

# O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: CONSTRUINDO DIÁLOGOS EM FORMAÇÃO CONTINUADA

## SCIENCE EDUCATION IN THE EARLY GRADES OF ELEMENTARY SCHOOL: BUILDING DIALOGUES IN CONTINUING EDUCATION

*Bernadete Benetti*

Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP Campus de Marília

[bernadete@marilia.unesp.br](mailto:bernadete@marilia.unesp.br)

### Resumo

Apresento neste trabalho parte da pesquisa que tem por objetivo analisar perspectivas didáticas de professores para o Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano). A pesquisa se desenvolve desde 2010, segundo paradigma qualitativo, com diferentes procedimentos de coleta de dados, como questionários, entrevistas e observações. O acompanhamento de professoras no âmbito dessa pesquisa procurou constituir um diálogo formador. Constatou-se a valorização de atividades práticas, como possibilidade metodológica para o Ensino de Ciências. Em vista da grande expectativa de orientações práticas para trabalho em sala de aula, adotou-se a estratégia de oficinas para fomentar o diálogo. As professoras se envolveram com a construção de materiais e o aprofundamento de conceitos, manifestando espontaneamente sua potencial aplicabilidade. Percebeu-se que a maioria das docentes anseia por mudanças, mas na hora de efetivá-las não conseguem alterar facilmente suas rotinas, privilegiando sequências tradicionais e bem estabelecidas.

Palavras-chave: Formação de Professores, Ensino de Ciências, Perspectivas Didáticas

### Abstract

This work presents part of the research to analyze teachers' perspectives of science teaching in the early years of elementary school (1st to 5th year). The survey has been developed since 2010, according to the qualitative paradigm, with different data collection procedures, such as questionnaires, interviews and observations. The monitoring of teachers in this research sought to establish a dialogue. It was found appreciation of practical activities, as a possible methodology for the science teaching. Because was seen great anticipation of practical guidelines for work in the classroom, we adopted the strategy of workshops to foster dialogue. The teachers were involved with building materials and better understanding of concepts, they spontaneously manifested its potential applicability. It was noticed that most teachers strive for change, but they can not easily change their routines, and traditional sequences and well established are preferred.

Key words: Teacher Education, Science Education, Didactics Perspectives

### Introdução

Muitas discussões têm ocorrido a respeito do Ensino de Ciências apontando para a necessidade de superar o caráter livresco e centrado no professor. Entretanto percebe-se que predominantemente ele ainda tem se pautado pela tradição de apresentar seus conteúdos na

forma de uma coleção de fatos, descrição de fenômenos e enunciados de teoria a decorar. Esse tipo de ensino, em geral, não permite aos alunos uma discussão sobre as causas dos fenômenos, nem as possíveis relações entre elas. Como discute Carvalho,

A ciência é mais do que uma coleção de conceitos ligados por uma teoria, como é tradicionalmente ensinado. A ciência busca uma explicação para algum problema sobre a natureza, com os conceitos nascendo da necessidade de justificar um raciocínio. A coleção de fatos e teorias é o subproduto mais importante dessa excitante tarefa de procurar explicar com seu próprio raciocínio um fenômeno da natureza. (CARVALHO, 2005, p.50)

Muitas vezes o estudante não é introduzido no universo das Ciências, mas vai sendo gradativamente excluído (CARVALHO, 2005).

As aulas de Ciências poderiam ser planejadas de forma a ultrapassar a ação contemplativa, proporcionando espaços para o diálogo e reflexão na busca de uma explicação para certos fenômenos. Na ausência dessas iniciativas, gradativamente os alunos vão perdendo o interesse e o encantamento pelas aulas, como ilustrado pelo relato de Pietrocola (2004), que revela seu desencanto com as aulas de Ciências no Ensino Fundamental:

No seu início, as ciências são, em geral, capazes de produzir emoções positivas e duradouras nos indivíduos. Mas muito rapidamente, o prazer é substituído pelo tédio e a aversão. [...] No meu caso, os anos seguintes à quinta-série foram menos felizes. Muitos nomes de plantas, partes do corpo e compostos químicos passaram a ocupar o grosso das aulas. Como num passe de mágica, o prazer foi substituído pela chateação. [...] O deslumbramento com o desconhecido, o sentimento de descoberta da resposta que intrigava a mente desaparecera, dando lugar à obrigação de estudar para passar de ano. (PIETROCOLA, 2004, p.119-120).

