

CONCEPÇÕES DE PROFESSORAS DAS SÉRIES INICIAIS, EM FORMAÇÃO EM SERVIÇO, SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA EM CIÊNCIAS.
(Primary School Teachers Understanding About Pedagogical Practice In Sciences During Practical Training)

Thaís Gimenez da Silva Augusto [thaisgime@fcav.unesp.br]

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

UNESP, Univ Estadual Paulista

Via de acesso Prof. Paulo Donato Catellane, s/n

14884-900 Jaboticabal -SP

Ivan Amorosino do Amaral [ivan_amorosinodoamaral@yahoo.com.br]

Faculdade de Educação

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

Av. Bertrand Russel, 801, Cidade Universitária Zeferino Vaz,

13083-865 Campinas – SP

Resumo

O ensino de Ciências tem ocupado um papel secundário nas séries iniciais do ensino fundamental. Em parte, isso se deve à fragmentação dos cursos de formação de professores para essa etapa da escolaridade e sua abordagem metodológica tradicional. Com o intuito de avaliar uma proposta inovadora de formação de professoras para o ensino de Ciências, investigou-se a disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*, que compunha um curso de Pedagogia, produzido por um convênio entre a Unicamp e as prefeituras da Região Metropolitana de Campinas. As alunas desse curso eram docentes que lecionavam para as séries iniciais em escolas municipais. A análise de um dos instrumentos de avaliação da disciplina, aplicado a 13 professoras mostrou que a disciplina contribuiu para a formação em Ciências, principalmente em relação ao entendimento da natureza da Ciência e dos métodos de ensino, mas que não foi suficiente para ensinar conteúdos científicos de forma integrada.

Palavras-chave: formação em serviço; Pedagogia; inovação curricular.

Abstract

Science teaching has had a secondary role during primary school. This happens because graduation courses are fragmented when regarding these school years and the traditional approach also contributes to such role. In order to evaluate a teacher training innovative proposal in science teaching, it was investigated the subject *Pedagogical Theory and Production in Sciences and Environment* which was part of the Pedagogy course carried out by an agreement among Unicamp and the city halls from the metropolitan region of Campinas. The students of this course were teachers who were working with primary students in city schools. The analysis of one of the assessment tools, applied to 13 teachers, showed that the subject contributed to the science teaching training especially regarding the understanding about the nature of Science and teaching methods, even though, this was not enough to teach scientific contents in an integrated way.

Keywords: practical training; Pedagogy; curriculum innovation.

Introdução

O ensino de Ciências tem ocupado um papel secundário nas séries iniciais do ensino fundamental. Predominam amplamente nessa etapa da escolaridade o ensino da linguagem e da Matemática (Fumagalli, 1998; Weissmann, 1998; Silva, 1998, Oliveira, 2008). Isto contrasta com a necessidade, preconizada pelos documentos oficiais (Brasil, 1997) e por especialistas (Fracalanza et al., 1986; Weissmann, 1998; entre outros), do ensino de Ciências iniciar-se nas primeiras séries da

escolarização, pois entende-se que o aprendizado científico se dá por aproximações sucessivas e pela reconstrução permanente do conhecimento ao longo da escolaridade. Este primeiro contato com Ciências pode ser determinante para a relação afetiva que a criança estabelecerá com a disciplina no decorrer de sua vida escolar, ou seja, se ela irá gostar ou não de Ciências (Carvalho et al, 1998). Segundo a autora, não se espera que os estudantes formem conceitos científicos sólidos já nas séries iniciais, mas que tenham um primeiro contato positivo com a disciplina e comecem a construir algumas noções importantes.

As aulas de Ciências, quando ocorrem, caracterizam-se quase sempre pela transmissão de conceitos e fatos, através de aulas expositivas desvinculadas da realidade dos alunos e do cotidiano. Os professores, geralmente, amparam-se no livro didático e são, portanto, as editoras que ditam ou traduzem o currículo oficial, já que os docentes não se sentem seguros para selecionar quais conteúdos devem ser ensinados e temem questionamentos dos alunos sobre os conteúdos científicos, em decorrência de sua formação científica incipiente (Weissmann, 1998, Silva, 1998).

Costa (2000) entrevistou professoras das séries iniciais sobre dificuldades de efetivar mudanças nas aulas de Ciências e os principais fatores por elas apontados foram:

a) desvalorização do ensino de Ciências desde o tempo em que foram alunas; b) o lugar secundário atribuído ao ensino de Ciências na/pela escola e seus profissionais, diante da prioridade dada para o Português e a Matemática; c) a pouca autonomia didática das professoras em uma estrutura escolar hierárquica e burocrática; d) as precárias condições de trabalho das professoras nas escolas (p.135).

Ferreira Junior et al. (2008), numa pesquisa sobre um programa de formação continuada para professoras, observou que elas tinham concepções sobre alguns conteúdos de Ciências semelhantes às de alunos das séries iniciais do ensino fundamental.

Segundo Weissmann (1998, p.32), para que o professor possa mediar a construção de conhecimentos pelos alunos é necessário que ele domine esses conhecimentos. “Um dos principais obstáculos no momento de querer ensinar é a falta de domínio e atualização dos professores no que se refere aos conteúdos escolares. Não há proposta didática inovadora e eventualmente bem-sucedida que possa superar a falta de conhecimentos do professor”. Por outro lado, para Costa (2000, p.132) o domínio do conhecimento científico “é condição necessária, mas não suficiente para ensinar, pois é preciso, além disso, que os professores aprendam e saibam lidar pedagogicamente com os diferentes saberes, científicos e alternativos, que se fazem presentes no processo de ensino aprendizagem”.

