

**O ENSINO DE CIÊNCIAS: FATORES INTRÍNSECOS E EXTRÍNSECOS QUE LIMITAM A REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PELO PROFESSOR DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**(Science education: intrinsic and extrinsic factors that limit the use of experimental activities by elementary school teachers)**

**Luciana Bandeira da Costa Ramos** [lbcramos@hotmail.com]

Coordenadoria de Educação Aberta e a Distância  
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

**Paulo Ricardo da Silva Rosa** [prrosa@dfi.ufms.br]

Departamento de Física  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

### **Resumo**

Neste artigo analisamos quais são os fatores que levam o professor dos anos iniciais a não utilizar atividades experimentais como componente regular do seu fazer pedagógico. Para investigar essa questão, foi utilizada uma metodologia de tipo qualitativa, que envolveu um Opiniário (respondido por 44 professoras dos anos iniciais), entrevistas com um grupo de professoras e a análise dos livros utilizados pelos professores. Nossos resultados mostram que a falta de apoio, a falta de orientação pedagógica e a falta de preparo nos cursos de formação de professores são os principais responsáveis pelo fato de o professor não utilizar a experimentação de forma sistemática.

**Palavras-chave:** ensino de ciências; atividades experimentais; séries iniciais.

### **Abstract**

In this paper we discuss the reasons by which teachers of the Brazilian primary school do not make use of experiments in their regular classroom activities. In order to investigate this problem, we have conducted a qualitative research making use of a questionnaire, interviews and an analysis of the textbooks used by the teachers. Our results show that the absence of pedagogical orientation by the staff of the school and insufficient science content in the preparatory teacher courses are the main reasons appointed by the teachers to justify the absence of experimental activities as a component of the regular classroom work.

**Keywords:** science education; experimental activities; elementary school.

### **Introdução**

Ao longo do século XX assistimos a uma profunda transformação na maneira como a riqueza é produzida, caracterizada no início do século pela posse das matérias primas, com a produção em série de bens, e terminando o século com um modelo fortemente baseado na produção de bens e serviços com um alto valor agregado de tecnologia. A lógica da produção econômica agora é não mais baseada na posse das matérias primas, mas na posse do conhecimento científico e tecnológico, o qual passa a ser visto como o principal recurso para quem almeja ser inserido em uma sociedade em ritmo crescente de desenvolvimento. Se no início do século XX bastava a habilidade de ler e contar e, uma vez que uma etapa de formação fosse terminada não havia necessidade de voltar aos bancos escolares ao longo da vida profissional, no final do século XX o modelo econômico exige que os indivíduos estejam permanentemente se atualizando e que sejam aptos a se reestruturarem de modo a resolver problemas que mudam com uma dinâmica crescente. Hoje, a Ciência e a Tecnologia se interconectam amplamente, modificando cada vez mais o mundo e a maneira como os seres humanos interagem e percebem a si mesmos. Para que haja inserção em um mundo cada vez mais globalizado, e o país possa ser considerado desenvolvido, é necessário

que haja um forte investimento em Educação, como fizeram, por exemplo, a Espanha, a Irlanda, o Japão, e a Coréia do Sul (UNESCO, 2005a). Em particular, o Ensino de Ciências já se mostrou efetivo para alavancar o desenvolvimento em outros países da América Latina como a Argentina, o Uruguai, o Chile, a Costa Rica e Cuba (WERTHEIN, 2004).

No Brasil, paradoxalmente, mesmo diante do fato de que a Ciência e Tecnologia têm se mostrado cada vez mais inseridas no cotidiano de toda a população, observa-se que inclusive pessoas um pouco mais escolarizadas ainda estão em uma situação de distanciamento do chamado conhecimento científico. A Ciência para elas continua cansativa, abstrata e praticamente impossível de ser compreendida. Nos anos iniciais do ensino fundamental o enfoque tem sido mais nos problemas da alfabetização e da matemática elementar. Por outro lado, a chamada *Alfabetização Científica*, pouco tem sido estudada e comentada. Pesquisas voltadas para a necessidade da utilização de novas metodologias no ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental quase não são encontradas na bibliografia atual. Os resultados dessa educação precária, mais precisamente a que envolve o ensino de Ciências, acabam por prejudicar seriamente o desenvolvimento do país, aumentando cada vez mais o abismo que nos separa dos países desenvolvidos.

Principal agente do ensino nos anos iniciais, o professor se sente incapaz e inseguro para propiciar aos alunos aprendizagem que seja realmente significativa e funcional, resultado da falta de preparo nos cursos de formação inicial. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's):

Ao se considerar ser o ensino fundamental o nível de escolarização obrigatório no Brasil, não se pode pensar no ensino de Ciências como um ensino propedêutico, voltado para uma aprendizagem efetiva em momento futuro. A criança não é cidadã do futuro, mas já é cidadã hoje, e, nesse sentido, conhecer ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e viabilizar sua capacidade plena de participação social no futuro (BRASIL, 2001, p. 25).

Embora tenhamos tido poucas discussões e pesquisas voltadas para o ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, faz-se necessário destacar uma das mais recentes propostas de cooperação entre as Academias de Ciência da França e do Brasil para a implantação em nosso país do projeto *ABC na Educação Científica - A Mão na Massa*, uma extensão do programa francês *La main à la pâte* (CHARPAK, 1996, 1998; HAMBURGUER, 2002, 2007). O núcleo da proposta deste programa se baseia na articulação entre a experimentação e o desenvolvimento da expressão oral e escrita na criança, o que sem dúvida nenhuma valoriza a participação ativa do aluno e estimula o aparecimento de novas competências e habilidades cognitivas.

A necessidade de uma melhor educação científica nos anos iniciais encontra uma sólida base nas teorias cognitivistas de Vygotsky (VYGOTSKY, 1989, 1998; ZACHARIAS, 2007) principal referência norteadora deste trabalho, e de Piaget (PIAGET, 1976, 1997). Tanto Vygotsky como Piaget acreditam que o sujeito não é apenas ativo, mas interativo, uma vez que constrói o conhecimento não só por meio de suas ações, mas também a partir das interações que estabelece com o meio a sua volta. Além disso, faz-se necessário enfatizar, que a valorização das idéias prévias dos sujeitos é ponto chave tanto na teoria psicogenética de Piaget quanto na teoria sócio-histórica de Vygotsky. Em ambas encontramos que: *i)* o desenvolvimento dos indivíduos, bem como a aprendizagem, é visto como um processo complexo que envolve interações entre o indivíduo e o meio; *ii)* o desenvolvimento dos sujeitos acontece pela sucessão de estados de desenvolvimento, construídos uns a partir das estruturas criadas pelos outros; *iii)* a criança que frequenta os anos iniciais tem a possibilidade de construir conceitos desde que a atividade em sala de aula esteja

fundamentada no binômio Exploração Concreta – Sistematização. A criança pode construir conceitos nessa fase (chamada de Operatório Concreta por Piaget e de Fase dos Pseudoconceitos por Vygotsky) desde que parta de uma ação concreta, na qual interaja com o objeto do conhecimento, seguida de uma etapa de sistematização; *iv*) as crianças não raciocinam da mesma maneira que os adultos. Segundo Piaget (1976, p. 164):

... basta analisar de idade para idade os resultados de lições de aritmética ou de geometria na escola primária, para se dar conta, logo de início, do enorme hiato que existe entre uma teoria adulta, mesmo elementar, e a compreensão das crianças de menos de 11-12 anos.

Particularmente importante para o nosso trabalho, é a característica (*ii*), a possibilidade da construção de conceitos desde que o ensino seja baseado no binômio Exploração Concreta – Sistematização.

A principal diferença de Vygotsky para Piaget está na maneira como a interação entre o sujeito e o mundo acontece: enquanto para Piaget a interação entre o sujeito e o mundo externo se dá diretamente, pelos processos adaptativos envolvendo os esquemas de assimilação e as influências externas, para Vygotsky essa interação é mediada pela Cultura, função do contexto histórico e cultural no qual o indivíduo está inserido, sendo por isso chamado de sóciointeracionista, ou de acordo com alguns autores, de sócioconstrutivista. Em Vygotsky é a Cultura a responsável pela *tradução* dos dados do mundo para o sujeito. Para ele *os processos de desenvolvimento e aprendizagem são processos interdependentes, que constituem um processo unitário e se influenciam mutuamente, sendo a aprendizagem a base histórico-cultural do desenvolvimento* (VYGOTSKY, 1989; WERNER, 2001). O papel desempenhado pela Cultura é principalmente importante na passagem do estágio final da fase do pensamento por complexos (a fase dos pseudoconceitos) para a fase do pensamento por conceitos verdadeiros.

Segundo Vygotsky (1989), o ambiente escolar é visto como o lugar social privilegiado para o desenvolvimento dos conceitos científicos, já que, por intermédio das diversas interações escolares, a criança cursando os anos iniciais, a partir de uma postura ativa nas atividades de ensino, pode confrontar suas experiências imediatas e conhecimentos espontâneos (conceitos cotidianos) com os conhecimentos sistematizados e acumulados historicamente pela humanidade, ocorrendo, então, gradativamente, a elaboração de diversos níveis de abstrações e generalizações (conceitos científicos). Contudo, não é isso que se observa nas escolas, onde o ensino ainda está muito voltado para a memorização de fórmulas e conceitos, sem que a criança desenvolva uma real compreensão destes conceitos e saiba, também, aplicá-los para compreender o mundo onde está inserida.

Vygotsky (1998) chama a atenção para o fato de que a aprendizagem precede o desenvolvimento em muitas áreas. Isso quer dizer que, em muitos casos, primeiro temos um domínio operacional, no nível da ação, e apenas depois desenvolvemos o conceito que vai permitir que apreendamos o sentido dessa ação. Piaget também aponta para isto ao falar do papel das brincadeiras nas quais as crianças mimetizam o mundo das regras adultas, apreendendo-as, porém sem saber o porquê de serem aquelas regras e não outras (PIAGET, 1997). Sendo assim, o professor deve procurar conhecer as possibilidades e as limitações de seus alunos para fornecer-lhes as condições básicas de crescimento, sempre levando em conta as individualidades e as especificidades dos mesmos.

Um conceito que nos ajuda a entender bem a relação entre desenvolvimento e aprendizagem na criança, é o conceito de *Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP)*, elaborado por Vygotsky. A Zona de Desenvolvimento Proximal, de acordo com ele, indica a distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial de um indivíduo. Colocado de outra

maneira, indica a distância entre o que a criança pode fazer sozinha e o que ela pode fazer se assistida por um adulto ou alguém mais experiente. Para Vygotsky, o *locus* de atuação do professor é a Zona de Desenvolvimento Proximal de seus aprendizes. Isto é, ele deve tentar orientar o aprendizado de modo a fazer com que o desenvolvimento potencial do aluno logo se transforme em real.

Neste ponto, Zacharias (2007) é taxativa quando diz que:

... é preciso que a Escola e seus educadores atentem que não têm como função ensinar aquilo que o aluno pode aprender por si mesmo e sim, potencializar o processo de aprendizagem do estudante. A função da Escola é fazer com que os conceitos espontâneos, informais, que as crianças adquirem na convivência social, evoluam para o nível dos conceitos científicos, sistemáticos e formais, adquiridos pelo ensino. Eis aí o papel mediador do docente.

É imprescindível que o professor reconheça que o aluno é o sujeito de sua aprendizagem, que é alguém que pratica a ação, mas não uma ação qualquer, a aprendizagem é construída na interação desse sujeito com o mundo em que ele vive:

Não há como ensinar alguém que não quer aprender, uma vez que a aprendizagem é um processo interno que ocorre como resultado da ação de um sujeito (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERAMBUCO, 2002, p. 122).

Dentro dessa perspectiva, o professor deve, primeiro, agir como mediador e facilitador dessa ação interativa e não como se fosse o único detentor do conhecimento. Segundo, o conhecimento adquirido na escola deve relacionar o assunto em discussão com a vida cotidiana do aluno, atribuindo mais significado ao processo de ensino-aprendizagem de Ciências. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2001, p. 120):

... é papel do professor trazer elementos das teorias científicas e outros sistemas explicativos para a sua classe sob a forma de perguntas, nomeações, indicações para observação e experimentação, leitura de textos e em seu próprio discurso explicativo. É nesse processo intrinsecamente dinâmico de busca de informações e confronto de idéias que o conhecimento científico se constrói. O sujeito que observa, experimenta ou lê põe em ação seus conhecimentos anteriores, interpretando as informações a partir de seus próprios referenciais.

