

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: UM DESAFIO SEM LIMITES¹ (**Science teachers preparation: na unlimited challenge**)

Denise de Freitas [dfreitas@power.ufscar.br]

Professora Adjunto Doutora do Departamento de Metodologia de Ensino da UFSCar

Alberto Villani [avillani@if.usp.br]

Professor Associado do Instituto de Física da USP/SP

Resumo

Neste trabalho propomos uma inversão na maneira de olhar a formação de professores, focalizando a formação continuada como a fonte primária do quadro de problemas e dificuldades efetivas enfrentadas pelos professores em exercício e evidenciando os recursos originais e criativos que os atuais professores utilizam para resolver os problemas encontrados. Utilizamos, também, os resultados que emergiram durante um curso de Prática de Ensino de Ciências e Biologia, de forma a esboçar algumas diretrizes e, conseqüentemente, fornecer novos impulsos para a formação inicial de professores de Ciências.

Palavras-chave: professores de ciências; prática de ensino; formação inicial.

Abstract

We propose in this work, an inversion in the manner of how we regard the formation of teachers, with the aim to focus the continuant formation as primary source of the scene of the effective problems and difficulties faced by teachers in service and making evident the original and creative resources that the present teachers use to solve the problems they encounter. We have also utilized the results that emerged during a course of Practice of the teaching of Science and Biology in the form of sketching some guidance e consequently provide new impulses for the initial formation of Science teachers.

Key-words: science teachers; teaching practice; pre-service education.

Introdução

A formação dos professores de ciências, geralmente, tem sido pensada como uma tentativa de produzir um profissional que incorpore, o mais possível, traços ideais selecionados a partir de uma reflexão teórica sobre o tema. Tem-se como perspectiva a construção de novas estratégias para a formação de recursos humanos para a educação de forma a incorporar as mudanças dos sistemas produtivos que exigem um novo perfil profissional capaz de localizar os desafios mais urgentes de uma sociedade “multimídia e globalizada”, em que o rápido desenvolvimento, científico e tecnológico, impõe uma dinâmica de permanente reconstrução de conhecimento, saberes, valores e atitudes. Se quisermos ser um pouco mais críticos, podemos também nos perguntar quais são as alienações fundamentais de tal sociedade que seria interessante enfrentar, a fim de que a formação de professores de ciências contribua para mudanças culturais e sociais possíveis e desejáveis.

Para começar a enfrentar esse desafio aparentemente sem limites, fomos procurar na literatura geral sobre formação de professores, e específica sobre professores de ciências, subsídios que nos permitissem estabelecer uma série de pontos bastante consensuais capazes de balizar tentativas concretas de formação de professores.

¹ Com auxílio parcial do CNPq

O ponto dominante na literatura atual aponta para uma crescente reflexão sobre qual seria o papel do professor na sociedade moderna, com uma produção de quadros teóricos que definem um novo modelo para sua formação, no qual o saber sobre o ensino deixa de ser visto pela lógica da racionalidade técnica e incorpora a dimensão do conhecimento construído e assumido responsabilmente a partir de uma prática crítico-reflexiva. Tal prática parece articulada em dois eixos efetivamente complementares. De um lado, a confiança de que na ação didática do professor é sempre possível encontrar um conhecimento que vai além da teoria; de outro lado, a convicção de que essa mesma prática pode ser organizada teoricamente e orientada para produzir efeitos mais marcantes e mais econômicos.

Parece-nos que essa reflexão modifica substancialmente o enfoque vigente, que reserva um grande destaque à formação inicial e considera a formação continuada como uma maneira de remediar falhas do passado. O privilégio para a formação inicial é justificado por sua função de moldar as gerações futuras de professores e de poder ser realizada sobre um material humano mais disponível; ao contrário, a formação continuada deveria tentar recuperar, mesmo que parcialmente, resultados fundamentais não conseguidos com a formação anterior.

A inversão que nos propomos na maneira de olhar a formação de professores focaliza a formação continuada como a fonte primária do quadro de problemas e dificuldades efetivas enfrentadas pelos professores em exercício, quadro a ser discutido e analisado durante o período de formação. Esperamos, também, que os recursos originais e criativos que os atuais professores utilizam para resolver os problemas encontrados complementem e estimulem a reflexão teórica dos especialistas e, conseqüentemente, forneçam novos impulsos para a formação inicial.

Neste trabalho, pretendemos partir de considerações sobre a formação continuada encontradas na literatura para esboçar algumas diretrizes da formação inicial de professores de ciências. Para tanto, utilizaremos, também, as evidências que emergiram durante um curso de Prática de Ensino de Ciências e Biologia, conduzido por um de nós (D.F.) e que serão consideradas a título de exemplo. Concluiremos com algumas considerações mais gerais sobre a formação inicial de professores de Ciências.

Algumas Características da Formação Continuada

? *As Resistências dos Professores*

Uma das características mais focalizadas nos cursos de capacitação, sobretudo no Brasil, é que os professores entram neles com concepções, crenças e atitudes, tanto sobre o conteúdo do curso - conhecimentos e habilidades - quanto sobre a natureza e o propósito da aprendizagem, do ensino e dos papéis apropriados para alunos e professores. Essas idéias, que foram sendo construídas ao longo de sua inserção no contexto escolar - enquanto aluno e fruto de sua história de vida pessoal - constituem uma das razões de resistência às mudanças. O professor fica *“dividido entre as propostas inovadoras - racionalmente aceitas, e as concepções, interiorizadas de forma espontânea a partir da vivência irrefletida. Daí, a distância entre o planejamento do curso e a ação em sala de aula, entre as idéias defendidas e a prática realizada”* (Garrido & Carvalho 1997: 4).

Uma das razões mais importantes apontadas para a necessidade de uma ação orientadora dos especialistas é que os professores em exercício resistem às mudanças, porque sua prática docente é permeada pelas teorias implícitas, valores e crenças pessoais, que são inadequadas ao manejo do contexto escolar. É interessante notar que, quando em cursos de capacitação o professor deve

diagnosticar e aceitar que alguns problemas, tanto didáticos quanto científicos, dizem respeito a sua própria forma de conceber e agir na prática pedagógica (Pacca & Villani, 1995), encontram-se justificativas comuns àquelas apresentadas pelos alunos dos cursos de licenciatura durante o desenvolvimento do estágio curricular. Isso pode ser caracterizado como um tipo de resistência à mudança devido à necessidade de estabilidade, uma vez que é a imagem pessoal e profissional do professor que está em jogo. Isso pode ser confirmado pela atitude diferente que os professores assumem quando, por exemplo, lhes é pedido pensar sobre as reações dos alunos frente a um determinado experimento ou texto. Na fala imaginária de seus alunos, quase sempre estão presentes suas próprias dúvidas e concepções alternativas, que não têm coragem de expor publicamente, pelo menos no início do processo de capacitação (Pacca & Villani, 1996)

Para Huberman (1973), as mudanças das concepções e ações do professor, no ensino, estão estreitamente relacionadas à maneira como ele concebe sua identidade profissional. Como os valores e atitudes encontram-se empenhados em todas as mudanças, daí resultam, por parte do indivíduo, grande ansiedade, resistência prolongada e necessidade de um trabalho que leve em consideração o processo de “desaprender” e “reaprender”.