Diferentes estudos (CARVALHO, 2004, 2005, ZANETIC, 1992, SICCA, 1998) têm apontado perspectivas para o Ensino de Ciências, procurando refletir formas de superar esse quadro desalentador. Propõe-se, por exemplo, um ensino baseado em modalidades nas quais os alunos são solicitados a participar, a expor suas ideias, discuti-las e revê-las, quando necessário. Pretende-se com iniciativas como essas aproximar o aluno do universo da ciência, de forma que o conhecimento científico proporcionado pela escola não seja apenas uma coleção de nomes, fatos e fórmulas sem sentido, mas que contribua para que o aluno se aproxime da linguagem científica e possa situar-se na sociedade, interpretando fenômenos, participando de discussões, como efeito estufa, aquecimento global, alimentos transgênicos, entre outros.

Além disso, o Ensino de Ciências deve permitir ao aluno compreender o produto da Ciência como uma construção histórica, humana e, portanto, não neutra. Ou seja:

O ensino de Ciências deveria contribuir para a compreensão da natureza por meio da apropriação pelo aluno do conhecimento científico e possibilitar a análise crítica da aplicação do mesmo na sociedade, de modo a estabelecer relações com o desenvolvimento econômico e social. (SICCA, 1998, p.19).

Trata-se, portanto, de proporcionar caminhos para a pessoa, como sujeito, relacionar-se e interagir com o conhecimento, independentemente da idade, mas respeitando sua capacidade cognitiva.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências Naturais (BRASIL, 1997), encontramos também a preocupação quanto ao papel da Escola em proporcionar um ambiente intelectualmente estimulador, aproveitando a curiosidade das crianças e o fato de chegarem à

escola já com um repertório de representações e explicações da realidade. Assim, destaca-se no texto:

É importante que tais representações encontrem na sala de aula um lugar para manifestação, pois além de constituírem importante fator no processo de aprendizagem, poderão ser ampliadas, transformadas e sistematizadas com a mediação do professor. É papel da escola e do professor estimular os alunos a perguntarem e a buscarem respostas sobre a vida humana, sobre os ambientes e recursos tecnológicos que fazem parte do cotidiano ou que estejam distantes no tempo e no espaço. (BRASIL, 1997, p.45).

Nesse sentido, o ensino requer metodologias e materiais que possibilitem a participação ativa do educando. Considera-se de igual importância o papel do professor como mediador e incentivador do diálogo, proporcionando espaços para a fala dos alunos nas aulas. Pois,

Pela fala, além de poder tomar consciência de suas próprias ideias, o aluno também tem a oportunidade de poder ensaiar o uso de um novo gênero discursivo, que carrega consigo características da cultura científica (MORTIMER apud CARVALHO, 2004, p.9).

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o Ensino de Ciências fica a cargo de professores ditos “polivalentes” que, muitas vezes, têm a incumbência de ensinar conteúdos que não fizeram parte de sua formação acadêmica universitária, como Ciências. Assim sendo, os conhecimentos de que dispõem referem-se a sua formação básica. Essa carência de conteúdo gera uma insegurança, influenciando diferentes dimensões do trabalho didático, como destacam Rocha e Megid Neto:

Tais influências podem estar presentes no planejamento de aulas, onde o professor elabora estratégias de ensino e seleciona os conteúdos mais relevantes a serem ensinados, assim como nas crenças e concepções sobre o conhecimento científico e sobre o aprendizado e o Ensino de Ciências, para cada nível de ensino. (ROCHA e MEGID NETO, 2009, p.2).

