

## A PRÁTICA DOCENTE E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

**Guaracira Gouvêa de Sousa**  
**Angela Maria Ramalho Vianna**  
**Simone Pinheiro Pinto**  
**Lucia Helena de Souza Rebello**  
**Daniela Patti do Amaral**

### Resumo

O presente trabalho está inserido no contexto do projeto Ciência Hoje na Escola e refere-se à análise da utilização dos cadernos em sala de aula. A pesquisa de avaliação realizou-se em 10 escolas de 1<sup>o</sup> grau da rede pública de ensino, no Município do Rio de Janeiro, caracterizadas por serem um grupo especial de escolas, que possuem laboratórios, salas de leitura e bibliotecas e também um grupo especial de professores, engajados em programas de formação continuada. No entanto os resultados mostraram que, mesmo esse grupo de professores, considerado interessado, tem muita dificuldade em introduzir elementos modificadores em sua prática docente.

### Introdução

O ensino de Ciências no Brasil tem sido alvo das mais diversas críticas. O material produzido para apoio às práticas pedagógicas, seja ele didático ou paradidático, também vem sendo intensamente criticado. As comissões de avaliação dos livros didáticos de Ciências, encarregadas de analisar, em 1997, 97 livros relativos ao segundo segmento do ensino fundamental, aprovou sem restrições apenas 6 livros. Os demais apresentavam problemas quanto à apresentação dos conteúdos, como a presença de preconceitos de classe, de cor e de região (texto e ilustrações), ou - e com bastante frequência - divulgavam conteúdos errados.

Outras críticas referem-se à apresentação de conteúdos sem relacioná-los ao contexto e ao cotidiano dos estudantes, contribuindo para difundir a idéia de que a ciência não mantém relações com a história ou com a realidade cultural e social de sua época. O método de organização dos conteúdos também favorece a cristalização da idéia de que os cientistas são seres privilegiados e que a ciência é feita por descobertas isoladas, desvinculando a pesquisa científica das condições históricas e sociais de sua produção, promovendo um pensamento reificado a respeito da ciência.

Assim, repensar a formação do professor de ciência significa considerar que hoje, com a crescente participação da tecnologia na vida cotidiana do cidadão, com a transformação do sistema de produção com base científico-tecnológica, deve-se superar a postura que apresenta o ensino de ciências como mera descrição de teorias e experiências, sem refletir sobre aspectos éticos, culturais e sobre suas relações com o mundo do trabalho e o meio ambiente.

O presente trabalho está inserido no contexto do projeto Ciência Hoje na Escola - Material de Apoio ao Ensino de Primeiro Grau, elaborado pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC - e financiado pela Finep, em 1997. A pesquisa envolveu duas etapas: aplicação acompanhada, em sala de aula, dos volumes dos cadernos Ciência Hoje na

Escola, precedido de orientação de uso para alunos e professores; e cursos de capacitação para professores de escolas de 1<sup>o</sup> grau do estado do Rio de Janeiro. Os objetivos da pesquisa foram:

- \* Oferecer cursos de capacitação para professores de escolas de 1<sup>o</sup> grau do município do Rio de Janeiro, para que, através do uso da Ciência Hoje na Escola em sala de aula, possam se atualizar e diversificar as práticas pedagógicas do ensino de ciências em turmas de 1<sup>o</sup> grau.
- \* Avaliar o possível uso dos volumes em interação com o currículo de diferentes disciplinas.
- \* Observar a aplicação dos dois primeiros volumes dos cadernos Ciência Hoje na Escola como material paradidático em sala de aula do ensino fundamental.

Em 1997, foi realizada uma pesquisa relatando a primeira etapa do projeto, de avaliação dos cursos de capacitação para professores de escolas de 1<sup>o</sup> grau do município do Rio de Janeiro. O enfoque do trabalho refere-se à análise da utilização dos cadernos em sala de aula, buscando, pelos diferentes usos dos cadernos pelos professores, examinar como estava a formação dos professores", e buscando subsídios para futuros projetos de formação de professores.

### **Histórico da Revista Ciência Hoje das Crianças e dos Cadernos Ciência Hoje na Escola**

Desde a fundação, há 50 anos, a SBPC organiza e promove reuniões anuais em que pesquisadores, professores e estudantes discutem políticas e programas de pesquisa. Além disso, a partir desses debates, implementa ações para melhorar a educação científica da população. Como parte dessas ações, a SBPC lançou, em 1982 a revista Ciência Hoje e, em 1986 a Ciência Hoje das Crianças, de divulgação científica para o público entre 7 e 14 anos, com o objetivo de aproximar professores e pesquisadores da comunidade científica brasileira do público infantil em geral, estimulando a curiosidade das crianças para fatos e métodos da ciência.

