

# **A PESQUISA NO ENSINO, SOBRE O ENSINO E SOBRE A REFLEXÃO DOS PROFESSORES SOBRE SEUS ENSINOS**

Anna Maria Pessoa de Carvalho<sup>a</sup>[ampdcarv@usp.br]

<sup>a</sup>Faculdade de Educação

## Resumo

Este relato mostra o trabalho desenvolvido no LaPEF – Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física - onde professores do ensino fundamental e médio, pesquisadores que fazem seus mestrados e doutorados e professores da Faculdade de Educação da USP desenvolvem pesquisas *no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinoss, isto é, sobre formação de professores*. Estas três modalidades de pesquisa foram se desenvolvendo a partir da seguinte questão: como o ensino que planejamos, com os pressupostos teóricos que escolhemos, baseados em resultados de pesquisas que já realizamos, estão modificando os alunos? Relata como esses três níveis de investigações se inter-relacionam, quais as semelhanças e diferenças entre eles, enfocando principalmente os objetivos de cada um dos grupos e como esses definem diferentes problemas com distintas estruturas de coleta e análise de dados.

## **1- Introdução**

Como todos os grupos das universidades brasileiras que trabalham com formação inicial de professores, fomos incitados a oferecer cursos de formação continuada aos professores das redes oficiais, uma vez que as reformas introduzidas pelos órgãos oficiais para o ensino fundamental e médio propuseram diretrizes bastante inovadoras para as escolas. Além disso o poder público está bastante consciente do papel essencial que os professores desempenham na renovação curricular (Cronin-Jones, 1991; Mumby e Russel, 1998) e tem presente que sem a aplicação de recursos, principalmente na área de formação de professores de Ciências e Matemática, as escolas não irão se modificar.

Por outro lado, nosso laboratório – o Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física – tem como hipótese que, para obtermos uma mudança conceitual, atitudinal e metodológica nos professores um dos principais aspectos da formação continuada deve proporcionar a estes *condições que os levem a investigar os problemas de ensino e aprendizagem que são colocados por sua própria atividade docente* (Gil et al. 2000; Maiztegui et al. 2001). Com essa diretriz organizamos cursos (de Física para o nível médio e de Conhecimento Físico para o fundamental) que têm por objetivos gerais:

1.1 – Favorecer a vivência de propostas inovadoras e a reflexão crítica explícita das atividades de sala de aula.

Um problema que encontramos em nossas investigações diz respeito à dificuldade do professor em realizar mudanças na "*sua didática*" (Carvalho, 1999). O ensino baseado em pressupostos construtivistas exige novas práticas docentes e discentes, inusuais na nossa cultura escolar. Introduce um novo ambiente de ensino e de aprendizagem, que apresenta dificuldades novas e insuspeitadas ao professor. Ele precisa sentir e tomar consciência desse novo contexto e do novo papel que deverá exercer em classe.

Essas transformações não são tranquilas. Há inúmeras resistências às mudanças. Os nossos cursos devem criar condições para o envolvimento dos professores participantes em atividades de ensino que sejam problemáticas para seus alunos. Tais atividades, além de possibilitar a vivência de propostas pedagógicas inovadoras, fazem com que os professores se inteiram dos detalhes que essas inovações colocam. A discussão coletiva, durante o curso, das dificuldades surgidas e do novo papel desempenhado por professores e alunos levam os participantes a um melhor entendimento destas propostas.

1.2 - Problematizar a influência no ensino das concepções de Ciências, de Educação e de Ensino de Ciências que os professores levam para a sala de aula.

A literatura tem mostrado a força das concepções epistemológicas dos professores sobre a natureza da ciência que ensinam, de suas concepções alternativas sobre ensino e forma como os alunos aprendem e a influência dessas representações nas decisões sobre o ensino e nas práticas docentes (Anderson e Belt 1987, Hewson e Hewson 1987, Brickhouse 1989, Geddis 1991, Carvalho e Gil 1993, Glasson e Lalik 1993, Trivelato 1993).

Em nossos cursos, essas discussões tornam-se presentes quando discutimos a necessidade de planejar, desenvolver e avaliar atividades de ensino que contemplem a construção-reconstrução das idéias dos alunos em direção às noções cientificamente aceitas e o papel do professor nessas atividades. Construimos, com os professores, atividades de história da ciência, problemas e questões abertas; investigações no laboratório; demonstrações investigativas e utilização de multimídia visando a discussão das concepções de ciência e de ensino. A discussão dessas atividades nos leva, invariavelmente, a um questionamento das visões simplistas do processo pedagógico de ensino das Ciências, usualmente centradas no modelo transmissão-recepção e na concepção empirista-positivista de Ciências (Silva e Schnetzler 2000).

