

**PRÁTICAS EDUCATIVAS E ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS NO CONTEXTO DAS ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS.**

**EDUCATIONAL PRACTICES AND SCIENCE TEACHING IN PRIMARY SCHOOL CONCERNING DIDACTIC GUIDE LINES OF THE NATIONAL CURRICULUM FRAMEWORKS.**

**Jair Lopes Junior<sup>1</sup>**  
**Giovana Galvanin Costa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista/Faculdade de Ciências/Departamento de Psicologia (jlopesjr@fc.unesp.br)

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista/Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência (ggcosta@fc.unesp.br)

**RESUMO**

Este estudo consistiu em caracterizar práticas educativas no ensino de Ciências nas séries iniciais e relacioná-las com os objetivos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). No Estudo 1 foram observadas aulas ministradas, com posterior entrevista sobre as práticas educativas adotadas. No Estudo 2, ocorreu: a) entrevista sobre os objetivos dos PCNs; b) apresentação das filmagens das aulas ministradas; c) devolutiva dos dados da Fase a; d) planejamento de uma unidade didática; e) execução da Unidade Didática. Foram constatadas: 1) práticas didáticas de transmissão de informações; 2) estratégias de avaliação baseadas na reprodução de informações diretamente ensinadas, 3) práticas ministradas independentemente dos saberes prévios dos alunos. Distâncias entre as orientações didáticas dos PCNs, fundamentadas no ensino centrado no aluno e voltado para o desenvolvimento de capacidades e as práticas constatadas mostram-se relacionados com dificuldades na interpretação das medidas de aprendizagem e na vinculação destas com as capacidades expressas nos objetivos de ensino.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências, séries iniciais, práticas educativas.

**ABSTRACT**

This paper was performed to characterize educational practices in primary school science teaching and to bring the characteristics into relations with National Curriculum Frameworks. In Study 1 four in-service primary school teachers' science classes were observed in video record, followed by a interview about educational practices adopted. Study 2 was composed by: Phase a) interview about National Curriculum Frameworks purposes concerning primary school natural science domain; Phase b) exhibition of science classes video recorded in Study 1; Phase c) discussions about Phase a data; Phase d) planning didactic unit to primary school natural science domain; Phase e) execution of didactic unit. The results showed: 1) educational practices concerning with transmission-reception of conceptual content (facts and principles); 2) evaluation strategies based on the reproduction of delivered knowledge and information; 3) educational practices supplied independently of students' previous knowledge and conceptions about classes subject matters. These data point to a distance between Natural Curriculum Frameworks didactic orientations (based on student focal teaching and the development of capacities) and teachers' science teaching educational practices. This distance may be related to manifested difficulties in to interpret behavioral measures and in to entail these measures with capacities indicated in teaching purposes.

**Key-Words:** Science teaching, educational practices, primary school

## INTRODUÇÃO

Com a expressiva produção de conhecimentos científicos, a significativa inovação tecnológica e as mudanças sociais verificadas na segunda metade do século XX, há cada vez mais a necessidade de aperfeiçoamento da educação básica no Brasil. Mais especificamente, no ensino de Ciências, esse aperfeiçoamento envolve a discussão e o direcionamento de novas abordagens que visam superar práticas estritamente transmissivas, centradas no fornecimento de informações. Segundo Becker (2004), a escola tem seu trabalho fundamentado em conceitos herdados do senso comum (epistemologias do senso comum: empiristas ou aprioristas). Ao contrário do que se espera para uma prática pedagógica, geralmente tais conceitos não são superados ou complementados pelo conhecimento científico: parte-se do senso comum e não há um avanço de conhecimento. São essas epistemologias que têm determinado as atividades didáticas e a metodologia de ensino adotada pelo professor.

Mais especificamente, o ensino fundamentado no senso comum pedagógico caracteriza-se pelo modelo transmissão/recepção, ou seja, um ensino definido por práticas educativas centradas ou concentradas na pessoa do professor, cabendo a este a função de transmitir conceitos ou conteúdos. A metodologia de ensino é a exposição oral dos conteúdos em uma seqüência predeterminada e fixa, utilizando-se de exercícios repetitivos para a fixação do conhecimento "dado". Já o papel dos alunos é o de receber esses conteúdos conceituais e memorizá-los. Dessa forma, este modelo não considera que os alunos tenham idéias próprias para explicar os fenômenos e fatos; o aluno é considerado uma espécie de tabula rasa, cabendo a ele executar o que o professor determina (BRASIL, 1997a, CAMPOS e NIGRO, 1999; CARVALHO e cols., 1998; DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2003). Entretanto, a aprendizagem não se dá simplesmente por acúmulo de conteúdos conceituais (COLL, POZO, SARABIA e VALLS, 2000; BECKER, 2004); ao contrário, é um processo que deve se centrar no desenvolvimento de estruturas para a aprendizagem, capazes de ampliar a capacidade de aprender do aluno.

