

# **A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL**

## **THE IMPORTANCE OF SCIENTIFIC EDUCATION ON FORMATION OF PRIMARY SCHOOL TEACHERS**

**Aparecida de Fátima Andrade da Silva Porto<sup>1</sup>**  
**Maria Eunice Ribeiro Marcondes<sup>2</sup>**

(<sup>1,2</sup>)Instituto de Química - Universidade de São Paulo

### **Resumo**

No contexto atual, o ensino de Ciências deve favorecer a construção dos três níveis de conteúdos: conceituais, procedimentais e atitudinais. Essas características, entretanto parecem não se manifestar no ensino de ciências nas séries iniciais. Este trabalho foi desenvolvido através de um curso para alunas do curso Magistério Superior, tendo como problema investigar a evolução das idéias sobre ensino e aprendizagem de Ciências de um grupo de alunas e a importância que atribuem a esse ensino nas séries iniciais. Inicialmente, as alunas não estabeleciam a diferença entre ensinar ciências e fazer ciências. Valorizavam os aspectos teóricos dos conteúdos. Não fizeram menção ao desenvolvimento de habilidades e atitudes. Ao final, pode-se perceber que passaram a compreender a importância do desenvolvimento de habilidades cognitivas e e manifestaram terem adquirido conhecimentos para realizar possíveis mudanças em suas futuras posturas como professoras.

Palavras-chave: Formação de professores, ensino-aprendizagem de ciências.

### **Abstract**

Nowadays, the science education must favor the building of conceptual contents such as the development of scientific attitudes and abilities. This research was developed by a course, using the objectives of the Project "La main à la pâte". In order to search about the conceptual evolution of the students of how to teach and learn science and its importance. At first it wasn't clear the difference between how to teach and make science. It was valued the theoretical contents. It wasn't mentioned the development of attitudes and abilities. It was observed a great deal of satisfaction related to the didactic used, the importance of the development of cognitive abilities, involvement and the willing to make possible changes in their future sense as teachers.

Key-words: Formation of teachers, science education

## Introdução

No contexto atual, o ensino de ciências, deve favorecer a construção de conteúdo conceitual (conceitos, fatos), bem como o desenvolvimento no aluno de atitudes científicas, habilidades e competências, que só podem ser conseguidas através de uma orientação adequada e consciente. Além disso, o ensino de ciências deve fazer sentido para o aluno e ajudá-lo a não apenas compreender o mundo físico bem como, reconhecer seu papel como participante de decisões individuais e coletivas (Brasil, PCN, 1997) . Mesmo porque, “as crianças constroem de maneira espontânea conceitos sobre o mundo que as cercam e que esses conceitos em muitos casos chegam naturalmente a um estágio pré-científico com uma certa coerência interna.” (Piaget e Garcia, 1981, apud Carvalho et al, 1998).

Segundo Fumagalli (1998), a educação científica escolar tem um papel importante, pois as pessoas poderiam agir de forma mais consciente, crítica e responsável, caso possam ter oportunidades para a construção e reconstrução de conhecimento científico. Então, como fazer para criar situações que levem as crianças a construir seus primeiros significados importantes do mundo, relacionados com a ciência e a tecnologia, ampliando seus limites explicativos?

Assim, entre outras necessidades, é clara a de repensarmos a formação inicial dos professores do ensino fundamental de 1<sup>a</sup>. a 4<sup>a</sup>. séries pois, seus conhecimentos em ciências são restritos, como também as escolhas de conteúdos, geralmente voltadas para a biologia, abordando apenas conceitos, e ainda, suas visões de interdisciplinaridade são restritas ou pouco estão refletidas na forma tradicional de ensino e de aprendizagem que se manifesta em suas aulas. É preciso oferecer oportunidades para se refletir como desenvolver adequadamente os conteúdos - conceitos, procedimentos, atitudes e valores - e como estes são aprendidos pelas crianças, ou seja, proporcionar condições para que os futuros professores possam adquirir saberes conceituais e metodológicos adequados em sua área de atuação. Numerosas pesquisas (Carvalho e Gil, 1993; Abib, 1996; Mellado, 1996; Pórlan e Rivero, 1997; Rosa, 2004) têm mostrado a força das concepções epistemológicas dos professores sobre a natureza da ciência que ensinam, de suas concepções alternativas sobre ensino e aprendizagem e como elas influem em suas práticas pedagógicas, podendo dinamizar ou prejudicar seu conhecimento profissional.