A estrutura ideal destes cursos deve compreender uma aula de 3 a 4 horas por semana durante um ano letivo (120h), possibilitando assim um estreito relacionamento entre o

referencial teórico e a prática dos professores em sala de aula, criando condições para a experimentação de atividades propostas no curso, reflexão e a problematização da ação docente e uma discussão coletiva sobre a relação, tão óbvia mas tão difícil de ser observada, do ensinar e do aprender. A necessidade de questionar essas concepções junto aos professores tem se mostrado como um fator bastante relevante na formação dos mesmos . ( Tabachnik e Zeickner, 1999; Hewson et al. 1999).

1.3 – Introduzir os professores na investigação dos problemas de ensino e aprendizagem de Ciências tendo em vista superar o distanciamento entre contribuições da pesquisa educacional e a sua adoção.

Incentivamos a experimentação, pelos professores, dessas atividades em suas aulas e o registro (em vídeo das mesmas) como material de discussão e reflexão coletiva dos processos de ensino e aprendizagem concebendo então a prática pedagógica cotidiana como objeto de investigação, como ponto de partida e de chegada de reflexões e ações pautada na articulação teoria-prática (Carvalho e Gil 1995, Carvalho e Gonçalves, 2000). Procuramos assim criar condições para que o professor seja também o pesquisador de sua própria prática pedagógica.

## **2 - O curso de Física para os professores do ensino médio e Conhecimento Físico para as professoras do ensino fundamental**

Quando planejamos o curso para os professores do nível médio escolhemos trabalhar com a Termodinâmica, pois sobre esse conteúdo, já tínhamos realizado no LaPEF investigações em que testamos em sala de aula atividades de História das Ciências (Carvalho e Castro 1995), laboratório aberto (Teixeira 1993) e discussões relacionadas com as novas tecnologias (Silva 1995). Tínhamos assim algumas atividades já testadas e vídeos de sala de aula que serviam para discussões. Incluímos a apresentação dos conceitos espontâneos já estudados sobre esse tópico (Driver et al. 1989; Teixeira, 1993). Além disso, discutimos com os professores a dificuldade deste ensino no nível médio, quando os conceitos a serem ensinados foram descritos dentro do modelo do calor como calórico e a necessidade atual das discussões fenomenológicas focar calor como energia em transformação.

Quando planejamos o curso para as professoras do ensino fundamental e para as Assistentes Técnico Pedagógicas (ATP) nos propusemos a mostrar que as crianças (7 a 10 anos) conseguem resolver problemas físicos chegando até explicações causais dos fenômenos apresentados (Carvalho et al. 1998). Outro aspecto considerado foi que, as atividades que planejamos quando propostas em sala de aula, eram bastante divertidas para os alunos e os ajudavam no desenvolvimento da linguagem oral e escrita. Tínhamos também vídeos das atividades com professoras e alunos. No curso trabalhamos com as professoras tanto no conteúdo físico quanto no pedagógico, sempre partindo da vivência trazida por elas de suas

próprias aulas e a reflexão sobre suas experiências. As professoras desse nível são abertas às inovações pedagógicas mas, infelizmente, são bastante receosas de enfrentarem classes de ciências cujo tema seja uma experiência investigativa de física. A falta desse conteúdo em seus cursos de formação cria resistências difíceis de vencer. Esse obstáculo foi superado quando conseguimos que algumas delas aplicassem em suas próprias classes as atividades, gravassem em vídeo e apresentassem para as colegas. Essas discussões foram muito frutíferas, pois mostraram uma aula alegre, com muita participação dos alunos e, através de seus escritos, as professoras puderam verificar a aprendizagem dos alunos. A discussão mais difícil desse curso diz respeito à mudança de paradigma no conceito de avaliação dos alunos (Carvalho e Gonçalves 2000).