Dentre as distintas iniciativas registradas com o intuito de superar esse modelo de ação pedagógica, registram-se os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino Fundamental e, no contexto desse estudo, para o ensino de Ciências nas séries iniciais da educação básica obrigatória. Na tentativa de superar práticas educativas fundamentadas no senso comum pedagógico (BECKER, 2004; DELIZOICOV e cols., 2003), as orientações descritas nos PCNs/Ciências Naturais (BRASIL, 1997b) estão baseadas numa proposta de ensino que evidencia, principalmente, as seguintes características:

*a) O ensino centrado no aluno.*

O ensino deve levar o aluno a construir seu próprio conhecimento. Portanto, segundo os PCNs, a função da Educação Básica é “garantir condições para que o aluno construa instrumentos que o capacitem para um processo de educação permanente” (Brasil, 1997a, pg. 35). Esta proposição de ensino, segundo Carvalho (2003), representa, portanto, uma mudança de paradigma educacional – do ensino expositivo, centrado na capacidade do professor de explicar o conteúdo proposto, para o ensino construtivista, que privilegia a capacidade do aluno de entender, reconstruindo um determinado conhecimento. Mais especificamente, para o ensino de Ciências, os PCNs/Ciências Naturais (BRASIL, 1997b) revelam a importância de os alunos desenvolverem uma autonomia no agir e no pensar para se apropriarem do conhecimento científico. Assim, na medida em que os alunos expressam suas próprias idéias e as confrontam com outras explicações (as de cunho científico), podem reconstruir conceitos e significados. Nesse processo, o aluno é sujeito da aprendizagem ao (re) construir explicações norteadas pelo conhecimento científico. No entanto, essa reconstrução de significados pelos alunos não ocorre espontaneamente. O professor é responsável por esse processo na medida em que orienta e cria condições e propõe articulações entre os conceitos construídos. Por isso, é importante que o

professor compreenda que seu papel não é o de um mero transmissor de conceitos científicos. Ele precisa ensinar capacidades que tornem possível a construção de conhecimentos. Temos, assim, a segunda característica importante que fundamenta as orientações dos PCNs.

b) *O desenvolvimento de capacidades como meta da educação escolar*

Os PCNs/Ciências Naturais evidenciam a proposta do ensino através do desenvolvimento de capacidades. No ensino de Ciências, há a orientação didática do ensino através da solução de problemas, ou seja, através dessa estratégia, desenvolver capacidades para solucionar problemas e, ao mesmo tempo, resolver problemas para desenvolver capacidades (BRASIL, 1997b; COLL et al., 2000; CARVALHO et al., 1998; COLL e MARTÍN, 2004; POZO, 1998).

Estima-se que a aprendizagem será efetiva se os alunos adquirirem capacidades que lhes permitam procurar respostas para as suas próprias perguntas e conseguir transferir essas estratégias e capacidades para diferentes situações do cotidiano. Esse é o grande desafio que se apresenta para o ensino e para a educação escolar, de modo mais específico. Propor problemas é uma prática bastante antiga, mas conseguir essa transferência de capacidades para o cotidiano constitui-se em exigência constante. Considerando a necessidade de uma proximidade entre tais problemas e a realidade dos alunos, a proposição de problemas deve partir do levantamento dos conhecimentos prévios que os alunos possuem (POZO, 1998; CARVALHO et al., 1998).

Segundo Coll e Martín (2004), as capacidades não são publicamente observáveis por sua complexidade, mas há a expressão de comportamentos que nos permitem inferir sua aprendizagem ou não. O professor, desse modo, deve promover condições para o desenvolvimento das capacidades e observar a expressão de comportamentos que possam representá-las para poder avaliar o processo de aprendizagem. As capacidades a serem desenvolvidas durante o Ensino Fundamental na área de Ciências Naturais são expressas através dos verbos que definem os objetivos gerais. Os PCNs/Ciências Naturais apontam, como objetivos gerais, capacidades a serem desenvolvidas, tais como:

- “- **compreender** a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente de transformações do mundo em que vive;
- **identificar** relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica; (...)
- **saber utilizar** conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida.(...)” (BRASIL, 1997b, pg. 39).

Além dos objetivos gerais, os PCNs/Ciências Naturais apresentam objetivos específicos de acordo com cada ciclo do Ensino Fundamental. Na mesma linha dos objetivos gerais, os específicos também representam capacidades que devem ser desenvolvidas pelos alunos, com a orientação do professor. Seguem, abaixo, alguns exemplos de objetivos específicos do 1º ciclo (para 1ª e 2ª séries do Ensino Fundamental):

- “- **observar, registrar e comunicar** algumas semelhanças e diferenças entre diversos ambientes, identificando a presença comum de água, seres vivos, ar, luz, calor, solo e características específicas dos ambientes;

- *estabelecer relações entre características e comportamentos dos seres vivos e condições do ambiente em que vivem, valorizando a diversidade da vida; (...)*
- *formular perguntas e suposições sobre o assunto em estudo;*
- *organizar e registrar informações por meio de desenho, quadros, esquemas, listas e pequenos textos, sob orientação do professor; (...)*” (BRASIL, 1997b, pg. 64 e 65).