Carvalho e Gil-Pérez (2006) advertem para o fato dos professores terem visões simplistas em relação ao ensino, como a de que conhecer o conteúdo e ter experiência é o bastante para que se possa desenvolver um ensino de qualidade. No entanto, os autores concordam que a falta de conhecimento do conteúdo é o “principal obstáculo para que os professores se envolvam em atividades inovadoras”(p.21). O conteúdo da disciplina Ciências, na visão dos autores, deve ir além dos conceitos e teorias científicas, ou seja, do produto final da Ciência. É necessário que os professores conheçam a história das Ciências; o processo de produção dos conhecimentos científicos; as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente; os avanços atuais da Ciência; saibam selecionar os conteúdos adequados ao nível de escolaridade e possam continuar aprendendo permanentemente.

Para estes autores os programas de formação de professores para o ensino de Ciências devem levar os docentes a questionarem suas ideias de senso comum sobre o ensino, advindas de sua formação escolar, ou seja, do longo período em que estiveram nas salas de aula como alunos. Exemplos dessas visões simplistas são: a noção distorcida de Ciência e de trabalho científico, ensinar apenas conceitos em detrimento de habilidades e competências, acreditar na objetividade das avaliações, “a ideia errônea que para ensinar basta possuir um nível maior de conhecimentos

que os alunos” (p.73) etc. É necessário, ainda, ajudar os professores a analisar criticamente o ensino tradicional introjetado durante a sua formação escolar, assim como a questionar a necessidade de um currículo enciclopédico e refletir sobre a pertinência de cada um dos diferentes métodos de ensino. Mesmo os docentes que se posicionam contrariamente a este ensino podem praticá-lo inadvertidamente, portanto os cursos de formação continuada devem promover ações em que o docente possa olhar para a própria prática e oferecer a vivência de alternativas ao ensino tradicional. Devem contemplar as questões relativas a como se dá a aprendizagem dos conhecimentos científicos e sua relação com as estratégias de ensino, assim como a importância da problematização e dos conhecimentos prévios dos alunos serem levados em consideração no processo de ensino-aprendizagem (Carvalho e Gil-Pérez, 2006). Segundo os autores, em síntese, os cursos de Licenciatura deveriam:

Enfatizar os conteúdos que o professor teria que ensinar, proporcionar uma sólida compreensão dos conceitos fundamentais, familiarizar o professor com o processo de raciocínio que subjaz à construção dos conhecimentos, ajudar os futuros professores a expressar seu pensamento com clareza, permitir conhecer as dificuldades previsíveis que os alunos encontrarão ao estudar tais matérias (p.70).

Ademais, os autores ressaltam que o trabalho coletivo dos professores, desde a preparação das aulas até a avaliação, configura-se como um importante espaço de formação e deve ser valorizado. Os cursos de formação devem permitir a integração de todos esses saberes como respostas aos problemas reais dos professores. Não se pode esperar que os professores reúnam sozinhos os saberes ensinados de forma estanque e dissociados de sua realidade em sala de aula.

Nesse mesmo sentido, Silva (1998) também afirma que a formação de professores para as séries iniciais em Ciências precisa “superar a fragmentação existente nos cursos entre áreas específicas e pedagógicas e intensificar a relação teoria-prática” (p.40).

Para Carvalho (1998), a formação de professores deve subsidiar o docente para: selecionar os conteúdos mais adequados às séries iniciais, considerar as concepções prévias dos estudantes, compreender que os conhecimentos são respostas a problemas e que o conhecimento científico se constrói no embate de ideias, pois é uma construção social.

Weissmann (1998, p.54), por sua vez, aponta algumas condições que poderiam favorecer mudanças nas práticas pedagógicas dos professores das séries iniciais:

- Promover na instituição escolar uma cultura reflexiva que favoreça análise crítica e teórica da prática docente.
- Insistir na necessidade de uma reforma substantiva da formação inicial, garantindo uma melhoria da qualidade e quantidade de conhecimentos científicos e didáticos e integrando a formação teórica com a prática.
- Desenvolver uma ampla variedade de ações de capacitação em serviço.
- Oferecer aos docentes o fácil acesso a um repertório qualificado de recursos: bibliografia, materiais de apoio, material audiovisual, publicações de divulgação científica de qualidade dirigidas a alunos e/ou docentes, equipamento, etc.
- Fomentar a organização e o planejamento de projetos inovadores.
- Promover, em toda a comunidade, a tomada de consciência das consequências que tem, para a sociedade, o fato de não proporcionar uma educação de qualidade.

A própria visão oficial da questão não se distancia, e até mesmo endossa o posicionamento desses autores. Os Referenciais para Formação de Professores (Brasil, 2002), ao analisarem a formação atual dos professores das séries iniciais, apontam que é consenso a sua insuficiência frente aos objetivos de formação de cidadãos críticos e assinalam que é necessário “construir pontes” entre a prática pedagógica vigente e as metas que se pretende alcançar (p.16). O documento adverte para o fato de que “o professor não deve ser visto como ‘o’ problema, mas como imprescindível para a superação de parte dos problemas educativos” (p.33).

Avançando mais na questão, afirmam que os cursos de Pedagogia no Brasil, de forma geral, caracterizam-se como femininos e noturnos, fatores que contribuíram para sua desvalorização. A profissionalização dos docentes das séries iniciais passa pela formação inicial e continuada sólida, salário digno, jornada de trabalho adequada e concentrada em apenas uma escola (Brasil, 2002).

Todavia, ainda, segundo o documento, as práticas de formação continuada dos professores têm se baseado em cursos pontuais, desarticulados e sem continuidade, que geralmente não respondem às necessidades dos professores. Ademais, não há coerência entre o ensino praticado na formação continuada e o ensino preconizado pelos mesmos cursos.