Apesar das duas propostas de ensino que estamos desenvolvendo no LaPEF – o de Termodinâmica e o de Conhecimento Físico para o Ensino Fundamental – serem planejadas para diferentes graus de ensino, elas têm muitas coisas em comum. Ambas estão dentro de uma linha construtivista tendo por base os mesmos referenciais teóricos e a mesma concepção de ensino de Ciência: *propõem que a aprendizagem se inicie a partir de questões a serem resolvidas pelos alunos*. As origens das atividades planejadas por ambas propostas foram nossas dissertações de mestrado e teses de doutorado que testaram em salas de aula inovações didáticas, tanto para o ensino médio quanto para as primeiras séries do fundamental, como mostramos nos parágrafos anteriores.

Sem dúvida alguma, o nível de sistematização, de matematização e de aprofundamento no conteúdo específico é bem diferente para cada uma das propostas. Entretanto, ambas foram planejadas da perspectiva de que a ciência apresenta uma linguagem própria e uma forma particular de ver o mundo, e familiarizar-se com suas práticas pode ser considerado como uma espécie de aculturação (Driver e Newton, 1997). Nosso ensino pretende introduzir os estudantes em uma nova linguagem, a linguagem científica escolar, apreciando sua importância para dar novo sentido às coisas que acontecem ao seu redor, entrando em um mundo simbólico que representa o mundo real.

### **3 – Os Projetos de Pesquisa que se Originaram dos Cursos**

Quando o curso de Termodinâmica terminou seis professores quiseram continuar trabalhando conosco com o objetivo de testar, de forma sistemática, as idéias debatidas durante o curso e o planejamento elaborado como trabalho final. Investigar se a mudança no ensino iria produzir uma melhoria na qualidade da aprendizagem de seus alunos tornou-se uma questão vital.

Planejamos um projeto de pesquisa com a finalidade de estudar a melhoria da qualidade do ensino de física nas classes dos seis professores. Esse projeto foi escrito pelos professores e apresentado à uma agência financiadora, pois precisávamos de bolsas para os

mesmos, material de laboratório e infra-estrutura para as escolas. O projeto foi aprovado para ser desenvolvido em um ano com possibilidade de continuação condicionada à aprovação do relatório final de cada etapa e das novas propostas de trabalho. Estamos atualmente no quarto ano e agora são sete os professores bolsistas que participam deste projeto.

O trabalho dos professores está sendo desenvolvido em suas escolas, mas também tínhamos, e continuamos a ter, reuniões semanais de três horas no LaPEF, nas quais os professores planejam coletivamente suas aulas; criam atividades de investigação reconstruindo e adaptando o material didático existente; preparam material de avaliação; questionam a suas próprias práticas docentes através de uma reflexão explícita sobre suas aulas e principalmente tomam consciência dos problemas de ensino e aprendizagem que aparecem em suas aulas e que merecem ser investigados. Todas as reuniões foram gravadas em áudio.

Exatamente o mesmo processo aconteceu com as Assistentes Técnico Pedagógica (ATP). Quando o curso terminou, fomos procuradas por um grupo de cinco ATPs com uma proposta de trabalho conjunto. Discutimos um projeto de pesquisa, que se desenvolveria em cinco escolas de ensino fundamental e apresentamos para uma agência financiadora. Esses passos são importantes para o LaPEF pois, não só é a única maneira de se obter bolsas para as ATPs e material de laboratório para as escolas, como também é o reconhecimento institucional desse tipo de investigação. O projeto foi aprovado por um ano, com possibilidade de continuação a partir do relatório apresentado e das novas propostas de trabalho.

Acabamos o segundo ano de pesquisa, tivemos nosso relatório aprovado e mais três bolsas, isto significando que iremos trabalhar com mais três escolas do primeiro ciclo do fundamental.

Como no projeto de Termodinâmica, as ATPs têm o seu trabalho nas escolas e as reuniões semanais no LaPEF.

#### **4 – A Integração das Pesquisas Realizadas pelos Professores e ATPs na Dinâmica do LaPEF.**

Estamos tentando integrar os trabalhos desenvolvidos no nosso Laboratório - as pesquisas dos orientandos para obtenção de seus mestrados e doutorados com as desenvolvidas pelos professores de grau médio e pelas ATPs e professoras que trabalham no ensino fundamental. Temos as condições ideais para nos aprofundarmos nas pesquisas em Ensino de Física pois:

Temos sob nossa coordenação dois grandes projetos que estão se desenvolvendo nas Escolas Públicas cujos professores e ATPs estão trabalhando conosco, reunindo-se no LaPEF uma vez por semana, para discutir o ensino realizado e planejar as próximas atividades.