As capacidades de observar, registrar, compreender, identificar, relacionar, saber utilizar, entre outras descritas nos objetivos gerais e específicos dos PCNs serão reconhecidas nos alunos através dos seus "fazeres", de suas ações. O professor deve criar condições para o desenvolvimento de tais capacidades, bem como para a expressão delas. Deve, também, saber identificar tais capacidades (representadas pelos verbos) nas ações dos alunos quando desempenharem tarefas para verificar a obtenção desses objetivos.

*c) A expansão no significado do conceito de conteúdo curricular*

Os PCNs legitimaram a expansão do significado do conceito de conteúdo curricular, amplamente discutida no contexto das reformas educacionais do final do século XX (COLL, 2001; COLL et al., 2000), na medida em que, além de abranger fatos, conceitos e princípios (conteúdos conceituais), passam a incluir, no contexto das suas orientações didáticas, também estratégias e habilidades de resolução de problemas, bem como normas, valores e juízos. Esta nova forma de entender o conceito de conteúdo curricular é referendada por Coll et al. (2000), que apontam que

*“na escola se ensinam e se aprendem outras coisas consideradas tão ou mais importantes do que os fatos e conceitos – como, por exemplo, certas estratégias ou habilidades para resolver problemas, selecionar a informação pertinente em uma determinada situação ou usar os conhecimentos disponíveis para enfrentar situações novas ou inesperadas; ou, também, saber trabalhar em equipe, mostrar-se solidário com os colegas, respeitar e valorizar o trabalho dos outros ou não discriminar as pessoas por motivos de gênero, idade ou outro tipo de características individuais.” (p.14)*

Dessa forma, o objetivo do ensino é a formação integral do aluno e, para isso, o que deve ser ensinado na escola são os conteúdos de aprendizagem (ZABALA, 1999), ou seja, além de conteúdos conceituais, outras duas modalidades distintas de conteúdos precisariam ser desenvolvidas: os procedimentais e os atitudinais (CAMPOS e NIGRO, 1999; COLL e MARTÍN, 2004; COLL et al., 2000).

Os **conteúdos procedimentais** não são desconhecidos do professor. Ao contrário, sempre foram abordados na aprendizagem dos alunos, só que sem o referido nome e sem o enfoque e importância apontados atualmente. Definem-se pelo “saber fazer” do aprendiz, ou seja, são um conjunto de ações que permitem chegar a metas e, sendo assim, possuem características claras: se referem a uma atuação ordenada e que tem uma finalidade (COLL et al., 2000). Trata-se dos conhecimentos referentes ao saber fazer coisas e aprender esses conhecimentos significa aplicá-los em outras situações, além daquelas que caracterizam a aprendizagem original. Zabala (1999), por sua vez, coloca que a expressão de conteúdos procedimentais inclui todos aqueles conteúdos de aprendizagem (regras, técnicas, métodos, destrezas, estratégias, procedimentos) que se enquadram na definição de ser um conjunto de ações ordenadas e dirigidas para um fim. A expressão faz alusão, deste modo, a um conjunto de "saber fazer" definido por técnicas, habilidades, destrezas e estratégias. É importante ressaltar

que não se deve confundir conteúdo procedimental com metodologia de ensino. O conteúdo procedimental é a capacidade que deve ser construída no aluno e metodologia são os meios ou estratégias pelos quais ensina-se determinado conteúdo e se desenvolve determinado procedimento.

Os **conteúdos conceituais** expressam os saberes declarativos. Dizem respeito a fatos, conceitos e princípios científicos e as capacidades só podem ser expressadas ou desenvolvidas através do ensino deles .

Já os **conteúdos atitudinais**, têm como principal característica as atitudes dos alunos. No entanto, definir atitudes não é tarefa fácil, conforme apontam Coll et al. (2000),

*“atitudes são tendências ou disposições adquiridas e relativamente duradouras a avaliar de um modo determinado um objeto, pessoa, acontecimento ou situação e a atuar de acordo com essa avaliação” (pg. 122).*

Segundo Campos e Nigro (1999), mais especificamente ligados ao ensino de Ciências, os conteúdos atitudinais mais importantes são: as atitudes dos alunos com a ciência e atitudes científicas. O primeiro diz respeito ao “posicionamento pessoal dos alunos em relação a fatos, conceitos e métodos caracteristicamente científicos” (CAMPOS e NIGRO,1999, pg. 51). O segundo refere-se às atitudes “relacionadas especificamente à predisposição dos alunos a uma conduta, ou maneira de ser, supostamente científica” (CAMPOS e NIGRO,1999, pg. 52). Mas os conteúdos atitudinais não são ensinados diretamente. Sua aprendizagem depende do comportamento do professor; este servirá de “modelo” para os alunos. Muitos são os estudos no sentido de comprovar que os professores reproduzem a forma de ensinar dos seus professores.