Como consequência da carência de conteúdos em sua formação, o professor acaba recorrendo ao livro didático e a textos retirados da internet. Em geral isso reduz a docência à exposição de conceitos, situação que, como já mencionado, proporciona ao educando o papel de mero expectador e receptor de conteúdos prontos e acabados. Com isso, o Ensino de Ciências, que poderia instigar a curiosidade, a imaginação, acaba se tornando entediante.

Na pesquisa ora apresentada, e que se encontra em desenvolvimento busquei inicialmente me aproximar do contexto de trabalho dos professores bem como de suas expectativas, com o objetivo de vislumbrar caminhos e possibilidades para a formação continuada, que contribua para a superação das dificuldades anteriormente apontadas.

Para o desenvolvimento do trabalho considera-se o professor como sujeito ativo, produtor de conhecimentos e capaz de repensar a sua prática pedagógica, como discuto a seguir.

## **Atividade docente e saberes**

Historicamente, a formação de professores tem procurado focar conhecimentos necessários à atividade docente trazendo conteúdos, legislação escolar e metodologia de ensino como elementos fundamentais. Tais conhecimentos, associados a outros oriundos da prática educativa, constituiriam a base de conhecimento necessária para o ofício docente, tal como consolidado nos tradicionais programas curriculares do Ensino Superior.

Autores, como Shulman (1986 e 1987), Gauthier (1998) e Tardif (2000) apontam que a atividade docente depende de saberes diversos, como o conteúdo disciplinar, o conhecimento pedagógico, conhecimento do currículo, conhecimento do contexto educacional, conhecimento dos alunos e suas características.

Tais autores não enxergam a prática como a mera aplicação de teorias. Seus modelos mostram o ensino como uma atividade interativa, de aprendizado contínuo por parte do professor.

Para Tardif (2000), os conhecimentos para o desenvolvimento de uma profissão, inclusive a docente, fundamentam-se em conhecimentos teóricos, mas exigem do profissional reflexão e discernimento ante a situações novas, transformando e ampliando o conhecimento anterior.

Gauthier, por exemplo, considera que a atividade docente se estrutura em torno de duas funções fundamentais, que são a “gestão do conteúdo” e a “gestão da classe” e, a partir das interações que se estabelecem para o desenvolvimento do trabalho, o professor mobiliza os conhecimentos disponíveis e elabora outros que são decorrentes da sua própria ação. Na maioria das vezes, essa ação do professor fica confinada ao seu próprio universo, constituindo o que o autor chama de jurisprudência particular, “[...] feita de regras construídas ao longo dos anos ao sabor dos erros e acertos” (GAUTHIER, 1998, p.187). Os conhecimentos dos professores construídos na atividade prática constituiriam o que Gauthier chama de saberes da ação pedagógica. Tais saberes estão relacionados com as iniciativas e tomadas de decisão do professor no desenvolvimento de suas aulas de uma maneira geral, tanto no que tange ao conteúdo, como também ao que trata das relações educativas. Para isso, o professor mobiliza os demais saberes, tais como curriculares, disciplinares, experienciais, das ciências da educação e da tradição pedagógica.

Shulman considera que o trabalho do professor não se resume apenas em atitudes e habilidades na ‘transmissão’ de um dado conhecimento. A prática profissional pessoal tem um papel significativo, constituindo um conhecimento próprio da profissão docente. O professor, ao preparar um dado conteúdo para ensinar, bem como durante o processo de instrução, desenvolve um novo tipo de conhecimento da matéria, que ele chama de conhecimento pedagógico do conteúdo. Segundo Wilson et al. (1987), esse conhecimento é enriquecido pelos outros conhecimentos que o professor traz e representa “um entendimento do que significa ensinar um tópico particular assim como conhecimento de princípios e técnicas requeridas para fazê-lo” (WILSON et al., 1987, p.118). Contudo, salientam que a maneira como se dá a relação entre os diferentes tipos de conhecimentos que o professor tem permanece um mistério.