A Ciência Hoje das Crianças caracteriza-se pela composição diversificada, assegurando espaço para experiências científicas, jogos, poemas, folclore, literatura, entre outros. Todas as áreas da ciência estão presentes na pauta da Ciência Hoje das Crianças, e os artigos e matérias são produzidos por pesquisadores em atividade nos laboratórios, departamentos e institutos de pesquisa das universidades brasileiras. Constatou-se que a Ciência Hoje das Crianças conquistou um papel como material de apoio às práticas pedagógicas de professores do 1<sup>o</sup> grau, e não apenas de professores de ciências, mas das demais disciplinas curriculares. A avaliação dos professores foi positiva quanto às características editoriais da revista. Eles enfatizaram, no entanto, que o formato "revista" (periódico) dificultava a utilização da publicação em salas de aula. Esses fatos animaram a SBPC a lançar a coleção Ciência Hoje na Escola, reunião de matérias já publicadas pela revista em volumes temáticos, com o formato de livro. Os volumes vêm acompanhados de um índice geral, especialmente elaborado para as crianças, que descreve o conteúdo das matérias segundo palavras-chave. Um encarte especial para o professor traz um índice analítico e remissivo que detalha todas as possibilidades de uso de um artigo em disciplinas alternativas.

Os volumes preparados e distribuídos são: **Céu e Terra 1**, com matérias sobre espaço, galáxias, Universo, astros, planetas, estrelas, atmosfera, vulcões, etc., **Bichos 1** que contém artigos sobre mamíferos, peixes, répteis, aves, insetos, moluscos, etc.; **Corpo Humano e**

**Saúde 1** com artigos sobre vacinas, ritmos da vida, cérebro entre outros; **Meio Ambiente - Águas 1** trazendo matérias sobre água e plantas, algas, chuva ácida, etc..

Em 1997, a SBPC propôs à Finep, na Chamada de Educação, o projeto "Ciência Hoje na Escola", com o objetivo de analisar a presença da *Ciência Hoje na Escola* em salas de aula do 1º grau e a pertinência das questões por nós levantadas ao longo da elaboração e feitura do material com relação ao processo de ensino/aprendizagem nas escolas brasileiras.

### **A formação continuada do professor**

Durante as últimas décadas, no Brasil, a investigação em didática das ciências focaliza a atenção sobre a aprendizagem. Tem em particular se caracterizado por estudar o conhecimento prévio dos estudantes. Tais investigações partem do pressuposto de que o sujeito constrói o seu próprio conhecimento. Essa tendência centrada na construção do conhecimento pelo indivíduo, ou construtivismo, estabelece que o conhecimento do indivíduo é um processo de autoconstrução, a partir da interação do sujeito construtor com o objeto a ser construído. Disso resulta uma relação necessária de reciprocidade entre sujeito-objeto. Segundo Carvalho(1992) essa teoria inspirou várias propostas de ensino na linha construtivista que lançam mão da estratégia de “conflitos cognitivos”, a qual o aluno aprende quando suas idéias espontâneas são colocadas em conflito com observáveis. Conhecer como os sujeitos constroem a relação causal que lhes permite explicar os fenômenos que estão sendo ensinados é fundamental para o preparo das atividades de ensino. A tendência tem como base os estudos de Piaget e Ausubel.

Para Marandino(1994), essa abordagem enfatiza a importância de considerar a visão do aluno sobre a ciência e suas descobertas, iniciando-o em suas técnicas e linguagens e, ainda apresentá-la com seus aspectos culturais. A tendência é estudada sob vários aspectos, como Concepções ou Idéias Espontâneas, Alternativas. Ainda na abordagem cognitiva, existe uma perspectiva de estudos para se lidar com as concepções dos estudantes e transformá-las em conceitos científicos. São os estudos sobre Mudança Conceitual e Modelos e Modelagens.

O grande interesse em torno dos modelos mentais nas pesquisas em educação em ciências liga-se em parte à tentativa de superar algumas limitações do MCA, como, por exemplo "o caráter muitas vezes local das concepções alternativas; a dificuldade em apresentar interpretações de conjunto a partir de concepções alternativas derivadas de diferentes domínios; a dificuldade em desenvolver abordagens teóricas mais densas para os fenômenos educacionais" (Franco et al. 1997: 187). Marandino(1994) sugere que a articulação surgiu da percepção de que essas concepções não só apresentavam características marcantes, como coerência interna e pragmatismo, mas também que há semelhanças e diferenças entre o pensamento de estudantes e de cientistas de outras épocas.

Matthews (1992), em artigo sobre a reaproximação entre História e Filosofia e o ensino de ciências, cita uma corrente de educadores que considera a utilização da História e da Filosofia da Ciência como contribuição para o ensino porque: “1) motiva e atrai os alunos; 2) humaniza a matéria; 3) promove uma compreensão melhor dos conceitos científicos, por traçar seu desenvolvimento e aperfeiçoamento; 4) há um valor intrínseco em se compreender certos episódios fundamentais na história da ciência; 5) demonstra que a ciência é mutável e instável e que, por isso, o pensamento científico atual está sujeito a transformações que (6) se opõem a ideologia científica; e finalmente (7) a história permite uma compreensão mais

profícua do método científico e apresenta os padrões de mudança na metodologia vigente”. As justificativas foram expostas a críticas. No mesmo artigo, Mathews aponta a crítica levantada por Martin Klein (1972) de que a única história possível nos cursos de ciências era a pseudo-história, e outra, originária da análise de Kuhn (1977), de que a exposição à história da ciência enfraquecia as convicções científicas às conclusões bem sucedidas da aprendizagem da ciência.

