

UMA ESTRUTURA CURRICULAR PARA FAVORECER A EVOLUÇÃO INICIAL DE FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

João Batista Siqueira Harres, Michelle Camara Pizzato*
Ana Paula Sebastiany, Flaviane Predebon*
Magda Cristiane Fonseca, Tatiane Henz*

RESUMO

Esse trabalho relata parte de uma experiência formativa estruturada em torno ao que chamamos Problemas Práticos Profissionais - PPPs. Tais problemas, distribuídos em quatro disciplinas no início de um curso de licenciatura em Física, Química e Matemática, compreendem sete âmbitos de investigação profissional vinculados a uma pesquisa mais ampla sobre inovação na formação de professores. Analisamos as implicações das atividades desenvolvidas para a formação inicial nos primeiros PPPs enfatizando as relações entre o ensino e pesquisa em uma prática docente desejável e, de modo mais amplo, a vinculação, desde o início da formação, entre teoria e prática através do contraste entre o conhecimento prévio dos futuros professores, as reflexões teóricas e as vivências próximas à futura prática docente.

ABSTRACT

This work presents part of an undergraduate experience based on what we call Problemas Práticos Profissionais – PPPs (Practical Professional Problems). These problems, are distributed in four subjects at the beginning of an undergraduate teaching course in Physics, Chemistry and Mathematics, include seven professional scopes of inquiry linked to a larger research about innovation in the preparation of teachers. We analyze the implications on the activities developed for the teacher education in the internal PPPs focusing the relation between teaching and research in a desirable educational practice and, in a broader way, the connection since beginning of the course between theory and practice contrasting the previous knowledge of the undergraduate teachers, the theoretical reflections and the experiences near to the future teaching practice.

* UNIVATES, Centro Universitário. Caixa postal 155 Lajeado, RS, Brasil.

INTRODUÇÃO

Para García e Porlán (2000), uma mudança concreta da prática dos professores e, por consequência, da educação, deve estar centrada na evolução do seu conhecimento profissional. Segundo esses autores, esse conhecimento constitui-se no conjunto de crenças, conhecimentos específicos, rotinas e técnicas que, na sua forma desejável, envolveria a integração dessas dimensões de forma complexa, crítica, evolutiva e investigativa em sala de aula.

Em todo processo formativo (seja de alunos ou de professores), o conhecimento (científico ou profissional) não atua sobre uma mente (didática, no caso dos professores) “em branco” (Porlán e Rivero, 1998). Assim, o ponto de partida desses processos deve considerar que o conhecimento didático prévio dos professores geralmente está apoiado nas formas “naturais” de considerar o ensino e a aprendizagem, isto é, respectivamente, por transmissão e por recepção passiva e sem re-interpretações (Harres, 1999).

Dessa forma, a estrutura curricular descrita a seguir pretende ser uma contribuição para as discussões sobre a formação de professores e sobre os processos que potencializem a evolução do seu conhecimento profissional. Pretendemos que este conhecimento evolua em direção a práticas mais adequadas, em especial em direção a um modelo didático baseado na investigação tanto da própria prática docente como também dos problemas a serem investigados em aula pelos alunos (Ramos, 2000).

OS LABORATÓRIOS DE ENSINO E OS PPPs

O contexto deste trabalho constitui-se em uma série de quatro disciplinas, denominadas *Laboratório de Ensino*, do curso de Licenciatura em Ciências Exatas da UNIVATES, Centro Universitário. Com 3.250 horas distribuídas em dez semestres, esse curso habilita de forma integrada para as disciplinas de Física, Química e Matemática no Ensino Médio, pois não existe a possibilidade de escolha por apenas uma ou duas dessas habilitações.

As disciplinas *Laboratórios de Ensino* buscam integrar o conhecimento específico da área com a dimensão pedagógica da atuação docente. Essas disciplinas estão estruturadas para oportunizar os primeiros passos do futuro professor em direção a uma postura reflexiva, crítica, aberta à mudança e em permanente evolução profissional. Isto é propiciado através da discussão, reflexão e estudo do que chamamos de *Problemas Práticos Profissionais*, PPPs. Estas ações estão integradas a uma pesquisa mais ampla sobre inovações na formação de professores desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa na Formação de Professores, GPFP.

A respeito do conhecimento profissional dos professores, as pesquisas têm mostrado que estes apresentam idéias sobre ensino e aprendizagem antes de iniciar seu processo de formação. Muitos trabalhos vêm registrando que as crenças dos professores sobre ensino e aprendizagem são reflexos do tipo de aula a que estiveram submetidos em sua vida escolar e isto explicaria sua estabilidade e re-

sistência à mudança (Joram e Gabriele, 1998). Essas idéias pedagógicas prévias estão muito arraigadas de modo que elas ou servirão de base para a interpretação da nova informação ou serão sérios obstáculos para a intenção formativa de implementar inovações em sala de aula (Azcarate, Martín del Pozo e Rivero, 2000).