Temos um grupo de mestrandos e doutorandos, que nos escolheram por nossa linha de pesquisa, e estão interessados em investigar aspectos relacionados ao ensino de Física e formação de seus professores.

Temos principalmente a nossa grande questão:

*o ensino que planejamos, com os pressupostos teóricos que escolhemos, a partir dos resultados de pesquisas que já realizamos, estão realmente modificando nossos alunos?*

Apesar de todos estarem interessados no mesmo fenômeno – o ensino e a aprendizagem nas aulas dadas nos cursos fundamental e médio (de física e de conhecimento físico) – o olhar de cada um dos grupos é muito diferente. O interesse de pesquisa dos professores está bastante direcionado à aprendizagem de seus alunos (aprenderam ou não?, quantos aprenderam?, aprenderam tudo o que ensinamos?), os pesquisadores do laboratório estão preocupados em entender o como se dá a relação ensino/aprendizagem (p.ex. o papel da argumentação de alunos e professores) e também estudar a própria formação continuada destes professores.

Na verdade, em nosso Laboratório podemos distinguir três tipos de investigações: as investigações **no ensino** realizadas pelos professores do curso médio e as ATPs, **as sobre o ensino**, realizadas por parte dos pós-graduandos a partir de dados retirados nas salas de aulas destes professores e as **sobre reflexões dos professores sobre o seu ensino** realizadas por aqueles que estão estudando os problemas na formação (continuada) de professores.

#### 4.1- As pesquisas realizadas pelos professores **no** seu ensino

As investigações **no ensino** são, no meu ponto de vista, paralelas ao que Schön (1987) denominou reflexão no ensino. Os problemas que dão origem a estas pesquisas são percebidos durante as aulas e após, esses pontos são debatidos e transformados em questões pelo grupo de professores, quando refletem sobre os seus próprios trabalhos em sala de aula. Vamos exemplificar esse processo com o desenvolvimento do Projeto de Termodinâmica

No primeiro ano do Projeto o objetivo principal dos professores foi vivenciar a proposta de um ensino por investigação no conteúdo de Termologia e Termodinâmica e

verificar a mudança de qualidade do aprendizado dos alunos incluindo a mudança de atitude do mesmo diante do ensino de física. Para isso foi preciso construir e adaptar um número maior de atividades de ensino<sup>1</sup> e principalmente criar instrumentos de avaliação que fossem coerente com as inovações didáticas (Darsie, 1996).

A discussão coletiva sobre o que significava uma “mudança de qualidade do aprendizado dos alunos”, quais os indicadores desta qualidade e como poderiam obter dados que mostrassem a evolução do aprendizado de seus alunos foi extremamente interessante e produtiva. Eles inicialmente discutiram a importância de verificar a evolução dos alunos nos seguintes pontos: a aprendizagem dos principais conceitos ensinados; o entendimento, desse conteúdo nas diversas linguagens da física (fenomenológica, gráfica e matemática) e suas traduções; a participação e envolvimento dos alunos nas atividades de investigação aberta, de demonstrações investigativas e na discussões dos textos históricos.

Essas discussões foram sistematizadas em uma questão:

“Como medir a mudança de qualidade do aprendizado dos alunos incluindo a mudança de atitudes desses alunos diante do ensino de física?”

Para resolver esse problema duas outras questões precisaram ser respondidas com antecedência:

- Quais as competências e habilidades indicadas nos PCNs que os alunos podem adquirir em cada uma das atividades propostas durante o cursos?

- Como sistematizar os instrumentos de avaliação de modo que os dados possam apresentar compatibilidade entre as diversas atividades?

A volta aos referenciais teóricos foi necessária mostrando que quando os professores estão em um clima de investigação, tendo um problema prático explícito para resolver, buscam a teoria para auxiliar na sua resolução (assim como outros cientistas).

---

<sup>1</sup> Esse material foi publicado em forma de um livro dirigido aos seus colegas, professores do curso médio, “Termodinâmica: um ensino por investigação” (Carvalho et al. 1999).

Estas e outras questões estão sendo trabalhada pelo grupo, mas o que gostaria de ressaltar no presente artigo, são as finalidades dessas pesquisas realizadas **no ensino** e conseqüentemente, a metodologia empregada.