Outra tendência a destacar é o Movimento Educativo Ciência, Tecnologia e Sociedade, que surge nos anos 60/70, nos campos universitários, e se estende para educação secundária, na década de 80 (Membriela, 1997). Enquanto a discussão sobre a educação científica ganha uma grande importância no mundo, a perspectiva CTS converte-se numa das aproximações mais realistas, com influência cada vez mais presente em campos como a filosofia, psicologia, sociologia e a educação científica.(Krasilchik,1992)

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1996, p.22), a sociedade atual tem exigido um número maior de informações, se comparado com sociedades de outras épocas. “Apesar de a maioria da população fazer uso e conviver com incontáveis produtos científicos e tecnológicos, os indivíduos pouco refletem sobre os processos envolvidos na sua criação, distribuição, tornando-se assim indivíduos que, pela falta de informação, não exercem opções autônomas, subordinando-se às regras do mercado e dos meios de comunicação, o que o impede o exercício da cidadania crítica e consciente”. Caberia ao ensino de ciência a construção de uma estrutura geral da área que favoreça a aprendizagem significativa do conhecimento historicamente acumulado e a formação de uma concepção de Ciências, de suas relações com a Tecnologia e com a Sociedade. Pode-se afirmar, portanto, que o movimento CTS deve promover a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos para que eles possam participar do processo democrático e tomar decisões no que diz respeito aos problemas relacionados com a ciência e tecnologia.(Krasilchik, 1992).

As abordagens sociológicas preocupam-se com as questões sociais no ensino de ciências. Inspiradas em Paulo Freire, consideram importante a leitura do mundo pelos educandos. Estas abordagens fundamentam-se no diálogo entre educadores-educandos sobre conteúdos científicos reais, dinâmicos e concretos, que venham a contribuir para a mudança da realidade social. Segundo Delizoicov e Angotti (1991 p.54) o processo de ensino-aprendizagem deve passar por três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e sua aplicação. Os desafios dessa abordagem passam pela escolha de temas geradores que estejam de acordo com o estágio cognitivo dos alunos e também pela opção por conteúdos mais propícios de se trabalhar a lógica das relações sociais e o desenvolvimento dos alunos (Marandino, 1994).

Como são as práticas docentes fundamentadas nessas tendências? Como estas influenciam a formação do professor? Novos currículos, baseados nos resultados das pesquisas da área, têm se desenvolvido e vêm sendo aplicados, havendo tendência de integração de algumas abordagens. Assim, se dá atenção à multidimensionalidade do processo de ensino-aprendizagem no qual os conteúdos pedagogizados são estruturantes fundamentais que no entanto devem ser articulados com os aspectos humano e social. No entanto, a prática docente parece não ter tido a oportunidade de incorporar tais alternativas. O enfoque na figura do professor como mediador do processo de educação toma aspecto de crescente relevância através da análise de sua atividade profissional e, conseqüentemente, de sua formação.

A formação dos profissionais de educação deve ser a base de qualquer tentativa de construção de um projeto educativo. É um processo longo e complexo que não se finaliza com a obtenção do título de licenciado. São exigidos do professor conhecimentos e habilidades que, na maioria das vezes, não são ensinados durante o curso da sua formação.

Tardif et.al. (1991) trabalham o saber docente, que pode ser apresentado como os diferentes saberes que intervêm na prática docente. A relação dos docentes com os saberes não pode se reduzir a uma função de transmissão dos conhecimentos já constituídos, mas sua prática integra diferentes saberes, com os quais os professores mantêm diferentes relações. Eles definem o saber docente como um saber plural formado pelos saberes da formação profissional, dos saberes das disciplinas, dos currículos e da experiência. Carrascosa(1996) e Carvalho(1992) apontam três aspectos considerados essenciais para a formação de professores:

- \*Os professores devem ter o conhecimento adequado e em profundidade do conteúdo que irão ensinar. Sem isso, os professores tornam-se inseguros, completamente dependentes do livro didático e pouco predispostos a desenvolver experiências inovadoras nas aulas. Porém, deve-se salientar que conhecer o conteúdo significa saber mais do que foi ensinado ou apresentado nos cursos universitários, envolvendo outros e novos conhecimentos, metodologias etc. Os professores devem estar preparados para aprofundar os conhecimentos adquiridos e para adquirir novos, em função dos avanços científicos e mudanças curriculares;
- \*Outro grande obstáculo é a existência de idéias e práticas do “senso comum” em relação a como se ensina e como se aprende, sobre a natureza da ciência e as características do trabalho científico, sobre as atitudes dos alunos em relação à ciência e a seu aprendizado etc. A idéia de que ensinar é fácil, a atribuição do fracasso escolar aos alunos, a visão simplista do que é e de como se faz ciência são apenas alguns exemplos. O formato expositivo das aulas durante a formação inicial estimula um aprendizado passivo, fazendo com que os futuros professores, acostumados a receber conhecimento, em vez de criá-los, façam o mesmo com seus alunos;
- \*Ainda argumentam que o divórcio entre os saberes específicos (do conteúdo a ser ensinado) e dos conhecimentos gerais na área de didática é um dos maiores problemas enfrentados na formação dos professores.