Na maioria dos casos, o formato dos cursos de capacitação de professores tem ajudado a manter essas resistências, por descurar-se da necessidade de promover o pensar sistematicamente sobre os saberes da experiência do professor e de ajudá-lo a analisar e modificar suas concepções e seu desempenho, para adaptar-se às mudanças requeridas pelos novos paradigmas sociais. Mas isso é somente uma parte da história.

? *Uma Nova Relação Professor - Especialista*

Nóvoa (1992), ao caracterizar a crise de identidade dos professores, objeto de debates nas últimas décadas, refere-se à passagem por três fases: “*a primeira distingue-se pela procura das características intrínsecas ao bom professor; a segunda define-se pela tentativa de encontrar o melhor método de ensino; a terceira caracteriza-se pela importância concedida à análise do ensino no contexto real de sala de aula, com base no chamado paradigma processo-produto*”.(p.14)

Esse percurso foi impondo uma “*separação do eu pessoal com o eu profissional*” (ibid.) e reduzindo a profissão docente a um conjunto de competências e habilidades, numa dimensão exclusivamente técnica da ação docente, favorecendo o seu processo de desprofissionalização e de alienação. De fato, sempre as competências e habilidades se escoravam num saber de outros profissionais para os quais era delegada a responsabilidade final do processo educativo (Lajonquière, 1997). Essas reflexões ajudam a entender por que os cursos de formação continuada de professores não têm contribuído, de maneira mais eficaz, para a modificação da prática pedagógica escolar.

Analisando-se os atuais programas de capacitação de professores em exercício, verifica-se que a construção dos conhecimentos que orientam os projetos de inovação continua ocorrendo no exterior do ‘mundo dos professores e das salas de aulas’. Esses conhecimentos, considerados de maior *status* que o saber da experiência dos professores, continuam sendo impingidos pelos movimentos de inovação no ensino, de forma paradoxal aos seus preceitos, ou seja, dentro dos moldes da racionalidade técnica.

Dessa forma, professores são concebidos como consumidores de conhecimentos ou como implementadores de políticas curriculares, que têm sido formuladas como resultados das pesquisas educacionais. Programas de capacitação de professores são, normalmente, pensados como

treinamento de professores para a correta implementação dos conhecimentos produzidos por outros indivíduos mais experientes. (Gilbert,1994)

Portanto, uma questão ainda presente nos cursos de capacitação diz respeito aos descompassos que se interpodem entre o ‘especialista’ e os professores, no que se refere ao que é ‘apresentado’ pelo primeiro, por meio de suas propostas inovadoras, e o que é, de fato, ‘desejado’ pelos professores. Ou seja, via de regra, o que se verifica é que se, por um lado, a priorização da fundamentação teórica e de uma mudança de paradigma é concebida como condição *sine qua non* para o desenvolvimento dos professores, por outro lado, ela é sentida como uma imposição que não satisfaz as necessidades mais imediatas de encontrar soluções práticas para os problemas enfrentados no cotidiano escolar.

Em decorrência disso, instala-se, logo no início do processo, um tipo de insatisfação que não é produtiva cognitivamente. Ao contrário, essa oposição de desejos gera dissonância na comunicação entre o ‘especialista’ e os professores.

O fato é que, afetivamente, o professor não encontra o seu espaço de construção em sala de aula, pois suas necessidades não são consideradas, e, ainda, só o ideal do pesquisador é contemplado. Nesse tipo de interação, presente em alguns programas de capacitação, a motivação dos professores é concebida como sendo produzida intrinsecamente por meio da explicitação do trabalho e dos resultados esperados. E o seu desenvolvimento profissional é conceituado como um processo de treinamento permanente, de tal modo que conduza à aquisição de certas habilidades para um certo nível de perícia. (Gilbert,1994)

O que se observa nesses casos é um fechamento cognitivo e afetivo do professor em relação ao seu papel de aprendiz, ou seja, ele tem dificuldades para entrar no processo. E o resultado insatisfatório é transferido pelo professor na falta de seu compromisso com o ensino. Numa sociedade que vive na perene ilusão de que sempre há alguém que pode resolver seus problemas, bastando para isso pagar alguma coisa, o professor normalmente se entrega à atitude cômoda de só querer receitas prontas dos especialistas. Por isso, como observa Nóvoa de forma paradoxal, os professores, frente aos movimentos de inovação no sistema escolar, são bastante acessíveis ao *efeito da moda*. *Rigidez* em não se deixar modificar facilmente e *plasticidade* em seguir as modas definem sua identidade profissional.

Entretanto, essa solução não é satisfatória, pois o professor gostaria de ter um papel diferente: responder pessoalmente por suas escolhas e tornar-se uma referência do processo de ensino. Os planejamentos dos programas de capacitação começam a ter presente esse tipo de demanda e proporcionar espaço para que os professores se tornem progressivamente donos de seus projetos, mesmo que isso signifique diminuir as exigências quanto ao produto produzido. O que se observa, geralmente, é que, apesar de o trabalho elaborado pelos professores (texto, experiência didática, planejamento pedagógico) ter uma articulação e uma riqueza de opções inferior àquilo que os especialistas poderiam oferecer-lhes, a prática efetiva em sala de aula é muito mais adequada no caso do professor ser aquele que desenvolveu a proposta implementada. Um efeito interessante notado por Pacca e Villani (1996) é que, utilizando essa metodologia de trabalho, os professores se modificam ao longo do processo de capacitação e seus interesses e suas perspectivas também se modificam. Isso acaba exigindo um deslocamento progressivo do papel dos responsáveis pela capacitação: de uma situação inicial na qual conduzem atividades de aprimoramento científico e didático bem definidas, passam para uma final na qual se tornam disponíveis para atividades mais flexíveis de assessoria do planejamento didático dos professores. Isto representa uma diversificação de tarefas, entre coletivas e individuais, que deve variar ao longo do programa em função do desempenho dos participantes. Parece que uma nova forma de colaboração entre especialista e

professor está sendo proposta, que em nossa interpretação começa a se aproximar das exigências de uma colaboração que resulte em efetivas mudanças.

? *O Professor Reflexivo*

Segundo Schön (1992), que, nas novas tendências investigativas sobre capacitação de professores, introduz a concepção do *professor reflexivo*, o processo de conhecimento profissional está na ação. Considera que a complexidade da sala de aula comporta situações problemáticas que requerem decisões em um ambiente marcado pela incerteza, instabilidade, singularidade e permeado por conflitos de valores. Pode-se dizer que o seu saber pedagógico estaria sendo elaborado pela *reflexão na ação e reflexão sobre a ação*, isto é, pela reflexão empreendida durante e depois da ação. Ainda, a construção da identidade do professor, compreendido como um profissional autônomo, dar-se-ia com os processos de *reflexão sobre a reflexão na ação*.

Conhecimento-na-ação, para Schön, é um conhecimento utilizado efetivamente pelos professores em sua profissão, e que difere, em parte, do conhecimento teórico cientificamente produzido. Como se trata de um conhecimento que está implícito na ação, torna-se difícil explicitá-lo para outros profissionais e, até mesmo, para outros professores. Quando surgem novas situações nas quais, o conhecimento em ação que o professor possui não é apropriado para a situação, ele é levado a efetuar uma reflexão-na-ação.

