

PESQUISA COLETIVA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DA ÁREA DE CIÊNCIAS NATURAIS: QUÍMICA E BIOLOGIA

COLLECTIVE RESEARCH IN THE EDUCATION OF TEACHERS OF NATURAL SCIENCES: CHEMISTRY AND BIOLOGY

Otavio Aloisio Maldaner¹

Sandra Elisabet Bazana Nonenmacher², Andréia Gonçalves da Costa³.

¹Unijuí, RS/Departamento de Biologia e Química, DBQ/maldaner@unijui.tche.br

²Unijuí, RS/Departamento de Física, Estatística e Matemática, DeFEM/sandran@unijui.tche.br

³Unijuí, RS/Curso de Ciências, Hab. Química/andreia.costa@unijui.tche.br

Resumo

A pesquisa científica é de grande relevância na vida das pessoas e repercute no desenvolvimento humano. Pela pesquisa são produzidas rupturas no curso do conhecimento humano sobre o mundo e sobre si mesmo, é redirecionada a compreensão de sua função no meio social e são produzidos os mais diversos artefatos tecnológicos. No âmbito da formação dos professores ela está pouco presente. Isso pode limitar a atuação dos professores em uma época em que o conhecimento é renovado e recriado com grande velocidade. Iniciativas de formação pela pesquisa acontecem em cursos de licenciatura e formação continuada, mas pouco se sabe sobre a sua natureza, as produções que os envolvidos já conseguem fazer, os meios que são utilizados e a repercussão para dentro dos cursos de graduação e das escolas. No presente trabalho relata-se um exercício de pesquisa e sua gradativa inserção como atividade curricular em cursos de licenciaturas.

Palavras-chave: Formação de professores, Pesquisa científica e formação, Aprendizagem da pesquisa.

Abstract

The scientific research is of great relevance and repercussion on people's development. Through it, ruptures are produced in the course of the human knowledge about the world and about itself, the comprehension of its function in the social environment is redirected and the most diverse technological devices are produced. However, in the ambit of teachers education, the research is not so present. This can restrict the teacher's performance, in a time when the knowledge is renewed and re-created at high speed. Educational initiatives through research are taken in graduation courses and in continued education, but little is known about its nature, the productions that the ones involved in it are able to do, the instruments that are used and its repercussion in the graduation courses and schools. In the present work, it is reported the execution of a research and its gradual insertion as a curricular activity in graduation courses.

Keywords: Teachers education; Research and education; Learning of the research.

INTRODUÇÃO

A preocupação com a formação de professores tem se acentuado na última década do século passado e vem crescendo nesses primeiros anos do século XXI. Essa preocupação cresce à medida que novas políticas educacionais são traçadas e se implementam reformas educacionais na educação básica, técnica e universitária. Em reformas anteriores, de concepção tecnicista de educação, a “questão professor” foi deixada em segundo plano. Junto com as reformas eram criados materiais instrucionais por especialistas à “prova de professor”. Como costuma ser prática da racionalidade técnica, esperava-se que currículos fechados de formação, com materiais tecnicamente bem concebidos e distribuídos, cumpriam o papel formativo dos aprendizes, independente de outras iniciativas do professor. Nesse caso, o papel do professor era mais o de controle, juntamente com outros órgãos fiscalizadores. Falava-se mais em “treinamento de professores” naquilo que deveria ser um intenso processo formativo.

No entanto, na medida em que a pesquisa educacional foi sendo intensificada, a questão “formação do professor” passou a ser defendida como fulcro central das reformas educacionais, ao menos nos meios acadêmicos. Na atual reforma educacional brasileira, ainda em curso, surgiu primeiro a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira. Aparece em primeiro plano a questão da Educação Básica de qualidade para todos. A partir dela foram propostos Parâmetros Curriculares Nacionais para a Educação Fundamental e Média. Nesses parâmetros (PCNs) são desenhadas características desejáveis para a Educação Básica, contemplando as mais diversas tendências em debate no meio acadêmico (LOPES, 2002; LOPES & MACEDO, 2002). Vultosos recursos foram utilizados para a distribuição impressa dos PCNs e outros decorrentes dos PCNs, como os do Programa Nacional do Livro Didático (AKKARI, A. J., 2001). Estudos do próprio Ministério da Educação revelaram que poucos professores haviam tomado consciência dos PCNs e isso levou à criação dos Parâmetros em Ação. Estes, mais operacionais, buscaram direcionar mais de perto as ações dos professores nas escolas. Agora, em 2005, está em elaboração final nova versão dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, inserindo preocupações com esse nível de ensino que foram se avolumando.

