

ESTAÇÃO CIÊNCIA: FORMAÇÃO DE EDUCADORES E ACOMPANHAMENTO PARA O PROJETO INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO CICLO I - MÃO NA MASSA EM PARCERIA COM A SME/SP

ESTAÇÃO CIÊNCIA: TRAINING OF EDUCATORS AND ACOMPLISHMENT FOR THE “MÃO NA MASSA” PROJECT WITH SME/SP

Beatriz A. C. de Castro Athayde

Rita de Cássia P. Borges, Simone Falconi, Erika R. Mozena, Alexandre H. Kobashigawa

Estação Ciência/USP, beatriz@eciencia.usp.br
Escola Agrotécnica Federal de Cáceres MT/FEUSP/ Bolsista do PIQDTec - MT, maribor@usp.br
Estação Ciência/USP, sifalconi@yahoo.com.br
Estação Ciência/USP, erikamozena@hotmail.com
Estação Ciência/USP, hirofis@yahoo.com.br

Resumo

Este artigo trata-se de um relato da estrutura da formação continuada de educadores em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo e seu acompanhamento, que se iniciou em 2006. Apresentamos a estrutura de formação, que se baseia na proposta preconizada pelo programa “ABC na Educação Científica – Mão na Massa”. Esse programa é desenvolvido pela equipe da Estação Ciência/USP em São Paulo, sob a coordenação do professor Ernst W. Hamburger, e fundamentado na implementação da metodologia investigativa no ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Palavra-chave: metodologia investigativa – formação de formadores – ensino de ciências

Abstract

This article is about the structure of continued formation of educators with the São Paulo City department of Education and your accomplishment, that it was initiated in 2006. We present the training structure, that it's based on the proposal of the program: “ABC na Educação Científica – Mão na Massa”. This program is developed by Estação Ciência/USP team at São Paulo, with the advising of Ernst W. Hamburger, and it's based on the implementation of the investigative methodology on science education at elementary school.

Keywords: investigative methodology - formation of educators - science education

INTRODUÇÃO

O projeto “Iniciação Científica no Ciclo I - Mão na Massa”, desenvolvido pela Estação Ciência (EC/USP-SP) em parceria com a Secretaria de Educação do Município de São Paulo (SME/SP), tem por objetivo implementar nas escolas envolvidas um ensino de ciências baseado em uma metodologia investigativa.

Para a implementação do projeto nas escolas foram realizadas ações em diferentes níveis com os educadores, que são professores, coordenadores pedagógicos e formadores (pessoa que atua no desenvolvimento de projetos e outras atividades) responsáveis pelo projeto nas Coordenadorias de Educação, CE).

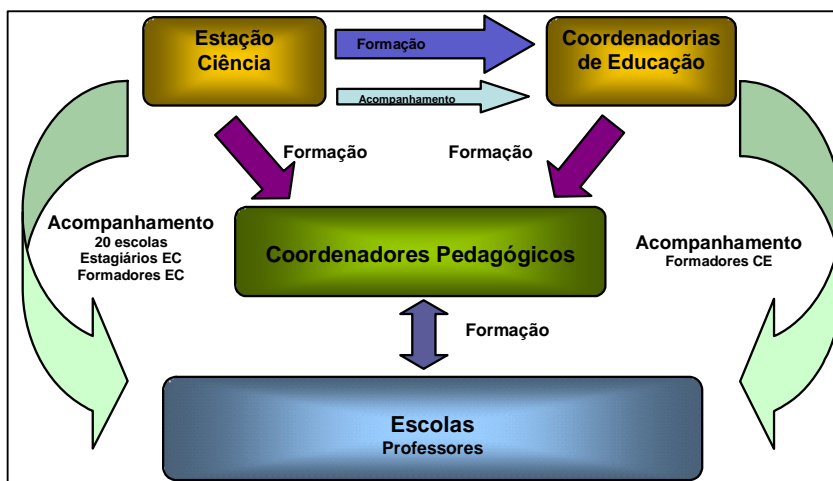
A formação em serviço dos profissionais do ensino, acima citados, realizada pela EC/USP-SP em 2006, compreendeu 96 escolas da SME/SP¹, que aderiram voluntariamente ao projeto, o que abrangeu 11 Coordenadorias de Educação², das 13 existentes no Município, e foi destinada aos educadores que atuam no Ensino Fundamental I.