Atualmente, o conceito de reflexão tem sido usado amplamente nas pesquisas sobre formação de professores e orientado para a implementação de programas de capacitação profissional, como um meio de ajudar professores a explorar e melhorar aspectos de sua prática. Um exemplo de prática dessa reflexão na ação pode ser encontrado na prática do “Diário de Bordo”, constituído pelos relatos dos professores aos colegas e aos responsáveis pela capacitação, sobre suas práticas de sala de aula e as conseqüentes discussões (Pacca & Villani, 1996). O aspecto mais interessante é que, ao longo dos quatro semestres da experiência relatada, essa prática passou das poucas dezenas de minutos que a caracterizavam no início, para um tempo pelo menos cinco vezes maior no final do processo.

Para Gilbert (1994), o modelo de Schön para compreender o desenvolvimento do conhecimento profissional, elimina a dualidade entre os meios e os fins, o saber e o fazer, a pesquisa e a ação, reunindo-os em um único processo: o da reflexão. Aponta que, no campo das investigações sobre formação de professores, os pesquisadores que primeiro se utilizaram do conceito de Schön sobre o professor reflexivo trabalhavam no contexto da abordagem libertadora para a educação. Dessa forma, os programas seriam mais efetivos se focalizassem explicitamente o desenvolvimento da habilidade nos professores, para refletirem sobre suas ações e sobre o contexto social e cultural mais amplo dentro do qual o ensino está inserido. Com isso, poder-se-ia ter informações mais adequadas sobre os novos desafios que perturbam o sono dos professores envolvidos com a escola pública: a onda de violência e o clima de ameaça e impunidade que entraram na sala de aula.

? *Metacognição*

Para Baird et al. (1991), o desenvolvimento da docência não pode ser visto como um processo isolado e solitário, e sim como um processo compartilhado pela comunidade educacional (alunos e professores), no qual todos são aprendizes. Para que isso ocorra, é necessário que, no ensino, haja ações desafiadoras, tanto para o professor quanto para o aluno, de modo que, refletindo e atuando, possam empreender um processo de indagação orientada e atingir maior metacognição, compreensão e realização pessoal. E, para uma atividade ser desafiadora, é necessário que dois de

seus principais componentes - cognitivo/metacognitivo e elemento afetivo - estejam presentes em níveis suficientemente altos.

Dentro dessa abordagem, a motivação dos professores para a adoção de mudanças em sua ação pedagógica é concebida como vinda de dentro deles. Os professores são vistos como profissionais cujo trabalho diário inclui a elaboração de centenas de julgamentos complexos, que têm por base a interação entre o seu conhecimento pessoal/profissional e sua experiência prática. Para sustentar esse tipo de tarefa, como apontam Villani e Pacca (1997), os programas de capacitação de professores têm de abandonar as características de trabalho de *rotina*, e transformarem-se num *desafio sistemático*. Trata-se de alimentar, de maneira adequada, o interesse, a auto-estima e a autoconfiança, ingredientes indispensáveis para desenvolver as melhores energias criativas de seus protagonistas (Pintrich et al., 1993).

Metacognição é o amálgama de conhecimentos, percepções e controles do aprendiz, relevantes para sua aprendizagem (Gunstone, 1992). Favorecer o desenvolvimento do processo metacognitivo, significa aprofundar os instrumentos e as ocasiões para o refinamento do conhecimento, da percepção e do controle de sua própria aprendizagem. Nesse sentido, é de fundamental importância que os programas de formação de professores estejam preocupados com dois tipos de desenvolvimento intelectual: a) conteúdo individual - competências e atributos baseados em tarefas; b) elementos mais gerais de competência intelectual e desempenho - relacionados à consciência pessoal, consciência de si, consciência do objetivo educacional. Ambos os tipos de desenvolvimento são facilitados pela reflexão pessoal baseada no pensamento introspectivo. O objetivo dessa reflexão é melhorar a metacognição e, como conseqüência, a compreensão da prática pessoal efetiva.

? A Emergência da Subjetividade: Mudança Radical

Para Nóvoa, atualmente, não é mais possível reduzir a formação de professores às dimensões racionalistas, uma vez que *“grande parte dos atores educativos encara a convivialidade como um valor essencial e rejeita uma concentração exclusiva nas aprendizagens acadêmicas”*.(ibid. p.15)

O autor, ao retomar a afirmação de Jenifer Nias de que *“o professor é a pessoa; e uma parte importante da pessoa é o professor”* (p.25), enfatiza a importância de olhar a vida e a pessoa do professor, pois, a partir daí, é possível responder a questão *“porque é que fazemos, o que fazemos na sala de aula”*, colocada na base do debate sobre a construção do processo de identidade profissional do professor.

Construção, esta, mediada por processos parciais, que se desenvolvem no centro de interações múltiplas. Os acontecimentos, os outros, as decisões, as situações são contextos de formação (Moita,1992).

Dentro dessa visão, que Gilbert (1994) caracteriza como uma visão de educação libertadora, os professores não são concebidos como técnicos e, sim, como profissionais inovadores; e o mundo social escolar é conceituado em termos relativistas, isto é, como capaz de ser estudado e compreendido somente a partir da estrutura de referência das pessoas envolvidas na ação. Como a realidade é diferente para cada indivíduo, e é construída independente e *internamente* por cada um, há uma rejeição da noção de realidade tangível que existe externa e independentemente do observador. Existe, portanto, nas pesquisas sobre formação de professores, uma ênfase em tentar descobrir como os indivíduos conceituam e vivem as situações de ensino, e as inovações

pretendidas, aplicando-se diferentes procedimentos de investigação para obter uma ampla fonte de informações a respeito das situações particulares estudadas.

Por ser um processo complexo, que envolve a apropriação do sentido da sua história pessoal e profissional, no qual a maneira de “ser e estar na profissão não se dão sem lutas e conflitos”, este é “*um processo que necessita de tempo. Um tempo para refazer identidades, para acomodar inovações, para assimilar mudanças*”.(Nóvoa, 1992:16)

Para o autor, é essa estreita conexão entre *a pessoa e o profissional, o ser e o ensinar*, constituindo o que ele denomina de “*uma segunda pele profissional*”, que acaba explicando ulteriormente a pouca disponibilidade do professor para a mudança

Para mudar a forma de conceber o seu ensino, não basta que o professor conheça novas teorias no campo da ciência e da educação, como pressupõe o paradigma da racionalidade técnica; é necessário que ele seja estimulado a formular perguntas sobre questões fundamentais em torno de si mesmo e sobre as tarefas que cumpre. “*Isto inclui perguntas como: O que significa um ensino efetivo? O que significa uma aprendizagem efetiva? Por que estou na sala de aula? O que estou fazendo? Por que faço isso?*” (Baird,1997:9).

Tais perguntas acabam por levar o professor a estar por inteiro nas suas palavras e nas suas ações docentes, podendo sustentar a progressiva entrega de seus alunos às exigências daquilo que eles aprendem e aceitam como vinculante. As experiências que se destacam como satisfatórias para os próprios professores (Wood et al., 1991; Baird, 1997) têm-lhes proporcionado a percepção de uma nova identidade marcada pela autonomia das escolhas a serem realizadas em cada momento.

