

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES – UMA ANÁLISE DE REFLEXÕES SEGUNDO A LÓGICA HIPOTÉTICO-DEDUTIVA

TEACHER'S IN-SERVICE EDUCATION – ANALYSING THE CONTENT OF THE REFLECTIONS ACCORDING TO THE HYPOTHETIC-DEDUCTIVE REASONING

Thais Cortellini Abrahão¹
Anna Maria Pessoa de Carvalho⁴

¹Docente da Fundação Salvador Arena – Faculdade de Tecnologia Termomecânica / Docente da Fundação Santo André – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, thais.cortellini@ig.com.br

⁴Universidade de São Paulo/Faculdade de Educação – Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada/Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física, ampdcarv@usp.br

Resumo

Este trabalho estuda a formação continuada de professores e suas reflexões durante um curso, observando e analisando suas falas em discussões sobre atividades de conhecimento físico de Carvalho et al (1998), ao contextualizarem-nas com seus ambientes escolares, tanto em relação à ciência quanto ao ensino. Adotamos como instrumento de análise o pensamento hipotético-dedutivo, proposto por Lawson (2000, 2002), baseado no uso dos termos *se*, *então* e *portanto* (que revelam hipóteses, evidências e/ou teorias, e conclusão). Buscamos nas falas dos professores tal estrutura e constatamos que as influências sobre a inovação na prática de ensino do grupo de professores estão vinculadas à existência de evidências. Assim, concluímos que a reflexão efetiva sobre a prática é propiciada quando o curso possibilita a contextualização de seus objetos de estudo.

Palavras-chave: Formação de professores; professor reflexivo; conhecimento físico.

Abstract

This paper is set in teacher's in-service education area and their reflections during the in-service course. Their speech was observed and analyzed during discussions about activities of physical knowledge by Carvalho et al (1998). When they made context with their school environment, in respect to science and education. We used as analysis instrument the hypothetic-deductive reasoning, purpose by Lawson (2000, 2002) which is based on the use of the terms *if*, *then* and *therefore* (which reveal hypothesis, evidences and/or theories, and conclusion). We searched on teacher's discourse this reasoning and we saw that the influence of the innovation testify on teaching practice of the teacher's group is connected to the existence of the evidences. So, we concluded that the effective reflection about the practice is propitiates when the course gives a meaning to the context about their objects of study.

Keywords: Teacher's education; reflective teacher; physical knowledge.

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Nossa sociedade vem sofrendo muitas mudanças culturais, sociais e políticas nesta virada de milênio. Ao longo dos anos, a cultura e os valores sócio-culturais ficaram cada vez mais voltados para a linguagem visual, para um mundo globalizado incessantemente bombardeado por informações rápidas e abundantes, provenientes das mais diversificadas fontes, como programas televisivos, jornais, outdoors, revistas e internet. Segundo Hargreaves (1996), essa mudança cultural é fruto de uma passagem histórica, que envolve uma mudança maior, da modernidade para a pós-modernidade, numa transformação para um mundo cada vez mais pós-industrial e pós-moderno, de mudanças aceleradas, de intensa pressão do tempo e do espaço, de uma diversidade cultural cada vez maior, de incertezas ideológicas, de uma crescente complexidade tecnológica, de dúvidas científicas, de um mundo rápido, comprimido, complexo e inseguro.

Nesta nova cultura, a escola fica com o papel de (trans)formar toda essa informação rápida, comprimida e complexa, em conhecimento, trazendo implicações diretas para mudanças na formação do professor. Essa tradição de “sociedade de informação” é incorporada à cultura escolar e o ofício de professor precisa se ampliar para englobar novos problemas e obrigações, como transformar essa sociedade em uma “sociedade do conhecimento”. Acarreta-se, com isso, uma mudança na estrutura social no âmbito educacional, na política de formação de professores, na estrutura dos currículos e conteúdos desses cursos de formação, no trabalho docente em si e em sua profissionalização.

Nesse mundo pós-moderno, as estratégias e os métodos utilizados pelos professores em sala de aula, junto aos conhecimentos básicos que os justificam, são constantemente colocados em debate, por isso, se faz necessária a atualização de informações e conhecimentos teóricos, conceituais, metodológicos, procedimentais e atitudinais.