Em síntese, os autores descritos afirmam que a formação de professores para o ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental está aquém do desejado. Os professores têm um conhecimento limitado dos conteúdos de Ciências, decorrente muitas vezes de sua formação em nível médio no curso Magistério. Neste curso, as disciplinas pedagógicas eram priorizadas em detrimento das disciplinas científicas, ou seja, a formação em Ciências desses professores se limita aos conteúdos que tiveram até o final do ensino fundamental, já que no Magistério cursavam apenas “Metodologia do Ensino de Ciências” (ou denominações similares). A substituição do curso de Magistério pela formação superior em Pedagogia poderá diminuir esse problema, uma vez que os professores cursarão o ensino médio regular, etapa da escolaridade em que se supõe que deva ocorrer um maior aprofundamento das disciplinas Física, Química e Biologia. Por outro lado, sabe-se que para isto é necessária uma educação básica de boa qualidade, o que ainda não foi alcançado no Brasil. Carvalho e Gil-Pérez (2006) afirmam que a formação apenas em nível médio para os professores das séries iniciais do ensino fundamental está desaparecendo em muitos países, substituída pela formação universitária. Reconhece-se dessa forma que a tarefa do professor generalista “não é nem mais simples, nem menos importante” que a dos especialistas dos níveis posteriores do ensino fundamental (Furió et al., 1988; apud Carvalho e Gil-Pérez, 2006, p.68).

O ensino de Ciências nas séries iniciais, de forma geral, é pouco valorizado, em decorrência de diversos fatores. Além disso, a fragmentação dos cursos de formação de professores e sua abordagem metodológica tradicional são obstáculos para a superação do ensino por transmissão que predomina nas práticas pedagógicas dos professores, em virtude de sua formação escolar. É necessário que esses cursos propiciem o confronto dessas práticas com as pesquisas atuais sobre ensino, para que o professor se torne consciente delas, bem como devem oferecer alternativas ao ensino tradicional para que o docente em formação possa modificar suas práticas.

O presente trabalho relata parte de uma pesquisa de doutorado que teve como foco a formação de professoras que lecionam Ciências nas séries iniciais. Objetivou-se analisar os efeitos de uma proposta inovadora de formação em serviço nas concepções e práticas declaradas destas docentes.

As professoras, sujeitos da presente investigação, cursavam Licenciatura Plena em Pedagogia na Universidade Estadual de Campinas, por um convênio entre a Faculdade de Educação e as prefeituras municipais da Região Metropolitana de Campinas. Este curso, denominado PROESF compreendia a disciplina denominada *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*, que disseminava um currículo de Ciências pressupostamente vanguardista para as séries iniciais do ensino fundamental.

A disciplina, objeto desta pesquisa, tinha como objetivo central *desvelar a Ciência e revelar plenamente o Ambiente*, ou seja, difundir uma visão crítica da atividade científica e abordar o ambiente em todas as suas dimensões e inter-relações.

Estava pautada no ensino *centrado nos fenômenos* que surgiu em oposição ao ensino centrado nos conceitos, característico da maioria dos modelos de Ciências formulados anteriormente. Seus autores afirmam que a organização dos conteúdos escolares a partir de

conceitos é artificial, em virtude de estar centrada na lógica da ciência e não na lógica da realidade do aluno, além de fragmentar a realidade. O ensino *centrado nos fenômenos* auxilia no processo de compreensão pelo aluno, pois procura abordar as transformações de forma ampla, tal qual ocorrem no ambiente, ou seja, apreender a realidade nas suas múltiplas e articuladas manifestações. Considerando-se, ainda, que os conceitos são o ponto de chegada da Ciência e o ponto de partida são as questões advindas da realidade do estudo dos fenômenos que ali ocorrem e a constituem, isto não poderia ser apresentado de forma diferente no ensino (Pacheco, 1996).

Para Amaral (2005, p.94), por sua vez, no *ensino centrado nos fenômenos*:

Parte-se da realidade da manifestação e da percepção dos materiais e das transformações e constrói-se uma noção progressiva a respeito dos mesmos. Isto permite: partir do cotidiano do aluno; assimilar suas concepções prévias no processo de ensino-aprendizagem; respeitar sua capacidade de domínio espaço-temporal; incorporar e valorizar o conflito de ideias e o pensamento divergente; tratar os conceitos e suas relações como algo provisório em permanente elaboração por parte do aluno; incorporar o ambiente em sua naturalidade e complexidade; articular o ambiente natural ao humanizado; imprimir um tratamento mais interdisciplinar ao conteúdo; traduzir mais fielmente a Ciência, em termos do real caráter do conhecimento que produz, do pensamento que pratica, de sua história e de suas relações com a sociedade.

Para isso, a disciplina analisada propõe como objetivos:

- Apresentar e analisar o estado atual da produção científica relativa ao ensino de Ciências e à Educação Ambiental, particularmente no Brasil, tendo em vista suas implicações na prática pedagógica da educação infantil e do ensino fundamental.
- Apresentar e discutir os fundamentos históricos e teórico-metodológicos do ensino de Ciências e da Educação Ambiental, no âmbito da educação infantil e nos ciclos iniciais do ensino fundamental, correlacionando-os com as concepções e práticas pedagógicas dos professores participantes;
- Estimular os professores participantes a utilizar a teoria pedagógica como subsídio para a realização de uma reflexão crítica a respeito de sua prática docente no âmbito dos conteúdos de Ciências e Ambiente e para a consolidação de sua prática pedagógica e/ou para a eventual produção de inovações no exercício de seu magistério.

Para encaminhar operacionalmente esses objetivos foram propostas sete idéias-chaves que são materializadas através de diversas estratégias didáticas desenvolvidas ao longo da disciplina pesquisada. As quatro primeiras são de cunho predominantemente programático (se referem a “o que” será desenvolvido, ou seja, os conteúdos) e as três seguintes, de caráter predominantemente metodológico (se referem a “como” os conteúdos serão desenvolvidos). São elas:

- Ciência como atividade humana.
- Ambiente em transformação, interação, integração e equilíbrio dinâmico.
- Universalidade das transformações e uniformidade dos processos no ambiente terrestre.
- Indissociabilidade entre os mundos natural e humanizado.
- Problematização dos conteúdos e formulação de hipóteses.
- Incorporação dos universos físico, social, cultural e psicológico do aluno.
- Estímulo ao desenvolvimento do pensamento crítico e divergente.