O papel da experimentação, contudo, normalmente não é associado a necessidades cognitivas intrínsecas da criança, sendo muitas vezes associado apenas a fatores motivadores. O fato de que a experimentação chama a atenção de alunos de qualquer nível de escolarização, não é novidade. Martins (1997) afirma que:

... quando motivados, nossos alunos entram no "canal interativo", envolvem-se nas discussões, sentem-se estimulados e querem participar, pois internamente estão mobilizados por estratégias externas - ferramentas sedutoras que o professor deve usar para mobilizar sua classe.

É bem verdade que existem fatores condicionantes, particulares e/ou institucionais, que influenciam bastante na decisão dos professores de utilizarem ou não a experimentação no ensino de Ciências. Aliás, quais são esses fatores é um dos objetos de investigação deste estudo.

Outro ponto que, normalmente, também não é explorado, é o papel de mediador de interações sociais que o ensino experimental pode naturalmente desempenhar por conta de um aspecto indissociável das atividades experimentais: elas são desenvolvidas em grupo. Desse modo, as aulas experimentais podem ser usadas como uma ferramenta importante para estimular não só o aprendizado, mas também a convivência em grupo, propiciando trocas entre os sujeitos, necessariamente mediadas pela Cultura na qual estes indivíduos estão inseridos, que comumente não são alcançadas em uma aula meramente expositiva.

Tendo em mente o que foi exposto acima e a constatação de que o ensino experimental é praticamente ausente dos anos iniciais do Ensino Fundamental, o presente trabalho tem por objetivo tentar encontrar respostas às seguintes questões: *i) Quais são os principais fatores condicionantes que levam professores dos anos iniciais do ensino fundamental a realizarem ou não a experimentação no ensino de Ciências?* e *ii) Qual a importância que esses professores dão para a realização de atividades práticas no ensino de Ciências?*

## Metodologia

Para responder a essas questões, foi realizada uma pesquisa de campo, de caráter qualitativo, com o objetivo de examinar os condicionantes específicos extrínsecos e intrínsecos que têm levado professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental a realizarem ou não a experimentação no ensino de Ciências. Lüdke e André (1986, p. 11) abordam o conceito de pesquisa qualitativa baseados em idéias apresentadas por Bogdan e Biklen (1982). Segundo os autores:

A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento; os dados coletados são predominantemente descritivos; a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto; o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador e a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.

Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados: 1) Um Opiniário, com o intuito de se obter um quadro das crenças dos sujeitos a partir de afirmações dos mesmos; 2) Entrevistas semi-estruturadas, nas quais o entrevistador segue um roteiro previamente elaborado, mas que permite desvios do mesmo para que as respostas dadas pelo entrevistado possam ser mais bem exploradas; 3) A avaliação das coleções de livros didáticos de Ciências utilizadas pelas escolas investigadas (1º ao 5º ano do ensino fundamental). Essa análise, a nosso ver, é de fundamental importância, uma vez que, em muitas escolas, o livro didático ainda é o único material de apoio disponível para alunos e professores. Conforme Vasconcelos e Souto (2003):

... o livro de Ciências deve propiciar ao aluno uma compreensão científica, filosófica e estética de sua realidade, oferecendo suporte no processo de formação dos indivíduos/cidadãos. Conseqüentemente, deve ser um instrumento capaz de promover a reflexão sobre os múltiplos aspectos da realidade e estimular a capacidade investigativa do aluno para que ele assuma a condição de agente na construção do seu conhecimento.

Neste caso, portanto, a preocupação foi verificar se estes materiais já estavam, de fato, devidamente adequados às mais recentes perspectivas de ensino e qual o seu papel na prática dos professores. O roteiro usado para a análise dos livros didáticos se encontra no Apêndice B, juntamente com o roteiro das entrevistas.

A amostra, composta por 47 indivíduos (todos do sexo feminino), foi escolhida como sendo o conjunto de professoras que atuava na zona urbana de Camapuã (MS) do 1º ao 5º ano do ensino fundamental em dez escolas: cinco escolas municipais, três escolas estaduais e duas escolas particulares. Foram selecionadas apenas professoras que atuam em sala de aula, trabalhadoras assalariadas, efetivas e não-efetivas. O nível de formação destas docentes variava entre o ensino médio completo (6,8%) e o superior completo (81,8%, incluindo as com Especialização). As com graduação incompleta eram 9,1% das docentes da amostra. As idades variavam entre 20 e 60 anos. Das 47 professoras selecionadas, apenas 44 responderam ao Opiniário efetivamente e, destas, 16 aceitaram ser entrevistadas e 7 (escolhidas por sorteio) foram efetivamente entrevistadas. Para manter sigilo sobre a identidade das participantes, neste trabalho os seus nomes foram substituídos por nomes de flores.

Para validar o Opiniário, foi realizado um estudo piloto. A amostra do estudo piloto foi composta por 9 sujeitos, cerca de 20% do número total de professores que seriam investigados. Esses sujeitos possuíam, em média, o mesmo grau de escolaridade dos professores que estavam atuando do 1º ao 5º ano do ensino fundamental. Para o cálculo do coeficiente de fidedignidade do Opiniário foi usado o método da metade ou par-ímpar (VARGAS, 2005; GLASS e HOPKINS, 1996). O coeficiente  $\alpha$  de Cronbach obtido foi 0,84, o que demonstra alta consistência interna entre os itens analisados. A validade de conteúdo foi feita pela inspeção pelos autores das questões do Opiniário.

Por fim, procedeu-se a análise dos livros didáticos usados no ano letivo de 2007 nas escolas que participaram desse estudo.

## **Análise dos resultados**

De forma a construir os instrumentos utilizados e analisar os dados obtidos, foram definidas categorias de análise, construídas a partir de três dimensões: História de Vida do Professor, Formação Docente e Condições de Trabalho Docente. Todos os instrumentos são o resultado do desdobramento destas dimensões em categorias, as quais, por sua vez, englobam questões que exploram diferentes aspectos de cada uma. Estas mesmas categorias orientaram a consolidação dos resultados apresentada mais adiante. A partir dessa abordagem, com a definição prévia das categorias e a construção dos instrumentos a partir delas, cremos obter maior consistência nos dados obtidos, uma vez que diferentes instrumentos abordam diferentes perspectivas das diferentes dimensões da realidade observada.

A análise dos livros didáticos, por sua vez, explora algumas categorias comuns às análises do Opiniário e da Entrevista e outras, típicas desse meio. Um quadro resumo das categorias analisadas pode ser encontrado no Apêndice C.

## **Análise do opiniário**

O Opiniário, apresentado no Apêndice A, constou de 48 afirmações (distribuídas aleatoriamente), das quais 24 expressam atitudes favoráveis (em itálico no Opiniário) e 24 expressam atitudes desfavoráveis frente à utilização da experimentação no ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental cobrindo onze categorias de análise. Para cada afirmação, era oferecido um conjunto de cinco respostas possíveis, das quais o respondente deveria escolher uma. Essas opções de repostas foram construídas na forma da Escala Likert: **CF** = Concordo fortemente; **C** = Concordo; **I** = Indiferente; **D** = Discordo e **DF** = Discordo fortemente. Cada opção de resposta

recebeu um escore que variou de 5 (Concordo fortemente) a 1 (Discordo fortemente). O número de respostas por questão e por categoria e o respectivo percentual se encontra na Tabela 1, no Apêndice A.

Na análise de opiniários, geralmente os comentários são feitos em cima das afirmativas de cada questão que expressam atitudes favoráveis, as demais, funcionam apenas como uma contraprova, expressando atitudes desfavoráveis. Em nosso trabalho, apenas no par nº 3, a análise será feita sobre as respostas dadas à contra-afirmativa, a qual está mais próxima da realidade das escolas. As respostas nas categorias *concordo* e *discordo* são interpretadas como concordância ou discordância parciais: o sujeito concorda ou discorda mas não tem plena certeza de sua posição. Uma primeira conclusão, então, é que o grupo analisado não se sentiu realmente seguro frente ao assunto que lhe foi apresentado. No que segue, analisamos para cada categoria as respostas dadas às questões que a exploram. Indicamos, também, os números dos pares que cobrem a categoria analisada e, entre parênteses, os números das questões que compõem os mesmos. A primeira questão de cada par é a considerada afirmativa e a segunda a contra-afirmativa.

### **1. Formação do professor. Pares: 1 (questões 13 e 17) e 2 (questões 41 e 7).**

A questão nº 13 buscou identificar o que as professoras pensam frente à seguinte afirmação: *As facilidades na aplicação de atividades experimentais estão relacionadas com a boa formação do professor.*

Nessa questão, somando-se as porcentagens encontradas nas alternativas *concordo fortemente* e *concordo* obtemos 65,8%, contra 33,9% resultantes da soma das alternativas *indiferente*, *discordo* e *discordo fortemente*. A média das respostas foi de 3,6 (valor entre *indiferente* e *concordo*) para a afirmativa da questão e de 2,9 (*indiferente*) para a contra afirmativa da mesma, o que veio somente confirmar que as professoras apresentam tendência a concordar, mas com dúvidas, com o fato de que as facilidades na aplicação de atividades experimentais estão relacionadas com a boa formação do professor.

A questão nº 41 procurou verificar qual a opinião dos sujeitos pesquisados diante da afirmação: *A maioria dos professores conhece os objetivos propostos pelos PCN's para o ensino de Ciências.* A grande maioria das entrevistadas (90,9%), ou não soube se posicionar frente à questão (18,2%), ou escolheu alternativas que indicam dúvida (72,7%), o que acabou classificando a média das respostas em 2,8 (*indiferente*). Para a contra afirmativa, a média encontrada foi de 2,9 (também *indiferente*). Assim, os resultados encontrados apontaram para o fato de que, no momento, as professoras não sabem opinar sobre o assunto.

### **2. Estímulos ou incentivos ao professor. Pares: 3 (questões 20 e 11), 4 (questões 45 e 33), 5 (questões 34 e 48), 6 (questões 35 e 38) e 7 (questões 44 e 39).**

A questão nº 11 pressupõe que o baixo salário do setor é visto como um fator desmotivante pelos professores e que, em virtude disso, eles pouco se interessam por novos métodos de ensino. Das respostas, verificou-se que 11,4% das entrevistadas não souberam dizer se o baixo salário do setor está, de fato, relacionado com a falta de interesse pela busca de novos métodos de ensino. Sessenta e quatro por cento das professoras investigadas, ou concordam com dúvidas (22,7%), ou discordam com dúvidas da questão (40,9%). Cerca 23% concorda fortemente e apenas 2% discorda fortemente da afirmação. A média das respostas foi de 3,2 para a contra afirmativa (*indiferente*) e de 2,8 para a afirmativa (*indiferente*), o que evidenciou que as professoras não possuem uma opinião formada a respeito do assunto.

A questão nº 45 foi elaborada com o intuito de verificar como as professoras têm visto as Secretarias de Educação agirem frente às escolas no sentido de melhorar o processo de ensino-aprendizagem de Ciências. A afirmação colocada às entrevistadas foi a seguinte: *As escolas recebem apoio financeiro das Secretarias de Educação para a realização de projetos e atividades práticas voltadas para o ensino de Ciências.* Somente um percentual de 6,8% das professoras acredita fortemente que as Secretarias de Educação têm apoiado as escolas no sentido de incentivar o ensino de Ciências. Cerca de 14% não soube se posicionar frente o assunto, 15,9% discordou fortemente da afirmação, e quase a metade das professoras discordou com dúvidas da mesma. A média das respostas das professoras foi de 2,6 (oscilando entre *indiferente* e *discordo*), o que de fato mostra uma tendência a discordarem com dúvidas da questão que lhes foi apresentada.

A questão nº 34 buscou avaliar o que as professoras pensam no que se refere ao incentivo da direção das escolas para a realização de atividades experimentais no ensino de Ciências. As respostas indicaram que 2,3% das professoras acreditam que a direção das escolas tem incentivado os professores a realizarem atividades experimentais no ensino de Ciências. Por outro lado, 9,1% afirmam que a direção das escolas não tem incentivado os professores nesse sentido. Cinquenta e nove por cento dos indivíduos pesquisados marcaram alternativas que expressam dúvida e 29,5% não souberam dizer se as direções das escolas têm mesmo incentivado os professores a realizarem atividades experimentais no ensino de Ciências. A média das respostas foi de 3,2 para a afirmativa (*indiferente*) e de 2,9 para a contra afirmativa (*indiferente*), o que apontou para uma falta de consenso sobre o assunto entre respondentes.