A idéia inicial do projeto seria a formação continuada em serviço realizada diretamente com os professores, porém isto não foi possível, devido à impossibilidade de dispensa de aulas destes profissionais apontada pela SME/SP. Desta forma, houve a necessidade de uma nova estrutura para a formação, e a proposta foi trabalhar com os coordenadores pedagógicos, pois estes poderiam ser dispensados de suas atividades na escola para participarem do projeto. Além disto, tem-se um resgate da valorização do trabalho do coordenador pedagógico enquanto formador da equipe escolar que está sob sua responsabilidade.

Em função da alteração do público participante do projeto, diretamente em contato com a equipe da EC/USP-SP, fez-se necessária uma estrutura para a formação dos educadores com diferentes grupos, como mostra a Figura 1. Esses grupos, a seu momento, teriam o papel de formadores, assim, as formações previam quatro instâncias distintas, com ações diferenciadas, mas interligadas, com o objetivo de fazer o projeto chegar ao professor e como consequência atingir os alunos. Assim a organização das formações foi feita em quatro grupos:

- Formação 1 - ministrada pela equipe da Estação Ciência aos formadores das CE;
- Formação 2 - ministrada pela equipe da Estação Ciência aos coordenadores pedagógicos;
- Formação 3 - ministrada pelos formadores das CE aos coordenadores pedagógicos;
- Formação 4 - ministrada pelos coordenadores pedagógicos aos professores de sua escola.

Figura 1: Estrutura da Formação para o Projeto Iniciação Científica no Ciclo I – Mão na Massa



¹ Das 96 escolas, 11 desistiram no início, sendo que a maioria não participou de nenhum encontro.

² CE Pirituba, CE Santo Amaro, CE Butantã, CE Capela do Socorro, CE Freguesia do Ó / Brasilândia, CE Jaçanã / Tremembé, CE Itaquerá, CE São Mateus, CE Penha, CE Campo Limpo e CE Guaianases.

Os encontros de formação 1 e 2, realizados pela Estação Ciência tiveram como objetivo discutir e implementar um ensino de ciências com uma abordagem investigativa, tanto do ponto de vista metodológico, quanto dos elementos pedagógicos fundamentais. Nesses encontros, buscou-se fundamentar, incentivar e refletir junto com os formadores da SME/SP sobre o ensino de ciências, a partir do desenvolvimento de temas relacionados à área compreendidos em um módulo didático (material escrito sobre um determinado tema, que contém sugestões de atividades organizadas e ordenadas em seqüências didáticas).

A formação dos coordenadores pedagógicos, realizada pela equipe da Estação Ciência, foi organizada em 6 encontros de 6 horas cada. Nesses encontros foram promovidas discussões a respeito do ensino de ciências nas escolas municipais, partindo da visão que o grupo tinha deste ensino em suas escolas e o que julgavam ser necessário mudar, para que pudessem refletir em como fazer para mudar. Os pontos abordados pelos coordenadores pedagógicos estão apresentados no Quadro 1.

A discussão sobre o ensino de ciências nas escolas se aliava a apresentação das características de ensino e estratégias da proposta pelo programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa e a reflexão sobre a mesma, para que apontassem possibilidades de desenvolver a proposta com os professores de suas escolas e, assim, contribuir com a melhoria do ensino de ciências.