## Objetivos e Pressupostos Teóricos-metodológicos

O ensino proposto pela nova LDB 9.394/96, está em função do objetivo maior do ensino fundamental, que é o propiciar a todos formação básica para a cidadania, a partir da criação na escola de condições de aprendizagem para:

- “I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;
- II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;
- III - o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores;
- IV - o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de

tolerância recíproca em que se assenta a vida social”. (art. 32)

E ainda, de acordo com os PCN, 1997:

*“Se a intenção é que os alunos se apropriem do conhecimento científico e desenvolvam uma autonomia no pensar e no agir, é importante conceber a relação de ensino e aprendizagem como uma relação entre sujeitos, em que cada um, a seu modo e com determinado papel, está envolvido na construção de uma compreensão dos fenômenos naturais e suas transformações, na formação de atitudes e valores humanos. Dizer que o aluno é sujeito de sua aprendizagem significa afirmar que é dele o movimento de ressignificar o mundo, isto é, de construir explicações norteadas pelo conhecimento científico.”*

Nessa perspectiva, cabe ao professor, ter consciência da liberdade para a elaboração do currículo, no sentido de ser uma construção coletiva e permanente e que implica a co-responsabilidade de todos os membros da comunidade escolar, que têm então, a oportunidade de escolherem os conteúdos, elaborarem projetos que privilegiem os valores e atitudes fundamentais na formação de pessoas educadas. Essas transformações não são fáceis e tranquilas, exigem uma ruptura com visões simplistas de ensino de Ciências, conforme Carvalho e Gil-Pérez (2000), ao evidenciarem as dificuldades apresentadas pelos professores em formação ou em exercício, que revelam uma visão espontânea de ensino, entendido como algo bastante simples, para o qual basta um bom conhecimento da matéria, algo de prática e alguns complementos psicopedagógicos. Além de mostrar a falta de familiaridade dos professores com as contribuições da pesquisa e de inovações didáticas. Além disso, de acordo com Rosa (2004), a maioria dos professores recém-formados, procura se espelhar em referências anteriores de professores presentes em sua vida escolar, para construir seu perfil docente, limitando muito sua atuação em sala de aula.

Dessa forma, foi proposto um curso para professoras em formação inicial de ensino das séries iniciais, através do qual se pudesse investigar a evolução de idéias sobre o ensino e a aprendizagem de Ciências e a importância que atribuíam a esse ensino na formação dos alunos nessa faixa de escolaridade. As atividades desenvolvidas procuraram gerar insatisfações com as concepções existentes, bem como introduzir novas idéias para discussão e reflexão do grupo. Ainda, as professoras foram convidadas a fazer um planejamento de uma aula procurando considerar as idéias discutidas no curso.

## **Metodologia**

Esta pesquisa foi realizada pela docente-pesquisadora em contato direto e prolongado, durante um curso sobre o ensino de ciências para as séries iniciais do ensino fundamental, empregando-se a metodologia do Projeto “La main à la patê” (LAMAP) - “Com a mão na massa”, um trabalho com experimentos e projetos de modo ativo e concreto, apontando para a formação do professor pesquisador (Charpak, 1996). Teve uma duração de 100 horas, com encontros quinzenais, de forma a ser uma investigação-ação, com ênfase na abordagem qualitativa, ou seja, com ênfase no processo, naquilo que está ocorrendo e a preocupação com o significado. Participaram de maneira espontânea sete alunas do 3º semestre do curso Normal Superior, do Centro Universitário de Lavras.

Foram utilizados durante o curso, os seguintes instrumentos de coleta de dados: questionários abertos, entrevistas, registro em áudio e vídeo das discussões e atividades promovidas, exercício abordando diferentes metodologias de ensino e a elaboração de uma atividade de ensino-aprendizagem de ciências pelas alunas cursistas, futuras professoras. A análise dos conteúdos levou em consideração as declarações mais significativas obtidas

(Bardin,1977), na tentativa de elaborar um inventário das concepções das alunas.