O objetivo desse trabalho consistiu em, por meio de dois estudos, caracterizar práticas educativas no ensino de Ciências nas séries iniciais, bem como os possíveis efeitos de interações planejadas de discussão sobre os objetivos de ensino dos PCNs nos saberes docentes (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2001a , 2001b) relevantes para o planejamento e a execução de práticas educativas consistentes com as orientações didáticas dos PCNs.

## **METODOLOGIA**

Foram realizados dois estudos. A participação das professoras que aceitaram ao convite formulado pelos pesquisadores, com aprovação da direção da escola, foi precedida pela assinatura do Termo de Consentimento Informado, de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

As atividades de coleta de dados foram efetuadas na escola em horários de atividade pedagógica definidos pela direção e coordenação pedagógica.

No Estudo 1 participaram quatro professoras das séries iniciais do ensino público estadual. Esse estudo consistiu em atividades de observação de aulas de Ciências ministradas pelas participantes sobre temas que elas previamente definiram em função do planejamento adotado. As observações foram gravadas em vídeo. Em seguida, os pesquisadores realizaram uma entrevista com cada participante, individualmente, sobre as práticas educativas adotadas pelas professoras no ensino de Ciências.

Do Estudo 2 participaram três, dentre as quatro professoras do estudo anterior. Por motivo de remoção, uma das participantes não pode dar continuidade ao trabalho. O Estudo 2 foi constituído por cinco fases.

Na Fase 1 cada professora discutiu, individualmente com os pesquisadores, sobre os objetivos de ensino dos PCNs (gerais e específicos) para o ciclo no qual se inseria a série em que a respectiva docente ministrava aulas. Cada professora recebia um roteiro composto por uma tabela, sendo que esse roteiro foi utilizado para orientar as discussões. A primeira coluna da tabela apresentava os objetivos dos PCNs, dispostos um em cada linha. O procedimento de discussão adotado solicitava da professora um conjunto de informações sobre cada objetivo listado. Assim, na coluna seguinte, cada professora deveria indicar um tema estimado como pertinente para o objetivo considerado numa determinada linha. Para o objetivo em questão e o tema indicado, na coluna seguinte, a professora deveria descrever práticas de ensino que ela julgava adequadas para a obtenção dos mesmos. Na seqüência, deveriam ser indicadas as estratégias que permitiriam avaliar se os objetivos foram obtidos e, por fim, na última coluna do roteiro, deveriam ser indicadas as medidas comportamentais que, na estimativa de cada professora, corresponderiam com o objetivo em discussão. Esta seqüência de informações foi solicitada para cada objetivo considerado.

Na Fase 2, cada professora assistiu, em interação com os pesquisadores, ao vídeo com as suas aulas registradas no Estudo 1.

Na Fase 3, em reuniões de discussão, foi apresentada, para cada professora individualmente, a transcrição das interações efetuadas na Fase 1, para efeito de acréscimos ou correções nos relatos.

Na Fase 4, mediante reuniões planejadas com os pesquisadores e gravadas em áudio, cada professora escolheu um tema para efeito de planejamento de uma unidade didática. Para o tema escolhido, as professoras selecionaram os objetivos de ciclo dos PCNs estimados como os mais pertinentes. Em seguida, indicaram e descreveram as práticas educativas de ensino e de avaliação que mostrar-se-iam mais consistentes com a obtenção dos objetivos escolhidos. Para encerrar o planejamento, as professoras deveriam mencionar quais seriam as medidas comportamentais, ou seja, os fazeres dos alunos, diante das condições oferecidas nas aulas da unidade planejada, que se constituíam em medidas das capacidades expressas nos objetivos escolhidos.

Na Fase 5, cada docente ministrou as aulas correspondentes com a unidade didática planejada em suas respectivas salas de aula. As aulas foram observadas pelos pesquisadores para posterior discussão.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Estudo 1**

Registrou-se uma variação dos temas das aulas observadas no Estudo 1, tanto quanto no número de aulas referentes a um dado tema para cada professora.

Os principais resultados obtidos evidenciaram:

1. Práticas educativas nitidamente comprometidas com a transmissão de informações (conteúdos conceituais, declarativos, fatuais);
2. Estratégias de avaliação centradas na cobrança/solicitação de respostas pré-definidas e diretamente ensinadas como corretas;
3. Práticas definidas por atividades que permitiram relatos ou expressões individuais dos alunos sobre informações (conteúdos declarativos, conceituais) a respeito do tema abordado. No

entanto, as práticas subseqüentes eram efetuadas independente destas informações ou conhecimentos que os alunos traziam.

