada uma das entrevistas foi solicitado o preenchimento de um formulário e essas informações permitiram traçar um breve perfil desse grupo de professores.

DADOS OBTIDOS

Os cinco professores de ciências selecionados trabalham na rede estadual de ensino e possuem em média, 19 anos de atuação no magistério, apenas um deles tem formação em Matemática, os demais são licenciados em Ciências Biológicas. Dois professores lecionam, também, no ensino médio e um leciona em escola privada. Apenas um tem mestrado, os demais realizaram pelo menos uma pós-graduação na área de atuação.

As questões orientadoras e desencadeadoras da interlocução entre o pesquisador e o professor tiveram como finalidade obter as seguintes informações: se o professor inclui, ou não, a experimentação didática em suas aulas; quando incluem, qual a finalidade dessas atividades e, ainda, se o professor faz uso do Laboratório convencional ou do Laboratório Didático Móvel (LDM) e como o faz.

A análise das entrevistas permitiu verificar que dos cinco docentes apenas um deles afirmou que a experimentação didática é prevista em seu planejamento, salientando que as suas aulas são organizadas da seguinte forma: “*em uma semana você trabalha a parte teórica, na outra semana você desenvolve a parte prática, na outra semana você faz as conclusões e depois na última semana você faz a avaliação*” (P4, grifos nossos).

Por esse depoimento pode-se observar que, apesar de incluir a “*parte prática*” em suas aulas de forma sistematizada, o professor dicotomiza a relação teoria e prática além de conceber a experimentação como uma forma de comprovar a teoria. Mesmo que não esteja evidente se a “*parte prática*” consiste, ou não, em apenas uma demonstração por ele realizada, pode-se dizer que a postura desse professor aproxima-se do que Amaral (1997) classifica como ensino tradicional.

Os demais docentes informaram que realizam atividades tais como: “*observação de tipos de folhas, simples, compostas, as raízes, germinação, observação com lupa, a lupa sou eu quem leva, porque a escola não tem*” (P3). Outro professor explicitou a organização de uma atividade para os alunos:

[...] “o que eu estou fazendo agora, primeiro passo: eu levei um texto e estou explicando em sala de aula. Segundo passo: dividir em equipes e cada aluno vai

pesquisar sobre um tipo de peixe e depois nós vamos para a prática, lá no pesque e pague, onde nós vamos abrir e ver na prática as partes do peixe” (P1).

De acordo com Fracalanza et al (1986) e Valadares (2006) as atividades desenvolvidas pelos professores P3 e P1 estão mais próximas do que eles denominam, respectivamente, de aula prática e trabalho prático, portanto não trata-se de atividade que possa ser caracterizada como experimentação didática.

Uma outra atividade citada por todos os professores refere-se à confecção de um modelo de célula. Segue o depoimento de um deles:

“Os alunos trazem materiais recicláveis, enfim, o que eles têm na casa deles **que possa ser semelhante a determinado tipo de organela celular**, núcleo. E aí eles trazem a gelatina e eu preparo para eles. E eles trazem também potes dos mais variados formatos, **pois eles sabem que existe célula dos mais variados formatos. E eles tentam criar uma célula deles que tenha todas as organelas**” (P2, grifos nossos).

Pelo depoimento do professor P2 pode-se pressupor que a teoria precedeu a atividade prática, pois segundo ele “*os alunos trazem materiais que possam ser semelhantes a organelas da célula*”, e ainda, que eles sabem que há células de formatos variados. Trata-se do que Fracalanza et al (1986) e Valadares (2006) denominam, respectivamente, de aula prática e de trabalho prático.

Pode-se dizer que há pouca clareza dos professores quanto à diferenciação entre atividades ou trabalhos práticos e atividades relacionadas com a experimentação didática. Geralmente, o termo aula prática é utilizado como sinônimo de experimentação didática o que constitui um impasse para delimitar os objetivos, as finalidades e procedimento para a realização de tais atividades no ensino de ciências. A importância que muitos professores atribuem à experimentação está embasada em uma concepção de ciência ultrapassada e epistemologicamente criticada, conforme advertem Arruda e Laburú (2005).