### **Encontros, atividades desenvolvidas, instrumentos e resultados parciais**

Foram realizados 14 encontros. No primeiro uma entrevista aberta no sentido de conhecer o histórico da formação escolar enquanto aluna no ensino fundamental e quanto a formação específica (nível médio ou superior), bem como o histórico da atuação profissional das alunas. E algumas concepções sobre: Ciências, o ensinar Ciências, a importância de ensinar Ciências nas séries iniciais. Todas as entrevistas desenvolveram-se bem, quando a docente-pesquisadora buscava estabelecer relações de cooperação e respeito mútuo. Nessa ocasião observou-se o quanto a afetividade foi importante para todas, no período das séries iniciais, quando comentam que *“a professora dava muita atenção, tinha muita paciência, era muito dedicada, preparava vários trabalhos. Era bonita...risonha.”* Ou ainda, *“D. Rosa era muito espontânea, tinha uma relação de amizade com a gente. Era boa professora, muito organizada.”* A afetividade é mesmo uma questão fundamental nas relações entre os sujeitos em sala de aula, na vida em geral, pois de acordo com José A. Marina, (1996, apud Arantes, 2003):

*“Os sentimentos modificam o pensamento, a ação e o entorno;  
a ação modifica o pensamento, os sentimentos e o entorno;  
o entorno influi nos pensamentos, nos sentimentos e na ação;  
os pensamentos influem no sentimento, na ação e no entorno.”*

As idéias sobre Ciências e ensino de Ciências, foram também pesquisadas no segundo encontro, quando foi aplicado um questionário aberto, buscando ampliar os dados obtidos na primeira entrevista. Ao analisar estes dois instrumentos observou-se que as idéias sobre Ciências são restritas, bem influenciadas pela mídia, pois a maioria acredita que a ciência é feita a partir de bases empíricas, que são: *“fazer experimentos, descobrir solução concreta, vacina, cura para doenças”*; *“descobertas de coisas novas”*; *“descobertas que ajudem o homem”*; *“fazer ciência se usa muito a prática”*. Apenas uma aluna demonstra conhecimento do raciocínio hipotético-dedutivo quando diz que o cientista *“analisa fatos, testa hipóteses, tira conclusões novas. Pesquisas são feitas para beneficiar, inovar trabalhos, comportamentos. E para fazer Ciência é necessário um embasamento teórico profundo.”* Não há menção a uma construção humana influenciada e que também influi o contexto sócio-político-econômico-cultural, na busca de explicações e soluções para fatos, fenômenos do mundo físico e social, que o homem tanto deseja entender e administrar. Lederman (em Nascimento, 2003) numa revisão sobre concepções de ciências argumenta que tanto estudantes como professores de ciências possuem concepções inadequadas sobre o conhecimento científico, e ainda, expõe que professores não podem ensinar aquilo que eles mesmos não entendem.

Já nas concepções sobre o ensino de ciências, há uma predominância da idéia de despertar a curiosidade da criança, sua percepção do dia a dia, no sentido de mostrar que *“o que eles fazem é Ciências”*. Observou-se que as alunas não estabeleceram muito claramente a diferença entre fazer ciências e ensinar ciências. E de acordo com Weissmann (1998): *“O fato de usar a mesma denominação, “ciências”, e de compartilhar alguns dos objetos de estudo não somente não garante que cientista e alunos compartilhem uma mesma tarefa*

*mas, amiúde, confunde aqueles que não foram suficientemente alertados sobre essas questões.”*

As alunas também concordam que é importante ensinar ciências nas séries iniciais para “*formar a consciência ecológica*”, no sentido de favorecer uma visão de si próprio e do mundo físico, despertar interesses, desenvolver a criatividade, ampliar conhecimentos, mas, poucas parecem reconhecer a importância da compreensão pela criança do mundo em que vive, e as relações que ela pode fazer através dessa compreensão. Chama a atenção que nenhuma delas se referiu ao desenvolvimento de habilidades de pensamento, muitas vezes relacionadas ao ensino de ciências: observação, pensamento causal, levantamento de hipóteses, raciocínio investigativo (Carvalho et al, 1998; Charpak, 1996; PCN, 1997).