A formação permanente de professores em serviço constitui hoje uma séria preocupação na maioria dos países. Carrascosa (1996), em sua análise sobre a formação continuada e permanente dos professores de ciências ibero-americanos, observou que na maioria dos países, atualmente, não existem programas, em nível estatal, de formação continuada de professores, havendo uma grande heterogeneidade das instituições encarregadas dessa formação. Apesar da grande heterogeneidade, ele observou algumas deficiências, entre outras, comuns a muitos países:

- \*a formação permanente ainda é escassa, desenvolvida apenas em ações pontuais e isoladas, sem existência de planos ou programas sistemáticos;
- \*existe uma certa desvinculação entre as instituições encarregadas da formação inicial e aquelas encarregadas da formação permanente;
- \*a participação de professores em congressos, simpósios, seminários e programas de mestrado, etc. é reduzida sobretudo por razões econômicas;
- \*pode-se observar a ausência de ações conjuntas ou coordenadas, a médio ou longo prazo, entre os Ministérios e as demais instituições que desenvolvem programas de formação permanente;

- \* dificuldades para a produção de materiais educacionais em larga escala que respondam aos avanços da didática das ciências;
- \* as atividades de formação permanente são bastante prejudicadas pela falta de recursos econômicos ou previsões orçamentárias dos organismos encarregados de incentivá-las ou desenvolvê-las;
- \* acresce que muitas vezes os professores não recebem qualquer ajuda financeira ou diminuição da carga horária das aulas para participarem dos cursos, fazendo-o com recursos próprios e em horários nos quais deveriam estar descansando.

A variedade de problemas educacionais apresentados exige uma série de medidas para enfrentá-los. Algumas delas, segundo Menezes (1996), já foram incorporadas nas intenções de muitas das reformas globais, iniciadas ou anunciadas, do sistema de educação. No Brasil, uma das medidas adotadas foi a criação dos “Centros de Ciências, na década de 60, voltados ao fomento da educação para as ciências e ao aperfeiçoamento permanente dos professores, foram responsáveis pelas primeiras gerações de especialistas em ensino de ciências” (Menezes, 1996:53).

Outro exemplo de iniciativa foi a criação, pela CAPES, em 1983, do Subprograma de Educação para a Ciência - SPEC, vinculado ao Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico-PADCT, com o objetivo, segundo Krasilchick (1987) de melhorar o ensino de ciência e matemática, identificar, treinar e apoiar lideranças, aperfeiçoar a formação de professores, promover a busca de soluções locais para a melhoria do ensino e estimular a pesquisa e implementações de novas metodologias.

Desde a década de 60, no Brasil, recursos financeiros e humanos têm sido aplicados na melhoria do ensino de ciências e de matemática, por meio de cursos de formação continuada de professores e de pós-graduação, produção de materiais escritos audiovisuais, experimentos, programas de divulgação científica, bem como, programas de pesquisas. Como resultado desses esforços foram criados grupos de pesquisa na área de educação para ciência em várias instituições; produzidos materiais (para experimentos, livros e vídeos) e formadas lideranças de professores que atuam no ensino de 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> grau.

Menezes (1996), numa síntese da situação brasileira de hoje, afirma que em nenhuma outra época, foi tão deficiente a formação inicial média dos professores de ciências, nem tão grande o número de professor sem qualquer qualificação ensinando ciências no ensino médio, de modo que uma formação continuada, complementar ou mesmo supletiva desses professores é urgente, a par da recomposição dos cursos de formação inicial, do equacionamento das questões estruturais da educação e da recomposição salarial.

Pesquisa realizada por André e Dietzsch (1997) incluiu um levantamento das dissertações e teses produzidas nos Programas de Pós-Graduação em Educação do país, na década de 90 (91-95), sobre a formação docente. Verificou-se que o número de trabalhos sobre formação de professores no Brasil vem crescendo ao longo dos anos. Nota-se também uma ascensão em 95, quando o número de dissertações e teses cresceu de forma geral, fruto em parte, da pressão dos órgãos de fomento pela redução do tempo de titulação dos pós-graduados; além disso, os estudos sobre a formação continuada do professor vêm recebendo bastante atenção nas dissertações brasileiras, mas não chegam a atingir a mesma proporção que a temática da formação inicial.

Numa revisão bibliográfica (Alves et al., 1999) sobre a formação de professores na década de 90, feita em 4 conceituadas revistas de circulação internacional (*Enseñanza de las Ciencias*, *Science Education*, *Science & Education*, *International Journal of Science Education*) e com foco na pesquisa em educação em ciências, foram encontrados 51 artigos sobre formação de professores. A maioria (25) das pesquisas focaliza as concepções dos professores sobre ensino, aprendizagem e natureza de ciência e como essas concepções influenciam na sua prática. Apenas 9 pesquisas eram relatos de iniciativas com professores na formação inicial e/ou continuada.