Percebe-se então que embora o reconhecimento de saberes seja importante, existe um papel fundamental para a compreensão pessoal na atividade docente, remetendo ao sujeito a construção do conhecimento da docência por meio do exercício da própria docência.

Ampliando a discussão sobre a mobilização de conhecimentos práticos e teóricos pelo professor, considero, ainda, as ideias de Michael Polanyi. Para esse autor, conhecimentos explícitos e sistematizados, embora importantes, não são os únicos a serem considerados no processo de compreensão de conhecimentos pelo sujeito.

O conhecimento que compõe a cultura formal, que pode ser expresso em palavras, fórmulas matemáticas ou diagramas, ou seja, passível de ser sistematizado e transmitido em linguagem formal, é chamado por Polanyi de conhecimento explícito.

Por reconhecer que o conhecimento se integra à ação e à percepção, argumenta que há um tipo real de conhecimento, no qual se confia, cujos detalhes não se podem especificar

conscientemente, nem checar de uma maneira científica. Esse tipo de conhecimento, que tem como características não ser exprimível, ser específico ao contexto e envolver fatores intangíveis, como crenças pessoais, sistemas de valor e perspectivas, é chamado por ele de conhecimento tácito, para o qual menciona: “[...] O conhecimento tácito tem a aparência de uma atividade própria particular, a qual lhe falta o caráter público, objetivo do conhecimento explícito” (POLANYI, 1966, p. 10).

Para ilustrar a capacidade de conhecimento tácito, esse autor discute a habilidade de reconhecermos fisionomias humanas. Argumenta que, embora seja possível reconhecer uma face entre milhares, e até mesmo entre milhões de pessoas, é difícil dizer quais os sinais, os pormenores que permitem a alguém reconhecer a face de uma determinada pessoa. Até mesmo o uso de um sistema de reconhecimento de faces – como o implementado pela polícia para auxiliar na caracterização de suspeitos, partindo de desenhos de lábios, sobrancelhas, narizes, orelhas etc., que ajudarão a compor o esboço de uma fisionomia particular – não muda o fato de que uma pessoa não consegue expressar explicitamente como reconhece outra.

Para Polanyi (1983, p.4), por existirem pormenores intangíveis no conhecimento, “sabemos mais do que conseguimos dizer”. Além disso, o conhecimento que pode ser expresso em palavras e números representa a “ponta visível do iceberg” do conhecimento como um todo (Nonaka e Takeuchi, 1997).

O médico que faz um diagnóstico ou um profissional que classifica algodão, por exemplo, podem indicar os mistérios de sua profissão ou suas máximas, entretanto não conseguem explicar tudo. Conhecem muito mais coisas do que conseguem explicar, pois as conhecem no contexto de sua prática profissional, como detalhes instrumentais e não como objetos:

[...] Os fatos da Biologia e da Medicina, por exemplo, só podem ser estudados por peritos munidos de técnicas especiais [...] e de uma sensibilidade especial para o reconhecimento dos casos particulares. O exercício desta habilidade é um traço tácito de inteligência que não se pode chegar a especificar claramente em formas de regras explícitas (POLANYI, 1966, p. 18).

Assim, o conhecimento de detalhes não pode ser transmitido em palavras, pois a ponderação de julgamentos, nos termos de tais detalhes, é um processo inefável do pensamento. Isso se aplica igualmente para um perito (como a arte de conhecer) e para habilidades (como a arte do fazer), compreendendo um conhecimento que só pode ser ensinado com a ajuda de exemplos práticos e nunca somente por meio de preceitos (Polanyi, 1958).