No presente estudo, analisam-se as concepções de professoras das séries iniciais sobre o ensino de Ciências, após cursarem essa disciplina.

Metodologia

Nesta pesquisa, optou-se por um enfoque predominantemente qualitativo, desenvolvido por intermédio de um estudo de caso, na medida em que se circunscreve à observação detalhada de um determinado contexto e de um grupo específico de pessoas (Bogdan e Biklen, 1994).

Para os autores (1994, p. 47), a pesquisa qualitativa caracteriza-se por coletar os dados no “ambiente natural”, através “do contato direto do pesquisador com a situação estudada”, apresentá-los de maneira descritiva e desvendar a “perspectiva dos participantes”.

Os sujeitos da pesquisa (população) são treze professoras das séries iniciais do ensino fundamental cursantes da disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*.

Ainda no primeiro dia de aula, a pesquisa foi apresentada em linhas gerais à turma e as professoras cursantes concordaram em participar da mesma, sendo informadas que não seriam identificadas e que a pesquisadora assistiria às aulas juntamente com elas durante todo o semestre.

Os dados foram coletados durante o primeiro semestre letivo de 2006, durante as aulas da disciplina. Foram utilizadas múltiplas fontes e instrumentos de coletas de dados.

A disciplina teve a duração de quinze encontros semanais presenciais (de 4 horas) ministrados pelos assistentes pedagógicos (professores das redes municipais que já possuíam curso superior e foram preparados através de um curso de especialização para exercerem a função docente no curso). A estas se somavam duas aulas-magnas ministradas pelo professor responsável pela disciplina que reunia as alunas de todas as turmas que estavam cursando a disciplina naquele semestre. Nestas aulas, o professor responsável pela disciplina fazia sínteses temáticas e metodológicas da disciplina, bem como desenvolvia conteúdos complementares à mesma.

A carta à Profa. Laura constitui um dos instrumentos de avaliação aplicados ao final da disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*. Nesta avaliação, solicita-se que as professoras-alunas redijam uma carta à personagem do texto “A História de Laura, uma professora”¹, lido e discutido em uma das aulas da disciplina. A professora descrita no texto se empenha bastante em preparar uma aula sobre a temática “os dias e as noites” para uma segunda série, na perspectiva do modelo de ensino tradicional. Contudo, a aula não obtém sucesso, pois a professora não domina suficientemente os conteúdos e sua insegurança disto decorrente, aliada às suas convicções pedagógicas, faz com que ela não permita que os alunos se expressem, não leve em conta seus conhecimentos prévios ou mesmo seu rico cotidiano em que a temática da aula está muito presente. Por isso, ela organiza os conceitos sob a lógica da Ciência e não sob a lógica dos alunos.

Na referida avaliação das professoras-alunas, pede-se que elas escrevam uma carta a esta professora fictícia sugerindo mudanças em sua aula.

Esta avaliação tem um caráter menos pessoal, pois as professoras-alunas não avaliam a própria prática, mas a de outra professora.

A “análise de conteúdo” foi utilizada como sistemática para tratamento e análise dos dados. Pretende-se com a utilização das técnicas de análise de conteúdo ir além da interpretação espontânea e imediata que pode refletir apenas aspectos da própria subjetividade do pesquisador. Busca-se, ademais, a “superação da incerteza” (“será a minha leitura válida e generalizável?”) e o enriquecimento da interpretação (Bardin, 2004, p. 25).

¹ O texto supracitado é parte do livro FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan Amoroso; GOUVEIA, Mariley Simões Flória. **O Ensino de Ciências: no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986. Disponível em: <http://www.fae.unicamp.br/formar1/producao/pdf/EnsinoCiencias1oGrau.pdf>

As técnicas de análise de conteúdo permitem identificar aspectos objetivos que possam corroborar a análise subjetiva. “Enquanto esforço de interpretação, a análise de conteúdo oscila entre os dois pólos do rigor da objetividade e da fecundidade da subjetividade” (Bardin, 2004, p.7). O autor (2004, p.37) a define como

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Portanto, essas técnicas de análise têm como objetivo central produzir inferências, ou seja, a partir de elementos já conhecidos obter conclusões, utilizando-se de um processo dedutivo lógico. Como afirma Franco (2005, p.25):

[...] se a *descrição* (a enumeração das características do texto, resumida após um tratamento inicial) é a primeira etapa necessária e se a *interpretação* é a última fase, a inferência é o procedimento intermediário que vai permitir a passagem explícita e controlada da descrição à interpretação (grifo da autora).

Segundo Franco (2005, p. 57), “a criação de categorias é o ponto crucial da análise de conteúdo.” A autora define a categorização como: “uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação seguida de um reagrupamento baseado em analogias, a partir de critérios definidos.”

Pela relevância e importância do papel que desempenham na estruturação e desenvolvimento da disciplina, as sete ideias-chave (programáticas e metodológicas) da própria disciplina investigada constituirão a base das categorias de análise a serem adotadas na pesquisa, a fim de se detectar as mudanças e permanências nas concepções e práticas declaradas sobre ensino de Ciências das professoras investigadas. As sete ideias, foram sintetizadas pela pesquisadora em três grandes categorias, para fins de análise dos dados, a seguir mencionadas e brevemente explicadas:

- 1- Ciência como atividade humana: subjetividade e limitações na atividade científica; relações entre senso comum e conhecimento científico; relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade; historicidade do conhecimento científico.
- 2- Ambiente integrado e em contínua e permanente transformação: interação, integração e equilíbrio dinâmico das transformações no ambiente terrestre; universalidade das transformações e uniformidade dos seus processos; indissociabilidade entre os mundos natural e humanizado; interdisciplinaridade curricular.
- 3- Ensino centrado no universo do aluno: incorporação dos universos físico, social, cultural e psicológico do aluno (exploração do cotidiano do aluno); estímulo ao desenvolvimento do pensamento crítico e divergente; problematização dos conteúdos e elaboração de hipóteses; interdisciplinaridade curricular.