Para atender às novas necessidades das funções da escola e do professor pós-modernos torna-se imprescindível a criação de cursos rápidos e eficazes de formação contínua de professores, a fim de auxiliá-los no aprimoramento de suas práticas, habilidades e competências enquanto profissionais da educação. Deste modo, uma política de formação rápida e contínua de professores em serviço é instaurada e os cursos de parcerias entre a Universidade e as escolas tornam-se cada vez mais comuns em todo país.

O professor precisa ser, além de um prático reflexivo, um intelectual crítico, que constrói e reconstrói sua prática a partir de problemas cotidianos da sala de aula com o auxílio das teorias educacionais. Este perfil investigativo e reflexivo foi incorporado ao ofício do professor e faz parte de seu dia a dia, assim como sua participação em cursos de formação continuada.

Interessa-nos procurar entender se esses cursos de formação continuada realmente trabalham este perfil do professor, promovendo sua reflexão e ajudando-o a resolver os problemas de forma investigativa sobre sua prática. Para tanto, estudamos um desses cursos em particular, pois, assim como fica evidente a necessidade da criação de cursos rápidos de formação de professores para atender às mudanças políticas e culturais de nossa sociedade, também há a necessidade de investigação e de compreensão do tipo de formação que tais cursos proporcionam aos professores.

CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA

O curso, as aulas e as atividades de conhecimento físico

O curso “O Conhecimento Físico no Ensino Fundamental”, foi elaborado e ministrado pelo LaPEF (Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da Faculdade de Educação da USP) sob supervisão da Profa Dra Anna Maria Pessoa de Carvalho, e estava voltado a professores das primeiras séries do Ensino Fundamental do Município de Itapeverica da Serra-SP (com 21 professores participantes e duração de 36 horas, com 9 encontros de 4 horas). Foi elaborado segundo uma visão construtivista de ensino e baseou-se na proposta metodológica das atividades de conhecimento.

As quinze atividades de conhecimento físico propostas no livro “Ciências no Ensino Fundamental - O conhecimento físico”, de Carvalho et al (1998), são direcionadas ao ensino de ciências das primeiras séries do Ensino Fundamental e compreendem problemas subdivididos em tópicos – ar, água, luz e sombras, equilíbrio, movimento e conservação de energia. Para a realização dessas atividades considera-se a construção do conhecimento do aluno, que está inserido no mundo físico onde ele vive e brinca, e respeitam-se suas etapas de ação, propostas por Kamii e Devries (1986): *“agir sobre os objetos para ver como eles reagem; agir sobre os objetos para produzir um efeito desejado; ter consciência de como se produziu o efeito desejado; dar a explicação das causas.”*

Cada atividade de conhecimento físico é introduzida pelo professor com a apresentação dos materiais e de um problema a ser solucionado através dos mesmos. Os alunos, em pequenos grupos, manipulam os materiais de modo a tentarem resolver o problema proposto. Em um grande círculo, a sala faz uma discussão sobre como o problema foi solucionado e qual o porquê das relações causais que solucionaram o problema. Em seguida, os alunos individualmente escrevem e desenharam sobre a experiência.

Nas aulas do curso, os professores vivenciaram a proposta dessas atividades, passando por todas etapas da construção do conhecimento físico no papel de alunos. Foram realizadas diversas situações para que eles pudessem compreender a proposta de ensino do LaPEF-FEUSP, oferecendo oportunidades para que resolvessem problemas experimentais (a serem realizados por eles em sala de aula com seus alunos); lessem e estudassem textos; assistissem a vídeos das aulas dos colegas que aplicaram as atividades em suas classes (atividade de metacognição, na qual os professores refletiam sobre suas ações em sala de aula); discutissem esses vídeos; examinassem os trabalhos dos seus alunos e dos alunos de seus colegas.