No curso de Licenciatura em Ciências Exatas, as disciplinas denominadas *Laboratórios de Ensino de Ciências Exatas* (LECs) fazem o papel de promotoras da aprendizagem profissional inicial. Essas disciplinas estão estruturadas para oportunizar os primeiros passos do futuro professor em direção a uma postura reflexiva, crítica, aberta à mudança e em permanente evolução profissional.

Nosso objetivo formativo consiste em propiciar que os professores sejam autônomos profissionalmente. Para tanto, buscamos a integração da tão reinterada relação teoria-prática através da investigação de problemas práticos relevantes para a ação educativa e, como via alternativa da formação de professores, esta relação desenvolve-se e exercita-se a partir de uma perspectiva crítica e real.

Nesse contexto, esperamos que os futuros professores selecionem e organizem conteúdos, situações e atividades mais adequados que contribuam para o desenvolvimento dos alunos, e que, como defende Azcarate (1999, p. 121) “reflitam o nível de incerteza presente na vida e a impossibilidade de alcançar sempre uma única resposta, válida e verdadeira para os múltiplos problemas que surgem em uma realidade complexa, como a que enfrenta-

mos”. Coerente com isso, as atividades de formação devem promover um verdadeiro desenvolvimento profissional e incidir nas atitudes e responsabilidades dos professores como artifícios do desenvolvimento do pensamento dos futuros cidadãos. De acordo com LaCueva (1999), o desenvolvimento profissional envolve a reflexão crítica sobre sua prática e sobre o contexto onde ela se desenvolve, a implementação de novas idéias educativas, a proposição de novas hipóteses, estratégias, atividades e novas formas de avaliar, gerando assim uma evolução significativa nas idéias e práticas dos futuros professores.

Quando o professor reflete em e sobre a ação ele se converte em um investigador da aula (Schön, 1987). Sua atividade, além de determinar os meios e os procedimentos a utilizar, envolve também considerar os fins de sua intervenção, interpretar o contexto concreto e elaborar sua ação de forma progressiva, reformulando sua teoria e seu planejamento através da interação com a situação concreta. Esta concepção da função do professor como investigador conduz necessariamente a uma mudança no entendimento de sua formação e de seu próprio desenvolvimento profissional. Mas, não se trata de uma aplicação trivial ao âmbito escolar da idéia de investigação educativa, nem de simular a investigação científica, mas tal como propõe o Grupo de Investigação na Escola (1991), se trata mais especificamente de entender a investigação como um processo geral de produção de conhecimentos a partir do trabalho com problemas. Em uma interpretação ampla,

problemas são situações novas de natureza diversa, conectadas com a realidade próxima e suscetíveis de serem objetos de estudo em e a partir da escola.

Porém, não é fácil transferir o debatido e o aprendido de um determinado contexto a outro muito diferente como é o cotidiano da aula. Esta é mais uma razão para apostamos em processos formativos com uma vinculação direta com a realidade educativa imediata de cada professor, favorecendo a mudança gradual de idéias e de atuações.

Por isso, entendemos a investigação dos professores em um contexto formativo como um processo de formulação e tratamento de problemas relacionados com a prática educativa. No caso, isto é propiciado através da discussão, reflexão e estudo do que chamamos de Problemas Práticos Profissionais – PPPs. Conforme Azcárate (1999), problemas deste tipo podem ser todas aquelas situações relacionadas com a realidade escolar e com a prática profissional que geram algum tipo de incerteza e para as quais não há uma resposta única e rotineira. Se o potencial formativo reside na sua vinculação progressiva com propostas curriculares orientadas ao que se faz em sala de aula e com os problemas que delas se derivam, facilitando o desenvolvimento profissional e uma elaboração adequada do conhecimento prático profissional.

A seleção dos PPPs, portanto, não é arbitrária e corresponde àqueles problemas profissionais que a experiência e a investigação apontam como mais relevantes e cuja abordagem permite a organização, a

construção e o desenvolvimento do saber prático do docente. Estes devem conectar com os interesses dos professores e exigir novos saberes, além daqueles que provêm da sua vivência escolar anterior. Assim, o trabalho com os PPPs envolve o uso de novas fontes de informação para a resolução de problemas e a articulação de respostas alternativas para favorecer aproximações parciais ao modelo didático de referência e à configuração dos saberes metadisciplinares, promovendo assim a evolução do conhecimento docente em direções a elaborações mais desejáveis (Azcárate, 1999).