Os professores se interessam por seus alunos, por TODOS os alunos. Eles querem saber se a classe está aprendendo, se a classe está se envolvendo, cognitiva e afetivamente com a física. Portanto, o importante para professor que tem um curso pela frente, é a análise quantitativa de cada variável definida qualitativamente.

O enfoque principal dado às questões é sempre o quantitativo. Por ex. para a questão: "como os alunos se desenvolvem nas aulas de demonstrações investigativas?" o direcionamento dado foi "quais conteúdos, habilidades e competências os alunos conseguem alcançar?" e "quantos alunos alcançam quais competências e habilidades?"

Tendo uma pergunta quantitativa conseqüentemente a metodologia empregada para o desenvolvimento destas pesquisa se enquadra o referencial quantitativo. Mesmo quando os dados são obtidos com instrumentos utilizados nas investigações qualitativas como os diários reflexivos (Darsie 1998, Dana e Tippins 1998) estes são categorizados e trabalhados quantitativamente.

No projeto de Conhecimento Físico são estas as questões que nos propusemos: "os alunos estão conseguindo chegar às explicações físicas em cada um dos problemas?" e "quais os problemas que propiciam uma maior participação dos alunos? por que?" e "as professoras têm elaborado e testado novos problemas, possíveis de serem resolvidos e explicados pelos alunos?"

#### 4.2 – As pesquisas **sobre** o ensino dos professores

As pesquisas **sobre o ensino**, estão sendo elaboradas por mestrandos e doutorandos, procurando estudar o ensino que está sendo realizado, verificando algumas variáveis importantes para o desenvolvimento deste ensino e conseqüentemente para a aprendizagem de seus alunos.

A diferença fundamental entre estes dois tipos de pesquisas não é quem a faz, mas os objetivos que pretendem alcançar. As duas constroem seus problemas e conseqüentemente seus dados das mesmas aulas. Entretanto, as pesquisa **sobre o ensino** pretendem estudar o "como" para chegar ao "porquê" os alunos aprendem, alcançando os conteúdos, habilidades e competências determinadas nas pesquisas **no ensino**.

Outra diferença é o como são elaborados os problemas. Enquanto no primeiro tipo os questionamentos saem da prática, da necessidade intrínseca do professor de querer saber se o seu ensino realmente ensina, neste segundo caso, os problemas têm uma grande influência da literatura em pesquisa em ensino de ciências, das revisões bibliográficas sobre outras pesquisas já realizadas e, portanto, da comunidade científica.

O pesquisador só vai a campo com o problema bem delimitado, sabendo o que vai observar. A maior parte são estudos de casos, onde um tipo de atividade de ensino é pesquisada aprofundando-se nas relações professor/aluno/conteúdo, aluno/aluno/conteúdo. Agora o que queremos observar é a qualidade das interações. Este tipo de investigação se enquadra em um referencial qualitativo, sendo que a coleta de dados quase sempre tem como peça central as gravações das aulas dadas e os trabalhos de seus alunos.

Vamos mostrar alguns exemplo de trabalhos que estamos realizando no Laboratório. Sobre o conjunto de aulas de demonstrações investigativas, que já sabemos que os alunos gostam, participam e aprendem estamos procurando responder as seguintes questões: “qual o papel da linguagem do professor na construção do conhecimento de seus alunos?” e “quais as condições de ensino que possibilitam as argumentações dos alunos?”.

Um outro conjunto de aulas que modificam o entendimento do que é ciências são as atividades de História das Ciências. Algumas perguntas foram elaboradas na procura de entender melhor a introdução dos textos históricos no ensino médio. Gostaríamos de ter respostas às seguintes questões: “os estudantes conseguem perceber a Ciência como uma construção quando participam destas atividades?”, “como se dá a interação texto/aluno(s)/professor?” “qual o papel do professor na condução destas atividades?”.

No Projeto de Conhecimento Físico, desenvolvido nos primeiros anos da escola fundamental, temos inúmeras questões, entretanto, estamos atualmente procurando responder as seguintes: “as atividades de Conhecimento Físico proporcionam um aprimoramento nas linguagens escrita e oral dos alunos?”, “esse aprimoramento é generalizado para outras áreas do conhecimento escolar?”. Para esse trabalho estamos gravando um grupo de alunos de terceira série durante uma seqüência de cinco atividades e analisando os seus trabalhos escritos, que são feitos no final de cada uma das atividades de ciências, e os de outros conteúdos.