Villani & Cabral (1998) têm proposto um refinamento da mudança conceitual, denominado de ‘mudança radical’, para incorporar a dimensão subjetiva, focalizando a relação pessoal entre o sujeito e o saber. Nessa perspectiva, a competência radical do professor pode ser vislumbrada na capacidade de modificar progressivamente a relação com seus alunos na direção de suas autonomias intelectuais. Podemos pensar em um trabalho que consistiria em lançar apelos, mesmo que implícitos, para que o aluno se responsabilize pelo conhecimento alcançado. Fica evidente que o resultado desse trabalho não está garantido; ao contrário apresenta um certo paradoxo, pois o professor de alguma forma pediria para ser esquecido, deixado de lado. Mas enfim, o resultado esperado deveria ser uma progressiva modificação do aluno na direção de elaborar questões próprias e até construir perspectivas próprias. Para o professor sobraria a função de auxiliar o aluno no domínio mais rigoroso do saber instituído, na medida em que isso fosse relevante para o aluno ou a tarefa, e na avaliação de seu grau de confiabilidade. Sobraria também a tarefa de estimulá-lo a realizar escolhas de acordo com o conhecimento adquirido e assumido. Para sustentar e conduzir esse processo de aprendizagem é necessário alguém que tenha atravessado um processo semelhante e tenha feito pessoalmente as escolhas correspondentes. Mesmo assim, com nenhuma garantia de sucesso. Sobra então a pergunta: *como capacitar o professor a se posicionar dessa forma?*

A pesquisa

O segundo elemento, que nos servirá de ponto de partida para desenvolver considerações mais sistematizadas sobre a formação inicial do professor de ciências, são os resultados de uma pesquisa referente a um curso de Prática de Ensino de Ciências e Biologia (Freitas, 1998) que nos pareceram estar em grande ressonância com os aspectos selecionados acima, referentes à formação continuada. Encontramos entre as características do curso uma atenção precisa às resistências, intelectuais e emocionais dos alunos, uma nova relação entre professora e alunos, uma inserção

sistemática da reflexão na ação, a focalização da reflexão metacognitiva e uma presença marcante da subjetividade dos alunos e da professora rumo à autonomia dos primeiros.

Uma descrição detalhada das atividades desenvolvidas e dos resultados conseguidos pode ser encontrada na tese citada acima. Aqui utilizaremos os que nos interessam de duas maneiras. Fornecendo uma rápida visão sobre o desenvolvimento do curso e citando exemplos específicos que sustentem nossas afirmações teóricas.

Caracterização Geral das Disciplinas.

As disciplinas Prática de Ensino de Ciências e Biologia foram ministradas em dois semestres consecutivos e constaram de aulas semanais com duração de quatro horas cada, da realização dos estágios supervisionados realizados em grupos de 4 ou 5 alunos, dos encontros extras com os grupos e/ou classe toda para a preparação e análises das aulas dos estágios e de eventuais atendimentos individuais. Participaram das atividades do primeiro semestre 17 alunos, e do segundo semestre 21 alunos, dos quais 10 eram novos.

As atividades desenvolvidas durante o curso foram: sessões de dinâmica de grupos ao redor de problemas didáticos, discussões, em pequenos grupos ou em plenária, de temas ou problemas referentes ao conteúdo científico ou à competência educacional, participação em seminários, dramatizações de textos, análise dos planejamentos e das fitas referentes às aulas dos estágios e participação em eventos educacionais.

Os dados das disciplinas consistem nas anotações da professora/pesquisadora referentes às atividades desenvolvidas em sala de aula, do registro em vídeo tanto das aulas ministradas pelos alunos durante os estágios, quanto das discussões de cada grupo sobre as aulas ministradas, dos questionários para a caracterização inicial das idéias dos alunos, dos planejamentos de aulas, dos diários e de entrevistas individuais realizadas no final do primeiro e do segundo semestre com eles, gravadas em áudio ou em vídeo.

A evolução dos cursos, que tiveram uma programação em série constituindo de fato um único projeto de pesquisa envolvendo os 11 alunos que participaram de ambos os semestres, pode ser sintetizada da seguinte maneira .

? *Atividades de sensibilização para entrada no processo.* No início do curso, os alunos mostraram um comportamento de desinteresse pela disciplina, expresso mediante manifestações verbais e não verbais, tais como: maneira indolente de sentar-se na carteira, presença de um olhar distante, atrasos iniciais na entrada e nos retornos às aulas, não-participação e permanência em vários momentos das aulas. Já na primeira aula, os alunos foram solicitados a “desarrumar” a estrutura cotidiana de sala de aula, efetuando a leitura de um texto, que tecia críticas à visão tradicional de ensino sobre o corpo humano, e interpretando, junto com a professora, os significados através do uso de uma linguagem corporal. Alguns dos depoimentos dos alunos, coletados durante a primeira entrevista, revelaram que as atividades iniciais, de fato, foram determinantes para o envolvimento deles com a proposta da disciplina e possibilitando uma aproximação com a professora.

? *Atividades de estimulação para a elaboração das tarefas de ensino.* No primeiro semestre, os alunos, organizados em pequenos grupos, tiveram de elaborar um plano de ensino que seria executado na forma de minicurso em uma escola da rede pública de ensino. Esse planejamento, a priori, não contava com a intervenção da professora, a não ser na determinação da temática, qual seja: Nutrição e Respiração Animal e Vegetal, cujas concepções alternativas apresentavam um alto grau de resistência à mudança.

Embora nesta fase algumas das atividades não apresentassem um sentido local para os alunos, uma vez que nem sempre eles conseguiam, por meio delas, construir relações imediatas com seus interesses, pode-se dizer que, na medida em que elas apresentavam correspondência com o planejamento deles, e com as correspondentes aulas, percebia-se que a fluidez e oscilação inicial exibiam, retroativamente, o sentido esperado. Um aspecto que surgiu, espontaneamente, durante essa etapa, foi o atendimento que a professora fornecia informalmente para os alunos que a procuravam, individualmente ou em grupo, para discutirem sobre o planejamento do minicurso, ou sobre assuntos como projetos de monografia do bacharelado, aula do exame de qualificação do mestrado e outros.

Antes de entrarem efetivamente no estágio, os grupos relataram para a classe toda os seus planos de ensino para serem debatidos. Foi um momento de troca, que revelou muita satisfação e interesse pelo trabalho do colega, criando-se assim um clima de parceria.

? *O estágio no 1º semestre - identificando problemas.* Nessa proposta de trabalho, a vivência das atividades de estágio tinha um status muito alto, apresentando como eixo central o exame das aulas dos alunos que foram gravadas em vídeo durante o estágio e analisadas na sequência. Para conduzir o exame das fitas, a princípio, a professora dava o enfoque da análise através de suas observações e questionamentos, e os alunos colocavam suas reflexões. O papel da professora, e a atitude de envolvimento e de apoio do grupo constituíram-se fortes aliados no sentido de impedir que as resistências iniciais coibissem o processo. Assim, pode-se dizer que, ao final do estágio, para uma grande parte dos alunos, os desacertos já não afetavam tanto a sua imagem pessoal, ou seja, eles conseguiam, de certa forma, entender essas dificuldades como naturais ao momento de uma mudança de paradigma.