Outras categorias emergentes foram formuladas em consonância com o que os dados mostraram. Portanto, pretendeu-se evidenciar, ainda, aspectos do material coletado que não couberam nas categorias elencadas *a priori*, a fim de que não se perdesse sua riqueza.

Descrição e análise da carta à Profa. Laura escrita pelas professoras-alunas pesquisadas após cursarem a disciplina.

Nos quadros, a seguir, estão categorizados os trechos significativos das cartas escritas pelas professoras-alunas. Além das três categorias definidas a priori, foi criada uma quarta que abrange questões não limitadas ao escopo das demais categorias prévias. Para uma análise mais detalhada, as grandes categorias estão divididas em subcategorias. Optou-se por elaborar um quadro para cada

grande categoria para uma maior organização dos dados, a fim de facilitar ao leitor a compreensão da análise.

Quadro 1: Sugestões de professoras-alunas da disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente* à uma colega fictícia, relacionadas a ideia-chave “Ciência como atividade humana”.

Sub-categorias	Número de professores	Exemplos
1.1 Combater a idéia de conhecimento científico pronto e acabado.	3	[...]e que se para nós hoje , essa é a verdade, ou a melhor maneira de se entender o que foi experienciado, não significa que em outro momento não seja de outra forma (I) [...]não colocar como pronto e acabado (L).
1.2 Relação entre senso comum e conhecimento científico.	2	Utilize-se do conhecimento prévio, do conhecimento popular, acrescido do conhecimento científico que a senhora tem e sua aula será mais facilmente compreendida pelos alunos (A). [...]conhecimentos que fazem parte do senso comum e devem ser aprimorados pela escola e não-excluídos (B).
1.3 Desmitificar a imagem da Ciência e do cientista.	1	Feio é não levar em consideração o que sabem, é compactuar com o caráter mitológico que só pessoas especiais e dotadas de sabedoria, enfim, gênios compreendem Ciências (F).

O **Quadro 1** compreende a primeira grande categoria, correspondente a ideia-chave “Ciência como atividade humana” que foi citada por cinco professoras-alunas no total. Destas, a maioria aconselhou a professora fictícia a combater a visão de conhecimento científico pronto e acabado, ou seja, como uma verdade inquestionável. É possível perceber esta ideia presente na aula da professora descrita na história, principalmente por ela desconsiderar totalmente as concepções dos alunos e praticar um ensino bastante tradicional. Essa postura se desdobra nas duas outras sub-categorias, que foram citadas por um número menor de professoras-alunas. Para Thomaz et. al (1996) o fato da grande maioria dos professores apresentarem uma visão empírico-positivista da Ciência leva a uma previsão de que facilmente adotarão estratégias de ensino de transmissão cultural em detrimento de estratégias inovadoras. Algumas dentre as professoras pesquisadas parecem ter compreendido a relação entre estes dois fatores.

Quadro 2: Sugestões de professoras-alunas da disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente* à uma colega fictícia, relacionadas a ideia-chave “Ambiente integrado em contínua e permanente transformação”.

Sub-categorias	Número de professores	Exemplos
2.1 Como tratar as questões ambientais.	2	Procure contribuir para que seus alunos [...] lutem pela preservação do ambiente e melhores condições de vida (B). Não basta o aluno saber, se informar sobre a escassez da água, ele deve se sentir parte integrante e responsável pela economia dela (F).

Outra ideia-chave da disciplina *Ambiente em contínua e permanente transformação* foi a categoria menos presente entre as sugestões de mudança aconselhadas pelas professoras-alunas à professora fictícia do texto (ver Quadro 2). E mesmo as duas docentes que citam questões ambientais não o fazem enfocando diretamente o conceito de transformação, muito menos vinculando-a ao fenômeno dos “dias e as noites” que é o conteúdo tratado pelo professora fictícia, mas dão um tratamento geral à temática ambiental. Portanto, a presença do conceito de transformação em si é praticamente indetectável neste instrumento de avaliação. Isto pode decorrer das características da própria história, que apesar de dar margem para se desenvolver este conceito, não o tratava como um foco central na história e/ou pela pouca familiaridade das professoras-alunas com esta noção. O fato é que praticamente não se evidenciou transferência desse conteúdo (transformações terrestres, suas características e implicações), desenvolvido na disciplina, para uma situação nova como a que desenvolvida na aula da Profa. Laura.

Quadro 3: Sugestões de professoras-alunas da disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente* à uma colega fictícia, relacionadas a ideia-chave “Ensino centrado no universo do aluno”.