A questão nº 35 abordou o seguinte ponto: *A coordenadoria pedagógica das escolas incentiva os professores a realizarem atividades experimentais no ensino de Ciências.* Das respostas, 54,5% das professoras apresentaram dúvidas no que se refere ao assunto e 29,5% delas não souberam dizer se a coordenadoria pedagógica das escolas realmente tem incentivado os professores a realizarem atividades experimentais no ensino de Ciências. Dois por cento concorda sem dúvidas com a afirmação e quase 14% discorda sem dúvidas da mesma. A média foi de 3,0 para a afirmativa e de 3,1 para a contra afirmativa (*indiferente*), o que sem dúvida nenhuma, demonstrou um desconhecimento das professoras frente à questão abordada.

A questão de nº 44 dá a entender para as entrevistadas que as escolas estão sempre incentivando os professores a participarem de eventos pedagógicos. Dezesseis por cento das professoras concorda fortemente com a afirmação e mais da metade delas concorda, mas com dúvidas, com o fato de as escolas estarem sempre incentivando os professores a participarem de eventos pedagógicos. Apenas 11,4% das professoras se posicionaram de forma indiferente frente o assunto. A média das respostas no valor de 3,7 (*concordo*) mostrou uma tendência a uma concordância com dúvidas por parte das professoras.

### **3. Materiais necessários para a realização de atividades experimentais. Par: 8 (questões 8 e 23).**

O par de questões nº 8 investigou o que as professoras pensam dos materiais necessários para realizar experimentações. São de baixo custo ou de alto custo para as escolas?

Aproximadamente 80% das professoras mostraram dúvida a respeito da afirmativa: *Os materiais necessários para realizar experimentações são de baixo custo para as escolas.* A alternativa *indiferente*, foi escolhida por 13,7% das respondentes. Embora somente 13,7% das respondentes tenham se mostrado indiferentes frente à questão, 80% delas escolheram alternativas que exprimem dúvida, como concordo (36,3%) e discordo (43,2%), o que acabou levando a média das respostas para 2,8 (*indiferente*). Para a contra afirmativa da questão, a média encontrada foi de 2,9 (*indiferente*). A conclusão é que o grupo de professoras não sabe dizer se os materiais



necessários para realizar experimentações são, de fato, de baixo custo ou de alto custo para as escolas.

#### **4. Infra-estrutura da escola. Pares: 9 (questões 29 e 2) e 10 (questões 18 e 12).**

A questão 29 analisou, dentro da categoria de análise *Infra-estrutura da escola*, o seguinte aspecto: *Há laboratórios suficientes para promover experimentações*. Os resultados mostraram que embora quase a metade das professoras pesquisadas tenha discordado fortemente do fato de existirem laboratórios suficientes para promover experimentações, 34,1% delas discordam, ainda que com dúvidas, da questão. Sendo assim, a média de 2,0 (*discordo*) veio confirmar, no que se refere a este assunto, que houve uma discordância com dúvidas por parte das professoras.

A questão nº 18 buscou levantar o grau de concordância das professoras frente à seguinte afirmação: *As atividades experimentais também podem ser realizadas nas salas de aula*. Dezesseis por cento das professoras concordaram fortemente com o fato das atividades experimentais também poderem ser realizadas nas salas de aula. No entanto, a grande maioria (81,8%) concordou, mas com dúvidas. A média de 4,1 (*concordo*) mostrou, realmente, uma concordância com dúvidas por parte das professoras.

#### **5. Projeto da escola. Pares: 11 (questões 36 e 46) e 12 (questões 37 e 47).**

A questão nº 36, procurou-se investigar o que as professoras pensam da afirmação: *Os Projetos Político Pedagógico das escolas são elaborados tendo em vista os interesses da comunidade escolar*. Os resultados mostraram que a grande maioria das respostas (79,6%) variou entre *indiferente* (13,7%) e *concordo* (65,9%). Por outro lado, apenas um pequeno percentual de professoras discordou fortemente da afirmação (4,5%).

No que se refere à questão nº 37, o intuito foi investigar o seguinte ponto: *Os Projetos Político Pedagógico das escolas são elaborados tendo em vista as necessidades da comunidade escolar*. A maioria das entrevistadas (63,6%) marcou a alternativa *concordo* e 6,8% ficaram com a alternativa *indiferente*. A média das respostas tanto para a afirmativa da questão nº 36 quanto para a afirmativa da questão nº 37 ficou em 3,7 (*concordo*), o que evidenciou, em ambos os casos, uma concordância com dúvidas por parte das professoras.

#### **6. O papel das aulas experimentais para o professor. Pares: 13 (questões 26 e 3), 14 (questões 22 e 9), 15 (questões 14 e 16) e 16 (questões 15 e 19).**

A vigésima sexta afirmação era: *As atividades experimentais estimulam o aprendizado dos conceitos*. A afirmação obteve *concordo fortemente* de 18,2% das professoras. Contudo, a grande maioria delas (70,5%) concordou com a afirmativa, porém com dúvidas. A média obtida de 4,0 (*concordo*) demonstrou que embora as entrevistadas tenham concordado com a afirmação, ainda assim, não deixou de ser uma concordância que exprime certo nível de dúvida.

A questão de número 22 (afirmativa do par nº 14) buscou investigar um dos pontos cruciais para o desenvolvimento deste trabalho: *É necessário realizar atividades experimentais no ensino de Ciências*.

Do grupo analisado, 31,8% das professoras reconheceram que é necessário realizar atividades experimentais no ensino de Ciências, 65,9% reconheceram a necessidade, mas com certa ressalva e 2,3% não souberam se posicionar frente à questão. Observou-se também, por outro lado, que não houve nenhum tipo de discordância por parte das entrevistadas frente à afirmativa. A média das respostas ficou em 4,3 (variando entre *concordo* e *concordo fortemente*), o que demonstrou uma

tendência à concordância sem nível de dúvidas com o fato de que é realmente necessário realizar atividades experimentais no ensino de Ciências.

A afirmação nº 14 investigou se *Os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental gostam de realizar atividades experimentais no ensino de Ciências*. Das 44 professoras envolvidas no estudo, 20,4% não souberam se posicionar frente à questão e 75% mostraram dúvida diante da mesma, no instante em que escolheram *concordo* (50%) e *discordo* (25%) como alternativa. A média das respostas foi 3,3 (valor mais próximo de *indiferente*) para a afirmativa da questão e 2,8 (*indiferente*) para a contra-afirmativa. Isto demonstrou que as entrevistadas, no momento, não se acham em condições de dizer se os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental, gostam ou não de realizar atividades experimentais no ensino de Ciências.

A questão 15 do questionário foi elaborada com o intuito de explorar o seguinte aspecto: *As atividades experimentais fazem com que os professores tenham mais oportunidade de auxiliar com qualidade os alunos*. Quase 80% das respostas ficaram registradas na casa do *concordo*. Aproximadamente 20% das professoras concordaram fortemente com a afirmação e apenas 2,3% não manifestou opinião favorável ou desfavorável frente o assunto. Não foram registradas discordâncias por parte das entrevistadas. Apesar de 20% dos sujeitos pesquisados terem acreditado fortemente no fato de que as atividades experimentais fazem com que os professores tenham mais oportunidades de auxiliar com qualidade os alunos, a grande maioria concordou, mas com dúvidas a esse respeito, o que pode ser verificado na média 4,2 das respostas.

## **7. Postura do aluno frente às aulas experimentais. Pares: 17 (questões 1 e 30), 18 (questões 5 e 28) e 19 (questões 25 e 6).**

O item nº 1 pôs em evidência a seguinte questão: *A experimentação desperta um forte interesse entre os alunos*. Os resultados mostraram que 31,8% das entrevistadas acreditam fortemente que as atividades experimentais despertam um forte interesse entre os alunos, 2,3% não sabem opinar e 65,9% concordam, com dúvida, com o fato mencionado. A média das respostas foi 4,3 (variando entre *concordo* e *concordo fortemente*), o que indicou uma tendência a uma concordância sem dúvidas com o fato de que a experimentação, realmente, desperta um forte interesse entre os alunos.

A quinta questão foi elaborada com a intenção de analisar a opinião das professoras frente à questão: *Os alunos participam ativamente das aulas experimentais*. Declararam concordar fortemente com a afirmativa 16% das professoras. Todavia, a grande maioria das entrevistadas (72,8%) concordou com a afirmativa, porém com dúvida. Cerca de 4,5% mantiveram uma posição neutra e 6,8% optaram pela alternativa *discordo*. O resultado encontrado para a média, 4,0 (*concordo*) mostra que, em média, as professoras acreditam, mas com certa ressalva, no fato de que os alunos costumam participar ativamente das aulas experimentais.

A questão 25 afirmava que *A atividade de experimentação ocasiona melhora da postura do aluno em sala de aula*. De um modo geral, a maior parte das respostas ficou entre *indiferente* (20,4%) e *concordo* (54,5%). Assim sendo, a média obtida para essa questão, 3,7 (*concordo*), veio somente confirmar o fato de que a maioria das professoras tendeu a concordar com a afirmação, mas com certo nível de dúvida.

## **8. Processo ensino-aprendizagem. Par: 20 (questões 4 e 27).**

A questão nº 4 investigou se *Métodos que fogem do ensino tradicional trazem um grande incentivo ao aprendizado de Ciências*. Os resultados apontaram para os seguintes números: 22,7% das entrevistadas concordaram fortemente com a afirmação, 56,8% apenas concordaram, 9% não

souberam se posicionar, 9% discordaram e 2,3% discordaram fortemente da afirmação. Desse modo, a média 3,9 (*concordo*) evidenciou uma concordância com dúvidas de mais da metade das professoras pesquisadas.

### **9. Cotidiano do professor. Par: 21 (questões 10 e 21).**

A questão nº 10, *Os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental realizam frequentemente atividades experimentais*, buscou verificar como os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental têm se posicionado frente ao ensino de Ciências. Eles têm realizado atividades experimentais durante as suas aulas?

Somente 2,3% das professoras afirmaram com certeza que os professores, de um modo geral, têm realizado atividades experimentais no ensino de Ciências. Oitenta e dois por cento das entrevistadas mostrou dúvida a respeito, no momento em que optaram por alternativas como *concordo* (38,6%) e *discordo* (43,2%). Dezesesseis por cento dos sujeitos pesquisados não manifestaram opinião positiva ou negativa frente ao fato. Assim, a média 3,0 (*indiferente*) desta questão, veio demonstrar o desconhecimento das professoras sobre este assunto.

### **10. História de vida do professor. Par: 22 (questões 32 e 24).**

A questão nº 32 buscou levantar qual o grau de concordância das professoras frente à seguinte colocação: *As experiências que os professores vivenciaram com o ensino de Ciências, enquanto alunos, influenciam suas práticas atuais*. Aproximadamente 82% das professoras possuem dúvidas sobre esta questão, o que pôde ser observado somando-se os percentuais de repostas das alternativas *discordo* (36,3%) e *concordo* (45,5%). Menos de 7% das entrevistadas *concordaram fortemente* com a afirmação e 11,4% não souberam se manifestar. A média 3,2 indica uma posição *indiferente*: as professoras não sabem dizer se as experiências que elas vivenciaram com o ensino de Ciências, enquanto alunas, têm influenciado suas práticas atuais.

### **11. Carga horária do professor. Pares: 23 (questões 42 e 31) e 24 (questões 40 e 43).**

Para a questão 42 do opiniário, *A jornada de trabalho do professor é pequena, restando assim tempo suficiente para que se dedique à formação continuada*, 14% das professoras *discorda fortemente* desta afirmação, 52,2% *discordam*, porém com dúvida da mesma, 11,3% não possui opinião formada a respeito, 18,2% *concorda* e 4,5% *concorda fortemente* com a questão. A média das respostas foi de 2,5 (valor entre *indiferente* e *discordo*), o que mostra uma tendência a uma discordância com dúvida das professoras.

Por fim, a questão nº 40 procurou averiguar o que as professoras pensam diante da afirmação que se segue: *O tempo que o professor gasta para realizar atividades experimentais é bastante compensador*. Apenas 4,5% das entrevistadas se manifestaram de forma indiferente frente ao assunto, 70,5% ou concordou com a afirmação (50%) ou concordou fortemente (20,5%), o que levou a média das respostas para 3,6 (valor mais próximo de *concordo*). Desse modo, parece estar havendo uma tendência a uma concordância com dúvidas, com a idéia de que o tempo gasto com atividades experimentais é, de fato, compensador.