As professoras, de modo consensual, admitiram que a função escolar ou o objetivo principal das aulas na área de Ciências Naturais é ampliar o conhecimento dos alunos por meio do fornecimento de informações importantes sobre a natureza, a saúde, a alimentação, dentre outros. Assim, trata-se de estimar os “saberes prévios”, talvez corrigí-los oralmente e partir para o fornecimento de novas informações. Nesse cenário, parece-nos que os procedimentos (conteúdos procedimentais) priorizados pelas estratégias de ensino concentram-se no tornar o aluno capaz de declarar, de falar sobre (repetir) informações, de ler e de redigir as informações fornecidas

Tanto nas observações das aulas quanto na entrevista de caracterização das práticas, o conjunto de dados obtidos e as características acima foram consistentes com a ênfase numa única modalidade de conteúdo curricular, os conteúdos conceituais (COLL et al., 2000).

## **Estudo 2**

Na Fase 1, nas discussões sobre os objetivos gerais e específicos de ciclo dos PCNs para a área de Ciências Naturais nas séries iniciais, as professoras afirmaram que tais objetivos reforçam as proximidades dos conteúdos dessa área com a realidade dos alunos. Entretanto, a obtenção dos objetivos mostra-se em muito prejudicada pela carência de recursos didáticos. Segundo as professoras, para um mesmo tema, objetivos distintos poderiam ser obtidos pelas mesmas práticas educativas de ensino e de avaliação. Dentre as três participantes do Estudo 2, somente uma mencionou dificuldades em definir medidas comportamentais que corresponderiam com as capacidades expressas nos objetivos. Apesar desse reconhecimento, medidas ou fazeres comuns foram indicados como manifestação de distintas capacidades.

Em síntese, as professoras, ao discutirem os objetivos gerais e específicos, apresentaram descrições de atividades de ensino e de estratégias de avaliação que priorizaram a transmissão e a reprodução de informações diretamente apresentadas por elas. Quando se solicitou a especificação das medidas de aprendizagem, foram reincidentes as referências às ações das professoras. Diferentes capacidades mencionadas pelos objetivos específicos foram relacionados com práticas de ensino, estratégias de avaliação e medidas de aprendizagem uniformes, isto é, comuns.

Tabela 1 – Principais resultados obtidos nas Fases 2 e 3 do procedimento do Estudo 2.

Fase	Professora 1	Professora 2	Professora 3
2	Foi selecionada a aula sobre Corpo Humano/órgãos do aparelho respiratório. Informou que o objetivo foi fazer os alunos conhecerem os órgãos do aparelho respiratório. Para isto, separou em partes o boneco, fez a leitura e a interpretação do texto com o boneco exposto e solicitou desenhos como modo de avaliação. A professora oscilou entre, por um lado, considerar a reprodução solicitada por meio do desenho como uma medida da obtenção dos objetivos e, de outro, considerar que medidas desta natureza não ocorrem de modo tão imediato. Salientou, como medida de aprendizagem, o estabelecimento, pelo aluno, de relações entre conteúdos tratados em disciplinas diferentes.	A aula sobre Seres Vivos foi selecionada pela professora. Seu objetivo ao dar essa aula era que os alunos discriminassem as características de um ser vivo e de um não vivo. Para isto, ela apresentou o conteúdo conceitual através de aula expositiva, apresentou um vídeo sobre o assunto e propôs a elaboração de um trabalho (mamíferos de argila) para os alunos. Considerou que, se os alunos, ao final, soubessem descrever oralmente ou por meio da escrita corretamente as características de tais seres vivos, eles teriam aprendido e ela teria atingido o objetivo pretendido.	Foi selecionada a aula sobre o Sistema Respiratório. O seu objetivo era fazer os alunos compreenderem o processo de expiração e inspiração e o caminho do ar durante a respiração. Como prática de ensino pediu para os alunos reescreverem o caminho do ar e, se os alunos soubessem responder a atividade e assimilassem o que ela tinha falado, ela avaliaria como positiva sua prática. Com relação ao que o aluno devia fazer para a verificação da obtenção do objetivo, afirmou que eles têm que prestar atenção e responder às perguntas das folhas de atividades, mas salientou que é “meio elétrica” e acaba falando tudo o que eles têm que aprender.
3	As professoras consideraram que a transcrição apresentada exibia o que foi discutido com a pesquisadora, sendo que, portanto, o texto deveria ser mantido sem acréscimos ou correções.		

Na Fase 2, as professoras assistiram, juntamente com os pesquisadores, ao vídeo com aulas gravadas no Estudo 1. Imediatamente após a exibição do vídeo, nova entrevista foi realizada com cada professora, discutindo os objetivos, as práticas de ensino e de avaliação e as medidas de aprendizagem para a aula observada. Na Fase 3, cada professora recebeu uma transcrição da respectiva entrevista fornecida na Fase 1 sobre os objetivos gerais e específicos dos PCNs. Elas deveriam avaliar se a transcrição correspondia com o conteúdo discutido. A Tabela 1 indica o principais resultados registrados nas Fases 2 e 3.