Levantamentos realizados, através de atividades de acadêmicos das licenciaturas, mostram que os programas de ensino ainda se apóiam na tradição propedêutica do ensino no Brasil, um ensino preparatório para dentro do sistema educacional, isto é, seleção para graus mais elevados de educação, mesmo que a LDB proponha a Educação Básica como definidora dos currículos escolares. Essa opção da Lei muda tudo como perspectiva, mas a mudança chegou escassamente nas salas de aula de todas as redes educacionais. Os professores não construíram autonomia suficiente para discernir o que é Educação Básica em Ciências, por exemplo, para então fazerem outras propostas educacionais que não sejam apenas preparatórias para séries e graus seguintes.

A pesquisa educacional tem mostrado que nos Cursos de Formação dos Professores continua se insistindo na racionalidade técnica, esta que produz soluções ideais que não se aplicam em situação concreta (MALDANER, 2003). Tentando cercar esse problema, Diretrizes Nacionais de Formação de Professores foram traçadas, contemplando muitos dos problemas apontados, mesmo que criem outros tantos, como a idéia de formar os professores pelas “competências e habilidades”, num contexto teórico mais ou menos difuso. Da mesma forma como os Parâmetros Curriculares Nacionais, essas Diretrizes contemplam uma grande diversidade de abordagens teóricas, de compreensões da função da Educação no meio social e do exercício profissional dos professores. Quando se aprofunda a “questão professor” no processo educativo, encontra-se a complexidade e as múltiplas dimensões que não podem ser descuradas (PAQUAY et al., 2001), mostrando que a solução não é tão simples. A complexidade manifesta-

se também em nível micro, daí a necessidade de pesquisas que busquem compreender com qual racionalidade os professores atuam em seu conhecimento na prática escolar e qual racionalidade pode ser constituída ainda no curso de sua formação inicial. Descrever técnicas e competências de pouco vai adiantar para resolver os problemas de ensino e aprendizagem como mostraram as pesquisas sobre a formação dos professores: “O saber é um construto social produzido pela racionalidade concreta dos atores, por suas deliberações, racionalizações e motivações, as quais são a fonte de seus julgamentos, escolhas e decisões”(idem, p.208).

Buscou-se, no presente trabalho, focalizar ações formativas pela pesquisa na Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Curso de Ciência Plena, Habilitação em Química, como forma de superar os problemas apontados. Para isso, espaços de formação pela pesquisa e para a capacitação para a pesquisa foram criados, como um projeto experimental, na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química I (IEQ I), utilizando-se horas de orientação coletiva dentro do tempo das aulas e, mais intensivamente, nas horas de Práticas de Ensino, executadas como atividade extracurricular. O período de orientação coletiva para as leituras iniciais, a elaboração de um projeto coletivo de pesquisa e a execução da pesquisa e sua apresentação na forma de um relato foram acompanhados em uma turma de estudantes de Graduação e constituem uma das partes do presente trabalho. Em outra turma, analisou-se relatos individuais de investigações realizadas pelos acadêmicos, também, com orientação coletiva. A análise dos dois casos mostra que os estudantes, em geral, mesmo nos semestres finais do curso, não dominam etapas mais elementares do ritual da pesquisa; mostra, por outro lado, que a orientação coletiva, o fazer junto com o professor-orientador da pesquisa, mesmo que em tempo limitado, permite que os estudantes desenvolvam capacidades básicas de execução de uma pesquisa.

O exercício da pesquisa educacional teve o objetivo de testar na prática essa possibilidade na formação de professores, conforme defesa feita em estudo realizado anteriormente (MALDANER, 2003). O estudo mostrou que uma das lacunas na formação inicial e continuada de professores é a que diz respeito à formação pela e para a pesquisa científica. Nesse mesmo período foram criados os novos Cursos de Licenciatura de Ciências Biológicas e de Química, já de acordo com as Diretrizes Nacionais de Formação de Professores. Um dos eixos de formação dá-se em torno da pesquisa educacional, ensinada e desenvolvida desde os primeiros semestres. Nesse novo currículo, atividades são desenvolvidas junto a escolas e acompanhadas pela pesquisa e envolvendo investigações dos estudantes das licenciaturas, com orientação em componentes curriculares específicos para a formação em pesquisa científica. Através dessas atividades, espera-se que espaços interativos entre professores de escola, professores de universidade e acadêmicos sejam criados, o que cria, potencialmente, as condições básicas de formação continuada de professores.