### **Análise das entrevistas**

As entrevistas foram gravadas e, logo após, transcritas na íntegra para que se procedesse à análise dos dados. Foram realizadas sete entrevistas no período de 30 de junho a 05 de julho de 2007, tendo tido cada uma a duração, em média, de 15 minutos. A idade das professoras entrevistadas variou de 31 a 60 anos. As transcrições que seguem das falas são literais, erros de

português não foram corrigidos. As palavras em negrito em meio aos trechos transcritos são observações do próprio entrevistador. Para fins de análise foram definidas sete categorias. O objetivo de incluirmos entrevistas dentre os nossos instrumentos de coleta de dados foi explorar de forma mais aberta as respostas dadas no Opiniário (SILVEIRA, 2002). O roteiro das entrevistas pode ser encontrado na Tabela 1, do Apêndice B.

### **Categoria de análise 1 – Cotidiano do professor**

Nesta categoria, foi investigado se os professores realizam atividades experimentais no ensino de Ciências. De um modo geral, as entrevistadas foram unânimes quando responderam que realizam atividades experimentais, mas somente às vezes e dentro do possível. *Margarida* relata que não é sempre que realiza atividades experimentais porque muitas vezes não consegue o material necessário para todos os alunos:

... como as salas são muito cheias, é, geralmente é trinta e dois, trinta e cinco alunos, às vezes já peguei sala até com mais de quarenta e poucos, então, pra fazer uma certa experiência, fica, se torna um pouco difícil, porque nem todos trazem o material...

*Rosa* já atribui a dificuldade que tem para realizar atividades experimentais à sua falta de preparo:

... Eu já tenho realizado algumas, algumas atividades e, que eu aprendi na sala de aula, né? ... da Pedagogia mesmo. Porque antes, eu nem tinha noção, sinceramente.

Assim, além de esclarecerem que são poucas as vezes que desenvolvem atividades experimentais, algumas professoras também apontaram algumas dificuldades que encontram para trabalhar com esse tipo de atividade, tais como: pequena quantidade de material, ausência de um local adequado e falta de preparo para lidar com esse tipo de situação.

### **Categoria de análise 2 – Estímulos ou incentivos ao professor**

Os depoimentos dados pela maioria das entrevistadas apontaram para a ausência de um aspecto que é de fundamental importância para o bom desenvolvimento do trabalho do professor: o estímulo dos diretores e a orientação dos coordenadores pedagógicos das escolas. Boa parte das professoras entrevistadas associou a escola à figura do coordenador pedagógico. Assim, das duas perguntas que foram feitas durante as entrevistas, uma se referindo ao estímulo que é dado pela escola e a outra, se referindo à orientação que é dada pelo coordenador pedagógico, na maior parte dos casos, obtiveram uma só resposta: não temos recebido incentivos por parte da escola, afinal de contas, o coordenador tem realizado todo tipo de trabalho, menos o de orientador pedagógico. Quando lhe foi perguntado: *Você acredita que a escola lhe dê estímulo suficiente para a realização de atividades experimentais?* *Margarida* respondeu:

Também não (...) a coordenação é uma só coordenadora (...) o trabalho da coordenadora é muito, então, ela fica um pouco (**falado com ênfase**) distante da gente. A gente quer às vezes falar com a coordenação, pedir uma sugestão, pedir um apoio em certo trabalho, e ela, pera aí um pouquinho, já, já vou te atender...

Já diante da pergunta: *O coordenador pedagógico orienta os professores a realizarem atividades experimentais?* *Camélia* respondeu:

Não tem acontecido assim. É, eu não sei, é, qual o fator que contribui para que os coordenadores não tenha essa fala com os professores (...) A gente sente essa necessidade (...) Tem pedido essa presença. Nesse sentido até de acompanhar o professor no planejamento, que é a hora onde a gente mais sente dificuldade (...) você sente a necessidade do coordenador ali, até pra tirar uma dúvida que você tem em relação aquele conteúdo que você vai desenvolver com os alunos...

Entretanto, vale a pena ressaltar que apenas duas das entrevistadas (que trabalham na mesma escola) apontaram para uma realidade um pouco diferente da mostrada pelas demais. Em seus depoimentos, elas mostram que conseguiram distinguir bem o papel que é realizado pela escola, do papel que é realizado pelos coordenadores que nela trabalham. Ambas mostraram estarem bastante satisfeitas com o trabalho que está sendo desempenhado pela direção da escola onde trabalham. Contudo, divergiram um pouco em suas opiniões, no momento em que começaram a falar a respeito da atuação do coordenador pedagógico. *Hortênsia* deu a entender que o coordenador pedagógico não tem orientado os professores a realizarem atividades experimentais. Segundo a entrevistada, ele pode até ajudar na busca de materiais, mas a iniciativa para o desenvolvimento desse tipo de trabalho tem partido do professor. Diz ela:

... Nós não temos assim, é, partindo do coordenador (...) às vezes ele nos, nos ajuda a buscar mate, na busca de materiais, né? Mas sempre a iniciativa parte do professor.

Por outro lado, *Violeta* respondeu de maneira diferente porque não entendeu bem a questão que lhe foi colocada, confundindo *orientação para a realização de atividades experimentais* com *ajuda na aquisição de materiais para o desenvolvimento de atividades experimentais*:

Orienta (...) sempre a coordenadora tá junto com a gente. A gente sempre pe, é, precisa de alguma coisa, ela sempre apóia a gente, no que ela pode. Se a gente tá precisando de alguma coisa, ela sempre sai atrás, ela ajuda muito a gente nesse sentido.

De um modo geral, então, além de se queixarem da ausência de uma supervisão que apresente orientações adequadas, lamentaram também o fato de não estar havendo um trabalho pedagógico coletivo que as ajude em seus planejamentos e ações cotidianas em sala de aula.

### **Categoria de análise 3 – Carga horária do professor**

Ao serem perguntadas se a carga horária é suficiente para trabalhar Ciências experimentalmente, a grande maioria das entrevistadas respondeu que não, pois são muito poucas as aulas que são destinadas ao ensino de Ciências. Normalmente acontecem uma, ou no máximo, duas aulas por semana desta disciplina. *Dahlia*, no momento em que alega que o tempo disponível para trabalhar Ciências é bastante reduzido, evidencia também a nítida dissociação que faz entre teoria e prática:

... Eu tenho duas aulas semanais em cada série e nessas aulas eu tenho que tá aplicando conteúdo, o, o, a parte, é, a matéria mesmo em si, né? E a parte prática daí, a gente sempre vai deixando, eu sempre deixo pra trabalhar no final do bimestre..."

Além disso, parece que algumas disciplinas ainda são consideradas mais importantes do que outras pelos educadores e pelos próprios familiares dos alunos. *Margarida* relata:

... a gente tem que dividir esses, esses horário, e dá as aulas da semana nas cinco disciplinas. E a gente sabe que Português e Matemática é o que cobra mais (...) as

matérias decorativas, o próprio coordenador fala, olha, não se prende muito a matéria decorativa (...) Então, a gente se dedica mais mesmo, a Matemática e Português (...) E se você não, não correr mesmo pra tentar dar, trabalhar pelo menos uma vez na semana todas as disciplina, você acaba se prendendo mais a Matemática e Português mesmo, que é aquilo que o pai quer, que os pais cobram...

Desse modo, percebe-se que as escolas analisadas estão promovendo uma certa hierarquia entre as disciplinas, ou seja, ainda acreditam que ensinar Ciências (matéria decorativa na fala da professora) seja menos importante que ensinar disciplinas como Língua Portuguesa e Matemática. Na fala de *Camélia*:

... Depende só de um bom planejamento, né? (...) dentro deste planejamento, aí o professor vai distribuir o tempo que vai gastar com essas aulas experimentais...

Com exceção deste último relato, os demais apontam para uma falta de preparo dos docentes no que se refere à organização do tempo em sala de aula e mostram que, de fato, uma das deficiências das escolas analisadas é a falta de planejamento adequado por parte desses profissionais. Além disso, parece que, de um modo geral, os professores ainda estão cultivando a prática de separação entre teoria e ação, o que acaba os aproximando, consideravelmente, do antigo modelo tradicionalista de ensino.

#### **Categoria de análise 4 – Materiais necessários para a realização de atividades experimentais**

Ao serem perguntadas quanto aos materiais que têm à disposição para a realização de atividades experimentais, as respostas, de uma maneira geral, apontaram para a seguinte situação: são poucos os materiais disponíveis e falta incentivo por parte das escolas para que sejam usados. Assim, quando o professor deseja realizar algum tipo de experimento, ele mesmo tem que obter o material necessário para o desenvolvimento dessa atividade. Destaca-se a fala de *Hortênsia*:

Não. Nós não temos materiais disponíveis. Nós temos que correr atrás de materiais. Se nós vamos é, resolver é, aplicar algum trabalho experimental com as crianças, nós que temos que estar conscientes que temos que correr atrás de material...

Veja também o relato de *Rosa*:

Não. Aí é preciso muito malabarismo do professor (risos), tá buscando. É o que eu falei no início, mas se você não tem muito incentivo e... Porque não é tão caro, na verdade não é tão caro...

Uma das entrevistadas, depois de explicar as dificuldades que enfrenta para conseguir os materiais necessários para a realização de experimentos, relatou também para o que eles têm servido durante as aulas de Ciências. *Dahlia* comenta que:

... No caso, eu que tenho que tá buscando. Aí a, a gente pede pros alunos, quem pode trazer isso. Esses dias mesmo a gente montou uma... estudando sobre usinas, né? Hidrelétricas (...) fizemos uma roda d'água (...) Só que assim, na escola mesmo, agora sim, vai ter, né? Pro ano que vem, quem for trabalhar Ciências com eles, já vai ter aquele experimento pra quando for trabalhar a força da água, né? Já tá lá...

O pequeno trecho transcrito acima evidencia, portanto, que as atividades experimentais têm sido desenvolvidas mais para constatar ou ilustrar situações do que para incentivar e desenvolver o espírito investigativo dos alunos.

O que parece predominar, então, é um desinteresse geral por parte das escolas quanto ao desenvolvimento de atividades práticas voltadas para o ensino de Ciências. Desse modo, uma vez que não está havendo interesse, conseqüentemente, também não está havendo orientação adequada e provisão de recursos nesse sentido.

### **Categoria de análise 5 – Postura do aluno frente às aulas experimentais**

As respostas dadas pelas entrevistadas mostraram que, embora tenham desenvolvido poucas atividades experimentais com seus alunos, elas acreditam que eles, sem dúvida nenhuma, aprendem mais quando realizam esse tipo de atividade. Todas as professoras, sem exceção, concordaram que as aulas experimentais são bem mais proveitosas do que as aulas expositivas. Mesmo sem se dar conta, elas acabaram afirmando que é na condição de sujeitos ativos e não de seres passivos que os alunos acabam, de fato, construindo o conhecimento. *Violeta* e *Camélia* mencionam, respectivamente, a respeito desta questão:

Sim. É muito melhor (não hesitou em responder). Eles aprende muito mais do que só se falando, né? Eles participando junto, eles aprende muito, muito mais rápido, aprende melhor. (*Violeta*)

... É diferente daquela aula que você fala e o aluno não vê, não vê o resultado. Ali, ele está vendo porque é ele que está fazendo acontecer aquela experiência. Ele está fazendo acontecer... (*Camélia*)

Algumas características que puderam ser percebidas nas respostas das entrevistadas foram: o modelo de ensino-aprendizagem por transmissão-recepção, a cisão entre teoria e prática no ensino de Ciências e a finalidade com que os experimentos têm sido utilizados durante as aulas. Atente para os trechos transcritos a seguir. *Dahlia* evidencia bem a questão da transmissão-recepção de conteúdos:

... as poucas experiências que nós tivemos, a oportunidade de tá, de fazer, eles lembram, assim, quando a gente passa o conteúdo, né? Que eles tem que tá respondendo, assim, sobre o questionário mesmo...

*Margarida* deixa transparecer as idéias de cisão entre teoria e prática e da realização de atividades experimentais:

... porque aí ele tá pegando na massa, né? É a prática em si. Porque, a, te, a teoria, já vem nos livro, ele lê em casa, muito fácil, né? (...) Não adianta eu falar pra ele ou o livro dizer que é assim, mas vai sempre vai ter uma interrogação, né? (...) Eu falo de tal tipo de verme, de tal bactéria, tudo, mas eu tenho certeza que se eu olhar, mostrar pra ele no, no, no microscópio. É outra coisa, né? ...

Mesmo diante de uma postura ainda centrada em abordagens tradicionalistas de ensino, parece estar havendo concordância por parte das professoras com o fato de que os alunos assumem uma postura diferente diante das aulas experimentais. De acordo com as entrevistadas, eles se interessam mais, se tornam mais participativos e, conseqüentemente, aprendem mais.