Sub-categorias	Número de professoras	Exemplos
3.1 Aproveitamento das concepções e experiências prévias dos alunos.	12	<i>Não se pode deixar de levar em consideração o conhecimento prévio do aluno (J).</i> <i>Valorizar o conhecimento, a experiência e a vivência prévia dos alunos sobre o assunto a ser estudado (M).</i>
3.2 Problematização.	9	<i>Questione, discuta, converse, problematize [...] (E).</i> <i>Primeiramente, o ideal é que o aprendizado parta de uma problematização (M).</i>
3.3 Incorporação dos universos físico, social, cultural e psicológico do aluno/ exploração do cotidiano do aluno.	8	<i>O assunto que deseja ensinar é complexo pois exige um nível de pensamento abstrato muito grande, portanto acho que a maneira como você expôs de forma técnica com vistas para a teoria não ajuda no entendimento de crianças tão jovens (E).</i> <i>Ouvir a criança, como ela vivencia aquele assunto no seu dia-a-dia, pois só assim vai ser significativo. Deixe que o aluno interrompa, faça perguntas, porque em seu pensamento ele está refletindo, buscando respostas[...] (L)</i>
3.4 Experimentação/ descoberta.	6	<i>Pratique junto com seus alunos as experiências, repito: <u>pratique</u> e não induza as experiências (A).</i> <i>[...]eles possam ter autonomia de realizar experiências (I).</i>
3.5 Diversificação das atividades de ensino.	6	<i>buscando conteúdos e materiais diversificados [...] (B).</i> <i>É preciso mesmo envolvimento dos alunos, dividindo tarefas, pesquisando, socializando e não fornecendo conteúdos prontos (N).</i>
3.6 Estímulo ao pensamento crítico e divergente.	5	<i>[...]oportunizando um momento para a reflexão, discussões e diálogo entre todos os participantes (M).</i> <i>[...]aceitando as opiniões, debatendo sobre elas para se chegar ao objetivo (N).</i>
3.7 Motivação dos alunos.	4	<i>[...]envolver mais os seus alunos [...] possibilitando a todos o prazer em aprender (C).</i> <i>Só assim ele se interessará em aprender.[...] Acompanhe-o e envolva-o, que o saber acontece (D).</i>
3.8 Interdisciplinaridade curricular.	3	<i>Trabalhar de maneira interdisciplinar (F).</i> <i>Trabalhe de forma interdisciplinar (G).</i>
3.9 Construtivismo	3	<i>Deixe que o aluno construa seu conhecimento, onde você seja mediadora desse conhecimento (D).</i> <i>O método tradicional de ensino vem sendo reformulado ou até substituído pelo construtivismo É preciso mesmo envolvimento dos alunos, dividindo tarefas, pesquisando, socializando e não fornecendo conteúdos prontos (N).</i>
3.10 Elaboração de hipóteses	2	<i>O ideal é deixar o aluno construir hipóteses, chegar à conclusão com suas próprias descobertas e não a total colocação de todas as informações (D).</i>

Assim, a categoria 3 (ensino centrado no universo do aluno) foi a mais citada entre as recomendações de mudança à professora Laura. Todas as treze professoras-alunas pesquisadas fizeram referência a estratégias de ensino que podem tornar as aulas de Ciências mais ativas e centradas nos alunos. Dentre estas estratégias, destaca-se o aproveitamento das concepções e experiências prévias dos alunos (sugerida por doze docentes), a problematização dos conteúdos (sugerida por nove docentes) e a incorporação dos universos físico, social, cultural e psicológico do aluno (sugerida por oito docentes). Em seguida, pouco menos citadas foram: o desenvolvimento de experimentação (seis professoras-alunas), a diversificação das atividades de ensino (seis professoras-alunas) e o estímulo ao pensamento crítico e divergente (cinco docentes). Além dessas, há mais quatro outras estratégias sugeridas (ver Quadro 3), citadas por um número menor de pesquisadas.

Portanto, a maior parte dos conselhos dados pelas professoras-alunas à Profa. Laura se concentra no aspecto metodológico das aulas. Isto pode se dever ao fato desta categoria ter sido o

foco principal das discussões realizadas em sala de aula sobre o texto (conforme observações da pesquisadora), ou pelos conhecimentos anteriores que elas teriam sobre o assunto, ou por ter sido esta a categoria que mais impactou as concepções das professoras-alunas. Ademais, aprender sobre estratégias de ensino, era a principal expectativa das docentes em relação à disciplina.

A seguir, apresenta-se a quarta categoria, criada a fim de que todas as unidades de significação extraídas das cartas escritas pelas professoras-alunas fossem consideradas na análise. Esta categoria compreende conselhos outros em relação à prática docente que não se enquadram nas três categorias definidas a priori.

Quadro 4: Sugestões de professoras-alunas da disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente* à uma colega fictícia, relacionadas a prática docente

Sub-categorias	Número de professores	Exemplos
4.1 Importância do domínio do conhecimento específico.	8	<i>Quanto a sua insegurança, é fundamental ter conhecimento do assunto a ser abordado. Prepare suas aulas, buscando informações em diversas fontes (G).</i> <i>O professor atual precisa de muito preparo e domínio dos assuntos a serem trabalhados, para estar aberto a questionamentos (N).</i>
4.2 Admitir que não sabe determinado conteúdo.	3	<i>E não tenha medo de dizer aos seus alunos que naquele momento não sabe responder o que eles perguntam, pois o professor também está em constante aprendizado (B).</i> <i>[...]e ser seguro até mesmo até mesmo pra dizer que não sabe alguma coisa, mas irá pesquisar para obter a resposta. Isso faz com que o aluno se sinta importante, valorizado (N).</i>
4.3 Não ter preconceitos em relação aos alunos.	3	<i>Não subestime seus alunos (J).</i> <i>Não temos como atingir todos os nossos alunos, mas também não podemos julgá-los, rotulá-los[...] (N)</i>
4.4 Relativizar a importância dos conteúdos.	2	<i>Não se preocupe com a quantidade do conteúdo, mas com o que seu aluno está necessitando saber nesse momento (D).</i>
4.5 Dificuldades para mudar.	1	<i>Sei como é difícil mudar o modo de administrar as aulas, principalmente quando somos tradicionais e não compreendemos bem a nova proposta (A).</i>
4.6 Relação com os recursos didáticos.	1	<i>Ter recursos materiais é muito bom, mas não é garantia de aprendizagem (N).</i>
4.7 Dosar o conteúdo.	1	<i>Procure dividir a proposta curricular primeiro por semestre, depois esta por bimestres e por semanas, será muito mais fácil atingir todos os conteúdos e ainda aprimorar as aulas (A).</i>
4.8 Trabalhar em grupo com outros professores.	1	<i>Não tente resolver tudo sozinha, discuta com os seus alunos e professores da escola, o grupo pode lhe ser muito útil (J).</i>
4.9 Importância de Ciências nas séries iniciais.	1	<i>Achava que Português e Matemática eram as disciplinas mais importantes (F).</i>
4.10 Formação para a cidadania.	1	<i>[...]na construção de verdadeiros cidadãos (I).</i>

Esta categoria emergente denominada ‘prática docente’ compreende recomendações variadas dadas pelas professoras-alunas à professora fictícia, mas que traz como elemento comum críticas e sugestões relativas à postura que se deve assumir na prática docente.