Há também outra consideração muito importante para o ensino de ciências: “*a de conhecer o aluno, como também promover um ensino que vá além do livro didático*”. Revelando assim, uma certa percepção do novo papel do professor de ciências que não é apenas um transmissor de informações, preso ao livro didático. Sabemos que as concepções de ensino revelam um conjunto de concepções que fazem parte do trabalho docente: “*o que é ser professor, quem é o sujeito que aprende, como se constitui o processo de ensino e de aprendizagem e sobre a natureza do conteúdo que se ensina na sala de aula.*” (Rosa, 2004).

É necessário a formação de um professor que saiba o quê ensinar, como ensinar e por quê ensinar e, elas próprias reconhecem que não se sentem preparadas para ensinar ciências, que precisam maior conhecimento teórico: “*Porque através de conhecimentos mais aprofundados a gente tem mais prática e conhecimento para ensinar ciências com certeza das coisas que a gente fala e faz.*” E como bem evidencia Weissmann (1998) :

*“Em relação ao ensino de ciências naturais um dos principais obstáculos no momento de querer ensinar é a falta de domínio e de atualização dos professores no que se refere aos conteúdos escolares. Não há proposta didática inovadora e eventualmente bem sucedida que possa superar a falta de conhecimentos do professor. Essa parece ser uma reflexão óbvia e sensata já que não é possível que um docente se envolva numa relação de ensino, agindo como mediador entre um sujeito e um conhecimento, sem que possua a apropriação adequada desse “saber”.”*

Quando perguntadas como desenvolveriam atividades de ensino de Ciências com o tema água, as respostas revelaram que a maioria não tem conhecimento do como desenvolver a aula e provavelmente acompanhem atividades de um livro didático, evidenciando mais uma vez a visão simplista do ensino, em que basta um bom conhecimento da matéria, algo de prática e alguns complementos psicopedagógicos. (Carvalho e Gil-Pérez, 2003).

Muitos trabalhos de pesquisas existentes mostram a gravidade causada por uma carência de conhecimentos da matéria pelo professor, transformando-o em um transmissor mecânico dos conteúdos de livros-textos. Segundo Carvalho e Gil- Pérez (2003), para que o professor possa fazer uma crítica fundamentada nos livros-textos e ao ensino tradicional, estando apto para inovações curriculares que estão acontecendo no ensino, ele precisa dominar os saberes conceituais e metodológicos de sua área, ou seja, uma Educação Científica adequada.

Após terem respondido o questionário mencionado anteriormente, fez-se uma exposição do projeto “ABC na Educação Científica - Mão na Massa”, abordando os objetivos, os princípios e a metodologia trabalhados, através de uma breve discussão. Após

essa apresentação, foi discutido a importância do papel do professor nessa proposta “ABC na Educação Científica - Mão na Massa”, que não se restringe a um transmissor de conhecimentos, nem se iguala a um técnico que aplica instruções, e sim aquele que administra uma situação problema e organiza uma seqüência de atividades, utiliza sua criatividade, toma decisões de maneira sensata para resolver o problema proposto, junto com seus alunos, estimulando a curiosidade natural, o fazer perguntas, no sentido de favorecer a busca de explicações, embasando assim a busca autônoma por conhecimento.

O encontro seguinte foi iniciado com uma questão voltada às idéias sobre como deve ser o ensino de ciências. Em seguida, foi desenvolvida a primeira atividade experimental, a “água no estado líquido”. Depois, durante a discussão promovida pela docente-pesquisadora, foi elaborada a conclusão a partir do acordo coletivo, através da busca de relações causais.