### **Categoria de análise 6 – Formação do professor**

Foi possível perceber que a maior parte das professoras acredita que não teve uma formação adequada para ensinar Ciências. Das entrevistadas, mais da metade acredita que a boa formação do professor está diretamente relacionada com a aplicação de atividades experimentais. Esta questão ficou bastante evidente, porque as professoras deram a entender que a precária formação que têm hoje se deve ao fato de que elas não tiveram contato com atividades experimentais durante sua formação. Também deixaram claro que essa situação que vivenciaram no passado tem influenciado bastante a sua prática cotidiana em sala de aula.

Parte das professoras relacionou a formação que têm atualmente com o que elas vivenciaram com o ensino de Ciências enquanto crianças. Por outro lado, outras já relacionaram a formação que têm hoje com o curso superior que frequentaram. *Rosa* se referiu ao tempo em que estudou Ciências enquanto criança:

... Não, de jeito nenhum. Porque Ciências é, foi passado pra nós (...) no corpo humano, cabeça, tronco e membros. Mas não destrinchavam pra gente, não experimentava. Então, eu não tive, sinceramente.

Já *Violeta* fez menção tanto ao tempo de escola enquanto criança, quanto ao tempo em que cursou o ensino superior:

Não, não tive, né? (...) eu não me lembro assim de eu, de experiências que a gente fez enquanto a gente estudava, num, num, de espécie nenhuma, não lembro de ter experiência. Agora, a não ser na faculdade que a gente teve uma ou duas experiências...

*Dahlia* afirma que:

Não, não tive (...) porque na minha formação, na, no meu, na minha séries iniciais, eu não me lembro de nunca (falado com ênfase), nunca mesmo ter feito nenhum tipo de, de experiência, né? E agora, na minha formação como professora, por conta da, do tipo eu acho de, de faculdade que eu fiz, né? Por ser a distância, ficou a desejar.

A necessidade de formação continuada fica clara na fala de *Hortênsia*:

... no curso que nós fizemos, é, ele abrange todas as outras áreas, então, não vou dizer assim que (...) eu aprendi tudo. Não, nós temos que buscar, no dia-a-dia, né? E, a, a vida profissional do professor é uma busca constante, né? Então, ele nos deu uma base (falado com ênfase) (...) Mas aí, a gente tem que buscar o restante, correr atrás, né?

### **Categoria de análise 7 – O papel do ensino de Ciências para o professor**

Praticamente todas as entrevistadas atribuíram a importância do ensino de Ciências à aprendizagem dos conteúdos conceituais que são trabalhados com os alunos nos cinco anos iniciais do ensino fundamental. Além disso, quase todas citaram como exemplos de conteúdos importantes o *corpo humano* e o *meio ambiente* e alguns tópicos relacionados a eles, como os cuidados com a saúde, com a alimentação, os hábitos de higiene, o lixo e o efeito estufa. Conteúdos ligados à Astronomia, por exemplo, em nenhum momento foram mencionados. *Camélia* relatou:



Ah, na minha opinião, o estudo de Ciências é valioso. Valiosíssimo (falado com bastante ênfase)!!! (...) Porque no estudo de Ciências, a gente já começa trabalhando, assim, com, no meu caso, criança pequena de, de, de primeira série, a gente já faz um trabalho assim conhecendo até o próprio corpo, né? (...) Depois disso daí, a gente já vai no, no, no trabalho, assim, da higiene. Higiene pessoal, higiene ambiental...

Veja agora o que disse *Azaléia*:

Claro, muito importante, né? Que nem, o primeiro ano você trabalha o “Lixo”, “Hábitos de higiene”. Que nem, no quinto ano agora, eu tô trabalhando “Efeito estufa”. É muito importante sim!

Por fim, apresenta-se a fala de *Hortênsia*:

Eu achei muito importante. Porque aqui no primeiro ano, nós estamos aprendendo a, por exemplo, nós vamos aprender, com relação ao corpo humano, né? É uma coisa, assim, interessante pra eles...

O que se pôde perceber diante das respostas apresentadas é que a grande maioria das professoras parece estar centrada em um modelo em que são valorizados apenas conteúdos conceituais de forma simplista e mecanicista. Procedimentos e atitudes parecem que ainda não foram reconhecidos por elas como sendo outras formas de conteúdo e que também devem ser trabalhados no ensino de Ciências.

### **Análise dos livros didáticos**

O livro didático deve ser visto como um suporte que direciona o desenvolvimento das atividades necessárias para a aquisição de novos conhecimentos. No entanto, Campos (2001) alerta para a seguinte situação:

... o livro é uma mercadoria do mundo editorial, sujeito a influências sociais, econômicas, técnicas, políticas e culturais como qualquer outra mercadoria que percorre os caminhos da produção, distribuição e consumo. Portanto, muito cuidado! É fundamental preservar sua independência, ter clareza do que é Ciência e de como ensinar Ciências para que você, professor, possa fazer uma boa escolha do livro que será utilizado em suas aulas.

Para a análise dos livros didáticos nos baseamos nos pressupostos teóricos e metodológicos que baseiam a análise realizada no Ministério da Educação, dentro do Programa Nacional do Livro Didático (BRASIL, 2006). Para fins de economia de espaço reduzimos as categorias analisadas de acordo com a Tabela 2, no Apêndice B.

Foram analisadas três coleções de livros didáticos de Ciências utilizadas efetivamente pelos professores durante o período da pesquisa, procurando-se evidenciar os principais aspectos teórico-metodológicos apresentados pelas coleções. As informações foram organizadas segundo oito categorias (WOLFF e MARTINS, 2005; POSITIVO, 2006; COELHO e ANDREOTTI, 2006).

### **Categoria 1 – O papel do ensino de Ciências**

Segundo os autores dos livros analisados, a Ciência possibilita satisfazer a curiosidade do aluno sobre si mesmo e sobre o mundo que o cerca, além de que também o ensina da maneira mais adequada, a satisfazer as suas necessidades mais básicas.

## **Categoria 2 – O papel do ensino experimental**

O ensino experimental, de acordo com os autores, tem o papel de estimular o aluno a investigar situações do cotidiano sem, entretanto, deixar de levar em consideração os conhecimentos que ele traz para a escola. Os experimentos não são indicados simplesmente para justificar a teoria que está sendo apresentada. Eles vêm como apoio, como ferramentas auxiliares para fazer com que o aluno compreenda melhor os fenômenos que estão sendo estudados. Ainda conforme os autores, as atividades experimentais estimulam bastante o raciocínio e a interação aluno/aluno e aluno/professor.

## **Categoria 3 – Atividades coletivas *versus* atividades individuais**

As obras propõem atividades variadas (debates, entrevistas, pesquisas, experimentos, projetos) que exigem que os alunos trabalhem em grupos tanto dentro como fora da sala de aula. São atividades que contribuem para a formação de um espírito cooperativo e de respeito às opiniões diversas. O trabalho individual também é bem valorizado e estimulado. Em diversas atividades práticas que são apresentadas, o aluno, depois ter interagido com outros colegas e com o professor, é incentivado, individualmente, a produzir textos, a elaborar breves relatórios, a fazer desenhos, enfim, é levado a mostrar o que de realmente significativo foi construído por ele até aquele momento.

## **Categoria 4 – Atividades na escola *versus* atividades em casa**

A maior parte das atividades práticas presentes nas obras é instruída para ser realizada na escola ou em seus arredores, e com a presença do professor. De fato, em determinadas situações, as interações que o aluno estabelece com outros colegas e com o professor no momento em que está realizando o experimento é fator decisivo para um melhor entendimento do mesmo e, portanto, para que o trabalho seja mais enriquecedor. No entanto, os livros também incentivam a realização de atividades práticas como, por exemplo, pesquisas e entrevistas, para serem realizadas em casa.

## **Categoria 5 – Materiais necessários para a realização de atividades experimentais**

De um modo geral, os experimentos propostos nas obras são de fácil execução e podem ser perfeitamente realizados no interior das próprias salas de aula. Os materiais solicitados também são facilmente encontrados e são materiais de baixo custo. Além disso, são dadas várias indicações de outros materiais que podem ser utilizados, caso os solicitados não sejam encontrados. Quando é encontrado algum experimento que apresente um grau um pouco maior de dificuldade para ser realizado (como a construção de um circuito elétrico, por exemplo), é proposto que o professor monte o experimento e que os alunos apenas observem e discutam os resultados. Já aqueles experimentos que utilizam equipamentos específicos, que são mais comumente utilizados em laboratórios, praticamente não são encontrados nas obras. Aliás, em quase nenhuma das atividades propostas os alunos foram incentivados a frequentar este tipo de ambiente ou foram levados a manipular objetos mais precisos e sofisticados. Para não dizer que não foi encontrada nenhuma referência nesse sentido, a coleção *Positivo* (livro 5, volume 1, unidade 2, pág. 15) propõe um experimento, que para ser realizado precisa dos seguintes materiais: espátula de madeira, lâmina de vidro, corante e microscópio óptico.

## **Categoria 6 – Atividades exploratórias tipo solução de problemas**

As obras incentivam os alunos a desenvolverem a observação através da exploração direta ou indireta dos mais variados fenômenos que ocorrem todos os dias a sua volta. Em atividades

desse tipo, o professor se coloca como mediador do processo permitindo aos alunos que verifiquem, analisem e busquem respostas a esses fenômenos, a fim de que possam realmente compreender como acontecem. O trabalho com projetos, por exemplo, além de propiciar uma aprendizagem significativa e funcional, favorece também a integração com outras áreas do conhecimento e o respeito à opinião alheia. Projetos, sem dúvida nenhuma, podem perfeitamente ser entendidos como sendo atividades exploratórias tipo solução de problemas.

### **Categoria 7 – Aspectos formais da apresentação dos experimentos**

De um modo geral, as ilustrações que apresentam as atividades experimentais transmitem idéias corretas sobre os conceitos aos quais se referem, possuem uma ótima qualidade gráfica, são bastante claras e explicativas e visivelmente coloridas e atrativas. Textos e ilustrações são distribuídos nas páginas das obras de forma adequada e equilibrada o que, sem dúvida nenhuma, facilita a aprendizagem do aluno. Quando os textos são mais longos, geralmente aparecem ilustrações, em um tamanho maior para que a atenção e o interesse do aluno não se percam até o final da leitura. A maioria das figuras vem com um título informando do que se trata ou com o nome do autor que a produziu. De uma maneira ou de outra, as ilustrações vêm sempre acompanhadas de informações que orientam e contribuem para uma melhor compreensão do assunto que está sendo tratado.

### **Categoria 8 – Grau de formalização dos resultados**

As obras tentam, na maior parte do tempo, fazer com que a criança alcance graus maiores de abstração, ou seja, tentam fazer com que o aluno comece o processo de desenvolvimento dos conceitos científicos. Este fato pôde ser observado na análise das propostas e o planejamento adotado pelos próprios materiais.

As obras costumam introduzir um assunto com uma breve explanação sobre o tema e, logo após, incentivam a realização de uma atividade prática. Essa atividade, geralmente é iniciada com uma problematização que leva em conta o conhecimento que o aluno já possui. Além disso, não apresentam antecipadamente o resultado que se quer alcançar, o que estimula o desenvolvimento do espírito investigativo do aluno. Após a realização da atividade, há uma discussão do fenômeno que está sendo estudado. Então, novos textos ou outras formas de abordar teoricamente o assunto são apresentados para sistematizar a problematização inicial.

Por fim, novas atividades em grupo (pesquisas, seminários, etc.) e atividades individuais (redações, relatórios...) são incentivadas para que se verifique se houve, de fato, uma aprendizagem significativa por parte da criança. Foi possível perceber que os autores procuram fazer com que o professor trabalhe em cima da Zona de Desenvolvimento Proximal do aluno, embora isso não seja dito explicitamente. Por fim, embora tenham sido poucas, também foram verificadas situações, nas três coleções avaliadas, em que os experimentos são realizados apenas para ilustrar ou constatar o fenômeno que está sendo discutido

### **Discussão dos resultados**

A consolidação dos resultados discutidos nas seções anteriores foi feita cruzando-se os vários instrumentos utilizados, buscando os elementos convergentes. Para uma melhor compreensão tomou-se como referencial as questões apresentadas às professoras durante as entrevistas, buscando-se as questões correspondentes no opiniário e na análise do livro didático, conforme o caso. No que segue, os números entre colchetes seguidos por *Op* se referem ao número da questão confrontada no Opiniário e os números seguidos por *Lv* indicam a questão confrontada da análise dos livros.