No Rio de Janeiro, desde a década de 60 - Centros de Ciência -, ações sistematizadas vêm se desenvolvendo junto à formação continuada de professores, realizadas por equipes pedagógicas dos órgãos oficiais, muitas vezes associadas a grupos de pesquisa das universidades locais, desenvolvendo pesquisas nas diferentes abordagens já citadas. Ao trabalharem com os professores, elas tinham como meta influenciar a prática docente desses. Que mudanças ocorreram a partir dessas ações nessa prática? Como está a formação desses professores? Obter alguns elementos para responder às questões levantadas é o objetivo desse trabalho.

## Metodologia

A pesquisa de avaliação realizou-se em escolas de 1<sup>o</sup> grau da rede pública de ensino, no Município do Rio de Janeiro e envolveu a aplicação acompanhada, em sala de aula, dos volumes da *Ciência Hoje na Escola (Bichos 1 e Céu e Terra1)*. Estas foram precedidas de visitas às escolas, quando se apresentava a publicação e eram explicados os objetivos da pesquisa. Nesse momento era proposto aos professores que trabalhassem livremente com os volumes, selecionando o texto e/ou experimento, inserindo-o da maneira que julgassem conveniente em suas aulas. Quando se expunham aos professores e coordenadores os objetivos da pesquisa, buscava-se sugerir a possibilidade de trabalho interdisciplinar e que eles preparassem as atividades junto com outros professores. Sugeria-se também que os temas apresentados nos volumes estavam sujeitos a desdobramentos multidisciplinares. Quando a equipe da pesquisa fez contato com as escolas, fosse ele feito através de professor, coordenador de Ciências, do Pólo ou da direção, sugeria-se que os professores entregassem, antes do dia da atividade, os volumes da *Ciência Hoje na Escola* a seus alunos, para que eles pudessem manuseá-los com antecedência e da maneira que desejassem.

Em março de 1997 foram elaborados os primeiros instrumentos de pesquisa: um roteiro de observação das atividades desenvolvidas em sala de aula, incluindo o modo como a atividade se desenvolveu e formas de uso dos volumes em relação a práticas pedagógicas; um roteiro de entrevista aberta a ser realizada com os professores, logo após a aplicação, levando-se sobretudo em conta a formação profissional do professor, os recursos paradidáticos mais habitualmente usados em sala de aula e como foi organizada a atividade.

Realizou-se, em abril de 1997, uma reunião com a Secretaria Municipal de Educação, com a coordenadora de Ciências, para informá-la sobre nosso interesse em realizar a pesquisa e para abrir o acesso aos Pólos de Ciência. Foram realizadas visitas às escolas-pólo, nas quais o projeto foi apresentado. Tais escolas caracterizam-se por concentrarem outras escolas próximas, organizando e divulgando materiais, cursos e eventos. Houve prévia seleção das escolas pesquisadas de acordo com critérios geográficos (por bairros do município) e em função de contatos prévios. Um pré-teste dos instrumentos de pesquisa foi feito em uma

escola municipal em abril de 1997 que serviu para reformular os instrumentos de pesquisa. O universo da pesquisa restringiu-se a turmas de 2<sup>a</sup> a 6<sup>a</sup> séries de escolas públicas no município do Rio de Janeiro.

Das 10 escolas contatadas, 7 integraram a pesquisa. Cinco eram municipais, uma estadual (que possui curso de formação de professores) e outra federal, talvez a mais tradicional do país. Trabalhávamos com um grupo especial de escolas, que possuem laboratórios, salas de leitura e bibliotecas. Nas outras três escolas, não foi possível prosseguir com a pesquisa, por dificuldades de se cumprir um cronograma compatível entre programação escolar e tarefas do projeto.

Cabe observar que, por orientação da Secretaria Municipal de Educação, dentre as escolas públicas pesquisadas, 4 eram Pólo de Ciências. Como foram selecionadas escolas-pólo, os professores têm acesso a cursos e materiais diversos. Dentre esses professores 70% já haviam participado de cursos regulares vinculados ao Pólo e a outras instituições de capacitação. O universo global da pesquisa, portanto, compreendeu 7 escolas, 31 turmas, 24 professores (alguns lecionavam em mais de uma das turmas pesquisadas) e 914 alunos. Desses 24 professores, 17 responderam a entrevista, e sete não responderam.