PROBLEMA DE PESQUISA, OBJETIVOS E PRESSUPOSTOS

O objetivo e problema central deste trabalho residem no estudo das falas de professores durante discussões (sobre ciência e ensino) realizadas em algumas atividades de conhecimento físico. Procuramos entender, tomando como instrumento de análise o pensamento hipotético-dedutivo de Lawson (2000, 2002), como os professores refletem sobre sua prática tanto ao vivenciarem e discutirem as atividades de conhecimento físico quanto ao contextualizarem-nas em seus ambientes escolares.

Se os professores-alunos do curso apresentarem conclusões (“portantos”) acerca de suas discussões sobre ciência (ao vivenciarem as atividades de conhecimento físico) e sobre ensino (ao contextualizarem tais atividades para suas práticas pedagógicas, evidenciando-as), podemos *então* identificar este processo reflexivo e, *portanto*, analisá-lo. Baseamo-nos no pressuposto de que os preparadores e os docentes dos cursos de formação continuada de professores (neste caso, de Ensino Fundamental), precisam conhecer a estrutura de pensamento de seus professores-alunos para aprender a “ouvi-los” dentro desta estrutura e formular questões detonadoras de uma mudança conceitual sobre o assunto discutido na aula, seja ele sobre ciência ou sobre ensino.

REFERENCIAIS TEÓRICOS E SUAS JUSTIFICATIVAS

Quando um pensamento é reflexivo?

Consideramos como pensamento reflexivo o proposto por Schön (1992 e 2000), no qual o professor reelabora constantemente sua prática, por uma “*reflexão na ação, sobre a ação e sobre a reflexão na ação*”, que ocorrem durante, depois de sua prática e antes de suas práticas futuras, que estarão impregnadas dos frutos desta reflexão.

Dentro desta linha, recortamos um aspecto do trabalho de Zeichner e Liston (1985), no qual apresentam um indicador de pensamento reflexivo do discurso de professores. Neste indicador, os autores subdividem o discurso dos professores em quatro categorias (que possuem subdivisões), sendo elas: discurso factual, prudencial, justificativo e crítico. Dentro do *discurso factual*, no qual há uma análise orientada de descrição de fenômenos educativos, em que os professores contam o que aconteceu em uma determinada situação de ensino ou o que deveria ter ocorrido, o único indicador de pensamento reflexivo é o discurso do tipo *explicativo/hipotético*, no qual são estabelecidas as relações de causa e efeito das situações de ensino pelo professor.

Nossos dados compreendem os momentos em que, no curso, os professores discutiam a atividade de conhecimento físico buscando: as explicações causais do fenômeno em específico, suas relações com o cotidiano e quando eram remetidos a pensarem na possibilidade de realização de tal atividade ou a contarem como esta se deu em sua sala de aula. Todas as falas dos professores nesses momentos do curso podem ser categorizadas como factual e, dentro desta categoria de discurso, só nos interessa estudar o tipo explicativo/hipotético, uma vez que este revela e indica um pensamento reflexivo.

Aprofundando ainda mais este pensamento explicativo e hipotético, buscamos na literatura trabalhos que nos fornecessem subsídios para a indicação de reflexão por parte dos professores. Encontramos uma bibliografia mais recente neste assunto nos trabalhos de Lawson, que retrata o pensamento não apenas hipotético, mas hipotético-dedutivo, que é também indicador de pensamento reflexivo.

O pensamento hipotético-dedutivo

Muitas das descobertas científicas são, se não todas, segundo Lawson (2000 e 2002), hipotético-dedutivas em natureza, pois seguem um padrão de representação das idéias envolvidas em tais descobertas segundo o movimento *se/então/portanto*, transparecendo hipóteses, teorias e/ou evidências e previsões e/ou conclusões.