#### 4.3 – A pesquisa **sobre a reflexão dos professores sobre o seus ensinos**

Procuramos gravar em vídeo todos os cursos que oferecemos aos professores. Temos assim muito material em que, nas discussões sobre as atividades propostas por nossa equipe, os professores, ao criticá-las positiva ou negativamente, falam sobre suas aulas, descrevem suas realidades e algumas vezes até trazem vídeos de suas classes. Esse material é muito rico pois, analisando-o, podemos verificar as concepções de ensino, de aprendizagem e de ciências trazidas pelo professor e sua evolução durante o curso. Naturalmente, todos esse vídeos só se transformam em dados para nossas pesquisas com a autorização, por escrito, do professor.

Uma outra fonte de dados para as pesquisas sobre formação de professores são as gravações das reuniões dos professores no LaPEF. Nessas reuniões semanais o trabalho central foi (pelo menos nos primeiros dois anos) o de elaborar material didático, vivenciá-lo, reelaborá-lo, refletir coletivamente sobre essa ação tendo por foco a aprendizagem dos alunos, durante todo o decorrer de cada ano letivo, enfim, um trabalho de reflexão global sobre toda uma experiência didática.

As pesquisas **sobre a reflexão dos professores sobre o ensino** estão verificando algumas facetas importantes sobre as propostas de ensino que estão sendo desenvolvidas, mas abordando principalmente a problemática da formação continuada dos(as) professores(as), que fazem parte de nossos projetos. São investigações qualitativas, quase sempre estudos de caso onde, além das gravações, a triangulação dos dados é obtida em entrevistas com os professores dos projetos, seus diretores e colegas que lecionam nas mesmas escolas.

Estamos atualmente procurando responder as seguintes questões: “quais os conflitos, dificuldades e elementos estimuladores que aparecem para um grupo de professores que querem implementar uma proposta inovadora de ensino em suas escolas?”, “como conseguem superar essas barreiras?” e “como os professores concebem os processos de ensino e de aprendizagem em Ciências? de que maneira suas concepções articulam-se com suas práticas de sala de aula e com o contexto no qual atuam?”

## **5 – O intercâmbio entre as pesquisas.**

Esses três tipos de pesquisas, que se realizam simultaneamente no LaPEF, não só se alimentam entre si como também, o que na verdade é o mais importante, são fontes direta para a melhoria do ensino.

A pesquisa **no ensino** indica as melhores atividades e os melhores professores para que a pesquisa **sobre o ensino** investigue o “o quê” está acontecendo e o “porquê” aconteceu. Esses dados e essas interpretações são discutidas por todo o grupo do Laboratório influenciando diretamente, não só o professor que foi a agente da pesquisa, como todo o grupo.

Os resultados das pesquisas **sobre a reflexão** dos professores sobre o seus ensinos também são passados para os professores e discutidos pelo grupo, pois na verdade eles são os agentes destas pesquisas.

É nossa hipótese que os professores e nós pesquisadores, em cada reunião geral, crescemos em nossas profissões, eles como mestres da escola fundamental e média, e nos como investigadores e formadores de professores.

### Referências Bibliográficas

ANDERSON, C.W.; BELT, B.L. 1987. A social constructivist analysis on classroom science teaching. In: Novak, J.D. **Proceedings of the Second International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics**. Volume II, Cornell University, Ithaca, New York, 11-24.

BRICKHOUSE, N.W. 1989. The teaching of the philosophy of science in secondary classrooms: case study of teachers' personal theories. **International Journal of Science Education**, 11 (4): 437-449.

CARVALHO, A.M.P. 1999. Uma Investigação na formação continuada dos professores: a reflexão sobre as aulas e a superação de obstáculos. In: II ENPEC – ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 1999, Valinhos. **Atas II Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências**. ABRAPEC – Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999.

CARVALHO, A.M.P., VANNUCCHI, A.I., BARROS, M.A., GONÇALVES, M.E., REY, R.C. 1998. **Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento físico**, Editora Scipione, São Paulo.

CARVALHO, A.M.P.; SANTOS, E.I.; AZEVEDO, M.C.P.S.; DATE, M.P.S.; FUJII, S.R.S.; NASCIMENTO V.B..1999. **Termodinâmica um Ensino por Investigação** FEUSP/CAPES.

CARVALHO, A.M.P.; CASTRO, R. 1995. The history approach in teaching: analysis of an experience. **Science Education**, Dordrecht, v.4, n.1.