? *Atividades de manutenção do processo.* No tempo que restou no primeiro semestre, só foi possível abordar uma discussão sobre o tema: formulação de perguntas. A impressão é que os alunos, neste momento, dispersaram, e houve novamente um deslizamento da atividade. Eles manifestaram cansaço e solicitaram uma pausa, pois tinham de se dedicar aos trabalhos das outras disciplinas, que por conta da demanda do estágio, tinham ficado para depois.

? *Atividades de retomada.* As primeiras aulas do segundo semestre foram marcadas por um clima de mal estar, tanto dos alunos antigos, quanto dos novos, que tinham demandas completamente diferentes. Neste período, a professora privilegiou a exposição oral, leitura de textos e apresentação de seminários sobre epistemologia, mudança conceitual e as concepções alternativas dos alunos (fotossíntese, digestão e respiração). Simultaneamente, forneceu a orientação para cada aluno antigo trabalhar com a mesma temática do primeiro semestre, reconstruindo o planejamento a partir dos problemas identificados no plano anterior, respeitando as necessidades, as buscas, e os desafios internos instalados durante a experiência do 1º estágio. Após algumas aulas, a professora começou a focalizar mais detalhadamente a elaboração do planejamento, fixando um horário disponível para a discussão e se prontificando a fornecer sugestões e dar indicações bibliográficas. Nesse momento, ficou evidente um grande envolvimento dos alunos antigos com o curso (os novos alunos realizaram essa tarefa com outra professora).

? *O estágio no 2º semestre - o envolvimento na solução de problemas.* Da mesma forma que no estágio anterior, os alunos elaboraram o minicurso em grupos e ministraram as aulas tendo na sala um colega e a professora. Porém, dessa vez, os colegas saíram da posição de observadores e auxiliares, assumindo a coordenação do trabalho em conjunto, na tentativa de fazer os alunos compreenderem o conceito científico correto, o que significava superar suas concepções alternativas. A professora também participou nas situações em que os futuros professores não encontravam saída, por exemplo, quando tinham dificuldades para encontrar perguntas instigantes e

inteligíveis para conduzir um raciocínio ou quando, diante da pergunta de um aluno, havia a necessidade de elaborar questões de desdobramentos que dessem caminhos para investigar as próprias perguntas.

Nessa etapa, as sessões de análise das aulas foram desenvolvidas com a classe toda, e as resistências afetivas de enxergar os desacertos foram substituídas por um forte desejo de encontrar soluções para um problema compartilhado por todos, qual seja: mudar as concepções alternativas dos seus alunos. O clima dessas reuniões caracterizava-se pela colaboração e troca de idéias, muito mais do que pelas tentativas de defender suas atitudes. Neste momento, não só eles assumiram o seu trabalho como uma atividade de investigação, como contribuíram na coleta de dados para a pesquisa da professora. Isso pode ser evidenciado em algumas atitudes, tais como: marcar encontros fora dos horários de aula, pois o tempo não era suficiente para um aprofundamento e construção de novas estratégias; efetuar entrevistas com seus alunos para diagnosticarem melhor as idéias deles sobre os conceitos trabalhados e identificarem elementos de resistências; registrar os encontros isolados do grupo para apresentarem à professora, uma vez que, segundo eles, essas discussões eram bastante ricas para caracterizar possíveis mudanças nas suas formas de pensar.

? *O processo estava apenas começando...* Tendo os questionamentos em relação aos conceitos científicos aumentados, em função da mudança na relação com os seus conhecimentos, provocada por sua “prática reflexiva”, foi convidado um professor de Botânica para um encontro informal no qual seriam discutidas as dúvidas. Os alunos tiveram, assim, oportunidade de (re)elaborar e aprofundar seus conhecimentos, despertando muitas questões e abrindo-se para novas dimensões. Em decorrência de um crescente interesse dos alunos em integrar aspectos afetivos e cognitivos na ação pedagógica, foram desenvolvidas vivências de grupo com o diretor de teatro da USP/SC, durante as quais os alunos fizeram ensaios de laboratório de dramatização para colocação da voz e utilização da linguagem corporal. Também houve a participação de uma boa parte dos alunos num Encontro de Professores, cuja abordagem central era o construtivismo. Os efeitos dessa participação foram contagiante quanto ao envolvimento de todos nas atividades seguintes.

No final do curso, os alunos sugeriram uma avaliação final para explicitar o que isto significou para cada um, e saber como estava andando a pesquisa da professora da qual já se consideravam colaboradores. Como resultado, propuseram uma continuidade do trabalho com a criação de um grupo de estudo. O grupo se constituiu no semestre seguinte, e teve como proposta de trabalho, a elaboração de um vídeo que tratasse sobre a problemática da formulação de perguntas em sala de aula. O vídeo foi elaborado e apresentado em congressos científicos, sendo, em seguida, solicitado para apresentações em disciplinas da licenciatura.

Algumas Conclusões Sobre a Formação Inicial

Nesse item discutiremos a formação inicial de professores de ciências, à luz da experiência relatada e das sugestões da literatura.

? *As Resistências dos Alunos/professores.* Os licenciandos são aprendizes que estão ativamente construindo visões sobre ensino e aprendizagem, baseadas nas experiências pessoais desenvolvidas durante o estágio, e que são fortemente influenciadas pelas concepções, percepções, atributos e habilidades previamente construídas e trazidas para o curso, tanto sobre o conteúdo do curso, quanto sobre a natureza e o propósito da aprendizagem, do ensino e dos papéis apropriados para alunos e professores. Segundo Gunstone e Northfield (1994), tais idéias e atitudes podem estar em conflito com o que será apreendido, constituindo-se um fator de resistência dos alunos para entrarem no processo de aprendizagem efetiva sobre ser professor. Em geral, os alunos vêem a

aprendizagem, incluindo a sua própria, como um ato passivo. Isso resulta em uma visão de ensino que coloca sobre o professor uma responsabilidade que deveria ser assumida pelos próprios alunos.

Durante o nosso curso, as resistências dos futuros professores apareceram em vários momentos e assumiram vários aspectos. No começo, se apresentaram como apatia quase generalizada frente a uma disciplina pedagógica que, em suas opiniões, trariam poucas contribuições importantes. Essa atitude foi quebrada com uma atividade surpreendente proposta pela professora, que sinalizou a possibilidade de o curso ser interessante. Uma outra fonte de resistência trabalhada ao longo de todo o curso apareceu nas respostas aos questionários sob forma de idéias alternativas tanto sobre o conteúdo científico, quanto sobre a função do ensino. Uma terceira fonte de resistência foi a dificuldade de relacionar as atividades didáticas com os interesses imediatos dos alunos: a professora e os próprios alunos fizeram isso a-posteriori, com comentários que apontavam para as necessidades encontradas na elaboração dos planejamentos. Uma outra dificuldade foi a de os alunos aceitarem questionar seu desempenho como docentes durante o minicurso; foi resolvida pela dinâmica da professora, que após tecer considerações mais gerais, pedia para o aluno em questão enxergar os pontos de sua atuação que poderiam ser mais bem trabalhados, e para os colegas fazerem isso em seguida. No segundo semestre, a entrada dos novos alunos criou problemas afetivos tanto por parte dos novos, quanto dos antigos alunos. A professora ignorou, de propósito, essas demandas, mesmo sabendo que podia provocar decepções. Em particular, os alunos antigos estranharam aquela que consideravam uma atitude de professora “tradicional”, e somente no final conseguiram compreender e aceitar como profissionalmente válida essa postura. Outro momento de conflito aconteceu, quando os alunos queriam fazer um novo planejamento trabalhando um novo tema. Nesse caso, a professora conseguiu convencê-los da importância de aprofundar o antigo planejamento, dispondo-se a colaborar nessa tarefa. Provavelmente, essa disposição da professora sinalizou concretamente a importância por ela atribuída ao aprofundamento do planejamento e de os alunos aceitarem plenamente esse enfoque. A partir desse momento, o curso foi um crescendo de envolvimento e descobertas por parte de todos.