A pesquisa que está sendo apresentada, ainda com resultados parciais, tem como objetivo central, acompanhar, compreender e, possivelmente, redimensionar o processo de ensino e aprendizagem da pesquisa proporcionado aos estudantes de licenciaturas, em que aparece essa intencionalidade, como forma cultural de grande valor formativo e instrumento de produção de novos conhecimentos ligados ao exercício profissional.

Trabalha-se com a hipótese básica de que a pesquisa científica ligada às Ciências da Educação é uma construção cultural histórica que pode ser significada junto aos professores de escolas e da universidade em processo contínuo de formação, passando a fazer parte integrante do processo de ensino e aprendizagem de professores e estudantes. Isso dará mais autonomia aos professores no que diz respeito às iniciativas curriculares e ao aperfeiçoamento de sua prática pedagógica e proporcionará aos estudantes os instrumentos básicos do aprender a aprender.

Até aqui, não há respostas definitivas para toda a amplitude da hipótese. Respostas mais consistentes sobre novas práticas escolares, a partir da formação de professores com a intenção

de ensinar a pesquisa como prática, serão, talvez, possíveis daqui a alguns anos. Investigou-se, somente, a possibilidade de ensinar passos fundamentais da pesquisa científica nos cursos de graduação dentro de um componente curricular expandido pelas Práticas de Ensino e em componentes específicos dentro do mesmo Curso. Nos dois cursos novos de licenciatura que têm como um dos princípios a formação na pesquisa científica, de modo semelhante com o que acontece nos programas de iniciação científica, os acadêmicos já estão inseridos no processo, mas os resultados não estão sendo apresentados neste trabalho.

CONTEXTO DE EXECUÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa realiza-se em contexto em que há uma longa experiência de formas alternativas de formação de professores da área de Ciências Naturais, especialmente, em espaços interativos que envolvem professores de escola, professores da universidade e estudantes das licenciaturas da mesma área. Os momentos mais produtivos de interação, com produção de propostas alternativas de ensino de Ciências e Matemática, inovação curricular na formação de professores, pesquisas educacionais, consciência das lacunas na formação dos professores, aconteceram durante mais de duas décadas quando esses três grupos de sujeitos interagem (HAMES, 2003). Com o acúmulo de experiência foram criados os novos cursos de Ciências Biológicas e de Química. A pesquisa educacional como atividade curricular ao longo do curso constitui-se no aspecto mais inovador da formação proposta. No período de transição, que compreende a implantação dos novos cursos e a extinção das Licenciaturas Plenas, com Habilitações, surgiu a oportunidade de testar a formação na pesquisa dentro de um componente curricular.

Diversas ações de pesquisa haviam sido orientadas nas disciplinas de Instrumentação de Ensino de Química I, II e III. Os acadêmicos, nas horas de Práticas de Ensino, já realizavam levantamentos sobre as condições de ensino e aprendizagem de Química nas escolas, análise dos programas de ensino, entrevistas com professores, uso de livros didáticos, condições dos laboratórios, envolvimento dos estudantes do Ensino Médio com a Química, presença/ausência do conhecimento químico no Ensino Fundamental e outros. Esses levantamentos foram acompanhados de análise e reflexão, tendo sido acumulado grande quantidade de material empírico, que pode produzir importantes entendimentos sobre o estado atual do ensino de Química em toda região de abrangência da Universidade e ser ponto de partida para novas ações junto a escolas e professores. As iniciativas de pesquisa até então podem ser considerados projetos inacabados pelas condições que tinham os acadêmicos para realizá-los e são, ao mesmo tempo, indicadores da pesquisa que se está relatando neste trabalho. Porém, poucas investigações foram realizadas sobre as produções realizadas pelos acadêmicos no que diz respeito à aprendizagem dos passos fundamentais da pesquisa científica e sobre a natureza e o nível das produções realizadas.