## Resultados e comentários

- Caracterização do uso do material quanto a disciplina:

Total de turmas por série:

	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	Total
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>31</b>

Disciplina em que foram usados os livros segundo a série:

	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	Total
Ciências	2	6	6	4	5	23
Geografia	-	-	-	2	2	4
Português	-	1	1	1	-	3
E.S. e Geo	-	1	-	-	-	1
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>31</b>

Frequência de uso dos volumes Céu e Terra e Bichos de acordo com a disciplina em que foram usados

	Céu e Terra	Bichos	C. T e Bichos	Total
Ciências	8	12	3	23
Geografia	4	-	-	4
<b>Português</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>3</b>
Geo / E.S..	1	-	-	1
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>31</b>

Quanto aos artigos utilizados em classe, por volume, houve grande diversificação. Das 19 matérias de *Céu e Terra*, 10 foram utilizadas; em *Bichos*, entre os 19 artigos, 12 foram usados. Embora os livros tenham chegado às escolas em data anterior ao dia das atividades, nem sempre os professores distribuíram os livros antes às suas turmas, por motivos os mais



variados. Assim, dentre 31 turmas pesquisadas, em 8 os livros não haviam sido distribuídos. Nesses casos, por ocasião da atividade, os alunos não conheciam os livros, não tendo a oportunidade de estabelecer com eles qualquer tipo de relação. Mesmo assim, em muitas turmas (12 ao todo), os próprios alunos selecionaram os textos com que iriam trabalhar, por meio de votação ou simples escolha.

• Das entrevistas:

A formação profissional dos professores é bastante diversificada: Curso de Formação de professores (2); Licenciaturas: História (1); Letras (1); Biologia (1); Geografia (1); Pedagogia(1). Bacharelados: Biologia (1); História e Pedagogia (1); Matemática (1); Sem especificação (1); Tecnologias Educacionais (1). Pós Graduação em Pedagogia (1). Não respondeu (1).

Embora haja quase um senso comum a respeito da formação precária dos professores das escolas públicas brasileiras, pelo menos no Rio de Janeiro, e com relação à pequena amostra com que trabalhamos, a grande maioria dos professores tem pelo menos licenciatura (76,4%). A área de formação específica de um professor não necessariamente será aquela em que ele irá atuar. Há casos de professores formados em Matemática dando aulas de Ciências, professores de Letras ministrando todas as matérias etc. Convém mencionar ainda que os professores participantes da pesquisa pertencem a um grupo engajado em cursos e atividades extracurriculares, não estando afastados de projetos de formação continuada de professores.

A pergunta seguinte da entrevista era semi-aberta e dizia respeito aos recursos paradidáticos e extrapedagógicos que os professores mais usavam em sala de aula. Era indicado como opções "livros", "vídeos", "revistas", "visitas a museus", "passeios" e "outros", pedindo-se que fossem especificados quais seriam os "outros". Os itens sublinhados no quadro abaixo foram introduzidos pelos professores.

Freqüência dos recursos para e extradidáticos citados como habitualmente usados em aula segundo a disciplina que leciona:

	Todas	Ciências	Geografia	Mat. e Ciências	Total
Livros	8	4	1	2	15
Vídeos	7	5	1	3	16
Revistas	4	3	1	-	8
Museus	-	-	-	1	1
Passeios	3	2	-	3	8
<u>Jornais</u>	3	3	-	-	6
<u>Experiências</u>	-	2	-	1	3
<u>Pesquisas</u>	1	1	-	1	3
<u>Jogos</u>	-	1	-	1	2
<u>Palestras</u>	-	1	-	1	2
<b>Lab.</b>	-	1	-	-	1
<b>Ciências</b>					
<u>Maquetes</u>	-	-	1	-	1
<u>Mural</u>	-	1	-	-	1
<b>Transparências</b>	-	-	-	1	1

Vale destacar que a frequência de "vídeos" é maior que a de qualquer outra opção, inclusive "livros". Convém lembrar o programa do MEC que distribuiu TV e vídeo para as escolas públicas do país e a gradual desarticulação do programa "Sala de Leitura". Percebe-se que o professor considera como recurso paradidático aquilo que extrapola o espaço da sala de aula que inclui ele – o educador - o quadro negro e giz. Particularmente indicativa foi a menção dos itens "laboratório de Ciências" (1 vez), "experiências" (3 vezes) e "pesquisas" (3 vezes). "Pesquisas" e "experiências" seriam a princípio modos e métodos integrantes do ensino de Ciências. Mesmo o "laboratório" é pensado não como lugar físico, mas sede da realização de experimentos e pesquisa. Cumpre observar que um único professor (de Ciências e Matemática e que dá aula somente na 3ª série) mencionou "visitas a museus" como recurso pedagógico. Por último, é surpreendente também a ausência total de menção ao computador.

Para efeito de análise, as atividades desenvolvidas pelos professores a partir do uso da *Ciência Hoje na Escola* foram classificadas em 4 categorias: ótima, boa, regular e fraca. Estas foram construídas a partir dos relatos das observações destacando os seguintes aspectos: se o professor usou o artigo vinculado ao conteúdo disciplinar; se o professor usou artigos que não estavam vinculados ao conteúdo, gerando um "parênteses" entre os conteúdos disciplinares; se o professor estimulou o trabalho individual ou em grupo; se o professor preparou ou não a atividade e, caso tenha preparado, se ele articulou com outros professores; se a atividade extrapoulo o espaço da sala de aula, indo para outras dependências da escola ou mesmo para fora desta; que concepção pedagógica o professor utilizou, se foi interdisciplinar; se o professor fez ou não uso das experiências dos alunos e de suas falas e se era dado espaço para o diálogo; se houve participação dos alunos na escolha do tema.