**Questão norteadora:** *Você realiza atividades experimentais (práticas) com seus alunos?* [10 Op e 2 Lv]

Os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental têm realizado poucas atividades experimentais no ensino de Ciências. Diante da questão nº 10 do Opiniário, a média das respostas encontradas demonstrou desconhecimento das professoras no que se refere ao assunto abordado. Frente à entrevista elas afirmaram que realizam atividades experimentais, mas somente às vezes e na medida do possível. O fato de as professoras desenvolverem atividades experimentais somente de vez em quando fez com que, de fato, a maioria delas se posicionasse com dúvidas frente à questão do opiniário. Oitenta e dois por cento das entrevistadas mostrou dúvida a respeito, no momento em que optaram por alternativas como *concordo* (38,6%) e *discordo* (43,2%). Desse modo, os resultados se mostraram coerentes com a realidade apontada por Lima e Maués (2006):

... raramente desenvolvem atividades experimentais e quando o fazem revelam que o objetivo dos experimentos é o de clarear as explicações, motivar os alunos para o aprendizado e fixar conceitos. As atividades experimentais surgem como comprovação da teoria, instaurando um divórcio entre a teoria e a prática.

Muitos professores ainda preferem desenvolver suas aulas baseados em estratégias que estejam mais ao seu alcance, e que lhes proporcionam maior grau de segurança. Portanto, procuram optar pelas tradicionais aulas expositivas e pelo constante uso dos livros didáticos, ao invés de utilizarem novos métodos de ensino, mais ousados, capazes de estimular o diálogo e a interação em sala de aula. O contraditório é que os livros didáticos que os docentes que participaram deste estudo utilizam trazem um modelo sócioconstrutivista de ensino-aprendizagem. Inclusive, têm frisado bem a importância de se realizar atividades experimentais no ensino de Ciências. No entanto, o que se tem percebido, é uma realidade ainda centrada em abordagens visivelmente tradicionalistas. Dessa maneira, quando esses profissionais se deparam com as atividades práticas apontadas pelos livros que costumam seguir, na maior parte das vezes eles costumam pular essa etapa do trabalho, ora alegando que o tempo é curto, ora que os materiais são escassos, ora que não têm preparo para lidar com esse tipo de situação.

**Questões norteadoras:** *Você acredita que a escola lhe dê estímulo suficiente para a realização de atividades experimentais? O coordenador pedagógico orienta os professores a realizarem atividades experimentais?* [34 Op e 35 Op]

Os diretores e coordenadores pedagógicos das escolas não têm incentivado os professores a realizarem atividades experimentais no ensino de Ciência. Se, por um lado, no Opiniário a média das respostas encontradas para as duas afirmativas demonstrou um considerável grau de desconhecimento das entrevistadas frente ao assunto, por outro, nas entrevistas, as professoras não hesitaram em responder que os coordenadores têm realizado todo tipo de trabalho nas escolas, menos o de coordenador pedagógico. Quanto aos diretores, as entrevistadas praticamente não fizeram menção a eles. Na maior parte do tempo, elas associaram a figura da escola ao coordenador, o que indicou que os diretores têm se mostrado ainda mais afastados do que os próprios coordenadores. O fato de as entrevistadas terem se posicionado de maneira indiferente frente ao opiniário é bastante compreensível. No momento em que os Opiniários foram recolhidos, muitas das professoras alegaram terem se manifestado *indiferentes* diante das questões 34 e 35 porque ficaram com medo de se comprometerem junto à escola em que trabalham. De acordo com elas, outras colegas poderiam querer discutir a respeito das questões, o que poderia quebrar o sigilo das informações. Durante as entrevistas, entretanto, as professoras se sentiram mais à vontade para manifestarem suas opiniões e, portanto, demonstrarem a sua insatisfação diante da situação. De acordo com Martins (1997): *... a escola deveria ser um ambiente privilegiado para fornecer o suporte necessário a ricas e profundas interações com o conhecimento socialmente elaborado.* Mas

como se pode perceber, ainda parece prevalecer uma concepção mecanicista de ensino, onde a individualidade dos pensamentos vigora e os processos interativos são muito pouco valorizados.

**Questão norteadora:** *Você acredita que a carga horária é suficiente para trabalhar Ciências experimentalmente?* [nº 40 Op]

Embora as professoras, em parte, acreditem que o tempo destinado à realização de atividades experimentais seja compensador, não é bem isso que elas têm demonstrado na prática do dia-a-dia. Ainda que as respostas obtidas no Opiniário mostrem haver uma tendência a uma concordância com dúvidas, com a idéia de que o tempo gasto com atividades experimentais é compensador, em meio às entrevistas, contudo, a grande maioria das professoras respondeu que não tem tido tempo para desenvolver atividades experimentais devido ao reduzido número de aulas semanais destinadas ao ensino de Ciências. De acordo com Antonio (2002):

... os currículos estão abarrotados de aulas teóricas (...) Assim, destinar uma aula para a realização de um experimento é muitas vezes visto como ‘perda de tempo’ e uma possível causa de ‘atrasos na programação’. A verdade é que a ‘programação’ já é feita sem a previsão de realização de experimentos e estes há muito foram substituídos pela exposição pura e simples da teoria em sala de aula ou, quando muito, são realizados apenas pelo professor como ‘demonstração’ para a classe.

Nesse sentido Nanni (2004) declara que, de um modo geral, o ensino de Ciências têm se mostrado falho e seu aprendizado preocupante. Assim, segundo ele:

... o diagnóstico do problema – e suas soluções – aponta para discussões óbvias como: a formação docente muitas vezes superficial e que em muitos casos não tem nada a ver com as Ciências que devam ser trabalhadas com os alunos (...) a estrutura curricular que dificulta a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade necessárias nesses novos tempos.

Portanto, vale a pena enfatizar que profissionais bem preparados e estruturados aliados a uma boa orientação pedagógica e a um bom planejamento disciplinar, provavelmente contornariam melhor tamanhas dificuldades.

**Questões norteadoras:** *Os materiais que você tem a sua disposição são adequados para desenvolver atividades experimentais? Você acredita que a escola lhe dê estímulo suficiente para a realização de atividades experimentais?* [nº 8 Op e nº 5 Lv]

As escolas não têm disponibilizado materiais para a realização de atividades experimentais. A situação encontrada vem confirmar alguns dos aspectos que têm sido mostrados pelas pesquisas em educação em Ciências e que têm interferido na qualidade do ensino de Ciências (SILVA, 2006): a falta de professor capacitado, a ausência de um planejamento adequado, a ausência de uma supervisão que apresente orientações adequadas, a falta de tempo para o preparo das aulas, a falta de espaço físico adequado e a falta de material didático apropriado. Por isso, diante da questão nº 8 do opiniário, as professoras não souberam dizer se os materiais necessários para realizar experimentações são de baixo custo ou de alto custo para as escolas, afinal de contas, pouco contato elas têm tido com esses materiais. Mas será que o livro didático, instrumento tão utilizado pelos professores, não fornece uma pista do tipo de materiais que eles devem utilizar? Mesmo estando em contato com boas coleções de livros as quais indicam experimentos para serem realizados com materiais de baixo custo e de fácil aquisição, parece não estar havendo uma mobilização por parte dos educadores nesse sentido.

**Questão norteadora:** *Você acredita que os alunos aprendem mais quando realizam atividades experimentais?* [1 Op, 5 Op, 25 Op e 26 Op]

Ainda que as professoras quase não desenvolvam atividades experimentais com seus alunos, elas acreditam que as crianças, sem dúvida nenhuma, aprendem mais quando realizam esse tipo de atividade. Tanto diante da entrevista quanto das questões do opiniário as professoras se posicionaram favoravelmente, mostrando que de fato acreditam que há uma relação positiva entre ensino experimental e aprendizagem significativa.

Nesse sentido, Rosa, Rosa e Pecatti (2007) acreditam que:

A experimentação não pode ser relegada a um segundo plano nas séries iniciais, pois é da natureza da criança experimentar, testar, investigar e propor soluções, cabendo a escola incentivar e usufruir destas características, atuando como mediadora entre a experimentação espontânea e a científica.

No entanto, de acordo com Silva (2006) é preciso:

romper com a visão simplista sobre o ensino de Ciência, ou seja, além de um profundo conhecimento da matéria, o professor precisa apropriar-se de uma concepção de ensino-aprendizagem de Ciências como construção de conhecimentos tanto pelo aluno como pelo próprio professor.

Esta idéia é reforçada pelos PCN's, os quais apontam para que os professores assumam uma nova postura em sala de aula. Dentro desse paradigma, o aluno deve ser visto como agente construtor do seu próprio conhecimento e como um indivíduo que já chega à escola contagiado de idéias e de práticas, que sem dúvida nenhuma, desempenharão um importante papel na sua aprendizagem.

**Questão norteadora:** *Você acredita que teve uma formação adequada para ensinar Ciências?* [nº 13 Op, nº 14 Op e nº 32 Op]

Os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental não se sentem preparados para ensinar Ciências. Nas entrevistas, a grande maioria das professoras afirmou não ter tido uma formação adequada para ensinar Ciências. Quase todas deram a entender que a precária formação que têm hoje se deve a não terem tido contato com atividades experimentais durante sua formação, e que esta situação que vivenciaram no passado tem influenciado bastante a sua prática cotidiana em sala de aula. Um fato interessante percebido durante as entrevistas foi que as respostas se dividiram no momento em que algumas das entrevistadas relacionaram a falta de preparo que têm atualmente com as experiências que vivenciaram enquanto alunas (questão nº32 do opiniário), e outras relacionaram a falta de preparo atual com o curso superior que realizaram (questão nº13 do opiniário). Desse modo, diante do opiniário, a média das respostas de 3,6 para a questão nº13 e de 3,2 para a questão nº32 somente evidenciou que, de fato, houve uma divisão de opiniões.

Segundo Braga (2005):

... não apenas o grau de escolaridade, mas a própria natureza deficitária dos cursos de formação docente pode interferir no ensino desenvolvido por estes profissionais, em especial, nas áreas de Ciências naturais.

... a maneira como o professor determina a estratégia de ensino, organiza as suas aulas, escolhe e utiliza materiais, é baseado na experiência que possui. Experiência esta que vem de muito tempo antes do início do exercício da profissão ou mesmo da formação inicial do professor. Há uma espécie de impregnação de modelos causada pela exposição aos diferentes modos de ensinar dos professores durante a trajetória escolar, criando um arcabouço de técnicas, impressões e certezas que perdurarão muito além da formação inicial.

Por isso que o ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental tem permanecido tão restrito e preso aos conteúdos, mas dissociados muitas vezes das concepções dos livros didáticos. Afinal de contas, o professor tem ensinado mais os assuntos sobre os quais ele tem segurança e da maneira como ele um dia os aprendeu. Assim, muitos ainda vêm o conhecimento como algo que deva ser transmitido ao aluno por meio de táticas pré-estabelecidas, que priorizam, na maior parte do tempo, a memorização e a repetição.

Por fim, uma hipótese que pode ser levantada: o fato de os professores não se sentirem preparados para ensinar Ciências pode fazer com que eles também não gostem de ministrar esta disciplina. Dessa forma, acabam mesmo se limitando aos conteúdos dos quais têm um maior domínio e a metodologias com as quais eles têm um maior contato. As entrevistadas não terem se mostrado em condições de dizer diante do Opiniário se os professores gostam ou não de realizar atividades experimentais no ensino de Ciências é um forte indício de que o que foi comentado no parágrafo anterior pode, de fato, estar acontecendo.

**Questão norteadora:** *Qual a importância do ensino de Ciências nos anos iniciais na sua opinião?*  
[nº 41 Op e nº 1 Lv]

Os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental têm privilegiado conteúdos conceituais e pouco valorizado os conteúdos procedimentais e atitudinais no ensino de Ciências. Quase 100% das entrevistadas atribuíram a importância do ensino de Ciências aos conteúdos conceituais que são trabalhados com os alunos nos cinco anos iniciais do ensino fundamental. Procedimentos e atitudes não são vistos como fatores necessários no processo de ensino-aprendizagem de Ciências. Frente à questão nº 41 do opiniário, as professoras se mostraram indiferentes, ou seja, não souberam dizer se as outras colegas de trabalho conhecem ou não os objetivos propostos pelos PCN's para o ensino de Ciências. Sabe-se que os conteúdos dos PCN's estão diretamente ligados aos objetivos propostos por ele. Entretanto, se os conteúdos não estão sendo trabalhados da maneira correta é porque, realmente, está havendo certo desconhecimento frente aos objetivos propostos por este documento.