Quadro 1: Síntese do material elaborado pelos Coordenadores da SME na reflexão sobre o Ensino de Ciências nas escolas municipais

O que temos	Aula expositiva/questionário (tradicional); Livros didáticos conteúdos/fragmentado; Pesquisa (método tradicional); Experimento (pós-texto); Leitura de revista (hora da curiosidade); Registro da leitura; Não há levantamento de hipótese (conteúdo); Preocupação com alfabetização do Ciclo I; Uso de materiais diferentes; Pouca experimentação; Pouca pesquisa; Curiosidade, boa vontade do professor, criatividade; Conseqüência da formação do professor; Linha teórica/ensino teórico (tradicional); Conhecimento científico – dogma; Postura contemplativa.
O que queremos	Maior dinamismo nas aulas; Subsídios para formação – local, professor (recursos, materiais, registros); Recursos materiais atualizados para pesquisa (internet p. ex.); Capacitações para os professores; Incorporar na prática a metodologia investigativa ampliando para as outras áreas do conhecimento; Trabalho coletivo; Socialização do projeto; Clareza dos objetivos; Valorização dos conhecimentos prévios; Ampliação dos conhecimentos científicos; A partir de experimentos (análise, observação, comparação, registro...) garantir a melhoria da linguagem oral e escrita/aquisição de conhecimentos; Aulas prazerosas; Projetos de formação com os próprios professores/oficinas.
Fechamento	Articulação do Projeto Mão na Massa com os outros projetos, particularmente com o Projeto Ler e Escrever; Discutir a Linguagem e desenvolver a científica, Professor-aluno parceiros na descoberta, Professor mediador, Experimento aparece diante de uma situação problema a ser resolvida pelas crianças.

Os coordenadores pedagógicos vivenciaram atividades investigativas, que estão contempladas em material escrito, Módulo Ar, elaborado pela equipe da EC e destinado a professores das séries iniciais do Ensino Fundamental. Entretanto, para favorecer uma maior reflexão sobre o projeto e a sua implementação nas escolas, promoveu-se junto aos educadores momentos para a elaboração de seqüências didáticas e de atividades investigativas, que visavam à autonomia dos mesmos no planejamento de atividades investigativas, para a aplicação com seus professores e em sala de aula.

Para isto foram escolhidos diferentes temas, pesquisados e desenvolvidos pelos coordenadores pedagógicos, com o apoio da equipe da EC. Esses temas e principais pontos de discussão das formações estão no Quadro2.

Quadro 2: Formação dos Coordenadores Pedagógicos - atividades principais de 2006.

1º Encontro Seqüência 1: Existência do ar	•Discussão sobre o ensino de ciências na escola. •Apresentação do projeto Mão na Massa e seu histórico e metodologia.
2º Encontro Seqüência 2: Vento	•Vivências e discussões da metodologia investigativa através de atividades encadeadas numa seqüência didática pedagogicamente planejada. •Vivenciar uma atividade abordando a metodologia proposta pelo projeto “Mão na Massa” e Introduzir noções sobre a existência do ar: ele existe, ocupa lugar no espaço e é invisível.
3º Encontro Seqüência 3: Propriedades do ar	
4º Encontro Elaboração de seqüências didáticas e atividades sobre temas de escolha livre	•Elaboração de seqüências e atividades “Mão na Massa” sob a orientação da equipe EC para o desenvolvimento de autonomia.
5º Encontro Apresentação e vivência das atividades desenvolvidas pelos CP	•Apresentação e discussão das atividades planejadas
6º Encontro Relato do projeto nas escolas	•Troca de experiências e discussão sobre a estruturação da formação na escola e aplicação do projeto na sala de aula.
Temas escolhidos pelos coordenadores pedagógicos para desenvolverem seqüências didáticas e atividades	•lixo, água, preservação do meio ambiente, solos, metamorfose, corpo humano, alimentos, poluição, os sentidos humanos

Na estrutura de formação em parceria com a SME, os coordenadores pedagógicos também tiveram formações nas Coordenadorias de Educação, cujos encontros, foram planejados e desenvolvidos pelo formador de cada uma das CE, para que pudessem atender melhor as necessidades específicas das diferentes regiões.