Essa experiência bem sucedida nos permite ampliar as considerações encontradas na literatura em dois sentidos. De um lado, aparece claramente a natureza multivariada das resistências dos alunos a se envolverem e permanecerem envolvidos, bem além das idéias alternativas sobre ensino e sobre o conteúdo científico. De outro lado, aparece a natureza artesanal das soluções encontradas pela professora, alguma vez enfrentando diretamente, outra ignorando, outra negociando, outra enfrentando a posteriori. Sem dúvida, concordamos com a sugestão de Gunstone e Northfield (1994) de que qualquer processo de mudança nas idéias e visões dos alunos deve ser primeiramente reconhecido pelos próprios alunos, sendo necessário que as novas idéias e atitudes sejam desenvolvidas nas práticas dos professores, de maneira que mostrem que eles próprios as valorizam, constituindo uma primeira base forte para a avaliação dos futuros professores e possível reconstrução de suas idéias e crenças existentes. Mas esse mostrar pode e, talvez, deva ser realizado de várias maneiras. Digamos que a vivência e a intuição do professor, guiadas pelo desejo de conduzir os alunos a posições de autonomia, devem operar as escolhas a serem feitas caso por caso.

? *Uma Nova Relação entre Professor e Alunos/professores.* Um segundo ponto interessante, é que, a transição de aprendiz para professor é fundamental e difícil, exige tempo, espaço, esforço integrado, apoio e, também, um conjunto de procedimentos para articular e elucidar as habilidades requeridas, tais como auto-avaliação e a consideração prática das características específicas do próprio trabalho. De fato, todos os professores dentro do curso são tomados inicialmente como modelos. Esse modelo precisa ser positivo para que os alunos/professores possam ser metacognitivamente pensadores em suas aprendizagens do mesmo, até conseguir elaborar uma autoconstrução pessoal. Isso requer que os professores do curso discutam suas pedagogias com os futuros professores, fazendo conexões com seus objetivos pedagógicos, discutindo sua importância para que eles possam fazer suas escolhas.

No nosso curso isso aconteceu de maneira evidente, pois tanto a originalidade das propostas da professora, quanto sua disponibilidade para ajudas em relação a assuntos, dentro e fora do curso, encantaram os alunos que, rapidamente, a consideraram como um modelo de um novo ensino diferente e mais atraente do que o ‘tradicional’.

Às vezes, pode acontecer um conflito na relação com os outros professores das áreas de conteúdo específico, quando estes são solicitados a auxiliar na explicitação das concepções alternativas, correspondentes aos conteúdos que normalmente os alunos trazem para o curso. Apesar disso, permitir que os alunos/professores usem contextos que envolvem aprendizagem conceitual real como veículos para exploração de pedagogias alternativas é também possível que seja realizado mediante práticas “transmissivas”, pouco ressonantes com a orientação geral do curso, segundo a qual, os alunos/professores precisam construir sua própria compreensão das idéias a serem apreendidas. No curso que apresentamos, quando foram convidados especialistas para falarem de temas específicos, o problema foi contornado, porque os alunos estavam com disposição de se porem questões próprias a serem respondidas ouvindo o outro dissertar. Isso sugere que os professores dos cursos de licenciatura devem reforçar essas posturas, promovendo uma genuína abordagem de trabalho coletivo em sala de aula, na qual tenha grande espaço para as dúvidas individuais e tempo para enfrentá-las. Isto é, professores e alunos atuando como uma comunidade de educadores e desenvolvendo uma escuta ativa, sempre disposta a reelaborar o que vem do outro.

Um ponto decisivo no estabelecimento de uma nova relação entre professor e alunos/professores é a possibilidade oferecida a esses últimos de criticarem o curso e darem sugestões para sua melhoria, constituindo-se numa etapa para alcançar uma autonomia de pensamentos, inclusive em relação às idéias do professor.

Em nosso experimento, houve diferentes momentos de abertura para o questionamento do próprio curso. De maneira formal no final de cada semestre, e de maneira informal ao longo do curso. No primeiro semestre, durante a entrevista individual, foi discutido o aproveitamento de cada um, dando espaço para sugestões de melhoria do curso; no final do segundo semestre, na ocasião da avaliação final, a discussão foi coletiva e muito mais abrangente, chegando a serem discutidas até atitudes específicas da professora, que, por sua vez, sempre se manteve na perspectiva de ajudar os alunos a refletirem. Durante o curso, a possibilidade de colocar sugestões estava aberta, e de fato foi utilizada propondo-se atividades inicialmente não previstas. Parece-nos que um ponto importante foi a disponibilidade da professora em procurar e receber ajudas de especialistas externos, de modo a revelar uma postura diferente da de alguém que se considera “dono do curso”.

?Estimulando a Reflexão sobre a Prática. É interessante notar que, normalmente, os professores das disciplinas pedagógicas dos cursos de licenciatura exigem do aluno um tipo de reflexão sobre as manifestações do fenômeno educacional nos diferentes âmbitos - político, pedagógico, cultural etc. - sob a ótica do especialista-pesquisador. Isso quer dizer que se exige do aluno uma inversão da posição de análise; do aluno que é inserido no ambiente escolar dentro desse papel, para o de um investigador na área de política educacional, ciências sociais e, quiçá, ciências cognitivas. Assim, a oportunidade de enxergar e analisar o fenômeno como um educador em geral só virá com a prática, depois do término do curso. Nesse caso, os alunos não se integram cognitivamente ao processo, pois a comunicação professor-aluno é, na maioria das vezes, ininteligível, ou como eles costumam dizer ‘chata’, e por motivos afetivos eles a rechaçam. Isso parece não ter acontecido no caso do curso de prática de ensino, pois todo o esforço de aprendizagem girou em torno do estágio, numa dinâmica que considerava o saber teórico como subsidiário da ação didática. Isso apareceu com evidência durante a procura de conhecimentos no segundo planejamento, mas, mesmo no começo do curso, quando os alunos entravam em contato com conhecimentos aparentemente pouco interessantes, a referência à sua próxima ação didática conseguiu reverter o processo, a-posteriori.

Uma indicação recente da literatura é que o conceito de professor como prático reflexivo deve estar presente nos programas de formação de professores, inclusive inicial. Isso significa que os cursos de licenciatura devem desenvolver nos professores a competência de atuar no ambiente escolar, tomando decisões com base na ponderação e na avaliação que fazem das situações específicas de cada sala de aula. Ou seja, nos cursos, precisam ser fornecidas condições que encorajem tarefas de risco intelectual pelos alunos/professores. Uma dimensão da origem do risco é que, frequentemente, a experiência precede a compreensão, quando eles estão aprendendo para ensinar. No entanto, confiança e apoio são necessários quando os alunos/professores estão tentando reconhecer e reestruturar suas visões existentes, e tentando compreender e avaliar novas perspectivas.