Diante desse contexto Braga (2005) afirma que:

... as dificuldades formativas do professor, possivelmente são, um dos entraves para a aplicação dos PCN's nas salas de aula, pois, ao solicitar que os conteúdos sejam trabalhados de modo a integrar a base comum nacional com as realidades locais, exige-se que profissional da educação tenha uma formação que vá além do conhecimento de normas, leis, conceitos e regras.

Além dos PCN's, os livros didáticos analisados também apresentam aos professores uma concepção de Ciências diferente da praticada por eles, ao mesmo tempo em que apontam para uma metodologia diferente de encaminhar o processo de ensino-aprendizagem desta disciplina nos anos iniciais do ensino fundamental. Paradoxalmente no entanto, devido à falta de preparação dos professores em temas ligados à Ciência, o que os professores aproveitam dos livros é apenas o conteúdo (conceitos, leis, teorias, etc.), os quais são repassados aos alunos na forma de uma

Educação bancária, no dizer de Paulo Freire (FREIRE, 1983). Além disso, os conteúdos trabalhados por esses livros, devido à natureza nacional da circulação desses textos, levam a que os professores abordem temas distantes da realidade dos alunos e das outras áreas do conhecimento. Focado apenas no binômio memorização – reprodução, esse professor esquece de trabalhar procedimentos, valores e atitudes, fatores tão necessários para a formação de indivíduos críticos e participativos.

## Conclusões

Neste trabalho procuramos analisar as razões pelas quais os professores dos anos iniciais do ensino fundamental não trabalham a parte experimental do ensino de Ciências. Segundo a UNESCO (2005a):

... o ensino de Ciências tem sido tradicionalmente livresco e descontextualizado, levando o aluno a decorar, sem compreender os conceitos e a aplicabilidade do que é estudado. Assim, as Ciências experimentais são desenvolvidas sem relação com as experiências e, como resultado, poucos alunos se sentem atraídos por elas. A maioria se aborrece, acha o ensino difícil e perde o entusiasmo.

Nossa análise foi baseada nas respostas a um Opiniário, entrevistas com professores dos anos iniciais e na análise de três coleções de livros didáticos efetivamente usados pelos professores que responderam ao Opiniário. O referencial teórico utilizado foi baseado, principalmente, no sociointeracionismo de Vygotsky e na Epistemologia Genética de Piaget.

Apesar de termos um conjunto de documentos e teorias que apontem para a necessidade de introduzir atividades experimentais nos anos iniciais do ensino fundamental, os dados obtidos mostram que os professores que atuam nesses anos têm realizado poucas atividades experimentais (práticas) com seus alunos. Os principais fatores condicionantes que puderam ser identificados e que têm feito com que esses profissionais assumam essa postura são os que se seguem:

- Falta de incentivo e de orientação por parte dos diretores e coordenadores pedagógicos das escolas;
- Ausência de um planejamento adequado que possibilite o desenvolvimento dos experimentos no tempo disponível de aula;
- Escassez de materiais para a realização de atividades experimentais;
- Ausência de um trabalho coletivo que envolva todos os educadores;
- Falta de preparo dos professores durante os cursos de formação inicial e continuada para o desenvolvimento de atividades experimentais;
- Estímulo dentro das escolas para a manutenção de uma postura tradicionalista de ensino.

Dessa forma, os resultados vieram confirmar o que outras pesquisas em educação em Ciências, em outros contextos, vêm mostrando, que nesse momento *a escola não está preparada para promover um ambiente estimulante de educação científica e tecnológica* (UNESCO, 2005b).

Nesse sentido, medidas drásticas para a modificação desta situação devem ser tomadas pelas escolas visando garantir uma educação científica de qualidade e, assim, colocar de lado o atraso científico e tecnológico. De acordo com os PCN's, *numa sociedade em que se convive com a supervalorização do conhecimento científico e com a crescente intervenção da tecnologia no dia-a-dia, não é possível pensar na formação de um cidadão crítico à margem do saber científico.*



Do que foi observado, podemos concluir que um programa que discutisse estratégias de atuação em sala de aula voltadas para o ensino de Ciências, e que apresentasse opções de materiais didáticos apropriados para o desenvolvimento de experimentos, talvez fizesse com que os nossos profissionais da educação se interessassem mais pelas aulas de Ciências e, conseqüentemente, pela aplicação de novos métodos de ensino. Uma conseqüência lógica de nossos resultados é a necessidade de reformulação dos *curricula* dos cursos de formação de professores para os anos iniciais, incluindo conteúdos de Ciências e de metodologia de atividades experimentais.

Nossos dados também apontam que a introdução na escola de formas coletivas de trabalho possibilitaria a troca de idéias e experiências entre especialistas, professores e coordenadores promovendo assim o conhecimento, um maior interesse e a aproximação entre os diversos educadores. Dessa forma, coordenadores e professores interessados e trabalhando de maneira integrada possivelmente contornariam mais facilmente fatores como a escassez de materiais e a falta de tempo para desenvolver de modo adequado a disciplina com os alunos.

Que a experimentação desperta um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização, não é novidade, afinal de contas, é admirável aprender Ciências vendo-a em ação. Desse modo, atividades experimentais bem planejadas e executadas, que não se destinem somente para demonstrar aos alunos leis e teorias, mas que se dediquem também a propiciar uma situação de investigação, constituem momentos extremamente ricos no processo de ensino-aprendizagem. Não tem mais sentido pensar em aprender Ciências através de aulas meramente descritivas, ligadas à memorização, sem relação com a prática diária do aluno.

Um resultado interessante obtido neste trabalho é que as professoras, embora quase não estejam desenvolvendo atividades experimentais, acreditam que seus alunos, sem dúvida nenhuma, aprendem mais quando realizam este tipo de atividade.

Se o intuito é formar indivíduos que saibam criticar, argumentar, opinar, comparar, tomar decisões e fazer valer os seus direitos como cidadãos, o modo como os nossos educadores vêm trabalhando o ensino de Ciências não é o mais indicado. A forma com que esses profissionais têm selecionado e utilizado os materiais didáticos de que dispõem, não auxilia na formação de indivíduos dentro do perfil mencionado.

Outro ponto interessante que o nosso estudo revela, evidenciado de forma inequívoca nas falas das professoras, é que sem a efetiva participação dos coordenadores pedagógicos no processo a alteração do *status quo* atual é impossível. De nada adiantam cursos de capacitação que tenham por público alvo apenas os professores. Se a instituição não for envolvida como um todo no processo de transformação esses cursos de capacitação não têm nenhuma chance de modificar a situação que encontramos na escola hoje.

## **Bibliografia**

ANTONIO, J. C. *Laboratório na sala de aula*. 2002. Disponível em: <http://www.ciadaescola.com.br/zoom/materia.asp?materia=99>. Acesso em 02 set. 2007.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S.K. *Qualitative Research for Education*. Boston, Allyn and Bacon, Inc., 1982.

BRAGA, A. *Os saberes de professores que ensinam Ciências nas séries iniciais* – um estudo de caso. 2005. 146 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos/SP.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais/* Ministério da educação. Secretaria da Educação Fundamental. 3. ed. Brasília: A secretaria, 2001. 136 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. *Guia do livro didático 2007. Ciências: séries/anos iniciais do ensino fundamental.* Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

CAMPOS, M. T. R. A. *Materiais didáticos e formação do professor.* 2001. Disponível em: <http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2001/em1/em1txt3.htm>. Acesso em: 07 set. 2007.

CHARPAK, G. *La Main à La Pâte – Les Sciences a l'école primaire.* Paris: Flammarion, 1996.

CHARPAK, G. (Org.) *Enfants, chercheurs et citoyens.* Paris: Éditions Odile Jacob, 1998. 278 p.

COELHO, G.; ANDREOTTI, M. *Novo Uno: ciências: anos iniciais do ensino fundamental.* São Paulo: Moderna, 2006. – (Coleção Novo Uno, 5 v)

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.* São Paulo: Cortez, 2002. 366 p. (Coleção Docência em formação).

EDITORA POSITIVO. *Positivo: ciências: anos iniciais do ensino fundamental.* Curitiba: Posigraf, 2006. – (Coleção Positivo, 4 v)

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido,* 13a. ed., Ed. Paz e Terra, Rio de Janeiro, 1983.

GLASS, G. V.; HOPKINS, K. D. *Statistical Methods in Education and Psychology.* 3<sup>ed</sup>. Allyn & Bacon: Needham Heights, 1996. 674 p.

HAMBURGUER, E. W. *ABC na Educação Científica - A mão na massa.* Disponível em: <http://educar.sc.usp.br>. Acesso em: 2007.

HAMBURGER, E. W. *et al.* Ensino de Ciências no ciclo I - Projeto "ABC na Educação Científica". In: *Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o progresso da Ciência,* 54, 2002. Anais/Resumos. Goiânia: SBPC, UFG, 2002. 1 CD-ROM.

LIMA, M. E. C. de C.; MAUÉS, E. *Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de Ciências das crianças.* Ensaio – Pesq. Educ. Ciênc., Belo Horizonte, v.8, n.2, 2006. Disponível em: [http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v8\\_n2%5Cart\\_06.pdf](http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v8_n2%5Cart_06.pdf). Acesso em: 29 ago. 2007.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.* São Paulo: EPU, 1986. 100 p.

MARTINS, J. C. *Vygotsky e o Papel das Interações Sociais na Sala de Aula: Reconhecer e Desvendar o Mundo.* Série Idéias, São Paulo, n.28, p. 111 – 122, 1997. Disponível em: [http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias\\_28\\_p111-122\\_c.pdf](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_28_p111-122_c.pdf). Acesso em 20 ago. 2007.

NANNI, R. *A Natureza do Conhecimento Científico e a Experimentação no Ensino de Ciências.* Revista Eletrônica de Ciências, n.6, 2004. Disponível em: [http://cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art\\_26/natureza.html](http://cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_26/natureza.html). Acesso em: 02 set. 2007.

PIAGET, J. *Psicologia e Pedagogia.* 4. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1976. 186 p.

PIAGET, J. *The moral judgement of the child*. New York: Free Press Paperbacks, 1997. 410 p.

ROSA, C. W. da.; ROSA, Á. B. da.; PECATTI, C. *Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v.6, n.2, p. 263 – 274, 2007. Disponível em: [www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen6/ART3\\_Vol6\\_N2.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen6/ART3_Vol6_N2.pdf). Acesso em: 02 set. 2007.

SILVA, A. de F. A. da. *Ensino e aprendizagem de Ciências nas série iniciais: concepções de um grupo de professores em formação*. 2006. 166 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SILVEIRA, R. M. H. *A entrevista na pesquisa em educação – uma arena de significados*. In: COSTA, M. V. (Org.). Caminhos investigativos II: outros modos de pensar e fazer pesquisa em educação. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 119 – 141.

UNESCO BRASIL. *Ensino de Ciências: o futuro em risco*. 2005a. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>. Acesso em: 01 set. 2007.

UNESCO BRASIL. *Ciência na Escola: um Direito de Todos*. 2005b. Disponível em: [http://www.unesco.org.br/areas/educacao/institucional/projetos/enciencias/cienciaescola/mostra\\_documento](http://www.unesco.org.br/areas/educacao/institucional/projetos/enciencias/cienciaescola/mostra_documento). Acesso em 01 set. 2007.

VARGAS, D. de. *A construção de uma escala de atitudes frente ao álcool, ao alcoolismo e ao alcoolista: um estudo psicométrico*. 2005. 244 f. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto/SP.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. *O livro didático de Ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico*. Ciência e Educação, v.9, n.1, p. 93 – 104, 2003. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/viewarticle.php?id=66>. Acesso em: 07 set. 2007.

VYGOTSKY, L. S. *A formação Social da Mente*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998. 192 p.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e Linguagem*. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989. 136 p.

WERNER, J. *Desenvolvimento Cultural da criança: a transformação do biológico pelo social*. 2001. Disponível em: <http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2001/edi/editxt1.htm>. Acesso em: 01 set. 2007.

WERTHEIN, J. *Ciência no ensino fundamental*. 2004. Disponível em: <http://agenciact.mct.gov.br/index.php/content/view/34698.html>. Acesso em: 01 out. 2006.

WOLFF, J.; MARTINS, E. *Redescobrir Ciências: séries iniciais do ensino fundamental*. São Paulo: FTD, 2005. – (Coleção Redescobrir Ciências, 4 v)

ZACHARIAS, V. L. C. *Teoria de Vygotsky e ação docente*. 2007. Disponível em: <http://www.centrorefeducacional.com.br/vyacdocen.htm>. Acesso em 20 ago. 2007.