CARVALHO, A.M.P.; GIL-PÉREZ, D. 1993, **Formação de Professores de Ciências**. S. Paulo, Cortez Editora.

CARVALHO, A.M.P.; GONÇALVES, M.E.R. 2000. Formação continuada de professores: o vídeo como tecnologia facilitadora da reflexão. **Cadernos de Pesquisa da Fundação Carlos Chagas**, São Paulo, v.111, p.71-88, 2000.

CRONIN-JONES L.L. 1991. Science Teaching beliefs and their influence on curriculum implementation: two case studies, **Journal of Research in Science**, 38(3) 235-250

DANA, T.M.; TIPPINS, D.J. 1998. Portifólios, reflection and educating prospective teachers of science. **International Handbook of Science Education**, v.2, p.719-732, 1998.

DARSIE, M.M. 1998. **A reflexão na construção dos conhecimento profissionais do professor em cursos de formação**. Tese de doutorado. Faculdade de Educação da USP.

DARSIE, M.M.P. 1996. Avaliação e aprendizagem, **Cadernos de Pesquisa**, 99, 47-59.

DRIVE, R.; GUESNES, E.; TIBERGHIE, A. 1989. **-Ideas científicas en la infancia y la adolescencia** (Morata/MEC: Madrid).

DRIVER, R.; NEWTON, P. 1997. **Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms**. Paper prepared for presentation at ESERA Conference, 2 –6 September 1997, Rome

GEDDIS, A.N. 1991. Improving the quality of science classroom discourse on controversial issues. **Science Education**, 75(2): 169-183.

GIL, D.; CARVALHO, A.M.P. 2000. Dificultades para la incorporación a la enseñanza de los hallazgos de la investigación e innovación en didáctica de las ciencias, **Educación Química**, 11 (2), 244-251.

GLASSON, G.E.; LALIK, R.V. 1993. Reinterpreting the learning cycle from a social constructivist perspective: a qualitative study of teachers' beliefs and practices. **Journal of Research in Science Teaching**, 30(2): 187-207.

HEWSON, P.W.; HEWSON, M.G.A. 1987. Identifying conceptions of teaching science. **Proceedings of the Second International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics**. Cornell University, Ithaca, New York, volume II, 182-193.

HEWSON, P.W.;TABACHNIK, B.R.; ZEICHNER, K.M. E LEMBERGER, J. 1999. Educating prospective Teachers of Biology: Finding, Limitation, and Recommendations, **Science Education** 83 (3) 373- 384.

MAIZTEGUI, A.P.; GONZÁLES, E.; TRICÁRICO, H.R.; SALINAS, J.; CARVALHO, A.M.P., GIL, D. 2000. La formación de los profesores de ciencias en la argentina. **Boletín de La Academia Nacional de Educacion**, Buenos Aires, v.46, p.26-34, 2000.

MUMBY, H E RUSSEL, T. 1998. Epistemology and context in research on learning to teach science. In Fraser, B.J. e Tobin, K.G. (eds.) **International Handbook of Science Education**, Klber, Dordrecht.

NOVOA, A. 1992. (coord.) **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote.

PAJARES, M.F. 1992. Teachers'Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct, **Review of Educational Research**, 62(3), pp. 307-332.

SCHÖN, D.A. 1987. **Educating the reflective practitioner**. San Francisco, Jossey Bass Inc. Publishers.

SILVA, D. 1995. **Estudo das Trajetórias Cognitivas de Alunos no Ensino da Diferenciação dos Conceitos de Calor e Temperatura**, FEUSP. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação da USP..

SILVA, L.H.A.; SCHNETZLER, R.P. 2000. Buscando o caminho do meio: a “sala de espelhos” na construção de parcerias entre professores e formadores de professores de ciências, **Revista Ciências & Educação**, 6 (1), 43-53.

TABACHINIK, B.R.; ZEICHNER, K.M. Idea and Action: Action Research and the Development of Conceptual Change Teaching Science. **Science Education**, 83(3), 309 – 322.

TEIXEIRA, O.P.B. 1993. **Desenvolvimento do Conceito de Calor e Temperatura: A Mudança Conceitua**, Tese de Doutorado, Faculdade de Educação da USP.

TRIVELATO, S.L.F. 1993. **Ciência, Tecnologia e Sociedade - mudanças curriculares e formação de professores**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de S. Paulo.