Durante o curso de prática de ensino, a perspectiva apareceu desde o início do primeiro planejamento, sendo o risco dos alunos reforçado pela atitude da professora de não interferir nas escolhas dos alunos/professores; durante a análise das fitas, a professora usou toda sua habilidade para que os alunos reconhecessem suas falhas e dificuldades sem, no entanto, desmorerem frente a elas. No segundo semestre, a aceitação, por parte dos alunos/professores, de reelaborar os planejamentos anteriores deu grandes frutos na dúplica descoberta que eles fizeram consultando a literatura e entrevistando professores experientes: vários recursos didáticos interessantes poderiam ser utilizados para enfrentar as concepções alternativas de seus estudantes, entretanto nenhum deles seria *a solução*. O ponto mais alto da reflexão dos alunos/professores sobre sua ação aconteceu durante os encontros para analisar as fitas do segundo estágio; durante as discussões, muito raramente, aparecem vestígios de melindre referentes a possíveis questionamentos de suas imagens como professores, dominando, pelo contrário, a vontade de encontrar soluções a partir da localização na própria experiência de elementos para uma nova construção. Finalmente, a decisão de falar em público no Encontro de Professores e, sobretudo, de continuar o trabalho após o término do curso, revelam uma decisão interior de enfrentar os desafios sem se acomodar.

De maneira mais geral, podemos vislumbrar que, com o tempo, a habilidade de reflexão tende a capacitar os alunos para se envolverem, já como professores e por si mesmos, em descobrir as muitas tensões e conflitos que existem entre as práticas de ensino particulares, suas teorias pessoais sobre o ensino, seus valores e estruturas éticas, e, a partir daí, desenvolverem uma atitude crítica em relação às suas próprias teorias.

? **Favorecendo a Metacognição** Um outro ponto importante a ser considerado é auxiliar na melhoria das capacidades metacognitivas dos alunos/professores. Gunstone e Northfield (1994) consideram que o desenvolvimento metacognitivo dos futuros professores é central para obter mudanças apropriadas no seu ensino. Para os autores, a questão central é compreender que qualquer mudança pretendida, no ensino, está nas mãos dos alunos, uma vez que qualquer processo de aprendizagem requer o consentimento e uma ação efetiva do aprendiz. Portanto, são os alunos que precisam primeiro reconhecer e avaliar suas idéias e crenças relevantes, em relação ao que deve ser aprendido, e a como será aprendido, para, então, decidir se vão ou não reconstruir suas idéias e crenças vigentes. Somente professores que, durante sua formação, experimentaram esse controle sobre sua aprendizagem estão capacitados para compreender a importância do papel do professor no processo de ensino, pois sua responsabilidade é muito maior para promover ativamente essa atitude de reconhecimento, avaliação e reconstrução. Durante o segundo semestre do curso de Prática de Ensino, a professora sugeriu elaborar um “diário de aprendizagem”, visando favorecer a reflexão de seus alunos/professores sobre o processo de aprendizagem e o controle sobre ele. As reflexões que eles produziram revelam uma sensibilidade extraordinária e uma lucidez encantadora sobre o papel de cada um na caminhada para a aprendizagem, como bem exemplifica o trecho abaixo produzido por uma das alunas no final do curso. “*Ao menos descobrimos a possibilidade de novas trilhas, de não precisar seguir as velhas estradas. Aprendemos que os facões, as lanternas, as tesouras não devem ficar só nas mãos dos professores. Os alunos são capazes de abrir suas próprias trilhas, até*

mesmo de criar novas ferramentas, como nós criamos. Paramos de pensar nos pernilongos, nos animais selvagens, no medo do desconhecido, nas plantas urticantes, para apreciar a beleza das matas, o cheiro das flores, a descoberta das cachoeiras, a alegria de chegar ao topo de cada montanha. Tudo bem que choveu muito. Mas com as chuvas tivemos tempo de criar botas, luvas, material de escavação, laboratórios de análises, material de primeiros socorros. E com isso, entraremos na selva com mais segurança” (Cis)

? A Entrada da Subjetividade: para uma Mudança Radical. O desenvolvimento da profissão de professor deve ser visto como parte de um processo de mudança, produzido continuamente no âmbito escolar, como parte de sua própria construção pessoal e profissional. Estas mudanças fazem parte das experiências de vida específicas e, portanto, não são facilmente generalizáveis para diferentes situações. Daí, a necessidade de desenvolver um clima de interação dialógica, que permita uma pluralidade de caminhos mesmo dentro da agenda dual a ser desenvolvida, na qual, ao mesmo tempo, os alunos/professores têm de aprender o conteúdo científico específico e aprender sobre aspectos pedagógicos em boa parte referentes ao mesmo.

Durante o curso de Prática de Ensino, a disponibilidade da professora para estimular os caminhos pessoais de seus alunos talvez constitua sua maior contribuição para os resultados tão interessantes obtidos. A elaboração de planejamentos em pequenos grupos, e a possibilidades de discutir-los tanto individualmente quanto coletivamente parecem ter inaugurado um clima de entrada da personalidade de cada um. Durante a entrevista, no final do primeiro semestre, a escuta da professora foi no sentido de favorecer as peculiaridades de cada aluno que sugeriam maiores potencialidades: preferências didáticas ou intelectuais, perspectivas profissionais ou até pessoais eram estimuladas, para que cada um se sentisse trilhando um caminho próprio. Durante o segundo semestre, os alunos passaram por um envolvimento crescente que foi atingindo suas próprias vidas, sobretudo quando começaram a utilizar, nesse sentido, o “diário de aprendizagem”: alguns, para revisar a vida acadêmica passada; outros, para reexaminar sua relação com a escola e com as várias disciplinas; outros ainda pensaram a respeito da profissão ou refletiram teoricamente sobre o papel e a função de professor.

Essa experiência parece estar em ressonância com a sugestão encontrada na literatura de conduzir os futuros professores a verem o curso de licenciatura como uma experiência educacional de valor, totalmente imbricada em sua vida (Gunstone & Northfield, 1994). Dessa forma, a profissão surge também como um eixo de vida numa construção dinâmica, ou seja, a formação dá-se num espaço de vida atravessado por processos que aparentemente nada têm a ver com o mundo intraprofissional e, vice-versa, os passos de vida são influenciados pelas energias formadoras que se desenvolvem no interior do espaço profissional (Moita, 1992). É isso que aprendemos também das pesquisas sobre a sala de aula, nas quais, de maneira crescente, tem aparecido a presença da subjetividade e do risco nas ações docentes (Cabral & Villani, 1998).

Um aspecto crucial da transição de aprendiz para professor é mudar de posição de um aprendiz dependente para um independente, que pode ser facilitada (ou dificultada) quando os professores dos cursos de licenciatura trabalham intimamente com seus alunos.

No curso de prática de ensino, um indício claro dessa transição deu-se a partir da colaboração da professora no segundo planejamento dos alunos, pois, a partir desse momento, o problema a ser resolvido por todos, e principalmente pelos alunos/professores tomou conta do curso, ficando em segundo plano a relação professora-alunos que até então dominava o processo. Digamos que a professora aceitou se tornar transparente para que o desafio de encontrar atividades adequadas, que favorecessem a mudança de seus respectivos alunos, consumisse as energias vitais dos futuros professores.