Também foi desenvolvida uma segunda atividade experimental contextualizada intitulada “O que se pode misturar com a água?” Primeiramente, fez-se um levantamento dos conhecimentos sobre a água e sobre a pergunta título da experiência. Posteriormente, realizaram a experiência, consultando um roteiro experimental elaborado no sentido de ampliar as concepções existentes, com várias interações entre diferentes materiais presentes no nosso dia a dia - sólidos, líquidos e gasosos - e a água, para promover uma possível reconstrução de alguns conceitos, tais como: interação, dissolução, misturas, homogênea, heterogênea, solução, solubilidade e fatores que influenciam na dissolução. Esta atividade foi adaptada do livro Interações e Transformações I do Grupo de Pesquisa em Educação Química (GEPEQ/USP), no sentido de proporcionar oportunidades para as alunas compreenderem melhor os conceitos trabalhados e possíveis mudanças conceituais ocorressem, pois um dos objetivos desta pesquisa-ação era oferecer condições para que as alunas, futuras professoras, tenham conhecimentos conceituais adequados, além dos metodológicos. Terminada a experiência e as anotações solicitadas dos resultados obtidos, foi feita uma discussão através de questões, resgatando a voz do aluno e suas idéias, incentivando a troca de informações, proporcionando a tomada de consciência no sentido de perceberem o COMO e o PORQUÊ ocorreram aqueles fatos observados durante o experimento, ou seja, as relações causais. Para então, elaborarem uma conclusão a partir de um acordo coletivo. Dessa forma, nesse encontro, as alunas puderam vivenciar situações de ensino de Ciências por investigação, baseadas em pressupostos construtivistas, não usuais na nossa cultura escolar, no sentido de que pudessem tomar consciência desse novo contexto e do novo papel que deverão desempenhar na sala de aula (Carvalho et al, 1998).

Durante o experimento algumas dúvidas surgiram sobre o caráter ácido da água, bem como “dissolução ou diluição”, e solicitaram uma atividade que abordasse esses assuntos. Então, uma experiência foi planejada para o encontro seguinte tratando esses conceitos, no sentido de promover tanto a valorização da voz das alunas quanto a reconstrução de conceitos e o desenvolvimento do espírito investigativo. Inclusive, durante todo o curso esta conduta foi adotada para que houvesse realmente possibilidades para ocorrer a troca de idéias, de experiências, bem como vivenciassem um processo de ensino e aprendizagem de ciências com significado para suas vidas, ou seja, um ensino de Ciências por investigação, que exige novas práticas tanto do professor quanto do aluno.

Importante evidenciar que a pesquisa-ação seguiu no sentido de verificar o grau de compreensão das alunas quanto ao ensino-aprendizagem, considerando aspectos da metodologia, como o envolvimento do aluno no processo e como as atividades devem ser desenvolvidas para ocorrer a aprendizagem significativa. Assim, elaborou-se um perfil da

evolução das concepções de cada aluna quanto a estas duas linhas propostas. Neste resumo, apresento parte dos resultados obtidos até o momento.

A aluna A 4 (ELI) demonstra uma certa insatisfação para com o ensino trabalhado atualmente em muitas escolas, pois relata que ao substituir uma professora recentemente, sentiu-se frustrada pois, não *“pude fazer o que tinha vontade de fazer com as crianças... queria poder despertar a curiosidade deles... a respeito do dia a dia, para que percebam que o que eles fazem é ciências.”*

De acordo com Barbosa Lima e Carvalho (2004), é através do ensino de ciências desde as séries iniciais, que se pode fazer um convite a criança para *“pensar, teorizar, elaborar, provar, experimentar, comprovar e discutir hipótese, enfim como uma forma que permita ao jovem estudante satisfazer sua curiosidade satisfatória e aguçadamente, e é de grande importância porque, ao mesmo tempo, lhe permite reconhecer-se como um agente ativo da construção de seus conhecimentos.”*

Demonstra também sua preocupação com o envolvimento efetivo da criança em sala de aula quando diz: *“o menino não pode ficar só copiando, fica muito solto... é preciso ir mais além que o livro traz, além de frases prontas”*. Durante o curso esta aluna também evidencia, através de suas idéias, a importância da formação da cidadania, no sentido de formar cidadãos *“mais criteriosos, que saibam observar com outros olhos, tentar analisar...”* Bem como, demonstra a sua intenção de envolver o aluno numa situação de ensino de ciências em que ele possa desenvolver habilidades cognitivas, um raciocínio investigativo. Pois, segundo Charpak, 1996, *“o raciocínio científico oferece meio poderoso de aumentar as capacidades de reflexão, de argumentação e de julgamento das crianças.”*

A aluna A4 diz que no ensino de ciências, *“as aulas devem conter experiências, previamente planejadas e ainda exposições e/ou explanações claras sobre os referidos assuntos.”* Admite que não está preparada para propor modificações na prática de ensino pois reconheceu que: *“a gente não é treinado a questionar as coisas”*, pela maneira trabalhada no período escolar de ensino fundamental e médio em que estudou, em que prevaleceram uma abordagem tradicional. Reconheceu também que atividades práticas seriam adequadas para *“ensinarmos a alunos a ter um pensamento crítico, observador e desafiador sobre pequenas tarefas do seu dia a dia.”*