“Para mim, o aspecto chave da descoberta científica é a geração e teste de explicações.(...) Em meu entendimento, o aspecto chave que separa a descoberta científica de outros comportamentos humanos é o ato da explicação. Claro que a observação de um fenômeno enigmático é crucial. Sem algo enigmático para explorar, não haveria ciência. Mas a observação de algo embaraçoso não é suficiente. (...) Para ciência, alguém precisa propor e testar possíveis explicações para aquelas observações. E para isso, você precisa do raciocínio hipotético-dedutivo.” (Lawson, 2003, p.336)

Esses padrões de raciocínio são explicitados por Lawson (1999): o termo “*se*” está diretamente ligado às hipóteses, a uma proposição descritiva; o termo “*e*” diz respeito ao acréscimo de condições de base, um teste; o termo “*então*” é relativo aos resultados esperados, às conseqüências esperadas, baseados em teorias ou evidências; o termo “*mas*” aos resultados e conseqüências reais, verdadeiras; o termo “*portanto*” representa a conclusão a que se chega por este tipo de pensamento sobre o assunto abordado. O raciocínio hipotético-dedutivo é encontrado por Lawson (2002) inclusive nos relatos de Galileu em sua descoberta das luas de Júpiter.

Este tipo de padrão de raciocínio (o pensamento hipotético-dedutivo), foi então adotado como indicador da reflexão dos professores durante suas discussões sobre ciência, ao construírem o conceito científico envolvido na atividade de conhecimento físico, e sobre o ensino dessas atividades.

NOSSOS CRITÉRIOS E NOSSA METODOLOGIA DE ANÁLISE

A intenção é analisar o discurso dos professores, após resolverem problemas experimentais de conhecimento físico, durante as discussões do ‘Como’, do ‘Por que’, no estabelecimento das relações causais na explicação do fenômeno envolvido, na contextualização da atividade com o cotidiano e nas situações em que há reflexão sobre a prática. Queremos observar se, nesses momentos, o pensamento do tipo hipotético-dedutivo é recorrente e de que forma este aparece, tanto nas discussões sobre ciência, quanto naquelas sobre seu ensino.

Adotamos o mesmo método que Lawson (2002) utilizou para reconhecer o pensamento hipotético-dedutivo nos relatos de Galileu em sua descoberta das Luas de Júpiter, porém, ao invés de relatos em documentos escritos, analisamos transcrições das falas dos professores ao longo de suas discussões no curso.

Lemos as transcrições seguindo um dos sujeitos do curso de cada vez e estruturamos sua fala de alguns episódios segundo a razão hipotético-dedutiva, mesmo que de forma atemporal, segundo a ordem *se, então, portanto* (pois, em alguns casos, este pensamento não apareceu de forma sequencial).

A ANÁLISE DOS DADOS

A amostra de nossa pesquisa (da dissertação de mestrado, defendida em 2004) compreende episódios de três aulas do curso (a segunda, a terceira e a quinta aula), por elas configurarem momentos de reflexão efetiva dos professores sobre suas práticas. Nelas foram

realizadas discussões (o como, o porquê e a relação com o cotidiano) sobre a atividade de conhecimento físico do problema dos carrinhos e da sombra no espaço e uma atividade de metacognição, realizada por dois professores ao analisarem o vídeo de suas aulas de conhecimento físico do problema dos carrinhos. Para este trabalho apresentamos alguns exemplos referentes à primeira discussão analisada, a do problema dos carrinhos.

Na referida aula do curso – nosso exemplo de análise neste artigo – os professores realizaram, como alunos, a atividade de conhecimento físico do problema do carrinho, que consiste em um carrinho de plástico acoplado a uma bexiga, de forma que, quando a bexiga se esvazia, ele anda. A proposta foi a realização de uma corrida de carrinhos. Em seguida, houve a socialização das explicações de como um carrinho ganhou a corrida e por que este fenômeno ocorreu. Durante tal socialização, analisamos as falas dos professores, retratando-as como seus pensamentos e observamos a recorrência de alguns do tipo hipotético-dedutivos:

O professor 3 (a numeração foi dada para preservar suas identidades) apresenta sua explicação para a escolha do melhor carrinho para a corrida:

(**Se**) ...“*não tem fundo*”... (**e**) ... “*não tinha aquela parte de baixo, era oco*”... [turno 15] (**Então**) “*Parecia ser mais leve...*” [turno 15] (**Portanto**) ...“*corria mais*”... [turno 13]

Apesar deste professor 3 apresentar os termos *se/então/portanto* em uma ordem invertida em relação àquela proposta pelo autor, seu pensamento transparece a natureza hipotético-dedutiva, pois ele já o tinha estruturado mentalmente antes de sua fala, já que apresentou inicialmente sua conclusão (evidência), sua teoria (previsão) e por último, sua hipótese inicial. Percebemos um pensamento hipotético-dedutivo na apresentação de sua hipótese, a da influência da massa do carrinho para correr mais ou menos, na direção da construção do conceito que está por trás do fenômeno físico envolvido na experiência.