Para contemplar a estrutura de formação estabelecida, houve ainda momentos de formação com os formadores das CE, também realizados pela equipe da EC. Estes ocorreram mensalmente, totalizando 12 encontros de 5 horas.

Além desses encontros, os formadores das CE participaram das formações oferecidas aos coordenadores pedagógicos na Estação Ciência, para que acompanhassem todo o processo e apoiassem as ações nas escolas. Nos encontros dos formadores das CE com a equipe da EC, um dos objetivos foi aprofundar as reflexões sobre os principais pontos do projeto, as formações dos coordenadores pedagógicos e professores e também sobre atividades investigativas.

Esses encontros tiveram também o objetivo de desenvolver com os formadores das CE, vivências de atividades investigativas para que pudessem discutir e amadurecer, suas dificuldades e suas contribuições para essa proposta de ensino de ciências. Esses formadores iniciaram a elaboração de um módulo didático, Diversidades, que foi discutido, estruturado e terá continuidade em 2007.

A formação dos professores era organizada e ministrada pelos coordenadores pedagógicos nas escolas, no entanto, dependeu de vários fatores: a organização de um horário coletivo para discutir e realizar atividades com os professores (há esse horário nas escolas, mas nem todos os professores interessados no projeto estão presentes em uma mesma Jornada de Estudo Integrada, JEI); os coordenadores pedagógicos desenvolvem outros projetos e atividades na escola o que dificulta a preparação de uma formação; e ainda, a falta de segurança dos coordenadores pedagógicos, em relação à proposta investigativa, pois para atuar na formação dos professores precisam primeiro apropriarem-se dela; o mesmo também ocorreu com os conceitos científicos que não dominavam, pois muitas vezes não tiveram formação em ciências.

A implementação do projeto pelos professores na sala de aula, pode não ocorrer em apenas um ano, pois a estrutura de formação que se tem não permite o contato direto, da equipe de formadores da EC, com o professor, então faz-se necessária a apropriação da proposta investigativa pelos coordenadores pedagógicos para que estes possam atuar na formação dos professores de sua escola. Esses por sua vez, também precisam se apropriar da proposta para que possam desenvolvê-la em sala de aula. Tal estrutura precisa de um tempo maior para chegar efetivamente ao aluno.

Além das formações, a Estação Ciência faz o acompanhamento de 20 escolas, cerca de duas escolas por CE, com visitas periódicas de um estagiário em horário de Jornada de Estudo Integrada (JEI). O acompanhamento é realizado também em algumas das formações nas Coordenadorias de Educação.

Os objetivos do acompanhamento foram: apoiar os formadores no planejamento e execução das formações; estabelecer contato com os professores para apoiar o planejamento e desenvolvimento de atividades na sala de aula; condução de observações permanentes sobre as formações nas escolas, a implementação da proposta de ensino na sala de aula e um feed-back para o aperfeiçoamento das formações dadas pela Estação Ciências e as das Coordenadorias de Educação.

METODOLOGIA

Os dados deste estudo foram obtidos durante o ano de 2006, na formação de coordenadores pedagógicos da SME/SP realizada pela equipe da Estação Ciência. Foram constituídos por meio da observação direta de cada encontro de formação, pela equipe da EC, pois isto fornecia subsídios para os encontros posteriores, direcionando as ações dessa equipe. O mesmo ocorria nos encontros de formação com os formadores das CE.

Durante os encontros, foi possível a coleta de vários tipos de dados: discussões do grupo de participantes na execução das atividades propostas, registros elaborados pelos participantes, relato e observações dos formadores EC, avaliações dos encontros feitas individualmente e a avaliação final. No entanto, não foram suficientes, pois tínhamos também o objetivo de entender a implementação do projeto nas escolas, como ponto final do processo. Para isto, utilizou-se os relatórios e relatos elaborados pelos estagiários no acompanhamento realizado em 20 escolas. Foi possível também observar algumas escolas, enquanto planejavam ações conjuntas com a equipe de formadores da EC. No final do ano, os estagiários também fizeram a avaliação nessas escolas.