O quadro abaixo mostra cada um dos PPPs e a sua distribuição nas quatro disciplinas de Laboratórios de Ensino de Ciências Exatas (LEC) e ao longo dos dez semestres do curso.

Problemas Práticos Profissionais - PPPs	Discip.	Sem.
1º Que modelo didático tem sido adotado nas aulas de Ciências Exatas?	LEC I	1º
2º Que modelo didático seria desejável adotar nas aulas de Ciências Exatas?	LEC I	1º
3º Que sabemos sobre o que sabem os alunos sobre as Ciências Exatas?	LEC II	2º
4º Como investigar o que sabem os alunos sobre as Ciências Exatas?	LEC II	2º
5º Qual a nossa concepção sobre a natureza das Ciências Exatas e qual concepção seria desejável?	LEC II	2º
6º Como estruturar e aplicar uma unidade didática de Ciências Exatas que seja coerente com um modelo didático desejável?	LEC III	5º

Continúa

Continuación

7º Como estruturar e desenvolver um projeto de investigação no ensino de Ciências Exatas?	LEC IV	5º
---	--------	----

Como se pode observar pelo quadro acima, alguns PPPs são de carácter mais analítico e partem do estudo de um só elemento do currículo escolar (os conteúdos, a metodologia, a avaliação, etc.), e outros abordam aspectos curriculares de forma mais sintética e com diferentes graus de complexidade (o planeamento de uma unidade, a programação de um curso completo, de um ciclo, a elaboração de uma modelo didático de referência, etc.).

Assim, a articulação das disciplinas de *LECs em PPPs* é coerente com uma visão do conhecimento profissional como sendo o resultado da integração entre conhecimentos mais formalizados (neste caso, procedente das didáticas específicas) e aqueles que procedem da experiência docente (García e Porlán, 2000). Afinal, buscamos estruturar o processo formativo através de conteúdos (profissionais) relevantes, desafiadores e abordados de forma ativa e investigativa.

PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

Basicamente as disciplinas estão estruturadas para desenvolver nos estudantes a responsabilidade pela própria aprendizagem e a capacidade de *aprender a aprender*. Pensando nisso, adotamos dois pressupostos que acreditamos favorecem desse processo e que constituem as idéias-força em investigação no processo formativo.

O primeiro pressuposto, de natureza epistemológica, talvez seja o mais importante. Ele refere-se ao fato de que, embora o professor explicita ao longo do processo as concepções didáticas desejáveis, nenhum aluno é reprovado por apresentar, ao final, uma concepção diferente da esperada. Assim, trabalhamos para a aceitação de um modelo didático alternativo, de cunho construtivista, investigativo e evolutivo (Porlán, 1993) como concepção mais avançada do conhecimento profissional. Concretamente, ninguém é punido por não alcançar os objetivos conceituais como, por exemplo, apresentar uma concepção didática próxima ao modelo didático tradicional ou, do ponto de vista do aluno, por pensar diferente do professor.

Essa postura é explicitada já nas primeiras aulas deixando-se claro que a tarefa do professor nesse contexto não é o de juiz do conhecimento dos alunos. Do ponto de vista procedimental, durante as aulas, esperamos que os alunos exponham, analisem e façam um acompanhamento das suas próprias idéias através de um caderno de trabalho pessoal. Neste, os estudantes são incentivados a escrever suas reflexões de acordo com o que realmente acreditam, sem serem pressionados a dar “a” resposta que o professor espera. Para isso, o caderno desempenha um papel fundamental como ferramenta para o auto acompanhamento da evolução individual uma vez que se trata da produção textual do estudante sobre seus próprios saberes, construídos no desenrolar das disciplinas, e não um espaço de

acúmulo de saberes prontos fornecidos pelo professor.

Como segundo pressuposto, partimos sempre daquilo que os alunos (já) pensam sobre os temas colocados. Esta idéia é credora de uma concepção construtivista da aprendizagem, na qual concebe-se o sujeito aprendente como sempre capaz de apresentar idéias sobre aquilo que se pretende avançar. Tais idéias ou servem de âncora à nova informação ou obstaculizam o seu acesso, sendo, portanto, imprescindível a sua consideração em qualquer situação de ensino-aprendizagem.

Para favorecer tudo isso, adotamos como estratégia básica tomar sempre

como ponto de partida uma reflexão individual sobre as próprias idéias nos conceitos envolvidos. Após essa reflexão, contrasta-se as idéias explicitadas em pequeno e grande grupo, para logo em seguida buscar-se outras fontes de conhecimentos que favoreçam a evolução conceitual. Finalmente, propomos uma nova reflexão, como forma de síntese e organização das idéias que podem surgir como resultado deste processo.