Assim, a atividade foi considerada "ótima" quando o professor, tendo ou não preparado antes a atividade (e quando a preparou, se a fez sozinho ou em conjunto com o Pólo ou a coordenação de Ciências ou outros professores): 1) tivesse inserido o tema em algum ponto curricular que já estudado, que estivesse abordando ou estava começando a abordar; 2) tivesse feito uso do texto desdobrando suas potencialidades, não se limitando a comentar as informações contidas no próprio texto, ou propondo atividades subsequentes; 3) tivesse proposto à turma uma dinâmica capaz de mantê-la interessada na atividade; 4) tivesse utilizado a *Ciência Hoje na Escola* como fonte de pesquisa, e não como texto básico para uma aula isolada.

Uma atividade foi incluída na categoria "boa" quando possuísse 3 dos atributos acima citados. "Regular" era a atividade que tivesse pelo menos dois desses atributos, e "fraca", quando não tivesse nenhum deles.

A classificação de acordo com o n<sup>o</sup> de turmas foi a seguinte: Ótima(11); Boa(7); Regular(11); Fraca(2).Total(31).

Classificação da atividade segundo escolha por alunos, professor ou sorteio e se o professor distribuiu antes ou não a *Ciência Hoje na Escola*:

Escolha	Prof. distribuiu			Prof. não distribuiu			Total
	Aluno	Prof.	Sorteio	Aluno	Prof.	Sorteio	
Ótima	3	7	-	-	1	-	11
Boa	3	2	-	1	1	-	7
Regular	3	4	-	2	2	-	11
Fraca	-	-	1	-	-	-	1
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>31</b>

Do quadro acima convém observar também que os resultados obtidos quando o professor já distribuía o material são melhores, no geral, do que quando ele ainda não o fizera. "Preparar a atividade" pode significar uma infinidade de aspectos, mas basicamente tratava-se de já ter algum tipo de orientação quanto à utilização do material e de como aproveitá-lo em aula. Assim, isso não envolveria necessariamente elaborar folhas de exercícios, questionários etc. Do total de 31 atividades realizadas, 17 foram desenvolvidas em grupo, cinco em dupla e oito individualmente.

Uma das atividades consideradas ótimas foi a realizada em uma turma de 3ª série, onde a professora fez uma votação sobre o tema a ser trabalhado, e ganhou o texto "Borboletas urbanas". Ela preparou a atividade junto com outros professores. Os alunos, em grupos, fizeram pesquisa sobre o tema, usando inclusive outros livros, realizaram uma observação com borboletas vivas e elaboraram cartazes para apresentar à turma. A professora comentou que esses alunos, que estão fora da série, pela primeira vez ficaram motivados a trabalhar e que fora a primeira vez que as tarefas em grupo funcionaram. Os cartazes feitos pelos alunos foram usados para compor um mural. Os estudantes disseram que queriam continuar a trabalhar com a *Ciência Hoje na Escola*. Durante os trabalhos, a professora usou uma fita de vídeo, para discutir o tema com a turma.

Já uma atividade fraca aconteceu em turma de 4ª série em que o tema escolhido pelos alunos foi "Quem tem medo de cobra". A professora não preparou a aula e os alunos leram individualmente o texto em sala e responderam a perguntas pela professora no quadro. Ela indicou, ao lado de cada pergunta, a página onde encontrar a resposta, porque, segundo ela, os alunos "são muito lentos". A atividade valia para nota, mas os estudantes terminaram-na em casa.

## Conclusões

O grupo de pesquisadores envolvidos na investigação, trabalhando com professores engajados em formação continuada, tinha como expectativa um melhor aproveitamento do material na prática docente (superior a 50% - atividade ótima). Surpreendeu também o caráter de desconhecido das possibilidades de uso (novas estratégias) do material. Outro aspecto que reforça a pouca iniciativa por uma ação modificadora é o fato dos professores considerarem laboratório, experiências e pesquisas como recursos extra-classe, demonstrando pouca familiaridade com os processos da ciência. Esses aspectos vem de encontro aos resultados de outra parte da pesquisa, que destacou a necessidade de os professores terem acesso a materiais suficientemente prontos e facilmente manipuláveis, com pouca margem de reelaboração (Sousa, 1998).

Assim, parece-nos que mesmo esse grupo de professores, considerado interessado, tem muita dificuldade em introduzir elementos modificadores em sua prática docente. Como estes estão próximos a grupos de pesquisa, trabalham em sua maioria em escolas minimamente aparelhadas, baseado em pesquisas em ensino de ciência e estudos regulares sobre a formação de professores, parece-nos que algo se perdeu na trajetória de encaminhamento das ações.

Talvez um dos aspectos mais importante a salientar é que as formas de introduzir os resultados das pesquisas na sala de aula, tanto na turma do professor como na de sua formação, não são efetivas. Esse é um ponto que precisa ser explorado pelos grupos de pesquisa. Ao analisar as sínteses das respostas referentes ao curso, observa-se que a maioria dos professores procura o curso para melhorar sua qualificação e que considera interessante e

novo o que seja útil para sua prática docente. Esse resultado não surpreende pois um professor interessado tem como meta melhorar sua prática docente.