A pesquisa consagrada nos Programas Pós-Graduação ou em Programas de Iniciação Científica, cuja realização é acompanhada, constantemente, por um orientador, dificilmente pode ser realizada por todos os acadêmicos de um Curso. Além disso, na Graduação os componentes curriculares são semestrais e os resultados precisam ser relatados nesse tempo. Por isso, muitas questões precisam ser respondidas, entre as quais, como atender à necessidade de interação entre o professor e cada estudante de uma turma? Pode-se inovar nesse contexto? A qualidade da pesquisa é adequada para que possa ser defendida no contexto acadêmico? É mais importante o produto da pesquisa ou o processo? Conduzida durante vários semestres ao longo da formação, pode-se atingir um bom nível de formação pela pesquisa? Qual o ganho dos estudantes com o desenvolvimento de habilidades mais próprias da pesquisa, como escrita, planejamento, busca de

fontes de informação, coerência teórica, e muitas outras? A comunicação através dos meios da informática entre professor e acadêmicos é um instrumento adequado de interação para que a pesquisa possa ser qualificada no processo? Tendo a Iniciação Científica considerada de grande valor formativo, por que há tanta resistência em implementar a pesquisa como processo curricular ao longo dos cursos superiores, superando a visão como atividade extracurricular ou como trabalho de conclusão de curso?

Os novos cursos de Licenciatura de Ciências Biológicas e Química no âmbito da pesquisa, em implementação desde 2003, contemplam espaços de aprendizagem da pesquisa e de sua execução. Encontram-se inseridos nos componentes curriculares de **Seminários I a V**, que acontecem ao longo dos semestres de duração dos Cursos; **Pesquisa em Ensino de Ciências I-II**, que constituem uma unidade de formação que visa a ensinar a pesquisa como processo formativo da área de Ciências Naturais e em seu processo pedagógico; **Teorias do Ensino de Ciências**, com a preocupação mais epistemológica sobre o conhecimento científico e o conhecimento que fundamenta o processo de ensino e aprendizagem; **Teorias e Propostas do Ensino de Química e de Biologia**, que reflete a produção do conhecimento como produção histórica nesses campos e no âmbito escolar; **Metodologia do Ensino de Química I-II e de Biologia I-II**, com ênfase na construção pedagógica do conhecimento químico e biológico com base em teorias construtivistas e de raízes histórico-culturais. A formação pela pesquisa já está em implementação e, por isso, considerou-se importante, para a sua qualificação, que fosse acompanhada e avaliada permanentemente por uma equipe de pesquisa com projetos voltados para os propósitos iniciais na criação dos Cursos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No contexto acadêmico em que predomina, na prática, a separação tácita entre pesquisa educacional e ensino, trata-se de uma proposta complexa e polêmica a formação de professores através da pesquisa. Conforme a literatura disponível (MALDANER, 1999; 2003), a formação dos professores dá-se em processo permanente que se inicia na formação escolar elementar quando o indivíduo está em contato com seu primeiro professor ou professora, formando na vivência as primeiras idéias ou o conceito inicial do “ser professor”. Na medida em que os estudantes avançam no sistema escolar, essas idéias evoluem para a compreensão tácita do que é ser professor de Química, Biologia ou outro componente. Os estudantes em final da educação básica já têm uma idéia consolidada do que seja ser professor de qualquer campo do conhecimento, permitindo, inclusive, com base nessa idéia, fazer a sua escolha profissional.

A formação de professor apenas na vivência cria uma idéia demasiado restrita e muito simples da profissão docente, “uma imagem espontânea de ensino, para o qual basta um bom conhecimento da matéria, algo de prática e alguns complementos psicopedagógicos” (CARVALHO E GIL-PÉREZ, 1995). A vivência é importante e, se for problematizada e analisada à luz dos avanços teóricos, pode assumir importante papel na formação dos novos professores. É por ela que os avanços teóricos adquirem significados concretos, permitindo novos níveis de pensamento pedagógico. Nos cursos de formação profissional específica de professor – magistério, licenciatura, mestrado – isso não está acontecendo em nível compatível e, assim, o processo de formação ambiental continua intacto e se reproduz em ciclo vicioso.

Inserido em uma sociedade organizada com base no conhecimento em rápida mudança, o contexto educacional necessita um professor que saiba lidar com o novo, sem esquecer as raízes que o geraram, e saiba distinguir o que é permanente dentro do transitório. Isso pode tornar-se possível ao se pensar a formação dos professores em suas diversas instâncias –

universidades, escolas, convívio social cotidiano – como algo importante e problemático, e que não acontece por simples “transmissão” de conhecimentos descontextualizados, por mais organizados que sejam. Em situação problemática é possível superar as crenças primeiras sobre o “ser professor”, formadas na relação professor/aluno/futuro professor, e permitir que se pense um professor em constante atualização, capaz de interagir positivamente com os seus alunos, problematizar as suas vivências e convertê-las em material de reflexão com base nas construções das ciências e outras formas culturais e, assim, contribuir para a transformação e recriação social e cultural do meio.