Na interação com os pesquisadores na Fase 3, as professoras tiveram oportunidade de rever e de mudar as respostas referentes à entrevista sobre os objetivos gerais e específicos dos PCNs. No entanto, todas concordaram com a transcrição original, sem qualquer sugestão de acréscimo ou de correção.

Quanto aos principais resultados obtidos nas Fases 4 e 5, caberia destacar:

- a) Houve uma evidente confusão entre a descrição das práticas das professoras e as medidas de aprendizagem dos alunos (por exemplo: quando P1 é questionada como avaliaria suas práticas, responde que avaliaria com um cartaz e, ao mesmo tempo, as medidas de aprendizagem dos alunos seriam o próprio cartaz e não as respostas – ações – que corresponderiam com as capacidades e os conteúdos procedimentais expressos nos objetivos de ensino);
- b) Houve uma independência entre, de um lado, os verbos dos objetivos, ou seja, os verbos que expressam as capacidades e os conteúdos procedimentais que devem ser desenvolvidas pelos alunos em cada ciclo para a área de Ciências Naturais dos PCNs e, de outro, as práticas de

ensino, estratégias de avaliação e medidas de aprendizagem descritas pela professora. Isso significa que as professoras escolhem suas práticas e verificam se houve aprendizagem independentemente das capacidades que deveriam ser desenvolvidas, de acordo com determinados objetivos pré-definidos e que, em termos de planejamento, deveriam orientar as práticas de ensino e de avaliação. Um exemplo disso foi com relação ao objetivo “Formular perguntas e suposições sobre o assunto em questão” na entrevista sobre os objetivos específicos dos PCNs. P1 escolheu o conteúdo conceitual Sistema Solar para trabalhar com esse objetivo e sua prática educativa é pedir para os alunos pesquisarem e desenharem os movimentos de translação e rotação da Terra em torno do Sol. Tanto sua prática, quanto a medida de aprendizagem, são avaliadas pelo próprio desenho dos alunos. Percebe-se, porém, que o professor, com essa atividade de ensino, não cria condições para que o aluno formule questões ou suposições sobre o conteúdo conceitual Sistema Solar e, muito menos, há a possibilidade de avaliação das medidas nesse sentido.

Em síntese, a execução da unidade didática planejada (Fase 5) foi precedida por interações com os pesquisadores (Fase 4) que, na avaliação das professoras, exigiram habilidades e conhecimentos pouco utilizados no modo usual como elas efetuam as atividades de planejamento, bem como proporcionaram contato com informações avaliadas como importantes para a atuação docente. Contudo, mesmo apontando e reconhecendo características importantes das condições que antecederam a execução da unidade didática (Fase 4), a atuação em sala (Fase 5) das docentes mostrou-se em muito semelhante aos dados registrados no Estudo 1. A título de exemplo, muito embora no plano discursivo e verbal, claramente as professoras sabiam que levar o aluno a estabelecer relações de causalidade entre determinados fenômenos fosse um objetivo escolhido, nas práticas de ensino executadas, as relações cientificamente corretas ou pedagogicamente previstas, foram estabelecidas pela professora, sendo que em termos de avaliação da obtenção desse objetivo, os recursos utilizados exigiam não o estabelecimento de relações de causalidade, mas a repetição de relações estabelecidas por outra pessoa. De modo imediato, as professoras consideravam que quando o aluno repetisse a relação de causalidade estabelecida por outra pessoa, essa repetição seria a medida comportamental da capacidade de estabelecer relação de causalidade entre fenômenos.

## CONCLUSÃO

A constatação do predomínio de práticas educativas vinculadas com o modelo de transmissão/recepção na educação científica nas séries iniciais replica dados já consolidados no robusto acervo de pesquisas em ensino de Ciências. Nesse sentido, os resultados do Estudo 1 expressam fenômenos previsíveis para a literatura da área (CARVALHO et al., 1998; DELIZOICOV et al., 2003; GARBETT, 2003; PÓRLAN e POZO, 2004; TYLER e PETERSON, 2003; WANG, 2004).

Contudo, os resultados obtidos com o procedimento adotado no Estudo 2 sugerem uma ampliação no acesso à fenômenos relevantes para a compreensão e o aprimoramento de práticas educativas no ensino de Ciências nas séries iniciais. A discussão dos objetivos dos PCNs e a montagem e execução da Unidade Didática viabilizaram o acesso a algumas características do saber e do saber fazer das docentes (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2001a, 2001b; GARBETT, 2003). A primeira característica diz respeito à atribuição da responsabilidade pela não obtenção dos objetivos à falta de recursos e materiais didáticos. Ou seja, a aprendizagem depende dos recursos utilizados e não da relação entre o que a professora faz e como o faz. A confusão entre as práticas de avaliação e as medidas de aprendizagem é a segunda característica observada: em termos dos relatos obtidos nas entrevistas, o que a professora faz para verificar a aprendizagem é a própria medida de aprendizagem. A última característica que está intimamente relacionada com as outras duas é a dificuldade no estabelecimento de relações entre objetivos e conteúdos de

ensino, no planejamento de condições de avaliação que pudessem viabilizar a obtenção de objetivos de ensino que façam referência ao domínio de modalidades de conteúdo distintas dos conteúdos conceituais (COLL et al., 2000) e na especificação de medidas comportamentais que, derivadas das estratégias de ensino e de avaliação adotadas, poderiam se constituir em critérios para a constatação da obtenção ou não dos objetivos de ensino considerados (ou mais exatamente, das capacidades expressas pelos objetivos).