Estes fundamentos refletem-se em uma metodologia, explicitada na figura abaixo, baseada na consideração permanente das idéias dos alunos.

Seqüência de Trabalho: Contraste entre as idéias dos alunos e a nova informação

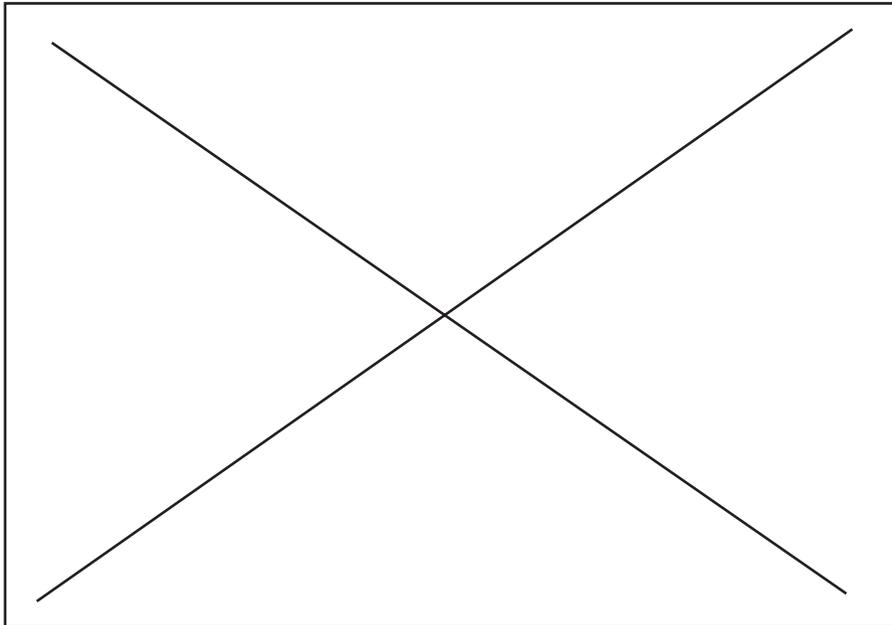


Figura adaptada de Ballenilla (1999)

Enfim, as atividades estão orientadas para promoverem uma evolução das concepções didáticas até níveis mais desejáveis e esperados, em uma primeira aproximação ao problema de fundo. Toda a condução das atividades está orientada para a construção de um ambiente propício à explicitação das concepções didáticas individuais. São condições da existência deste ambiente: (i) um grande interesse pelo tema; (ii) uma certa evolução da linguagem e da capacidade de argumentar e de explicitar as próprias idéias; (iii) uma emergente e instigante visão relativa do conhecimento em questão, pois evitamos transmitir a mensagem (mesmo implicitamente) de que, ao final, em alguma fonte, no professor ou nos livros encontraríamos a solução definitiva para estes problemas; e, finalmente, (iv) um ambiente propício para exposição sem medo de qualquer idéia uma vez que, desde o primeiro dia de aula, deixamos claro que a avaliação não mantinha nenhuma relação com a atribuição de nota.

Concretamente, as atividades adquirem seu próprio significado em cada momento e ciclo da estratégia formativa. Elas envolvem:

- a detecção e a formulação de problemas práticos de interesse do grupo;
- a explicitação das idéias dos futuros professores a partir da análise de suas próprias experiências e propostas;
- a obtenção de novas informações a partir de exposições, leituras, debates ou análises de novas experiências, dirigidas a mobilizar as idéias e os obstáculos detectados;

- o trabalho em grupo e os debates em grande grupo para possibilitar o contraste e a reflexão sobre as experiências prévias;
- o planejamento e experimentação curricular com aplicação a novas situações;
- síntese das aprendizagens e das mudanças de idéias surgidas, que favoreça a estruturação dos novos conhecimentos.

Em termos gerais, a estratégia formativa dos *Laboratórios de Ensino de Ciências Exatas* se apóia nos seguintes princípios que orientam a sua colocação em prática:

- consideração das idéias dos futuros professores;
- envolvimento de trabalho individual e grupal, com maior ênfase no grupal e no contraste de idéias;
- orientação para um tipo de aprendizagem compreensiva, crítica e participativa;
- participação ativa de todos os implicados no processo de investigação;
- ênfase na ação reflexiva.