Para o pesquisador sobra uma pergunta: será que os alunos/professores perceberam a mudança de posição de sua professora? Será que os alunos/professores perceberam que deviam favorecer a mudança de posição de seus alunos? Será que tornar os seus respectivos alunos independentes foi vislumbrado como meta, mesmo que longínqua? Ou isso poderá ser tomado em consideração somente num futuro processo de capacitação?

Como Síntese

Nossa tentativa de tecer considerações sobre a formação inicial de Professores de Ciências utilizou a estratégia de fazer uma leitura de uma experiência didática bem sucedida, a partir dos óculos fornecidos pela literatura sobre formação continuada. Nossa esperança era detectar e documentar dificuldades e soluções significativas, à luz da atividade profissional futura, concebendo a formação de professores como um processo contínuo, que começa com a formação básica e prolonga-se para além dela, constituindo *uma carreira ao longo da vida toda* (Knowles et al., 1994). Em outras palavras, os saberes sobre o ensino dos futuros professores ganham significados efetivos, na medida em que se articulam ao seu fazer, sendo que, na formação inicial, o primeiro contato com esse “fazer” dá-se no desenvolvimento do estágio curricular, e, ainda, que “ser professor é sinônimo de tornar-se professor, o que é um processo interminável”.

Dessa forma, localizamos alguns eixos comuns à formação inicial e continuada: presença de resistências intensas e multivariadas para uma mudança, necessidade de uma nova relação entre o especialista e o aprendiz, focalização da reflexão na ação e favorecimento das atividades metacognitivas; finalmente, emergência da subjetividade apontando para uma mudança radical.

Parece possível encontrar uma certa articulação entre essas diretrizes: as resistências às mudanças por parte dos aprendizes (alunos/professores ou professores em exercício) devem ser acompanhadas de uma mudança dos especialistas que, dispondo-se a abrir mão de sua perspectiva até então dominante, favoreçam a tomada de decisão dos primeiros, a partir de uma reflexão tanto sobre sua ação quanto sobre seu próprio processo de apreender. Como resultado, espera-se uma mudança que envolva a vida pessoal do sujeito e sua responsabilidade pessoal frente a seu conhecimento. Essa primeira articulação, provavelmente consensual nas versões mais atuais das pesquisas na área de ensino de ciências, certamente não pode ser considerada satisfatória, por apresentar ainda uma certa generalidade. Esperam-se contribuições mais específicas a partir de experiências como as descritas neste trabalho. De nosso lado, esperamos poder produzir análises mais detalhadas a respeito desse mesmo curso e de outros que estamos programando.

Naturalmente, as considerações desenvolvidas anteriormente não constituem uma receita mágica, mas simplesmente um pano de fundo capaz de orientar a procura de respostas concretas à perguntas do tipo:

- Como os fatores contextuais de sala de aula possibilitam a motivação e o engajamento cognitivo dos alunos nas tarefas de ensino, e como, durante a sua execução, os alunos desenvolvem níveis cognitivos mais complexos imprescindíveis para a mudança radical?
- Como a experiência vivida pelo professor pode tornar-se uma referência avançada para os futuros professores? Até onde eles entendem o processo e as dificuldades vividas pelo professor?

Bibliografia

- BAIRD, J. R. (1997); Orientaciones para um efectivo desarrollo profesional del docente. Leciones basadas en investigaciones realizadas en escuelas australianas. *Seminario Internacional de Formación de Profesores*, Santiago, Ministerio de Educación de Chile. UNESCO/OREALC.
- BAIRD J.R.; FENSHAM,P.J. GUNSTONE,R.F. & WHITE R.T.(1991); The importance of reflection in improving science teaching and learning, *Journal of research in Science Teaching*, 28(2): 163-182.
- CABRAL, T.C.B. & VILLANI, A. - 1998 – Subjetividade e Risco no Ensino de Ciência e Matemática. *ATAS VI Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física, CD-Rom*. Florianópolis (S.C.).
- FREITAS, D. (1998); Mudança Conceitual em sala de Aula: Uma experiência em Formação inicial de Professores. *Tese de doutorado*. FEUSP, São Paulo
- GARRIDO, E. E CARVALHO, A. M. P. (1997); A importância da reflexão sobre a prática na qualificação da formação inicial do professor. (preprint)
- GILBERT J. (1994); The construction and reconstruction of the concept of the reflective practitioner in the discourses of teacher professional development. *International Journal Science Education*, 16 (5): 511-522
- GUNSTONE, R.F. (1992) -Constructivism and metacognition: Theoretical issue and classroom studies. In DUIT, R.; GOLDBERG, F.; NIEDDERER, H. (Eds.) *Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies*. IPN. Kiel (D) 129-140.
- GUNSTONE, R.F. & NORTHFIELD J. (1994); Metacognition and learning to teach, *International Journal Science Education*, 16 (5): 523-537.
- HUBERMAN, A.M. (1973); *Como realizam as mudanças em educação:subsídios para o estudo da inovação*, (Martins J. trad.), São Paulo, Cultrix.
- KNOWLES,G. COLE,A. PRESSWOOD,C. (1994); *Through preservice teachers' eyes: exploring field experiences through narrative and inquiry*. New York, Merrill.
- LAJONQUIÈRE, L. (1997); Dos 'erros' e em especial daquele de renunciar à educação. Notas sobre psicanálise e educação. *Estilos da Clínica*, 2(2), 27-43.
- MOITA, M. DA C.(1992); Percurso de formação e de transformação. In: Nóvoa, A. *Vidas de Professores*, Portugal, Porto.
- NÓVOA, A. (1992); Formação de Professores e profissão docente. In: Nóvoa (org) *Os professores e a sua formação*, Lisboa, Dom Quixote.
- PACCA, J.L.A. & VILLANI, A. (1995); Conception d'une formation pour enseignants de physique: un changement de perspective dans un cours de perfectionnement au Brésil. *Didaskalia*, 7, pp. 117-129
- PACCA, J.L.A. & VILLANI, A. (1996); Um curso de actualización y cambios conceptuales en profesores de Física. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(1), 25-33
- PACCA, J.L.A. & VILLANI, A - 1997 - A Competência dialógica do professor de ciências no Brasil. *ATAS da XX ANPED. Disquete do GT4 - Didática*. Caxambú (M.G.)
- PINTRICH, P.R.; MARX, R.W. & BOYLE, R.A. (1993); Beyond cold Conceptual Change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research*, 63(2): 167-199.
- SCHÖN, D. A.(1992); Formar professores como profissionais reflexivos. In: Nóvoa (org) *Os professores e a sua formação*, Lisboa, Dom Quixote.
- VILLANI, A. & CABRAL, T.C.B.(1998); Ensino de Ciências e educação matemática, qual o futuro? *ATAS da XXI ANPED. Disquete do GT4 - Didática*. Caxambú (M.G.)
- WOOD, T.; COBB, P. & YACKEL, E. (1991); Change in teaching Mathematics: A Case Study. *American Educational Research Journal*, 28(3): 587-616

Trabalho arbitrado para o I Encontro Ibero-Americano sobre Pesquisa em Educação Básica em Ciências (I EIBIEC) realizado na Universidade de Burgos, Espanha, co-patrocinado por *Investigações em Ensino de Ciências*.