Outro ponto bastante interessante revelado foi o reconhecimento da importância da reflexão no trabalho docente. A aluna afirmou que: *“quando ouvimos falar de algo, pensamos sobre aquilo e por vezes, temos dúvidas e por algum motivo, ou até por insegurança com ela. E quando executamos uma tarefa, as vezes até corriqueira, e analisamos o que estamos fazendo, há outra assimilação e entendimento dela.”* E mesmo quando recordou o momento em que abordou a situação da chuva: *“a questão da chuva mesmo, eu já me peguei falando pra criança, olha: o sol bate, esquenta, sobe, enche, e a criança fica...não tinha uma criança entendendo!”*

Durante a discussão promovida naquele momento, a aluna A4 também reconheceu a importância do desenvolvimento de habilidades, quando recordou o seu estudo sobre a fotossíntese no período que frequentou a escola primária: *“Quando eu era pequena e estudava a fotossíntese, aí a gente decora aquilo...se você ficar só com a parte teórica, a criança decora só pra repetir, não para entender. Só que a gente não foi treinado a perguntar o porquê...”*

Pode-se inferir, dessa maneira, que a aluna A4 estava tomando consciência de que se realmente queremos que os alunos aprendam os conteúdos trabalhados, precisamos criar situações de ensino em que haja um ambiente intelectualmente ativo que envolva a criança

(Piaget, 1998). Oferecer então, atividades experimentais contextualizadas em que haja oportunidades para a criança expor suas idéias, testá-las, experimentá-las com segurança. Uma atividade para que a criança possa desenvolver habilidades, competências, atitudes, além de adquirir conhecimento científico. (Brasil, PCN, 1997; Carvalho et al, 1998; Charpak, 1997).

Assim, objetivou-se com o desenvolvimento desta pesquisa-ação, oferecer oportunidades para que as alunas pudessem vivenciar situações de ensino de ciências por investigação, a partir de pressupostos construtivistas, como também, refletirem sobre os saberes conceituais e metodológicos do ensino de ciências, tais como: a existência de concepções espontâneas, o papel das questões na construção do conhecimento, o pensamento infantil, o caráter social da construção do conhecimento científico, o papel da experimentação e o papel do professor no ensino de Ciências como investigação.

Observou-se grande satisfação em relação à metodologia utilizada, quando afirmam que *“a cada assunto abordado eram respeitadas as nossas opiniões e que é bom repensarmos na sala de aula, se respeitamos a opinião dos nossos alunos”*. *“E o que mais gostei foi a parte que discutimos, argumentamos e fazíamos os porquês.”* Ao vivenciarem, neste curso, as situações de ensino de Ciências como investigação, as próprias alunas perceberam e compreenderam toda uma nova cultura experimental utilizada neste trabalho, que oferece condições para os alunos passarem de uma experimentação espontânea para uma experimentação científica, no sentido dos mesmos reconstruírem seu conhecimento (Carvalho et al, 1998).

O curso gerou grande expectativa nas alunas de aplicarem em salas-de-aula reais as situações de ensino-aprendizagem de ciências por elas próprias elaboradas, pois, *“estamos agora, querendo por em prática, tudo o que aprendemos.”*

Assim, observou-se grande envolvimento e boa vontade para realizarem possíveis mudanças em suas futuras posturas como professoras quando planejaram a atividade de ensino propondo questões abertas, experiências e discussões para que o aluno possa tomar consciência do que fez, como fez e porquê fez, verificar as relações causais, exercitar a reflexão e reconstruir significados como relata a aluna A 4: *“o aluno pode articular melhor seu pensamento se tiver sido levado a falar sobre o que ele achava o que tinha acontecido.”*. Pode-se inferir que a aluna A4, demonstra dessa forma, uma compreensão um pouco mais ampla e diferente da participação da criança em sala de aula, percebendo o quanto é importante para a construção do conhecimento, para a construção dos conceitos, favorecer a participação efetiva do aluno para que ele possa pensar, refletir sobre o como e o porquê do fenômeno estudado, tomando consciência assim do que fez, como fez e porquê fez, podendo então, expressar suas idéias de maneira adequada, reorganizando-as mentalmente, ampliando seus limites explicativos e desenvolvendo-se intelectualmente (Piaget, 1998).