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL X ATRIBUIÇÃO DE NOTAS

A avaliação do desenvolvimento profissional dos futuros professores nestas disciplinas é feita através da análise da evolução de suas concepções e práticas, como resultado das atividades desenvolvidas ao longo dos PPPs. Para isso, a avaliação tradicional com provas, trabalhos e notas

não são a mais adequada. Sabemos que este tipo de avaliação favorece que os estudantes desenvolvam posturas adaptativas, dissimulando a compreensão apenas para aprovação e esquecendo tudo logo em seguida. Além disso, existem outros problemas: (i) ela não favorece que os estudantes possam identificar mais facilmente o que não sabem - a partir do contraste com aquilo que já sabem; (ii) ela não desenvolve a autonomia na busca do conhecimento; (iii) ela não favorece o “aprender a aprender”.

Mesmo supondo que as posturas adaptativas pudessem ser eliminadas, teríamos ainda a dificuldade de garantir que o pensamento do aluno naquele momento se mantenha ao longo do tempo, seja por não “esquecer” aquilo que lhe foi ensinado ou por entender, mais tarde, o que antes não entendia. E mais, epistemologicamente, é impossível garantir que o conhecimento “errado” de hoje não venha a ser o “correto” de amanhã e vice-versa. Aqui as dificuldades são a visão simplista da aprendizagem e a visão absolutista do conhecimento.

Portanto, acreditamos que a despreocupação com “notas” (que do contrário se traduz, ao fim e ao cabo, na postura do aluno em tentar agir e pensar como o professor) permite uma maior ênfase na autonomia, na responsabilidade pela auto-formação e na permanente auto-crítica, garantias para uma avaliação autêntica do próprio crescimento. Esperamos com isso, que a avaliação das estratégias adotadas possa ser mais confiável por não estar impregnada de posturas adaptativas, tais como elogiar para obter

recompensa ou não criticar por medo de receber alguma punição.

Enfim, para a superação destes problemas, adotamos uma avaliação não sancionadora, processual e formativa, que acreditamos ser mais potente para promover uma evolução das idéias dos alunos. Uma análise da validade desta postura pode ser encontrada em Zander e Zander (2001) e uma avaliação das repercussões desta postura em outras disciplinas na graduação é apresentada em Harres (2002).

Em primeiro lugar, o caráter não sancionador da avaliação nas disciplinas se concretiza pelo fato de ser atribuída a mesma “nota” a todos os alunos sem exceção, independentemente do nível de evolução conceitual alcançado. A aprovação está condicionada apenas à frequência mínima às aulas estabelecida em lei (75%).

Para o acompanhamento de sua evolução, os alunos registram suas reflexões nos materiais individuais que são recolhidos após as atividades. Estes, por sua vez, são analisados e devolvidos pelo professor sem conter correções, apenas comentários apontando aspectos pelos quais uma nova reflexão poderia ajudar ao próprio aluno a conhecer melhor suas idéias ou solicitando-se uma reflexão sobre palavras ou expressões que são apresentadas sem uma argumentação de apoio.

Além do registro das atividades no caderno individual, circula pela sala, em todas as aulas, um caderno de debates no qual os alunos e o professor podem anotar suas opiniões, sugestões, críticas, etc. Através desse caderno podemos obter informações

adicionais sobre como, ao longo das aulas, vai ocorrendo a evolução das próprias idéias, a atitude quanto à disciplina e quanto à postura de enfatizar a autonomia e de desvincular a avaliação da nota. Este material serve para uma avaliação imediata do que vai ocorrendo. Também tentamos transmitir, implicitamente, a mensagem de que as informações que nós professores recolhemos sobre nossas aulas, em geral, estão marcadas por avaliações rotineiras e pouco indicadoras do que realmente ocorre no complexo ambiente de uma sala de aula. Assim, o caderno de debates permite uma maior consciência dos sentimentos e das atitudes dos alunos.

Devemos ressaltar ainda que o fato de que a produção de cada aluno e do grupo não está em julgamento parece ser determinante em todo o processo. Talvez, porque que, assim, estamos todos – o professor e os alunos - aptos a fazer uma avaliação mais fidedigna da evolução das nossas idéias e do alcance das estratégias pedagógicas implementadas.

Em segundo lugar, a avaliação é processual porque, a cada nova atividade, cada aluno deve auto-avaliar-se em relação ao nível inicial das suas concepções iniciais, processo no qual são normais avanços e retrocessos. Por exemplo, alguns alunos apresentam concepções muito próximas das concepções desejáveis nas primeiras reflexões individuais e, mais tarde, pela interação com os colegas e pela postura do professor de não identificar essa concepção como “correta”, alguns desses passam a defender posturas mais tradicionais ou demonstram mais desconfiança com as

suas próprias idéias iniciais, o que indica fragilidade na compreensão apresentada anteriormente. Quando isto ocorre, procuramos favorecer que o próprio estudante identifique o porque dessas variações.