Recebido em: 11.10.07

Aceito em: 04.09.08

## Apêndice A

## Opiniário respondido pelos docentes

Os professores têm opiniões diferentes no que se refere à utilização de atividades experimentais no ensino de Ciências. Com o intuito de conhecermos mais a fundo a sua opinião, gostaríamos que você observasse a legenda e, logo após, marcasse com um **X** o seu grau de concordância para com cada uma das afirmativas abaixo.

Legenda: **CF = Concordo fortemente; C = Concordo; I = Indiferente; D = Discordo; DF = Discordo fortemente.**

1. <i>A experimentação desperta forte interesse entre os alunos.</i>	CF	C	I	D	DF
2. Há falta de laboratórios para promover experimentações.	CF	C	I	D	DF
3. As atividades experimentais pouco estimulam o aprendizado dos conceitos.	CF	C	I	D	DF
4. <i>Métodos que fogem do ensino tradicional trazem um grande incentivo ao aprendizado de Ciências.</i>	CF	C	I	D	DF
5. <i>Os alunos participam ativamente das aulas experimentais.</i>	CF	C	I	D	DF
6. A atividade de experimentação piora a postura do aluno em sala de aula.	CF	C	I	D	DF
7. A maioria dos professores pouco conhece os objetivos propostos pelos PCNs para o ensino de Ciências.	CF	C	I	D	DF
8. <i>Os materiais necessários para realizar experimentações são de baixo custo para as escolas.</i>	CF	C	I	D	DF
9. É pouco necessário realizar atividades experimentais no ensino de Ciências.	CF	C	I	D	DF
10. <i>Os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental realizam freqüentemente atividades experimentais.</i>	CF	C	I	D	DF
11. O baixo salário do setor é visto como um fator desmotivante pelos professores, o que faz com que pouco se interessem por novos métodos de ensino.	CF	C	I	D	DF
12. As atividades experimentais podem ser realizadas somente nos laboratórios.	CF	C	I	D	DF
13. <i>As facilidades na aplicação de atividades experimentais estão relacionadas com a boa formação do professor.</i>	CF	C	I	D	DF
14. <i>Os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental gostam de realizar atividades experimentais no ensino de Ciências.</i>	CF	C	I	D	DF
15. <i>As atividades experimentais fazem com que os professores tenham mais oportunidade de auxiliar com qualidade os alunos.</i>	CF	C	I	D	DF
16. Os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental pouco gostam de realizar atividades experimentais no ensino de Ciências.	CF	C	I	D	DF
17. As facilidades na aplicação de atividades experimentais estão muito pouco relacionadas com a boa formação do professor.	CF	C	I	D	DF
18. <i>As atividades experimentais também podem ser realizadas nas salas de aula.</i>	CF	C	I	D	DF
19. As atividades experimentais fazem com que os professores tenham menos oportunidade de auxiliar com qualidade os alunos.	CF	C	I	D	DF
20. <i>O baixo salário do setor é visto como um fator desmotivante pelos professores, o que faz com que se interessem bastante por novos métodos de ensino.</i>	CF	C	I	D	DF
21. Os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental pouco realizam atividades experimentais.	CF	C	I	D	DF
22. <i>É necessário realizar atividades experimentais no ensino de Ciências.</i>	CF	C	I	D	DF
23. Os materiais necessários para realizar experimentações são de alto custo para as escolas.	CF	C	I	D	DF
24. As experiências que os professores vivenciaram com o ensino de Ciências, enquanto alunos, pouco influenciam suas práticas atuais.	CF	C	I	D	DF

25. <i>A atividade de experimentação ocasiona melhora da postura do aluno em sala de aula.</i>	CF	C	I	D	DF
26. <i>As atividades experimentais estimulam o aprendizado dos conceitos.</i>	CF	C	I	D	DF
27. Métodos que fogem do ensino tradicional trazem pouco incentivo ao aprendizado de Ciências.	CF	C	I	D	DF
28. Os alunos pouco participam das aulas experimentais.	CF	C	I	D	DF
29. <i>Há laboratórios suficientes para promover experimentações.</i>	CF	C	I	D	DF
30. A experimentação desperta pouco interesse entre os alunos.	CF	C	I	D	DF
31. A jornada de trabalho do professor é muito extensa, restando assim muito pouco tempo para que se dedique à formação continuada.	CF	C	I	D	DF
32. <i>As experiências que os professores vivenciaram com o ensino de Ciências, enquanto alunos, influenciam suas práticas atuais.</i>	CF	C	I	D	DF
33. Falta apoio financeiro das Secretarias de Educação para a realização de projetos e atividades práticas voltadas para o ensino de Ciências.	CF	C	I	D	DF
34. <i>A direção das escolas incentiva os professores a realizarem atividades experimentais no ensino de Ciências.</i>	CF	C	I	D	DF
35. <i>A coordenadoria pedagógica das escolas incentiva os professores a realizarem atividades experimentais no ensino de Ciências.</i>	CF	C	I	D	DF
36. <i>Os Projetos Político Pedagógico das escolas são elaborados tendo em vista os interesses da comunidade escolar.</i>	CF	C	I	D	DF
37. <i>Os Projetos Político Pedagógico das escolas são elaborados tendo em vista as necessidades da comunidade escolar.</i>	CF	C	I	D	DF
38. A coordenadoria pedagógica das escolas pouco incentiva os professores a realizarem atividades experimentais no ensino de Ciências.	CF	C	I	D	DF
39. As escolas pouco incentivam os professores a participarem de eventos pedagógicos.	CF	C	I	D	DF
40. <i>O tempo que o professor gasta para realizar atividades experimentais é bastante compensador.</i>	CF	C	I	D	DF
41. <i>A maioria dos professores conhece os objetivos propostos pelos PCNs para o ensino de Ciências.</i>	CF	C	I	D	DF
42. <i>A jornada de trabalho do professor é pequena, restando assim tempo suficiente para que se dedique à formação continuada.</i>	CF	C	I	D	DF
43. O tempo que o professor gasta para realizar atividades experimentais é pouco compensador.	CF	C	I	D	DF
44. <i>As escolas sempre estão incentivando os professores a participarem de eventos pedagógicos.</i>	CF	C	I	D	DF
45. <i>As escolas recebem apoio financeiro das Secretarias de Educação para a realização de projetos e atividades práticas voltadas para o ensino de Ciências.</i>	CF	C	I	D	DF
46. Os Projetos Político Pedagógico das escolas são elaborados sem se preocupar com os interesses da comunidade escolar.	CF	C	I	D	DF
47. Os Projetos Político Pedagógico das escolas são elaborados sem se preocupar com as necessidades da comunidade escolar.	CF	C	I	D	DF
48. A direção das escolas pouco incentiva os professores a realizarem atividades experimentais no ensino de Ciências.	CF	C	I	D	DF

**Tabela 1 – Atitude das professoras frente às questões (nº 1, 4, 5, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 22, 25, 26, 29, 32, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 44, 45)**

Questões	CF		C		I		D		DF		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
P1/Q13	5	11,4	24	54,5	5	11,4	9	20,4	1	2,3	44	100
P2/Q41	1	2,3	14	31,8	8	18,2	18	40,9	3	6,8	44	100
P3/Q11	10	22,7	10	22,7	5	11,4	18	40,9	1	2,3	44	100
P4/Q45	3	6,8	9	20,4	6	13,7	19	43,2	7	15,9	44	100
P5/Q34	1	2,3	19	43,2	13	29,5	7	15,9	4	9,1	44	100
P6/Q35	1	2,3	16	36,3	13	29,5	8	18,2	6	13,7	44	100
P7/Q44	7	15,9	24	54,5	5	11,4	6	13,7	2	4,5	44	100
P8/Q8	0	0	16	36,3	6	13,7	19	43,2	3	6,8	44	100
P9/Q29	3	6,8	2	4,5	5	11,4	15	34,1	19	43,2	44	100
P10/Q18	7	15,9	36	81,8	1	2,3	0	0	0	0	44	100
P11/Q36	4	9,1	29	65,9	6	13,7	3	6,8	2	4,5	44	100
P12/Q37	7	15,9	28	63,7	3	6,8	3	6,8	3	6,8	44	100
P13/Q26	8	18,2	31	70,5	2	4,5	3	6,8	0	0	44	100
P14/Q22	14	31,8	29	65,9	1	2,3	0	0	0	0	44	100
P15/Q14	1	2,3	22	50	9	20,4	11	25	1	2,3	44	100
P16/Q15	9	20,4	34	77,3	1	2,3	0	0	0	0	44	100
P17/Q1	14	31,8	29	65,9	1	2,3	0	0	0	0	44	100
P18/Q5	7	15,9	32	72,8	2	4,5	3	6,8	0	0	44	100
P19/Q25	5	11,4	24	54,5	9	20,4	6	13,7	0	0	44	100
P20/Q4	10	22,7	25	56,8	4	9,1	4	9,1	1	2,3	44	100
P21/Q10	1	2,3	17	38,6	7	15,9	19	43,2	0	0	44	100
P22/Q32	3	6,8	20	45,5	5	11,4	16	36,3	0	0	44	100
P23/Q42	2	4,5	8	18,2	5	11,4	23	52,2	6	13,7	44	100
P24/Q40	9	20,45	22	50	2	4,55	10	22,7	1	2,3	44	100

CF: Concordo fortemente; C: Concordo; I: Indiferente; D: Discordo; DF: Discordo fortemente  
P: Par ao qual a questão se refere; Q: número da questão.

**Apêndice B**  
**Roteiro da Entrevista e da Análise dos Livros Didáticos**

**Tabela 1 – Roteiro básico das entrevistas semi-estruturadas**

<b>Ordem da pergunta</b>	<b>Pergunta formulada</b>
1	Você realiza atividades experimentais (práticas) com seus alunos?
2	Você acredita que a escola lhe dê estímulo suficiente para a realização de atividades experimentais?
3	Você acredita que a carga horária é suficiente para trabalhar Ciências experimentalmente?
4	Os materiais que você tem a sua disposição são adequados para desenvolver atividades experimentais?
5	O coordenador pedagógico orienta os professores a realizarem atividades experimentais?
6	Você acredita que os alunos aprendem mais quando realizam atividades experimentais?
7	Você acredita que teve uma formação adequada para ensinar Ciências?
8	Em sua opinião, qual a importância do ensino de Ciências nos anos iniciais?

**Tabela 2 – Roteiro básico da análise do livro didático**

Ordem da questão	Questão formulada
1	O papel do ensino de ciências nas séries iniciais: como o autor justifica o ensino de ciências nas séries iniciais?
2	Qual o papel do ensino experimental? (Justificativa da teoria, motivação, explicação do cotidiano, etc.)
3	Trabalho em grupo <i>versus</i> trabalho individual: as atividades propostas nos livros apontam para o trabalho em grupo ou atividades realizadas individualmente?
4	Trabalho na escola <i>versus</i> trabalho em casa as atividades propostas nos livros apontam para o trabalho em sala de aula ou em casa?
5	Experimentos com equipamentos específicos <i>versus</i> experimentos com materiais de baixo custo: as atividades propostas exigem materiais específicos ou são experimentos de baixo custo?
6	Atividades exploratórias tipo solução de problemas: as atividades propostas são de natureza exploratória, de tipo solução de problemas, ou apenas de verificação do que foi explanado?
7	Aspectos formais da apresentação dos experimentos: linguagem, desenhos, fotos, tamanho das figuras, etc.
8	Grau de formalização dos resultados.



**Apêndice C**  
**Categorias de Análise – Quadro Resumo\***

<b>Opiniário</b>	<b>Entrevista</b>	<b>Livros Didáticos</b>
Formação do professor	Formação do professor	
Estímulos ou incentivos ao professor	Estímulos ou incentivos ao professor	
Materiais necessários para a realização de atividades experimentais	Materiais necessários para a realização de atividades experimentais	Materiais necessários para a realização de atividades experimentais
O papel das aulas experimentais para o professor	O papel do ensino de Ciências para o professor	O papel do ensino de Ciências O papel do ensino experimental**
Postura do aluno frente às aulas experimentais	Postura do aluno frente às aulas experimentais	
Cotidiano do professor	Cotidiano do professor	
Carga horária do professor	Carga horária do professor	
Processo ensino-aprendizagem		O papel do ensino experimental**
Infra-estrutura da escola		
Projeto da escola		
História de vida do professor		
		Atividades coletivas <i>versus</i> atividades individuais Atividades exploratórias tipo solução de problemas Aspectos formais da apresentação dos experimentos Grau de formalização dos resultados

\* As categorias de análise comuns se encontram alinhadas.

\*\* Esta categoria aparece duplicada pois envolve a dimensão cognitiva e a de atitude.