O acervo de pesquisas em Ensino de Ciências salienta, de modo recorrente, que uma melhor qualificação das professoras que ministram aulas nas séries iniciais, em termos dos conteúdos conceituais envolvidos, constitui-se em condição necessária, mas não suficiente para garantir práticas educativas consistentes com orientações didáticas dos respectivos PCNs (CARVALHO, 2001a, 2001b; DELIZOICOV et. al, 2003; PÓRLAN e POZO, 2004). Admitese, no presente trabalho, que as características de desempenho assinaladas no parágrafo acima expressam lacunas em modalidades de saberes relevantes na formação profissional do docente (MIZUKAMI e REALI, 2003). Todavia, parece-nos pertinente indagar: quais são os vínculos entre as características (dificuldades) acima mencionadas e o modelo de ensino por transmissão/recepção? Em outros termos, estamos diante de características somente encontradas no tipo de ensino que as professoras apresentam ou as mesmas características poderiam ser encontradas também caso as professoras tivessem uma prática de acordo com as demandas e orientações dos PCNs? Em última instância, as características acima mencionadas dependeriam de saberes docentes necessários e comuns, independente do modelo de ensino adotado?

Os procedimentos metodológicos utilizados na presente investigação cumpriram a função de garantir visibilidade para características das ações docentes interpretadas como dificuldades e restrições para vincular objetivos com práticas educativas de ensino e de avaliação (para um mesmo objetivo, muitas e diferentes estratégias; para objetivos ou capacidades distintas, uma mesma prática e um único critério de avaliação, por exemplo), bem como em especificar e descrever medidas comportamentais das capacidades expressas pelos objetivos de ensino. Por seu turno, as demandas e orientações didáticas dos PCNs priorizam o ensino centrado no aluno e o desenvolvimento de capacidades como meta. Tais capacidades devem ser desenvolvidas mediante práticas que, abandonando ênfases estritamente objetivistas e tecnicistas, consideram a complexidade e a diversidade da realidade na qual se manifesta a ação docente (GIMENO SACRISTÁN e PÉREZ GOMEZ, 1998), mas que, ao mesmo tempo, não se reduzem à defesa de uma idealizada prática reflexiva que, se, por um lado, assume posições contrárias ao modelo instrumental, pode, por outro lado, não ser suficiente para garantir a aquisição das condições necessárias para que as demandas educativas atuais sejam implementadas (GARCIA, 1992; PÉREZ-GOMEZ, 1992).

Dessa forma, os dados da presente pesquisa não apenas reforçam a tese da necessidade de se considerar outros saberes além daqueles definidos pelo domínio conceitual da área, como também identifica e descreve características de saberes adicionais das professoras, cuja ausência ou lacunas, poderiam comprometer não apenas a implementação das orientações expressas nos PCNs/Ciências Naturais, mas qualquer proposta cuja efetivação exija a interpretação de medidas de aprendizagem e o estabelecimento de relações entre a natureza dos objetivos, as práticas de ensino e de avaliação propostas para a obtenção dos objetivos considerados e a descrição das medidas de aprendizagem que sustentariam consistência com os objetivos selecionados. Mostra-se indiscutível que as professoras em questão também “fazem coisas” em sala de aula e que o que elas fazem pressupõem saberes construídos ao longo de suas histórias individual e profissional (MIZUKAMI e REALI, 2003). No entanto, são saberes e fazeres distantes de uma dada interpretação do que define o ensinar e do que define o aprender, em particular no âmbito da educação científica nas séries iniciais. Mas, viabilizar, no plano metodológico, condições para atividades verbais de discussão sobre a construção destes saberes, poderia garantir mudanças

compatíveis com as características das propostas oficiais de reforma no ensino de ciências para as séries iniciais? Provavelmente, esta questão deriva-se de uma indagação mais ampla, mais urgente, de fronteira: do que dependem mudanças do fazer profissional que se mostrem compatíveis com as características de ensino ora discutidos?

Os dados destes estudos confirmam a importância do acesso e da consideração dos saberes docentes em qualquer proposta de construção e de desenvolvimento de recursos profissionais para a atuação do professor, mas igualmente acentuam que, em razão principalmente das condições nas quais estes saberes foram constituídos, acessá-los e considerá-los configuram-se como condições necessárias, mas insuficientes para obtenção de determinadas mudanças ou aprendizagens relacionadas com a atuação profissional do professor.