Naturalmente, também ocorre que estudantes manifestem, mesmo ao final de todo o processo, concepções didáticas pouco avançadas. Entretanto, mesmo nesses casos verificamos que eles conseguem, paralelamente, identificar o estágio da própria evolução destacando a que idéias ainda estão “presos” e que idéias precisam modificar. Em geral, é difícil conseguir uma superação da idéia de que o contexto educacional atual os impele a serem tradicionais como os seus professores foram com eles. Esta postura é mais encontrada entre aqueles alunos que já atuam como professores e também entre aqueles que cursaram magistério no Ensino Médio.

Por último, acreditamos que o caráter formativo da avaliação é mais consequência de todas as posturas anteriormente delineadas do que propriamente um novo aspecto a ser analisado isoladamente.

PANORAMA INICIAL DAS ATIVIDADES

Problemas Práticos Profissionais - PPPs	Discip.	Sem.
1º Que modelo didático tem sido adotado nas aulas de Ciências Exatas?	LEC I	1º
2º Que modelo didático seria desejável adotar nas aulas de Ciências Exatas?	LEC I	1º

No desenvolvimento do 1º e do 2º PPPs, os futuros professores vivenciam uma experiência educativa na qual partem do seu conhecimento (didático) buscando uma posterior evolução. Nesse sentido, são propostas atividades tais como: observações de aulas, análises de situações didáticas alternativas, seminários com professores novatos e inovadores. Adotamos como estratégia partir das idéias e vivências dos alunos e colocá-los em contato com a realidade escolar já no primeiro semestre do curso. Pretendemos com isso fomentar uma atitude favorável de seguir a carreira de professor, de ver a sua futura prática como um conhecimento em permanente evolução e de associar a necessidade premente de inovação profissional com a mudança no meio escolar.

Problemas Práticos Profissionais - PPPs	Discip.	Sem.
3º Que sabemos sobre o que sabem os alunos sobre as Ciências Exatas?	LEC II	2º

No 3º PPP partimos do princípio que o reconhecimento e a utilização didática das idéias dos alunos tem um alto poder formativo, sendo uma das características que mais identifica um ensino construtivista (García e Porlán, 2000). Sendo assim, propomos aos futuros professores que investiguem e analisem as idéias dos alunos sobre algum tema na área de Ciências e os respectivos instrumentos usados para explicitá-las, buscando, dessa forma, um avanço no reconhecimento da existência das idéias dos alunos (mesmo antes do ensino) e na intenção de utilizá-las didaticamente na futura atuação docente.

Problemas Práticos Profissionais - PPPs	Discip.	Sem.
4º Como investigar o que sabem os alunos sobre as Ciências Exatas?	LEC II	2º

O 4º PPP está estruturado para superar o nível meramente declarativo dessa vivência. Na questão das idéias dos alunos, buscamos envolver também aqueles aspectos procedimentais e atitudinais que a participação direta em uma investigação incrementa. Assim, os futuros professores, divididos em pequenos grupos, devem escolher um tema relacionado a sua área de formação e de interesse para investigar as idéias de estudantes, através de questionários, testes ou entrevistas. Os conceitos a serem investigados são definidos após a leitura de artigos de pesquisa em ensino, analisando-se, paralelamente, a metodologia utilizada nestes. Em seguida, os grupos devem selecionar estudantes para aplicar seus instrumentos e, após a coleta de dados, apresentar suas análises aos demais colegas. Esperamos, assim, que os licenciandos percebam as características gerais das idéias dos alunos já identificadas por outras pesquisas: padronização das idéias alternativas, permanência dessas idéias em diferentes níveis de escolarização e de contexto social e, ainda, resistência à mudança dessas idéias.

Problemas Práticos Profissionais - PPPs	Discip.	Sem.
5º Qual a nossa concepção sobre a natureza das Ciências Exatas e qual concepção seria desejável?	LEC II	2º

O 5o PPP pretende ser uma oportunidade para a reflexão sobre a natureza do conhecimento científico. Sabe-se que, juntamente com a desconsideração das idéias dos alunos, a concepção absolutista sobre a ciência é um dos principais obstáculos à implementação de uma perspectiva didática inovadora (Porlán e Rivero, 1998). Assim, partindo das concepções epistemológicas prévias dos licenciandos, propomos a discussão do método científico, da evolução das teorias, do papel da observação na construção teórica e de alguns exemplos históricos paradigmáticos. Conforme outras pesquisas, neste PPP é muito provável que se alcance apenas uma evolução inicial pequena, embora não desprezível, em direção a uma concepção de ciência evolutiva e construtivista (Harres, 1999b).