Na essência, os professores de ensino médio tendem a manter as mesmas concepções da ciência que lhes foi “passada” na universidade. Entre essas aparece forte a idéia de uma ciência constituída com base na racionalidade técnica que, por sua vez, deriva das concepções empírico-positivistas. Segundo essas concepções, as teorias científicas derivam da atividade experimental desenvolvida com base em observações e descrições da natureza, conduzidas com isenção e neutralidade, como se o entorno não existisse, desconhecendo, principalmente, as implicações sociais da atividade científica e tecnológica. Tais concepções desconsideram a complexidade do conhecimento científico, sua historicidade, as múltiplas implicações sociais, a degradação do meio físico e social decorrentes da intensa atividade humana, o acesso restrito aos bens tecnológicos produzidos com base na atividade científico-tecnológica por grande parcela da população.

É consenso, no meio educacional, sobre as dificuldades que se tem para formar professores que possam responder às necessidades da educação básica e, mesmo, da educação superior. Não há muitos estudos sobre a influência que tem o ensino superior na manutenção dessas dificuldades. Sabe-se que os professores universitários, que acabam formando os professores em todos os níveis de ensino, atuam nesse meio sem terem tido oportunidade de problematizar, refletir e pesquisar sobre a sua atividade profissional que acabam exercendo: o de serem professores. São, na maioria das vezes, pessoas formadas dentro do meio acadêmico ou mesmo no meio profissional específico, com boas oportunidades de pesquisa e produção científica dentro de seu campo de conhecimentos. Não se discute a boa qualidade média dos pesquisadores que atuam nas universidades brasileiras, cuja produtividade na pesquisa aparece nos congressos, encontros, publicações. Os mesmos pesquisadores, quando docentes universitários, criam poucos espaços para discutir os processos pedagógicos, que é outro campo de conhecimentos que deveriam dominar e se constituir constantemente no mesmo tipo de interação com que o fazem em suas pesquisas científicas no campo em que se tornaram especialistas. Acontece que cada docente universitário também deveria tornar-se especialista no ensino, interagindo, pesquisando e publicando como a que é solicitado a fazer no outro campo. Isso permitiria, por hipótese, mudar bastante o ensino universitário e a formação dos professores para a educação básica.

O professor, em interação com os seus alunos e com base nos conhecimentos já estabelecidos pelas diversas ciências, pode efetivamente produzir, criar e recriar conhecimentos próprios da atividade discente e docente. Isso é muito mais do que exercer o magistério pensado como função de transmissão e recepção de conhecimentos prontos e acabados. Admite-se hoje que o conhecimento constitui a mente e o pensamento dos sujeitos em um processo continuado e permanente, o que possibilita que cada membro da sociedade participe com responsabilidade na criação/recriação de seu meio, modificando e retificando decisões tomadas equivocadamente. A mente do sujeito nunca está pronta, é elástica (SMAGORINSKY, 1995), pode modificar-se constantemente na interação social e cultural. Ou seja, em qualquer momento os professores podem ser envolvidos em um programa de formação e, assim, atingirem consideráveis avanços no ofício de professor. Isso afetaria profundamente a qualidade dos novos professores formados nas licenciaturas, pois veriam a importância do preparo para a função docente com base naquilo

que os seus professores fazem e fizeram na universidade. A aula que teriam não seria mais com base na transmissão de conhecimentos descontextualizados, mas uma tentativa de recontextualizar conhecimentos em novas situações, como se defende seja em qualquer grau de ensino.

Em propostas pedagógicas mais recentes compreende-se que a cognição do sujeito, bem como o desenvolvimento de suas características especificamente humanas, acontecem na interação mediada com o mundo sócio-cultural em que está inserido, com a utilização de instrumentos e signos. No caso da aprendizagem escolar, a relação que se estabelece entre um objeto - fato ou fenômeno - sob estudo é mediado, desde o início, por algum conceito científico (VIGOTSKI, 2001). O primeiro significado para esse conceito, dentro do contexto em estudo, é estabelecido na interação professor/aluno. Esse significado evolui na mente do aluno na medida em que novas situações relacionadas ao contexto original estarão sendo analisadas. Na verdade, é assim que se constitui um pesquisador no meio acadêmico. Há estreita interação entre o pesquisador e o aluno iniciante, ambos voltados para um mesmo objeto sob investigação. O iniciante aprende a pesquisar aceitando os significados que o orientador traz para a situação. Ele não está de posse, desde o início, dos mesmos significados que o pesquisador experiente atribui. No entanto, ele pesquisa e constrói seus significados em grau crescente de abstração, fazendo-os avançar para aquela situação específica e para a ciência. É dessa forma que se compreende que se constituem os sujeitos no modo da ciência e constituem-se os pesquisadores, isto é, através da conjugação dos processos de ensino/pesquisa na formação profissional.