A maior parte das professoras-alunas (oito) destacou a importância de se preparar as aulas e ter domínio dos conteúdos para que a professora Laura se sentisse mais segura para ensinar Ciências, já que, no texto, a insegurança parecia ser o fator determinante para que a professora fictícia não permitisse que os alunos perguntassem e participassem mais de suas aulas. Outras três professoras-alunas afirmaram que ela deveria admitir para os alunos que não sabe determinado conteúdo e pesquisar sobre a questão.

Outra característica da professora fictícia, evidenciada por três professoras-alunas, refere-se ao fato dela ter uma atitude preconceituosa em relação aos alunos, rotulando-os de pouco inteligentes e desatentos, além de subestimar a capacidade de aprender de sua turma.

A Profa. Laura, representante do modelo tradicional de ensino, preocupava-se em ensinar uma grande quantidade de conteúdos em pouco tempo, em detrimento da aprendizagem de seus alunos. Esta característica da professora fictícia foi notada por duas professoras-alunas.

Outros conselhos dados respectivamente por apenas uma docente foram: a constatação de que é difícil mudar e adotar uma nova proposta curricular; de que a disponibilidade de recursos materiais não é suficiente para garantir um bom ensino; a importância de se valorizar o ensino de Ciências da mesma forma que Português e Matemática; e promover um ensino voltado para a cidadania e o trabalho coletivo com outros professores como forma de se alcançar um ensino de qualidade.

Conclusões

O conjunto dos resultados da presente investigação, referente às respostas das professoras-alunas aos diferentes instrumentos de coleta de dados, denota que as maiores mudanças nas concepções e práticas declaradas das professoras-alunas, após cursarem a disciplina, concentram-se nas noções relativas às ideias-chave “Ciência como atividade humana” e “Ensino centrado no universo do aluno”.

Quanto à primeira, parece ter impactado as concepções das professoras-alunas por ser uma ideia relativamente nova para a maioria delas e, em certa medida, independente do conhecimento a respeito do conteúdo específico de Ciências. Diversas pesquisas (Furió, 1994; Gil Pérez, 1994; Mellado Jiménez, 1996; Thomaz et. al., 1996; Cachapuz et. al., 2005; Mendonça, 2007) têm mostrado a falta de reflexão dos professores sobre a natureza da Ciência ou a presença de uma concepção de Ciência empírico-indutivista e positivista e apontado que isto se deve ao fato dos cursos de formação de professores não abordarem a epistemologia da Ciência em seus programas. Segundo Mendonça (2007, p.127) “embora ignorado em décadas passadas, o estudo sobre a dimensão epistemológica que subjaz o trabalho docente tem sido apontado como de grande importância para a formação inicial do professor, bem como para os que estão em exercício e, conseqüentemente, para o ensino de Ciências nas escolas”.

Dentro desta ideia-chave, as diferenças e semelhanças entre senso comum e o conhecimento científico, parecem ter sido a noção que atingiu o maior índice de mudança detectada pelo diversos instrumentos. Uma provável explicação é que pela primeira vez estas professoras tenham se deparado com a ideia de que os conhecimentos de senso comum não são tão diferentes dos conhecimentos científicos (Alves, 1981) e que é necessário promover uma aproximação entre ambos no ensino de Ciências (Amaral, 2005). Provavelmente as professoras compartilhavam a concepção de que as ideias dos alunos são erros que devem ser eliminados através do ensino de Ciências, o que López (1994, citado por Mellado Jiménez, 1996, p.291) denomina concepção “construtivista simplificada”, em oposição à concepção “construtivista complexa” que compreende as ideias dos alunos como “modos alternativos de interpretar o mundo”. Essa visão é compartilhada por Mortimer (1996), em sua teoria dos perfis conceituais.

No entanto, as mudanças em relação à segunda ideia-chave (Ensino centrado no universo do aluno) foram encontradas na totalidade das professoras-alunas. O ensino centrado no universo dos alunos compreende a busca por um ensino mais ativo e prático, que permita a construção de conhecimentos pelos alunos e leve em conta suas concepções prévias, seu cotidiano e seu nível de desenvolvimento sócio-cognitivo (Amaral, 2005). Uma provável explicação para uma maior adesão das professoras-alunas a esta ideia-chave é que aprender sobre estratégias metodológicas de ensino de Ciências era a principal expectativa das docentes em relação à disciplina cursada. As pesquisas

de Oliveira (2008) corroboram estes resultados, ou seja, as professoras por ela entrevistadas também se interessavam pela aprendizagem de novas estratégias de ensino de Ciências. Ademais, uma parte das professoras-alunas da presente pesquisa já possuía algumas concepções em construção a respeito desta ideia-chave (como evidenciaram outras fontes de dados utilizadas na pesquisa), que não é exclusiva de Ciências. Elas podem ter estudado sobre esta temática em sua formação anterior ou em outras disciplinas do próprio curso, mas a disciplina consolidou ou auxiliou no desenvolvimento dessas concepções.