No entanto, não pode-se deixar de destacar que a utilização de atividades práticas constitui importante procedimento no ensino de ciências, desde que sejam direcionadas “*para a exploração do meio ambiente, auxiliando no desenvolvimento de capacidades de observação da criança e de sua progressiva estruturação das noções de tempo, espaço e casualidade*” (FRACALANZA et al, 1986, p. 111).

A experimentação didática, segundo o nosso entendimento, está em consonância com as argumentações de autores focalizados neste trabalho tais como: Gonçalves e Galiazzi (2004) quando argumentam sob quais condições deve-se realizar atividades experimentais no ensino de ciências; se aproxima, ainda, dos argumentos de Praia et al (2002) quando se referem à eficácia da experimentação no processo de ensino aprendizagem; de Godin e Mól (2007) e Stuart e Marcondes (2007, 2008) os quais propõem atividades experimentais investigativas, estas, além de propiciar discussões, elaboração de hipóteses, interpretação de dados e elaboração de conclusões, permitem também uma aproximação entre os saberes prévios dos alunos e os conhecimentos sistematizados do professor e, ainda, o nosso entendimento de experimentação didática está em sintonia com os argumentos de Delizoicov e Angotti (1992) para os quais as atividades experimentais são eficazes no ensino das ciências naturais quando propiciam situações de investigação e permitem discussões e interpretações dos dados obtidos.

Outro aspecto abordado junto aos professores entrevistados, diz respeito à utilização do laboratório ou do kit LDM. Todos eles informaram que fazem uso dos mesmos, embora nem sempre contam com materiais disponíveis, estes, com frequência, são fornecidos pelos alunos, pelos próprios professores e, esporadicamente, pela escola. Um dos professores desconhece o Kit LDM, mas em sua escola há laboratório convencional, os demais professores informaram que esses Kits foram disponibilizados pela Secretaria Estadual de Educação nos lotes de 1997 e 1998. Dois professores informaram que suas respectivas escolas já receberam a nova versão do KIT LDM em 2008, a qual está devidamente embalada. Os professores estão aguardando a oferta de um curso para, só depois, fazer uso desse Kit.

Entre as justificativas relacionadas pelos docentes para a pouca, ou a não utilização do laboratório ou do Kit LDM constam: a falta de tempo para a preparação das atividades, a falta de materiais, alunos sem hábito de estudo que veem nesta atividade somente uma aula diferente, a frustração pessoal em relação aos resultados pedagógicos bem como quanto aos experimentos, particularmente quando não se obtém o resultado esperado, conforme pode-se observar nos seguintes depoimentos: [...] *quando você não tem tempo para a preparação destas aulas [...] quando o material não tem [...] para preparar um experimento demanda algum tempo e você sempre fica espremida entre todas as aulas*” (P2). Esse mesmo professor refere-se aos alunos: [...] *eles não encaram ainda o experimento como complementação de aula, como aprofundamento, como despertar interesse e para buscar conhecimento e relacionar com as coisas da aula, para ficar mais fácil a compreensão. [...] aula prática é um oba!*” (P2). O professor P5 refere-se às dificuldades que enfrenta quando o experimento apresenta um resultado que não é o esperado. [...] *olhe o que vai acontecer, os passos são estes daqui e não deu o esperado, eles ficam até desconfiado de alguma coisa. [...] Até você preparar de novo, já se foi a aula*” (P5).

Mamprim et al (2007) e Salvadego et al (2007) caracterizam as situações presentes nos depoimentos desses professores como o discurso da falta. No entanto, na nossa compreensão essa “falta” pode estar relacionada a aspectos da formação no que se refere à clareza para o planejamento e execução da experimentação didática, além de problemas decorrentes da organização e da estrutura escolar.