Concluindo, caberia ressaltar que possíveis contribuições dos estudos ora relatados não se concentram em constatar a reincidência de características de práticas educativas transmissivas no âmbito do ensino de Ciências Naturais, no caso, para as séries iniciais do Ensino Fundamental. Parece-nos, ao contrário, que no plano metodológico, os procedimentos adotados, em particular, no Estudo 2, viabilizaram uma caracterização ampliada do distanciamento entre os fazeres profissionais das professoras e as diretrizes dos PCNs para a área de Ciências Naturais. Esta caracterização acentuou restrições de habilidades e dificuldades no estabelecimento de vínculos e de relações entre dimensões importantes da atuação profissional docente. São características que impõem a necessidade de análises cuidadosas sobre estratégias metodológicas compatíveis para seu enfrentamento. Mas, essa caracterização ampliada situou as práticas transmissivas neste cenário de restrições de habilidades e dificuldades. Entretanto, também como uma característica relevante destes “fazeres profissionais” e, certamente, como uma clara medida das dificuldades, as professoras permaneceram vinculando práticas transmissivas com objetivos de ensino propostos justamente em oposição a tais práticas; com objetivos de ensino que priorizam modalidades de conteúdo curricular cujo entendimento e tradução em ações profissionais mostram-se constituir em relevante foco para investigações futuras.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECKER, F. Conhecimento: transmissão ou construção. Em J. Romanowski, P.L. Martins, S.R. Junqueira (Orgs.) *Conhecimento local e conhecimento universal: a aula e os campos do conhecimento (volume 3/p.27-41)*. Anais do XII Endipe, Curitiba, PR, 2004.

BRASIL, MEC/SEF. *Parâmetros Curriculares Nacionais/Introdução*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 1997a.

BRASIL, MEC/SEF. *Parâmetros Curriculares Nacionais/Ciências Naturais*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 1997b.

CAMPOS, M.C.; NIGRO, R.G. *Didática de ciências: O ensino-aprendizagem como investigação*. São Paulo: FTD Editora, 1999.

CARVALHO, A.M.P. O que há em comum no ensino de cada um dos conteúdos específicos. In \_\_\_\_\_ (Coord.) *Formação continuada de professores: Uma releitura das áreas de conteúdo*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning Ltda, 2003. p. 1-15.

CARVALHO, A.M.P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências: Tendências e inovações*. São Paulo: Cortez Editora, 2001a.

CARVALHO, A.M.P.; GIL-PÉREZ, D. O saber e o saber fazer do professor. In Castro, A.D.;

Carvalho, A.M.P. (Orgs.) *Ensinar a ensinar: A didática para a escola fundamental e média*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning Ltda, 2001b. p. 107-124.

CARVALHO, A .M.P.; VANNUCCHI, A.I.; BARROS, M.; GONÇALVES, M.; DE REY, R. *Ciências no ensino fundamental: O conhecimento físico*. São Paulo: Scipione Editora, 1998.

COLL, C. *Psicologia e currículo: Uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar*. 5ª edição. São Paulo: Editora Ática, 2001.

COLL, C.; MARTÍN, E. *Aprender conteúdos e desenvolver capacidades*. Porto alegre: Artmed Editora, 2004.

COLL, C.; POZO, J.I.; SARABIA, B.; VALLS, E. *Os conteúdos na reforma: Ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes*. Porto Alegre: ArtMed Editora, 2000.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.; PERNAMBUCO, M. *Ensino de ciências: Fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

GARBETT, D. Science education in early childhood teacher education: Putting forward a case to enhance student teachers' confidence and competence. *Research in Science Education*, 33, 2003, p. 467-481.

GARCIA, M, C. A formação de professores: Novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. Em A. Nóvoa (Org.) *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992, p. 53-75.

GIMENO SACRISTÁN, J.; PEREZ GOMEZ, A . *Compreender e transformar o ensino*. Porto Alegre: Artmed Editora, 1998.

MIZUKAMI, M. G. N.; REALI, A M. M. R (cols) *Escola e Aprendizagem da docência*. São Carlos: Edufscar/Inep, 2003.

PÉREZ-GÓMEZ, A.. O pensamento prático do professor: A formação do professor como profissional reflexivo. Em A. Nóvoa (Org.) *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992, p. 94-113.

PÓRLAN, R.; POZO, R. The conceptions of in-service and prospective primary school teachers about the teaching and learning of science. *Journal of Science Teacher Education*, 15 (1), 2004, p. 39-62.

POZO, J.I. (org.). *A Solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: Art Med Editora, 1998.

TYTLER, R.; PETERSON, S. Tracing young children's scientific reasoning. *Research in Science Education*, 33, 2003, p. 433-465.

ZABALA, A. *Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula*. Porto Alegre: ArtMed Editora, 1999.

WANG, J.R. Enhancing elementary science teachers' knowledge of teaching: The case of designing and implementing an instructional unit. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 2004, p. 455-476.