Problemas Práticos Profissionais - PPPs	Discip.	Sem.
6º Como estruturar e aplicar uma unidade didática de Ciências Exatas que seja coerente com um modelo didático desejável?	LEC III	5º
7º Como estruturar e desenvolver um projeto de investigação no ensino de Ciências Exatas?	LEC IV	8º

Na seqüência, o 6o e o 7o PPPs estão estruturados para propiciar o envolvimento concreto com uma prática docente inovadora e integradora das propostas desenvolvidas nos PPPs anteriores. No 6º PPP, os futuros professores envolvem-se em uma experiência docente na qual ministram um curso de extensão oferecido para alunos do Ensino Médio. Esse curso é elaborado e desenvolvido pelos

licenciandos de acordo com um tema do cotidiano escolhido por eles e que integre as três áreas de conhecimentos nas quais serão habilitados.

Para a elaboração das atividades, os licenciandos são orientados a construir instrumentos para identificação das idéias dos alunos, a manipular equipamentos e a realizar experimentos. Tais ações pretendem servir de substrato para a discussão e definição das atividades e para a estruturação da unidade didática que constitui o curso, sendo passível de modificação conforme o andamento das aulas.

Além disso, no desenrolar do curso, os licenciandos são incentivados a questionar os estudantes a respeito do que eles pensam, não restringindo-se apenas a analisar o que escrevem nos questionários. As atividades, portanto, são elaboradas de modo que os futuros professores formulem hipóteses sobre o problema apresentado, tentando, assim, explicitar outras idéias.

O 7o PPP apresenta uma característica integradora dos PPPs anteriores, uma vez que neste os futuros professores são orientados a elaborar e a desenvolver um projeto de investigação sobre algum tema relevante para o Ensino de Ciências. Para tanto, são realizadas, primeiramente, leituras e discussões de artigos da área para a definição das etapas que constituem uma investigação em Ensino de Ciências. A seguir, os grupos de licenciandos tem a tarefa de definir os problemas a serem investigados, os objetivos e os pressupostos teóricos que

orientam os projetos, além da construção e da aplicação de estratégias de pesquisa e da análise dos resultados obtidos. Finalmente, os licenciandos apresentam uma produção textual na forma de artigo, que é analisada e discutida com os demais colegas, possibilitando a troca de idéias e a reflexão coletiva.

Assim, a investigação em ensino, planejada para um contexto específico e submetida a uma aplicação real, permite a integração dos PPPs anteriores, ao mesmo tempo em que aproxima os licenciandos de suas futuras atividades com uma bagagem reflexiva significativa. Essa reflexão, iniciada na disciplina de LEC I do 1º semestre do curso, culmina na de LEC IV no 8º semestre, propiciando uma leitura mais ampla das experiências profissionais vividas, na esperança de um maior compromisso do futuro professor com uma prática docente investigadora (Ramos, 2000).

CONCLUSÕES PRELIMINARES

Creemos que a articulação apresentada é coerente com uma visão do conhecimento profissional como sendo o conhecimento de integração entre os conhecimentos mais formalizados (neste caso, procedente das didáticas específicas) e os que procedem da experiência docente (García e Porlán, 2000) estruturamos o processo formativo através de conteúdos (profissionais) relevantes, desafiadores e abordados de forma ativa e investigativa. O quadro abaixo mostra a distribuição dos PPPs nas disciplinas e nos semestres.

Até aqui, nossa avaliação das atividades aponta para a validade de desen-

volver, já no início da licenciatura, a capacidade de relacionar conhecimentos de cunho teórico e prático. Os avanços observados são significativos quanto aos conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais.

De fato, os resultados da análise desse processo alternativo mostram que professores em formação inicial e envolvidos durante apenas poucos semestres em um currículo estruturado para a evolução do conhecimento profissional, através da integração entre teoria e prática, podem alcançar um nível de desenvolvimento desse conhecimento já muito próximo do mesmo nível alcançado por professores em exercício e formados a vários anos (Harres, 2000; Gonzatti e Harres, 2001; Harres, Rocha e Henz, 2001).

Obviamente, nem tudo são flores. Dificuldades decorrentes de uma certa dissociação entre teoria e prática, revelada principalmente pela inadequação da aplicação dos conceitos teóricos estudados em contextos concretos, ainda são identificadas. Verificamos também que a comunicação ainda está pouco evoluída, além de não estar baseada em crenças bem argumentadas. Outras vezes, percebemos que alguns posicionamentos parecem defender implicitamente uma concepção empirista da ciência, baseado em um indutivismo ingênuo já superado (Porlán e Harres, 2002) ou uma concepção aditiva da aprendizagem, próxima ao que García e Cubero (2000) denominam de “construtivismo simplificado”.