Para o acompanhamento das formações nas CE a equipe de formadores da EC fez uma ou duas visitas a cada coordenadoria e uma avaliação no final do ano com 9 dos 11 formadores dessas CE, através de entrevista.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As primeiras visitas realizadas no acompanhamento tiveram por objetivo conhecer a escola, suas particularidades e o seu entorno, assim como estabelecer contato com os professores participantes do projeto. Encontramos realidades muito diferentes quanto à aplicação, compreensão e alcance da proposta. Algumas escolas iniciaram o projeto concomitantemente aos encontros de formação na Estação Ciência, outras, contudo, já desenvolviam o projeto antes do estabelecimento desta parceria, porém algumas ainda não tinham se estruturado para iniciar a formação dos professores, o que mostra os diferentes estágios quanto à apropriação da metodologia e seu desenvolvimento em sala de aula.

Os resultados preliminares obtidos do acompanhamento, durante esse ano, redefiniram algumas ações nas formações dos coordenadores pedagógicos, nas das CE e na própria escola. Com o acompanhamento e a parceria que está se estabelecendo com o CP e os professores, há aproximação às necessidades e dificuldades das escolas, o que é positivo no envolvimento da equipe escolar para a adesão ao projeto e desenvolvimento na sala de aula.

Em 2007, a formação da EC aprofunda discussões mais pontuais e pormenorizadas sobre: as vivências de atividades investigativas e a discussão da implementação do projeto na escola; as discussões sobre o ensino de ciência considerando sua relevância nas séries iniciais do ensino fundamental; e o desenvolvimento da autonomia dos coordenadores pedagógicos. Os encontros ocorrem na Estação Ciência com a mesma estrutura de 2006, entretanto, o tema para a vivência das atividades investigativas é Água.

O desenvolvimento de temas de ciências em atividades investigativas permitiu apresentar, vivenciar e discutir a proposta investigativa. Partindo de uma situação problema, a

atividade levou os participantes à observação e elaboração de hipóteses; a propor soluções, atividades experimentais ou outras ações, para testarem as hipóteses. Houve momentos de discussão e argumentação, com os seus pares sobre suas idéias, os problema e possíveis soluções. As idéias iniciais foram analisadas e confrontadas com as situações previstas inicialmente, o que levou muitas vezes à reestruturação, re-planejamento ou a elaboração de novas propostas de trabalho investigativo, o que permitiu a apropriação dos conhecimentos, bem como do próprio processo investigação. Todo o processo foi registrado pelos participantes, suas idéias, observações e impressões individuais e/ou coletivas. Uma síntese da atividade foi elaborada ao final na forma de texto coletivo, consolidando o uso da expressão oral e escrita. O registro é valorizado em vários momentos, buscando organizar e objetivar a discussão. Ressaltando-se que no acompanhamento do desenvolvimento do processo individual do aluno e, mesmo, coletivo é importante refletir e reestruturá-lo, se necessário. No encontro de formação os formadores da EC atuam como orientadores e mediadores, proporcionando a interação entre os participantes do encontro, que expõem seus pensamentos e explicam suas propostas, argumentando, ouvindo os outros, o que permite a estruturação do pensamento, favorecendo a apropriação de noções e conceitos.

As atividades referentes ao tema Ar foram desenvolvidas para que os educadores pudessem vivenciar e refletir sobre a proposta investigativa preconizada pelo projeto, assim como aprofundar a discussão sobre os conceitos que envolviam as seqüências vivenciadas: ar é matéria, vento, pressão, pressão atmosférica e influência da variação de temperatura para gases.