Discute que não há conhecimento explícito sem conhecimento tácito, pois este faz parte da forma de aquisição do conhecimento. Segundo ele, o conhecimento tácito prevalece até mesmo na formação do conhecimento explícito, e pode ser considerado como dominante de todo o conhecimento. Isso ocorre, pois

[...] a participação do sujeito na formação de seu conhecimento, até agora tolerado apenas como um defeito, um inconveniente que deveria ser eliminado do conhecimento perfeito, [deveria ser] reconhecido como verdadeiro guia e agente dominante de nossos poderes cognoscitivos [...] nossas capacidades de conhecer operam amplamente sem obrigar-nos a formular proposições explícitas, e que ainda quando incluem uma expressão a usam simplesmente como instrumento para ampliar o território dos poderes tácitos que lhe deram origem. (POLANYI, 1966, p. 20).

A ligação dinâmica entre os dois tipos de conhecimentos propostos por Polanyi mostra-se não como uma oposição entre explícito e tácito, mas, sim, como uma ampliação do conceito usual de conhecimento, fundado apenas na pretensa objetividade científica.

Deve-se destacar o caráter fundamental dado por esse autor à participação ativa e compromissada da pessoa, por meio da percepção e da compreensão, nos processos de conhecimentos tácito e explícito. Não se trata, portanto, de afirmar que tudo poderia se resumir em sensações subjetivas, mas que “sabemos mais do que podemos dizer”.

A docência, uma atividade de natureza complexa, está pautada por diferentes conhecimentos, ou, considerando os conceitos propostos por Polanyi, a formação e a docência situam-se sobre conhecimentos tácitos e explícitos.

Assim sendo, fundamentando-me nessa discussão sobre a mobilização de saberes para o exercício da prática docente e sobre conhecimentos tácitos e explícitos, pretendo refletir sobre as possibilidades de trabalhos com o Ensino de Ciências no momento da formação continuada de professores das séries iniciais da Educação Básica, em que o professor atuará como co-participante da pesquisa, ou seja, de forma colaborativa e não apenas contemplativa.

## **O diálogo com as professoras na pesquisa**

A pesquisa se desenvolve segundo paradigma qualitativo, com diferentes procedimentos de coleta de dados, como aplicação de questionários, entrevistas em grupo, realização de oficinas, observações diretas e análise de projetos. Os encontros com os docentes ocorrem nos Horários de Estudo Coletivo, com frequência e períodos previamente combinados. O grupo compreende vinte e dois docentes, a maioria com formação em Pedagogia e poucas com formação apenas em Magistério, divididos em turmas iguais, uma que se encontra no período da manhã e outra à tarde. Os questionários escritos oferecem posicionamentos individuais, enquanto as entrevistas ocorrem na forma de diálogo em pequenos grupos. Além de tais dados, foram feitas observações sistemáticas, registradas em diário de pesquisa.

O interesse, nesta pesquisa, pelos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental – com a aproximação do contexto de trabalho desses profissionais, de trabalhos por eles desenvolvidos e de suas concepções e perspectivas quanto às áreas de conhecimento em foco – deve-se ao desejo de entender como os conteúdos de Ciências Naturais são desenvolvidos nesse nível de escolaridade formal e as características de formação docente para tratar desse conteúdo.

No final de 2009 foi realizado o contato com a escola e o primeiro convite aos professores. Em 2010, iniciou-se o trabalho realizando aplicação de questionários e entrevistas com grupos de professores buscando conhecer o que já desenvolviam em torno da temática pesquisada, bem como me aproximar de suas expectativas em relação ao trabalho docente. Nessa conversa inicial todas declararam que trabalham conteúdos de Ciências, em suas aulas e que, inclusive, seguem a programação da Secretaria Municipal de Educação. As professoras indicaram ser importante ensinar Ciências nas séries iniciais, argumentando sua necessidade para compreensão do próprio corpo, para o meio em que vivem e para a vida. Consideraram, ainda, necessária a inclusão de atividades práticas e experimentais argumentando que tais atividades podem estimular a participação dos alunos, e, para elas, o fato de ver significa um aprendizado melhor. Entretanto destacaram a ausência de espaços adequados e a carência de recursos para desenvolvê-las.