Um dos professores salientou a necessidade da existência de um técnico de laboratório para auxiliar na organização do material bem como na realização da experimentação didática, ou seja, o professor em sala de aula trabalha o conteúdo e o técnico se encarregaria da “prática”, concepção essa fortemente alicerçada na dicotomia entre a teoria e a prática.

A partir do depoimento dos professores ficou evidenciado que a abordagem de conteúdos e das atividades práticas mencionadas, não são precedidas da problematização, como recomendado por autores que se dedicam à pesquisa em ensino das ciências naturais (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1992; GONÇALVES e GALIAZZI, 2004; VASCONCELOS et al, 2007), além disso esses docentes realizam atividades práticas e não experimentação didática, permanecendo entre eles a concepção de que essas atividades têm por finalidade comprovar uma teoria e motivar os alunos, conforme observa-se no seguinte depoimento: *“motivar o aluno, que no meu ponto de vista é essencial a motivação, porque para eles tudo que é prático, que envolve outras situações de aprendizagem eles acham bem interessante*” (P2).

A visão apresentada por estes professores está fortemente embasada naquilo que Barzano (2006) categorizou como “contraposição à teoria”, ou seja, comprovar ou verificar na prática leis e teorias científicas.

CONSIDERAÇÕES

Neste estudo preliminar os resultados da investigação realizada indicaram que os professores incluem atividades práticas em suas aulas, mas estas não atendem como um todo às características do que consideramos como experimentação didática.

Embora as escolas envolvidas nesta pesquisa estejam providas de laboratório convencional ou do Kit LDM, vale lembrar que essa condição é necessária, mas não é suficiente para a realização da experimentação didática, como a concebemos. Necessário se faz que essa iniciativa esteja acompanhada de um processo de formação que ajude o professor a romper com concepções ultrapassadas sobre a experimentação no ensino das ciências naturais.

Sobre o curso a ser ofertado aos professores para a utilização dos Kits – LDM é fundamental considerar que os procedimentos e as recomendações necessitam estar integradas a uma ampla discussão sobre processos de ensino aprendizagem das ciências naturais, bem como

a aspectos epistemológicos sobre a natureza da ciência. É necessário proporcionar ao professor reflexões que o levem a distinguir o papel da experimentação no contexto da produção do conhecimento científico e no contexto escolar, pois como adverte Gonçalves e Galiazzi (2005),

Se a natureza da Ciência e das atividades experimentais como ações pedagógicas precisam ser problematizadas na formação permanente de professores de Ciências, a relação entre teoria e experimentação também caminha na mesma direção, pois predomina entre os formadores uma visão simplista e dicotômica das duas atividades (GONÇALVES e GALIAZZI, 2005, p. 239).

Selles (2008) chama a atenção para a falta de infraestrutura e de políticas públicas de incentivo à formação docente com relação às práticas escolares, incluindo aí a experimentação didática.

O desafio para a inserção da experimentação didática nas escolas numa perspectiva inovadora, ou seja, que rompa com a concepção tradicional que tem balizado as práticas dos professores, ultrapassa a simples transferência dos procedimentos do contexto da produção do conhecimento para as atividades escolares (SELLES, 2008). Na cultura escolar *“interagem tanto forças políticas que modulam a formação docente quanto as práticas escolares respondem as demandas profundas do alunado, constrangidos por tempos e lugares específicos”* (SELLES, 2008, p.613).

Para uma consistente inserção da experimentação didática na cultura escolar faz-se necessário que processos formativos, tanto de formação inicial quanto continuada, problematizem as finalidades da experimentação inserindo-a entre outras estratégias didáticas, permitindo ao professor uma prática pedagógica alicerçada em pressupostos epistemológicos que se afastam daqueles que embasam a concepção empirista. Essa seria uma das formas para enfrentar o impasse que tem permeado, ao longo dos anos, os objetivos da experimentação no contexto escolar, particularmente na educação básica.