Na formação houve também a elaboração de materiais, sobre temas diversos, pelos coordenadores pedagógicos, e foi dando ênfase à discussão sobre o objetivo seqüência didática e a necessidade de inserir as atividades de ensino em uma seqüência estrategicamente pensada e planejada de acordo com os objetivos pedagógicos do professor, bem como às necessidades das escolas e de seus alunos. Foi proposto aos coordenadores, que a partir da escolha de um tema significativo para sua realidade e necessidade escolar, elaborassem seqüências didáticas e atividades investigativas. Isto gerou uma reflexão maior sobre o método proposto, em função das dificuldades apresentadas durante a elaboração das atividades investigativas, o que proporcionou um aprofundamento das discussões no grupo todo e maior colaboração entre os participantes. Porém, o número de encontros de formação, sua duração e pouco retorno dos coordenadores pedagógicos para apresentarem, discutirem e re-elaborarem as atividades antecipadamente com a equipe da EC não permitiram que fossem concluídas de forma mais contundente.

Em 2007, as estratégias foram então, revistas no sentido de apoiar mais efetivamente a elaboração, abrindo espaço e tempo durante a própria formação na EC, além de efetivar uma cobrança maior, que pode favorecer o trabalho dos coordenadores pedagógicos. Essa proposta de elaboração, execução e discussão de uma atividade investigativa visa desenvolver autonomia dos coordenadores pedagógicos, colaborando para o avanço da implementação do projeto nas escolas.

Ao longo dos encontros de formação e do acompanhamento realizado em várias escolas, pode-se perceber que a maior dificuldade dos coordenadores pedagógicos reside na insegurança para a aplicação do projeto, falta de conhecimento dos conteúdos de ciências, além do fato de que a maioria dos seus professores não trabalhava com o tema desenvolvido nas formações da EC, Ar e não queriam introduzi-lo nas aulas, pois já haviam elaborado seu planejamento para o ano, sendo que o projeto não fazia parte do projeto pedagógico da escola, que também já estava definido.

O acompanhamento do projeto nas escolas possibilitou adequar os encontros de formação às necessidades dos educadores, refletindo sobre as dificuldades que impedem ou inviabilizam sua aplicação em sala de aula. Esse apoio favorecido pelo acompanhamento nas escolas proporcionou o estabelecimento de vínculos com os coordenadores pedagógicos e com os professores o que pode favorecer a implementação do projeto.

CONSIDERAÇÕES

A realização da discussão a respeito do ensino de ciências, proporcionou a todos (coordenadores pedagógicos e formadores das CE) pensar a respeito e tomar consciência de como está esse ensino, dos problemas que enfrenta e propor algumas modificações e possibilidades para sua melhoria. Percebe-se que o envolvimento e a formação daqueles que trabalham com o ensino de ciências é considerado importante, assim como o envolvimento, participação e a vivência daquele que aprende.

No que diz respeito à proposta investigativa para o ensino de ciência, pode-se dizer que na formação procurou-se levar os coordenadores pedagógicos a vivenciarem a proposta, tanto nos momentos em que foram desenvolvidas atividades sobre temas de ciência, como o ar, por exemplo ou quando se elaborava materiais, o que proporcionou reflexões que os fizeram “olhar” para suas prática criticamente. Levá-los a refletir, expor suas idéias, ouvir as idéias dos outros, re-elaborar suas próprias idéias foi oportunizado aos participantes.

A realização das atividades investigativas, experimentais ou outras, bem como a reflexão sobre o ensino de ciências nas escolas são fundamentais para que os formadores e coordenadores pedagógicos se apropriem da proposta preconizada pelo projeto e se sintam seguros para desenvolvê-la nas escolas.

As visitas de acompanhamento, que é uma das características do projeto na Estação Ciência, nos permitiram ver que a mudança na prática do professor não ocorre de forma rápida, não depende apenas dele conhecer uma proposta investigativa e desejar trabalhar com essa proposta, sua apropriação e sua prática em sala de aula são processos, muitas vezes lentos, no qual o professor à medida que se sente seguro e apoiado tanto pela equipe de formação quanto pelo próprio grupo da escola vai adquirindo sua autonomia.