No turno 38, este mesmo professor 3 apresenta em sua fala claramente um pensamento hipotético-dedutivo, mantendo a ordem dos termos *se/então/portanto*:

“**Se** encher muito, (**então**) a, o carrinho chega até o final do percurso, ... (**mas**) ele vai lento, por causa do peso do ar. **E se** você enche pouco, (**então**) ele vai até uma certa distância **mas** vai rápido, ...(**portanto**) tem que ter um meio termo pra encher a bexiga.”

Nesta fala, percebemos que ele dispunha de duas variáveis para estudar o fenômeno e estabeleceu uma relação entre elas: a quantidade de ar na bexiga e o alcance do carrinho. Ao expor sua hipótese, o professor 3 apresentou dois movimentos de *se-então-mas* para, a partir daí, e chegar ao *portanto* de sua hipótese inicial, o que representa uma conclusão do seu estudo, ainda que descritiva. Ele reforçou sua idéia, da relação existente entre a quantidade de ar na bexiga e a distância a ser percorrida pelo carrinho, de que é necessário encontrar um “*meio termo*” para encher a bexiga: “*É por causa do peso.*(turno 41)... *Da quantidade de ar.*(turno 44)”

Observamos que o professor-aluno 3 apresentou um pensamento hipotético-dedutivo em todas as suas etapas, pois formulou duas hipóteses (colocando pouco ar e muito ar na bexiga), usou ambas e um teste imaginário para generalizar resultados, observou as previsões esperadas, fez observações atuais, comparou-as com as observações esperadas (manipulou os materiais) e

esboçou suas conclusões através da indicação de que suas hipóteses iniciais poderiam suportadas (a quantidade de ar na bexiga influencia na distância a ser percorrida pelo carrinho).

Nos turnos 106 e 108, o professor 11 apresenta um pensamento do tipo hipotético-dedutivo. Este professor, ao responder a questão proposta pelo docente do curso (o porquê do fenômeno), explica seu pensamento deixando transparecer sua hipótese:

(**Se**) “o vento...desloca as coisas”(turno 108)... (**então**) “é o deslocamento do ar que faz o carrinho andar”(turno 106)... (**portanto**) “com o deslocamento do ar ali o carrinho vai ser empurrado”(turno 108).

De forma similar ao primeiro episódio estudado, o professor 11 também apresenta um pensamento hipotético-dedutivo de estrutura não linear, na qual expõe inicialmente sua teoria e, em um turno posterior, sua hipótese e conclusão. Este fato só vem a reforçar a não linearidade temporal presente no pensamento hipotético-dedutivo, que foi observada por Lawson (2002) inclusive nos relatos de Galileu.

Outro pensamento foi observado em relação ao professor 1:

(**Se**) “Tudo o que é dificultoso para as crianças, pras minhas crianças, eles não querem fazer, eles ficam aí enrolando, enrolando e depois eles querem a resposta pronta. Eles estão habituados a isso.”(turno 145) (**Então**) “Eu acho que não.”(turno 140) (**Portanto**) “Brincar disso daí, tudo bem, mas as respostas não.”(turno 147)

Este pensamento possui razão hipotético-dedutiva, pois está estruturado com os termos *se*, *então* e *portanto* (de forma não linear temporalmente), mas é particular, pois está baseado apenas em previsões.

Revela descrença na capacidade de seus alunos em resolver a atividade e também sua prática de ensino, com ambas pertencentes à categoria “A” proposta por Abib (1996), que transparece uma visão tradicional dos processos de ensino e aprendizagem na qual o ensino dá-se por transmissão e a figura central é o professor.