No prosseguimento deste estudo pretende-se ampliar os dados bem como acompanhar o curso a ser ofertado aos professores para o uso dos Kits LDM. Um dos objetivos é observar e analisar sob qual perspectiva epistemológica as orientações fornecidas aos docentes estarão apoiadas.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, I. A. Conhecimento formal, experimental e estudo ambiental. **Ciência e Ensino**, Campinas, n. 3, dez. 1997.
- ARRUDA, S. M. e LABURÚ, C. E. Considerações sobre a Função do Experimento no Ensino de Ciências. In: NARDI, Roberto. (ORG). **Questões Atuais no Ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras, 2005.
- BARRA, V. M. e LORENZ, M. K. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, Campinas, v.38, n.12, dez. 1986.
- BARZANO, M. L. Aulas práticas em cursos de Ciências Biológicas: conversando com os (as) licenciandos (as). In: TEIXERIA, P. M. (ORG). **Ensino de Ciências: pesquisas e reflexões**, Ribeirão Preto: Holos, Editora, 2006.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607/6099>>. Acesso em: 03 agos. 2009.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 1992.

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

GONDIM, M. C.; MÓL, G. S. Experimentos investigativos em laboratórios de química fundamental. In: VI ENPEC. 2007, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/entrar.html>>. Acesso em: 05 ago. 2009.

GONÇALVES, F. P.; GALIAZZI, M. C. A natureza das atividades experimentais no ensino de Ciências. In: MORAES, R. e MANCUSO, R. (ORGs). **Educação em Ciências: Produção de Currículos e Formação de Professores**. Unijuí: Ed. Unijuí, 2004.

HODSON, D. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. **Educational Philosophy and Theory**, 20, 53-66, 1988. (Tradução: Paulo A. Porto.). Disponível em: <<http://www.iq.usp.br/wwwdocentes/palporto/TextoHodsonExperimentacao.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2008.

MAMPRIN, M. L.; LABURÚ, C. E.; BARROS, M. A. A implementação ou não de atividades experimentais em Biologia no Ensino Médio e as relações com o saber profissional, baseadas numa leitura de Charlot. In: VI ENPEC. 2007, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/entrar.html>>. Acesso em: 05 ago. 2009.

PINHO ALVES, J. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. Tese (Doutorado em Educação)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002. Disponível em: <<http://vicenterisi.googlepages.com/hipoteseeexperiencia.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2008.

SALVADEGO, W. C.; LABURÚ, C. E.; BARROS, M. A. A relação com o saber profissional do professor de química e o fracasso da implementação de atividades experimentais no ensino médio. In: VI ENPEC. 2007, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/entrar.html>>. Acesso em: 05 ago. 2009.

SANTOS, E. D. **A experimentação no ensino de ciências de 5ª a 8ª série do ensino fundamental: tendências da pesquisa acadêmica entre 1972-1995**. Dissertação (Mestrado em Educação)-Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

SELLES, S. E. Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender. **XIV Endipe**. RGS: PUC, 2008.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. L. Experimentação no ensino médio de química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos – um estudo de caso. **Ciência e Educação**, Bauru, v.14; n.2, p. 233-249, 2008.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. R. As habilidades desenvolvidas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. In: VI ENPEC. 2007, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/entrar.html>>. Acesso em: 05 ago. 2009.

VALADARES, J. O Ensino Experimental das Ciências: do conceito à prática: investigação/Ação/Reflexão. **Revista Proformar on-line**, Instituto Avanzado de Creatividad Aplicada Total, Santiago de Compostela, Espanha e pela Universidade Fernando Pessoa, Ponte de Lima, Portugal, 2006. Disponível em: <http://www.proformar.org/revista/edicao_13/ensino_exp_ciencias.pdf>. Acesso em: 22 set. 2008.