O acompanhamento apesar de demandar o envolvimento de grande número de pessoas e das dificuldades encontradas para sua efetivação é primordial para a implementação do projeto nas escolas e para a reestruturação da formação, tornando-a mais próxima das necessidades e expectativas dos professores.

Em 2007, através da elaboração de atividades investigativas para reflexão da própria metodologia, pretende-se fomentar a autonomia desses profissionais. Além disso, busca-se salientar a importância do uso das atividades investigativas inseridas numa seqüência didaticamente planejadas, ao invés do seu uso como atividades pontuais, o que parece ser comum nas escolas. Porém, consideramos que não basta somente a formação com os coordenadores pedagógicos para que a proposta seja implementada nas escolas, é necessário que sejam estruturadas e se efetivem, as formações com os professores. Algumas dessas escolas (do grupo das 20 acompanhadas pela EC) organizam, desde 2006, os horários de formação fazendo encontros coletivos aos sábados com a presença dos formadores da EC, ou ainda diferentemente em cada uma das escolas; mas entendem-se, assim como os coordenadores, que isso é um processo que demanda tempo, pois as formações nem sempre acontecem de fato, por fatores diversos, entre eles o acúmulo de tarefas (tanto dos coordenadores, quanto dos professores), e até mesmo pela falta de confiança e de entendimento da proposta, assim como dos temas da ciência, pelos coordenadores.

A segurança com os conceitos científicos a serem trabalhados, por parte dos coordenadores pedagógicos e professores só é alcançada através do estudo, da prática e da reflexão sobre a mesma. Porém, consideramos que um maior número de encontros poderia auxiliar na formação e apoio aos coordenadores, em sua formação e na dos professores.

No entanto, um fator preponderante para a reflexão e mudanças no ensino de ciências das escolas, nas séries iniciais, são momentos de trabalho coletivo entre os educadores, formando efetivamente uma equipe na escola, pois nas avaliações feitas pelos coordenadores pedagógicos, um dos pontos importantes das formações realizadas na Estação Ciência foi a troca de experiência entre seus pares e a possibilidade de discutirem conjuntamente suas angústias, suas

ações nas escolas e como viabilizar mudanças desejadas no contexto escolar para um ensino de ciências mais eficiente.

No processo de formação, cuja proposta de ensino, propõe mudanças na prática dos educadores é fundamental que estes sejam ouvidos. E para que haja identificação deles com a concepção dessa proposta de ensino, esta não pode estar acabada, mas aberta à modificações segundo as expectativas do grupo de participantes. Precisa ser refletida com o grupo, colocada em prática e refletida novamente, para que possam dela se apropriar e assim promoverem mudanças efetivas.

BIBLIOGRAFIA

ATHAYDE, B. A. C. C.; et al. **A formação de professores na Estação Ciência**. In: Seminário Nacional ABC na Educação Científica Mão na Massa, Caderno de Resumos, São Carlos, 2006.

ATHAYDE, B. A. C. C.; et al. **The Role of a Science Center in Teacher Training and Innovation in Science Teaching**. In: 4^o Science Centre World Congress, 2005, Rio de Janeiro. Parallel Sessions Programme, 2005. p. 26.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. ArtMed. Porto Alegre, 1998.

CHARPAK, G. **Los niños y la ciencia: la aventura de la mano en la massa**. Buenos Aires: Siglo XXI Editores Argentina, 2006. 240p.

TARDIF, M. (2002). **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis / RJ: Vozes, 325p.

GRADE, E., DUSCHL, R. A., SCHWEINGRUBER, H. A.; SHOUSE, A. W. **Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8**. 2007. Disponível em:
<<http://www.nap.edu/catalog/11625.html>> Acesso em 8 de maio de 2007.