Em vista disso, procurou-se organizar oficinas com materiais de fácil acesso e baixo custo, bem como atividades que poderiam ser desenvolvidas nos espaços disponíveis. Foram

desenvolvidas seis oficinas durante o segundo semestre de 2010, em cada uma das turmas nas seguintes temáticas: Ensino de Astronomia, Biologia, Física, Cartografia e Educação Ambiental, com cerca de duas horas de duração em cada uma das turmas.

## **Professoras e perspectivas didáticas: alguns resultados preliminares**

A partir desse diálogo inicial e, tendo em vista a grande expectativa de orientações práticas para trabalho em sala de aula, adotou-se a estratégia de oficinas que pudessem subsidiar ações mais imediatas.

Foram desenvolvidas as oficinas: a) Experimentação e Ensino: o caso da vela, b) Ensino de questões ambientais nas séries iniciais do Ensino Fundamental: discutindo possibilidades, c) Introdução a Astronomia, d) Brinquedos e jogos no Ensino de Ciências, e) Sementes, Germinação e Ensino de Ciências e f) Cartografia para as séries iniciais.

No desenvolvimento das oficinas buscou-se proporcionar um ambiente de investigação, solicitando a participação de todas as docentes. Nelas as professoras se envolviam com a construção de materiais e o aprofundamento de conceitos.

As respostas a questionários indicaram que as oficinas representaram momentos de aprendizado, ampliando os conhecimentos sobre os temas bem como contribuindo para vislumbrar outras formas de abordar os conteúdos, como pode se observar nos depoimentos a seguir:

[...] os conteúdos passados de forma correta me dão segurança de poder organizar uma aula dinâmica e não apenas no livro didático. (prof.1)

Com certeza, a oficina contribuiu para ampliar meus conhecimentos. A partir do momento que envolve a parte prática e a troca de experiências, o conteúdo torna-se mais significativo. (prof 3).

Os depoimentos indicam 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, como aparece nos seguintes depoimentos:

[..] contribuiu e muito. Penso que tudo é válido principalmente quando participamos de aulas práticas buscando acrescentar conhecimentos e experimentos novos em nosso dia-a-dia. (prof 4)

[...] Foi muito descontraída a apresentação do assunto e muito séria também. São assuntos estudados na escola de forma metódica e cansativa e aqui fizemos com prazer e é isso que falta na prática de sala de aula: deixar pensar. (Prof 5).

Diferentes projetos investiram no desenvolvimento de materiais didáticos experimentais sem obter mudanças significativas na realidade educacional, o que demonstra que o problema não se reduz ao material. As atividades experimentais, quando concebidas apenas para descrever teorias e, com pouca ou nenhuma solicitação intelectual aos alunos, em nada diferem de outras situações didáticas nas quais ao aluno resta apenas o papel de coadjuvante silencioso ou mero ouvinte.

Dessa maneira, para que as atividades experimentais possam desempenhar um papel diferenciado, que de fato contribuam para o aprendizado e o desenvolvimento crítico do aprendiz, não basta trazer atividades ou demonstrações ao ambiente escolar. É importante que no ensino de Ciências as atividades experimentais sejam planejadas, tendo em vista o respeito

ao contexto de trabalho que o professor vem desenvolvendo, e não apareçam de forma desarticulada.

Autores como Hodson (1994), Zanetic (1992), Carvalho (2004, 2005), têm apontado que o ensino experimental deveria ter por objetivo ajudar os alunos a explorar, desenvolver suas ideias e modificá-las, quando necessário e possível. Neste 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, uma atividade teórica e prática, abrangendo não apenas a manipulação de vidrarias, reagentes, mas também a manipulação de ideias, como defendido por Hodson (1994).

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, embora limitada ou pontual, uma chance de aproximar os alunos de algumas discussões sobre os procedimentos relacionados à construção do conhecimento científico.