Da mesma forma, o professor 7, ao ser questionado sobre seus alunos, aponta sua descrença nos mesmos, segundo uma estrutura hipotético-dedutiva (nos turnos 150, 141 e 148/158):

(**Se**) “Você não pode falar nada pra eles... óh, lá na lousa.”(turno 150) (**Então**) “Os meus alunos eu acho que não, os meus não dariam essas, essas respostas.”(turno 141) (**Portanto**) “eu acho que essa brincadeira eles iam adorar, iam participar(turno 148)(...) mas que eles vão falar o que a gente falou...”(turno 158)

Este pensamento possui uma visão de ensino e aprendizagem centrada na figura do professor como ativo e do aluno como passivo neste processo, também mais concentrado em hipóteses e previsões.

Ao contrário dos professores 1 e 7, o professor 17 apresenta uma outra visão em seu pensamento hipotético-dedutivo, que é completo e de maneira não linear, com os termos

alternados entre os turnos. Ele apresentou uma hipótese e sua consequência no turno 154, o termo de refutação da idéia (mas) no turno 159 e sua conclusão (portanto) no turno 154. Exemplificando, estruturamos sua fala como se fosse sequencial:

(Se) “...eles vão concluir sim que o ar, o ar que dá impulsão pra o carrinho andar (**então**) eles não vão falar que é a pressão do ar (turno 154)... **mas** não com os mesmos termos que a gente usa aqui, mas que eles vão falar eles vão, porque **se** naquela do fogo eles falam, eles falam: ‘Ah, é porque tem ar’, eles falam.(turno 159) (**Portanto**) eles vão chegar a uma, a uma conclusão parecida...eu acho que o que vai variar é o grau da resposta...”(turno 154)

É interessante atentar para o fato de que o professor 17, para completar e validar seu pensamento hipotético-dedutivo, se fez valer de um exemplo, recorrendo a uma evidência de seu cotidiano, uma experiência que trabalha com o fogo, na qual os alunos chegam à conclusão da necessidade da existência do ar para a ocorrência de tal fenômeno. E este fato, da constatação da necessidade da evidência foi recorrente ao longo de nossa análise dos dados.

Este professor demonstra acreditar em seus alunos e que eles são capazes de resolver e explicar o problema, que eles podem dar alguma contribuição para a resolução do problema. Ressaltou que “*o que vai variar é o grau da resposta*”, ou seja, o tipo da linguagem que os alunos irão utilizar para explicar o problema, revelando uma visão de ensino pela organização do professor de situações propiciadoras da (re)construção de conhecimentos pelo aluno, em um processo ativo, contínuo de ação conjunta entre professor e aluno.

O professor 4 também apresenta um pensamento hipotético-dedutivo, com sua hipótese no turno 143, suas estruturas de ‘*então*’ e ‘*mas*’ no turno 149, e sua conclusão (portanto) no turno 151, na seguinte seqüência:

(Se) “...eles são super inteligentes(turno 143)...(**então**) eu acho que eles falam sim, (**mas**) eu acho que depende do jeito que você coloca...eu acho que pode sim, você questiona,(turno 149) (**portanto**) da forma com que você questiona: ‘Por que será, por que o carrinho anda? O que faz o carrinho correr? Por que que ele andou se ele não tem um motorzinho lá, se a gente não empurrou?’ Eles falam, eles chegam sim eles chegam sim.”(turno 151)

Este professor se fez valer de exemplos (evidências) para justificar a conclusão de seu pensamento, oferecendo algumas opções de questionamentos que seus colegas poderiam utilizar para auxiliar seus alunos na construção do conceito envolvido na aula.

Neste pensamento identificamos, claramente, todos os pontos sugeridos por Lawson (2002), como a formulação da hipótese, da previsão dos resultados esperados e da conclusão do pensamento apontando quais hipóteses iniciais puderam ou não ser suportadas. Ele falou que a explicação do fenômeno envolvido na atividade depende da capacidade do aluno - se for super inteligente - e do professor, do tipo de pergunta que o professor faz.