Surpreende que os professores, em sua maioria, consideraram novidades sugestões de atividades que deveriam ser conhecidas. Esperava-se que fizessem suas justificativas de respostas citando criticamente os cadernos, porém mais da metade apontou para a utilidade prática das revistas - as experiências - como a parte mais interessante e a que correspondia como algo novo. Isso reforça a colocação inicial quanto à formação dos professores que, acostumados a receber conhecimentos de forma passiva, encontram dificuldades na hora de articular os conteúdos a serem ensinados aos alunos, não lançando mão de recursos como aqueles apresentados durante os cursos, o que acaba por reproduzir um modelo ao invés de criá-lo. Os resultados, mesmo considerando-se o universo da pesquisa, indicam recorrências observadas na literatura sobre a formação continuada de professores. Uma dessas é a falha na formação inicial dos professores.

### Referências Bibliográficas

ALVES, F.; Dias, M.C.E.; Rebello, L.H.S. Revisão bibliográfica sobre a formação de professores de ciências.

ANDRÉ, M E Dietzsch, M.J.M. "Professor: Leitor crítico de sua prática". Relatório parcial de pesquisa. FE USP/CNPq, 1997.

ANPEd. "Avaliação e Perspectivas na Área de Educação – 1982/1991". Porto Alegre, 1993.

BONDEM, R.G. (coord.). Programa de Atualização de Professores da Rede Estadual/RJ. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1995.

CARRASCOSA, J. A análise da formação continuada e permanente dos professores de ciências ibero-americanos. In: Menezes, L.C. (org.) - formação continuada de professores de ciências - no âmbito ibero-americano - Ed. Autores Associados, p.7-44, 1996.

CARVALHO, A.M.P. Reformas nas licenciaturas: a necessidade de uma mudança de paradigma mas do que mudança curricular. Em Aberto, n<sup>o</sup>. 52: 51-63, 1992.

FRANCO. C. A Teoria Piagetiana e os Modelos Mentais. In: BANKS-LEITE, L. (org.) Percursos Piagetianos. São Paulo: Cortez, 1997.

DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J.A. A Metodologia do Ensino de Ciências. São Paulo: Cortez, 1991.

FURIÓ, C.J. Tendências actuales en la formación del profesorado de ciências, Enseñanza de las Ciencias, 12(2), 188-199, 1994.

KLEIN, M.J. Use and Abuse of Historical Teaching in Physics', In: S.G. Brush and A L. King (eds). History in the Teachinh of Physics, University Press of New England, Hanover

KRASILCHIK, M. O ensino de Ciências e a formação do cidadão. Em Aberto, no 40, ano 7, Brasília, out/dez, 1998.

\_\_\_\_\_. O professor e o currículo de Ciências. São Paulo: EPU, 1987.

KUHN, T. A estrutura das Revoluções Científicas. São Paulo: Perspectiva, 1977.

MARANDINO, M. O Ensino de Ciências e a perspectiva da didática crítica. Dissertação de Mestrado, PUC-RJ, 1994.

MARTINS, I.; Gouvea, G.. Os projetos de ensino de ciências e a atualização continuada no Rio de Janeiro. Atas do X Simpósio Nacional de Ensino de Física, Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 1993.

MENEZES, L.C. Características convergentes no ensino de ciências nos países ibero-americanos e na formação de seus professores. In: MENEZES, L.C. (org.) - Formação continuada de professores de ciências no âmbito ibero-americano - Ed. Autores Associados, p.45-58, 1996.

MATTHEUS, M.R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: A tendência atual de reaproximação. Caderno Catarinense, vol. 12, no 3, dez/1995.

MEMBIELA, I.P. Una revision del movimiento educativo ciencia-tecnologia-sociedade. Ensañanza de Las Ciencias, vol. 15, mar/1997.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO - Secretaria de Ensino Fundamental.  
PARÂMETROS CURRICULAS NACIONAIS - Ciências Naturais - 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> ciclos, 1997.

Relatório Pró-Ciências/CAPES/FAPERJ, 1996 a 1998.

Relatórios projetos PADCT/SPEC, Rio de Janeiro/CAPES, 1983 a 1995.

RIVAS, C. Reformulação de Currículos volumes 1 a 8. Rio de Janeiro: Laboratório de Currículos, Secretaria de Estado de Educação e Cultura, 1978.

Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro – Relatório do Projeto Educação – 10.000 construindo o conhecimento. Rio de Janeiro, 1992.

Secretaria Estadual de Educação – Relatório do Curso de Capacitação para os professores aprovados em concurso público para o magistério da Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro, 1992.

SOUSA, G. A formação continuada de professores e os materiais paradidáticos. 21<sup>a</sup> reunião Anual da Anped, 1998.

TARDIF, M. Os professores face ao saber - esboço de uma problemática do saber docente. Teoria e Educação, n<sup>o</sup> 4, 1991.