O depoimento de uma das professoras sobre as oficinas realizadas aproxima-se dessa perspectiva:

[...] as sugestões de atividades sempre ampliam as possibilidades pedagógicas. Contudo, percebo que seria importante mais discussões que fundamentassem, ou esclarecessem aos professores que a produção do experimento é parte de um processo muito maior. Processo de tessitura cognitiva, desenvolvimento do espírito investigativo, capacidade de observação, seleção, classificação, generalização e que essencialmente envolve a transposição de teoria científica para uma vivência mais significativa. (Prof 6).

Resultados interessantes puderam ser observados quando propus que as professoras tentassem transpor para suas aulas atividades inspiradas nas oficinas realizadas.

Duas professoras relataram que desenvolveram em suas salas as oficinas referentes aos temas Astronomia e o Caso da Vela, declarando que perceberam um maior envolvimento dos alunos nas aulas. No caso da professora que desenvolveu a oficina Experimentação e Ensino: o caso da vela, observaram-se resultados especialmente animadores. Pelo nível de escolaridade e faixa etária dos alunos (4º ano) e o fato da experiência envolver manipulação de fósforos, a professora fez uma demonstração, envolvendo os alunos por meio de questionamentos. Solicitou também que respondessem a algumas questões sobre o experimento e fizessem um comentário geral. Para ilustrar a situação reproduzo o comentário de dois alunos:

Eu gostei muito, nunca tinha feito estas experiências e aprendi muitas coisas das moléculas, Ciências entre outras coisas. Quero aprender mais coisas de Ciências, talvez eu seja cientista. (aluno1 – 4º ano EF)

Eu gostei muito porque você pode aprender muita coisa, aprender experiência e ficar muito surpreso. (aluno 2 – 4º ano EF)

Tanto o relato da professora como dos alunos indicam que a atividade proporcionou momentos importantes de diálogo e interação, que foram incentivados pela mudança promovida. Neste caso, a professora fazendo uso do material experimental superou a estratégia expositiva, atuando como uma mediadora, questionando e esclarecendo dúvidas.

## Considerações finais

Como discutido neste trabalho, a atividade docente se fundamenta em diversos saberes, como o conteúdo disciplinar, o conhecimento pedagógico, o conhecimento do currículo, do contexto educacional, dos alunos e suas características, bem como o conhecimento da prática profissional.

Tendo em vista tal perspectiva teórica adotada nesta pesquisa, considera-se que tais saberes constituem referenciais para o trabalho educativo, havendo um importante papel da compreensão (conforme Polanyi) e da mobilização desses saberes (conforme Gauthier, Shulman e Tardif) pelos professores. Ou seja, embora conhecimentos explícitos sejam importantes, sempre haverá a intervenção do sujeito na interpretação/percepção (Polanyi) e na mobilização de conhecimentos (Gauthier, Shulman e Tardif).

Ao analisar os dados obtidos até o momento, a luz do referencial teórico adotado, pode-se perceber que, embora as professoras estivessem submetidas ao mesmo conhecimento explícito apresentado nas oficinas, cada uma delas assumiu diferentes posicionamentos no momento de sua utilização em sala de aula.

Os depoimentos indicaram que as oficinas representaram momentos de aprendizagem, no que tange a possibilidades didáticas e também quanto a revisão e atualização de conceitos. Entretanto, no passo seguinte do trabalho, na transposição para suas salas de aula, perceberam-se dificuldades na implementação: a maioria das professoras não conseguiu realizar nem mesmo parcialmente a incorporação de tais conhecimentos em sua prática docente. Apenas poucas docentes conseguiram aproveitar tais discussões em suas aulas.

Em vista de manifestações de que o pouco aproveitamento em aulas ocorria em função de um planejamento preestabelecido, combinou-se que no início de 2011, tentassem incluir pelo menos o conteúdo de uma das oficinas em suas aulas. Mesmo assim observou-se persistir situação semelhante a anterior: foram poucas as docentes que incorporaram os conteúdos oferecidos nas oficinas.