Este pensamento hipotético-dedutivo, apesar de estar baseado em evidências anteriores, pertencentes a outros contextos e, portanto, impassíveis de generalização, revela a crença na capacidade de seus alunos e a valorização do papel do professor e de seus questionamentos no processo de construção do conhecimento, segundo uma ação conjunta.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nosso estudo foi possível analisar a reflexão de professores a partir de suas falas durante um curso de formação continuada em diferentes momentos: a respeito de suas próprias práticas, sobre novas propostas metodológicas e sobre a possibilidade da implementação das mesmas em suas aulas.

Em nossa análise, observamos pensamentos de estrutura hipotético-dedutiva, que seguem um padrão de explicitação de hipóteses, evidências e conclusões. Constatamos uma mudança significativa na estrutura desses pensamentos hipotético-dedutivos ao longo do curso.

Nas primeiras aulas do curso, os professores tinham a necessidade de apresentar seu pensamento de forma completa, inclusive refutando idéias de seus colegas. Com o passar das aulas, os pensamentos hipotético-dedutivos tornaram-se cada vez mais coletivos, pois já não havia a necessidade de refutar as idéias dos colegas e passaram a aceitá-las e incorporá-las em seus discursos. Para que as reflexões dos professores sejam realizadas coletivamente, há um mínimo necessário de aulas do curso para que esta identidade de grupo seja formada e os professores aceitem as idéias de seus colegas e aceitem compartilhar as evidências de suas salas de aula, tornando-as públicas no curso.

O momento mais efetivo de reflexão sobre a prática pelos professores no curso, foi na atividade de metacognição desenvolvida, na qual um professor levou a fita com sua aula gravada e a apresentou a seus colegas. Esta socialização das aulas a partir da utilização do vídeo é extremamente rica na apresentação de evidências. Essas evidências dão elementos para as reflexões sobre as práticas pedagógicas dos professores que realizam a atividade e também dos que participam dela. O professor realiza uma reflexão sobre a sua ação, observando e discutindo suas falas, atitudes, comportamentos e escolhas, incitando a reflexão de seus colegas sobre seus ensinamentos.

A partir do momento em que o grupo de professores do curso se configura como um grupo realmente, é que as situações de sala de aula dos demais colegas podem servir como evidência e podem auxiliar na formação de uma posterior conclusão.

Em relação às reflexões sobre ensino e aprendizagem de ciências, observamos que os professores sentiram necessidade de se pautar em uma evidência do ensino para apresentarem suas conclusões, mesmo naqueles pensamentos baseadas apenas em hipóteses e previsões.

Concluimos que há necessidade do curso promover o “então” dos professores, gerando situações de contextualização das propostas metodológicas do curso: uma das atividades de um curso de formação de professores deve ser a proposta da “aplicação” pelos professores em suas salas de aula da atividade metodológica sugerida pelo curso, já que a constatação da evidência é essencial na estruturação e construção de suas concepções.

Acreditamos que um curso que visa a mudança conceitual dos professores, seja ela sobre ciências ou sobre ensino de ciências, deve promover situações destinadas para que o conteúdo abordado pelo mesmo (ou a metodologia por ele defendida) seja testado por estes professores em suas salas de aula.

O ambiente propício para a reflexão dos professores sobre a ciência e sobre o ensino da ciência ocorre quando é possibilitada a contextualização da proposta metodológica do curso de formação continuada de professores. Na medida em que este curso propicia o “teste” de sua proposta por seus “professores-alunos” e a exibição das imagens desse “teste” nas aulas do curso, tornam-se coletivas as evidências obtidas e, em consequência, os demais participantes do curso, mais confiantes, se arriscam a testar a metodologia inovadora em suas salas de aula.

A reflexão dos professores a respeito da implementação de novas propostas metodológicas em suas práticas foi observada, pois houve generalização pelos professores da metodologia inovadora do curso, estendendo-a para outros conteúdos, como, por exemplo, a matemática (fato explicitado pelos próprios professores). Este é um fator que demonstra mudança na postura relativa à metodologia utilizada nas atividades de conhecimento físico – inicialmente os professores apresentaram resistências às inovações propostas e posteriormente a implementaram até em outros componentes curriculares.