Porém, tratando-se de professores em formação, tais dificuldades são com-

preensíveis. Nesse sentido, estamos investigando que níveis de evolução seriam aceitáveis para este estágio de formação. Para isso, temos buscado um aprimoramento das atividades de modo a tornarem-se mais coerentes com uma hipótese de progressão do conhecimento profissional (Harres et al., 2003) que contemple um estágio intermediário situado entre os níveis iniciais dominantes e um nível desejável de referência, caracterizado por uma perspectiva complexa, crítica e evolutiva do conhecimento profissional (Porlán e Rivero, 1998).

Os próximos desafios são cruciais, pois, de um lado, os primeiros estágios estão ocorrendo neste momento e de outro, alguns licenciandos já começam a atuar em escolas. Confirmar-se-ão na prática os posicionamentos avançados e consistentes apresentados durante o processo alternativo de formação? Para responder a esta e a outras questões que certamente surgirão, só há, coerente com o que propõe Ramos (2000), uma alternativa segura: a revisão contínua e a permanente desconfiança propiciada pela pesquisa e refletida nesta.

REFERÊNCIAS

- Azcárate, P. (1999). Los ámbitos de investigación profesional (AIP) como organizadores del curriculum del profesor. Portimão: *Prof-ma99*, pp.121-134.
- Azcárate, P.; Martín del Pozo, R., Rivero, A. (2000). Los ámbitos de investigación profesional. Granada: *Congreso Nacional de Didácticas Específicas*, pp. 1613-1623.
- Ballenilla, F. (1999). *Enseñar investigando*. Sevilla: Díada.
- García, J. E., & Cubero, R. (2000). Constructivismo y formación inicial del profesorado. *Investigación en la Escuela*, 42, pp. 55-65.
- García, J. E., & Porlán, R. (2000). Ensino de ciências e prática docente: uma teoria do conhecimento profissional. In: Harres, J.B.S. (org.). *Ensino de ciências: Teoria e prática docente*. Lajeado: UNIVATES Editora, pp.7-42.
- Gonzatti, S., & Harres, J. B. S. (2001). Modelos didáticos de professores em formação inicial. Lajeado: *2º Encontro sobre Investigação na Escola*.
- Grupo Investigación en la Escuela. (1991) *Proyecto Curricular Investigación y Renovación Escolar - IRES*. Sevilla: Díada.
- Harres, J. B. S. (1999). *Concepções de professores sobre a natureza da ciência*. Porto Alegre: Pucrs. Tese de doutorado.
- Harres, J. B. S. (2000). A evolução das concepções didáticas na formação inicial: análise de um caso. Florianópolis: *IX Encontro de Pesquisadores no Ensino de Física*.
- Harres, J. B. S. (2002). Desenvolvimento histórico da dinâmica: referente para a evolução das concepções dos estudantes sobre força e movimento. Burgos (Espanha): *I Encuentro Iberoamericano Sobre Investigación Básica en Educación en Ciencias*, pp. 201-216.
- Harres, J. B. S.; Henz, T., Rocha, L.B. (2001). O que pensam os professores sobre o que pensam os alunos. Uma pesquisa em diferentes estágios de formação no caso das concepções sobre a forma da Terra. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 1(2):40-50.
- Harres, J. B. S.; Pizzato, M., Henz, T.; Weber, L. (2003). Uma hipótese de progressão do desenvolvimento profissional: análise de um caso na formação inicial de professores.

- Bauru: *IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*.
- Joram, E., & Gabriele, A. J. (1998). Preservice teacher's prior beliefs: transforming obstacles into opportunities. *Teaching and Teacher Education*, 14(2), pp. 175-191.
- LaCueva (1999). La investigación en la escuela necesita otra escuela. *Investigación en la Escuela*, 38, pp. 5-14.
- Porlán, R. (1993). *Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla: Díada.
- Porlán, R., & Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores. El caso del área de ciencias*. Sevilla: Díada.
- Porlán, R., & Harres, J. B. S. (2002). A epistemologia evolucionista de Stephen Toulmin e o ensino de ciências. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 19 (No. especial), pp. 70-83.
- Ramos, M.G. (2000). Os significados da pesquisa na ação docente e a qualidade do ensino. *Educação*, 40, pp. 39-58.
- Zander R., & Zander, B. (2001). *A arte do possível*. São Paulo: Campus.

ARTÍCULO RECIBIDO: 16-06-2005

Y APROBADO: 11-11-2005