Nota-se que, apesar de as oficinas representarem momentos significativos de se repensar a prática pedagógica, não dão conta de provocar mudanças imediatas e gerais. Isso permite sugerir que, embora a maioria das docentes anseie por mudanças, na hora de efetivá-las não conseguem alterar suas rotinas, privilegiando sequências tradicionais e bem estabelecidas.

Entretanto, dentre as professoras que conseguiram desenvolver aplicações, mesmo que parciais, notou-se resultados interessantes que as animam na busca de novas práticas e novos conteúdos, passos importantes na construção da autonomia do professor. Nesse caso, constata-se que conhecimentos conceituais mais aprofundados permitiram trabalhos diferenciados e inovações, como no caso do experimento da vela.

Essas professoras revelaram, nos encontros dos Horários de Estudo Coletivo, aspectos que vão além do conteúdo explícito de Ciências tratado nas oficinas. Indicaram que ao modificarem suas práticas, proporcionando maior espaço de diálogo entre professor - aluno e entre aluno-aluno, obtiveram maior interesse e participação de seus estudantes.

Isso permite discutir que nos processos de formação continuada, na perspectiva teórica embasada em Polanyi, Gauthier, Shulman e Tardif, que os conhecimentos explícitos representam apenas uma parcela da ação formativa. Outra parcela somente se oferecerá à formação continuada a partir da ação, da interpretação e nos diálogos com os professores, oportunidades em que tais docentes revelam seus próprios contextos, possibilidades educacionais e prioridades.

Na fase atual da pesquisa, em 2011, as professoras estão organizando projetos prévios de ensino, com temas de seu interesse e foco no Ensino de Ciências e Educação Ambiental. Tais projetos são objeto do atual diálogo de formação e de pesquisa e, tendo em vista o referencial teórico adotado, as professoras atuam como parceiras nessa construção, discutindo possibilidades, mobilizando seus conhecimentos, vislumbrando novas perspectivas didáticas.

## Referências

- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília: 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., Ensino de Ciências e Epistemologia Genética. In *Viver Mente e Cérebro*. Coleção memória da pedagogia. n.1. Jean Piaget. Ediouro, São Paulo, 2005. p.50-57.
- GAUTHIER, C. et alli. *Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. Ijuí: UNIJUÍ, 1998.
- HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de Las Ciencias*, 1994, 12 (3), 299-313.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *Criação de conhecimento na empresa*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- PIETROCOLA, M. Curiosidade e Imaginação – Os caminhos do conhecimento nas Ciências, nas Artes e no Ensino. In: *Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática* São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p.119-133.
- POLANYI, M. El estudio del hombre. Buenos Aires, Argentina: Paidós, 1966.
- POLANYI, M. *Personal Knowledge: towards a post-critical philosophy*. Londres, UK: Routledge & Kegan Paul. 1958.
- POLANYI, M. *The tacit dimension*. Gloucester, Mass: Peter Smith, 1983.
- 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, v. 15, n. 2, p. 4 - 14, 1986.
- SICCA, N.A. L. Para que ensinar Ciências no mundo contemporâneo. In: *Atas do I Encontro de Formação Continuada de Professores de Ciências*, 1998. Campinas: UNICAMP: 1998.
- TARDIF, M. Saberes profissionais dos docentes e conhecimentos universitários. *Revista Brasileira de Educação* n. 13, p.5-24, jan.fev.mar.abr 2000.
- WILSON, S. M. et al. ‘150 different ways’ of knowing: representations of knowledge in teaching In CALDERHEAD, James (Ed). *Exploring teachers’ thinking*, Londres: Cassell, 1987.
- ZANETIC, João. 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, 98 p.
- ROCHA, M. B. e MEGID NETO, J. Práticas de formação de professores para o Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, in *Anais do XVII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2009.