Há resistência e negação dos professores em relação à metodologia apresentada pelo curso quando o tema é trabalhado de forma diferente daquele à qual está associada a sua concepção sobre o assunto. Uma metodologia só é aceita e incorporada quando o professor que toma contato com ela testa a atividade proposta em sua sala de aula e muda sua visão, seja sobre a construção da ciência e do conceito físico envolvido na aula, seja sobre os vários aspectos do processo de ensino/aprendizagem. A visão de ensino do professor requer ser trabalhada, pois é determinante de sua aceitação, mudança e incorporação de novas metodologias.

O ideal é que o curso de formação de professores crie condições para a mudança na concepção de ensino do professor partindo de suas vivências e conhecimentos prévios, valorizando-os, promovendo situações de troca de experiências entre os professores.

Isto se faz necessário para que eles discutam e tomem consciência de suas concepções de ensino, realizando atividades que promovam uma efetiva contraposição entre a visão de ensino do professor e sua prática em sala de aula (por exemplo, a atividade de metacognição), e sintam a necessidade de conhecer novas teorias e novas metodologias de ensino.

Desta forma, é importante que uma das atividades do curso seja a aplicação desta nova proposta metodológica pelo professor-aluno em sua sala de aula (levando-a para o seu contexto escolar e tornando-a evidência de sua reflexão sobre sua prática) e dando condições para que ele seja mais independente e autônomo ao usar os novos instrumentos e metodologias de ensino que tem em mãos, ao invés de manter-se preso à idéia de receita para uma aula.

Afirmamos, ainda, que a estrutura de pensamento hipotético-dedutiva se configurou como um ótimo instrumento de análise, pois possibilitou um aprofundamento no estudo das reflexões dos professores sobre suas práticas e sobre a nova proposta metodológica do curso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIB, M.L.V.S. A construção de conhecimentos sobre ensino na formação inicial do professor de física: “... *agora, nós já temos as perguntas.*” Tese de Doutorado – Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 1996.

- CARVALHO, A.M.P.; BARROS, M.A.; GONÇALVES, ME.R.; REY, R.C.; VANUCCHI, A.I. Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico. São Paulo; Editora Scipione, 1998.
- HARGREAVES, A. Profesorado, cultura y postmodernidad. Madrid: Morata, p. 19-31, 1996.
- KAMII, C.; DEVRIES, R. O conhecimento físico na educação pré-escolar: implicações da teoria de Piaget. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.
- LAWSON, A.E. Allchin's Shoehorn, or Why Science is Hypothetico-Deductive. *Science & Education*, Netherlands, v. 12, n. 3, p. 331-337, abril, 2003.
- LAWSON, A.E. How Do Humans Acquire Knowledge? And What Does That Imply About the Nature of Knowledge? *Science & Education*, Netherlands, v. 9, p.577-598, novembro, 2000a.
- LAWSON, A.E. What Should Students Learn About the Nature of Science and How Should We Teach It?: Applying the "If-Then-Therefore" Pattern to Develop Students' Theoretical Reasoning Abilities in Science. *Journal of College Science Teaching*, maio. 1999
- LAWSON, A.E., What Does Galileo's Discovery of Jupiter's Moons Tell Us About the Process of Scientific Discovery? *Science & Education*. Netherlands, v. 11, p. 1-24, 2002.
- LAWSON, A.E.; ALKHOORY, S.; BENFORD, R.; CLARK, B.R.; FALCONER, K.A. What Kinds of Scientific Concepts Exist? Concept Construction and Intellectual Development in College Biology. *Journal of Research in Science Teaching*, v.37, n. 9, p. 996-1018, junho, 2000b.
- LAWSON, A.E.; KWON, Y.J.; CHUNG, W.H.; KIM, Y.S. Effect on Development of Proportional Reasoning Skill of Physical Experience and Cognitive Abilities Associated with Prefrontal Lobe Activity. *Journal of Research in Science Teaching*. v. 37, n. 10, p. 1171-1182, julho, 2000.
- SCHÖN, D.A. Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: ARTMED Editora, 2000.
- SCHÖN, D.A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (org) Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992.
- ZEICHNER, K.; LISTON, D. Varieties of discourse in supervisory conferences. *Teaching and Teacher Education*. v. 1 (2), p. 155-174, 1985.