No final do a aluna A 1 relata : *“pode-se resgatar muitos professores que estão na “mesmice” da escola tradicional, com os recursos que nos foram apresentados, fazê-los ter uma nova visão de como ser mediador do conhecimento.”*

Como bem aponta Schön (1992), no cotidiano escolar o professor se depara com diversas situações, inclusive conflituosas. Assim, é preciso “conhecer a ação”, “refletir sobre a ação”, para então, descobrir como esse conhecimento sobre as próprias ações pode contribuir para novas ações, reorganizando o trabalho que se está desenvolvendo, enquanto o fazemos. A “reflexão sobre a ação” permite ao professor um entendimento dos problemas vivenciados, no sentido de buscar soluções para as dificuldades do dia-a-dia da

escola, bem como, a necessidade e a importância da atuação coletiva dos professores para favorecer a ocorrência de trocas reflexivas sobre as suas práticas. Dessa forma, haverá oportunidades para o resgate comentado pela aluna A 1, propiciando uma nova visão sobre o papel do professor como mediador entre os alunos e o objeto do conhecimento.

Pelos resultados analisados até o momento, as intervenções realizadas propiciaram uma desestabilização das idéias existentes inicialmente, bem como, uma ampliação da visão sobre o processo de ensino-aprendizagem de Ciências para as séries iniciais, quanto a participação dos alunos e quanto ao papel do professor no ensino de Ciências como investigação, tendo havido assim uma significativa evolução das idéias desse grupo de alunas.

### Referências bibliográficas

- BARBOSA LIMA, M. C. e CARVALHO, A. M. P. de “Exercício sobre o “Sarilho” nas primeiras séries do ensino básico: Análise da discussão”. **Enseñanza de las Ciências**.V. 22, n. 2, 2004, pp. 313-322.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais : Introdução e Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CARNEIRO, M. S. **LDB - Fácil leitura crítico-compreensiva artigo a artigo**. Petrópolis: Vozes, 1998.
- CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **Ciências no Ensino Fundamental - O conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.
- CARVALHO, Ana M. P. e GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações**. 7<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2001.
- CHARPAK, Georges. *La Main à la pâte - Les sciences a l'école primaire* . Paris: Flammarion, 1996.
- GEPEQ – IQ/USP. **Interações e Transformações I. Química para o Ensino Médio**. Livro do aluno. São Paulo: EDUSP, 2000.
- LA TAILLE, Y. D de. **A Interação Social e a Construção das Estruturas Cognitivas**. Vídeo da Associação Brasileira de Psicopedagogia, 1997.
- LUCHE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisas em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MELLADO, J. V. “Concepciones y práctica de aula de profesores de ciencias en formación inicial de primaria y secundaria”. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, n. 3, 1996, pp. 289-302.
- NASCIMENTO, V. B. **Visões de Ciência e o Ensino por Investigação**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2003.
- OLIVEIRA, M. K. e REGO, T. C. “Vygotsky e as complexas relações entre cognição e afeto”. *In: ARANTES, V. A. (Org.) Afetividade na Escola - Alternativas Teóricas e Práticas*. São Paulo: Summus, 2003.
- PIAGET, J. **Seis Estudos de Psicologia**. 23<sup>a</sup>. ed., Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1998.
- PORLÁN, A. R.; RIVIERO, G. A.; MARTÍN DEL POZO, R. “Conocimiento profesional y

epistemología de los profesores: teoría, métodos e instrumentos”. **Enseñanza de las Ciencias**, V. 15, n. 2, 1997, pp. 155-171.

ROSA, M. I. P. S. **Investigação e ensino - articulações e possibilidades na formação de professores de Ciências**. Ijuí: Editora Unijuí, 2004.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.) **Professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

VALE, J. M. F. “Educação Científica e Sociedade”. In: **Questões Atuais no ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998.

WEISSMANN, Hilda (org.). **Didática das Ciências Naturais - Contribuições e Reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.