É importante ressaltar ainda que a ideia-chave em que foram detectadas mudanças em menor frequência é justamente *Ambiente integrado em contínua e permanente transformação*. Em comparação com as ideias-chave anteriores, a compreensão desta noção é a que exige um maior entendimento dos conteúdos de Ciências para os quais as próprias docentes admitem que tiveram uma formação anterior deficiente e a disciplina analisada reconhece como uma de suas limitações, já que dispõe de uma carga horária de apenas 60 horas. Esta limitação nos saberes disciplinares dos professores (Tardif, 2007) é preocupante à medida que Tobin e Espinet (1989 citado por FURIÓ, 1994, p. 190) apontam que: “a investigação na didática das Ciências têm demonstrado que as insuficiências na preparação do professor nos conteúdos da matéria a se ensinar é uma primeira dificuldade que pode limitar gravemente o potencial inovador de qualquer professor/a” (tradução nossa). O comentário de uma das professoras participantes durante uma aula da disciplina evidencia claramente o entendimento que ela tem da questão: *Nós não sabemos (o conteúdo) então fica difícil até de problematizar*. Isto parece explicar também o fato das professoras pesquisadas não terem notado a característica da disciplina de se centrar na interdisciplinaridade interna às Ciências Naturais.

Por outro lado, outras mudanças perceptíveis (categorias emergentes) são uma maior valorização do ensino de Ciências pelas docentes pesquisadas e o reconhecimento de que necessitam de uma formação permanente para praticar um ensino de qualidade, com destaque para um aperfeiçoamento em termos dos conteúdos específicos.

Assim, uma formação de professores eficiente deve compreender os diversos saberes que serão mobilizados nas situações reais de ensino, que requerem conhecimentos complexos e interdisciplinares. É necessário um investimento não apenas na formação pedagógica e científica do professor, mas também uma ampliação do seu universo cultural. Essas mudanças necessárias para implementar uma formação de professores que possa atender as demandas do mundo atual passam também pela melhoria das condições de trabalho do professor e de seu status social, requisito indispensável para que elas possam surtir o efeito desejado.

Referências

- Alves, R. (1981). *Filosofia da Ciência*. São Paulo: Brasiliense.
- Amaral, I. A. (2005). *Currículo de Ciências na Escola Fundamental: a busca por um novo paradigma*. In A.B., Bittencourt.; W.M., Oliveira Junior (Org.). *Estudo, Pensamento e Criação* (pp.83-98). Campinas: Graf. FE, v. 1
- Bardin, L. (2004). *Análise de Conteúdo*. 3 ed. Lisboa: Edições 70.
- Brasil (1997). Ministério da Educação (Secretaria de Educação Fundamental). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental: Ciências*. Brasília: MEC/SEF.
- Brasil (2002). Ministério da Educação (Secretaria de Educação Fundamental). *Referenciais para a formação de professores*. Brasília: MEC/SEF.

- Bogdan, R. C.; Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Cachapuz, A.; Gil-Pérez, D.; Carvalho, A. M. P.; Praia, J.; Vilches, A. (2005). *A Necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez.
- Carvalho, A. M. P., Vannucchi, A.I.; Barros, M.A.; Gonçalves, M.E.R.; Rey, R.C. (1998). *Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione.
- Carvalho, A. M. P.; Gil-Pérez, D. (2006). *Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações*. 8ª. ed. São Paulo: Cortez.
- Costa, R. N. M. (2000). Saber Ciências e saber ensinar Ciências: a escola, as professoras e a educação em ciências nas séries iniciais no ensino fundamental. *Educação em Foco*, 5 (1), 131-142.
- Ferreira Junior , M. B.; Sandri, V.S.; Campos, D.F.; Souza, R.R.; Souza, P.H.; Souza, M.J.F.S. (2008). *Capacitando e acompanhando pedagogos em aulas de Ciências*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6, 2007, Florianópolis. *Anais do VI ENPEC*. Belo Horizonte:ABRAPEC, p.1-10.
- Fracalanza, H.; Amaral, I. A.; Gouveia, M. S. F. (1986). *O Ensino de Ciências: no primeiro grau*. São Paulo: Atual.
- Franco, M. L. P. B. F. (2005). *Análise de Conteúdo*. 2 ed. Brasília: Liber Livro.
- Fumagalli, L. (1998). *O ensino de ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor*. In H. Weissmann (Org.). *Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões*. Porto Alegre: Artmed, p. 13-29.
- Furió, C.J.M. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (2), 188-199.
- Gil Pérez, D. (1994). Diez años de investigación en didáctica de las Ciencias: realizaciones y perspectivas. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (2), 154-164.
- Mellado Jiménez, V.(1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de Ciencias, em formacion inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciências*, 14 (3), 289-302.
- Mendonça, A. C.(2007). *As concepções de ciência dos professores das séries iniciais do ensino fundamental e a sala de aula*. In M.F. ABDALLA et. al. (Orgs.) *Percursos e perspectivas na formação de professores das séries iniciais*. Marília: Oficina Universitária Unesp, p. 127-141.
- Mortimer, E. F. (1996). Construtivismo, mudança conceitual e ensino de Ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, 1(1), 20-39.
- Oliveira, S. S.; Bastos, F.(2008). *Perspectivas de professores dos anos iniciais do ensino fundamental quanto a sua formação em serviço*. In Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6., 2007, Florianópolis. *Anais do VI ENPEC*. Belo Horizonte:ABRAPEC.
- Pacheco, D. (1996). Um problema no ensino de Ciências: organização conceitual do conteúdo ou estudo dos fenômenos. *Educação e Filosofia*, 10(19), 63-81.

Silva, A.V. P.(1998). *A construção do saber docente no ensino de ciências para as séries iniciais*. In R. Nardi (Org.). *Questões atuais no ensino de ciências*. São Paulo: Escrituras, p. 33-41.

Tardif, M. (2007). *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis, RJ: Vozes.

Thomaz, M.F.; Cruz, M.N., Martins, I.P.; Cachapuz, A.F. (1996). Concepciones de futuros profesores del primer ciclo de primaria sobre la naturaleza de la ciencia: contribuciones de la formación inicial. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 315-322.

Weissmann, H. (1998). *O que ensinam os professores quando ensinam ciências naturais e o que dizem querer ensinar*. In H. Weissmann (Org.). *Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões*. Porto Alegre: Artmed, p. 31-55.

Recebido em: 18.03.13

Aceito em: 02.12.14