A conjugação ensino/pesquisa precisa ser criada na prática, tanto nas escolas quanto nas universidades, e com ela poderá vir toda uma nova organização dos profissionais da educação, com encontros, congressos e debates semelhantes aos que existem para discutir os avanços nas pesquisas acadêmicas tradicionais. Os encontros de professores da educação básica passariam a ter caráter bem diferente do que costuma acontecer até hoje, para se tornarem espaços em que os professores/pesquisadores discutiriam os novos conhecimentos ou saberes produzidos em suas salas de aula, em interação com seus alunos e seus pares na escola.

Constata-se que os professores têm dificuldade até mesmo para julgar um programa novo de ensino, um livro didático ou em produzir suas aulas com independência e autonomia. Não podem ser culpados por isso, pois são vítimas do processo a que sempre foram submetidos. Pode-se modificar essa situação com a introdução da investigação sobre todas essas temáticas, que podem tornar-se temas e projetos de pesquisa desde a formação inicial.

Os atuais currículos de formação dos professores, com base na razão instrumental, surgem de uma concepção positivista de ciência e de formação profissional. Segundo essa concepção, há princípios gerais e simples que permitem fazer uma intervenção em dada situação concreta para resolver qualquer problema, mesmo nos processos educacionais. Isso não se cumpre na prática, conforme bem argumenta SCHÖN (1983). Dessa forma, os profissionais produzem conhecimentos na prática, muito diferentes daqueles que lhes foram ensinados na universidade. A significação desses conhecimentos pode dar-se em espaços interativos em que participam professores de escola, professores da universidade e acadêmicos, permitindo novos níveis de competência para todos os envolvidos.

METODOLOGIA

Foram analisadas produções dos estudantes em duas turmas do curso de formação de professores de Ciências Plena, Habilitação em Química, no componente curricular Instrumentação para o Ensino de Química I. Nesse componente curricular foram ensinados os

passos fundamentais para o desenvolvimento de uma pesquisa científica, com base em orientação coletiva em certos períodos de aula. A partir das leituras de fundamentação teórica para a própria instrumentação para o ensino surgiu o problema da pesquisa dos acadêmicos: “concepções da Ciência Química e sua produção pela comunidade científica”.

A pesquisa dos acadêmicos teve como objetivo discutir as concepções epistemológicas sobre a produção da Ciência de estudantes de graduação e de estudantes do Ensino Médio. Isso foi considerado importante, pois as leituras produziram a consciência de que “o conhecimento da natureza das ciências, sustenta a aprendizagem em ciências, contribui para a utilização do conhecimento científico ao longo da vida e aguça nos estudantes a percepção sobre ciências como atividade humana” (KOSMINSKI E GIORDAN, 2002). Na orientação foram definidos os passos que deveriam ser dados. Os estudantes conduziram atividades programadas fora dos períodos de aula, o que envolveu estudo, revisão bibliográfica, produção de dados, categorização e análise dos dados, bem como, elaboração de relatório da pesquisa. Todo o processo foi acompanhado por um projeto de pesquisa de bolsista de IC Pibic/CNPq. Trata-se, portanto, de uma pesquisa sobre a pesquisa realizada pelos acadêmicos.

Em uma turma, constituída por 21 acadêmicos, houve acompanhamento minucioso de todos os passos de uma pesquisa, desde a escolha do tema, sua delimitação, elaboração e discussão de justificativas, objetivos, aspectos teórico-metodológicos. Os acadêmicos foram orientados coletivamente e faziam suas produções pessoais que eram entregues ao professor na forma impressa e/ou eletrônica. A partir dessas elaborações foram criados quatro arquivos, envolvendo todos os aspectos de desenvolvimento de uma pesquisa científica: 1.Objetivos; 2.Justificativa; 3.Metodologia; 4.Questões de pesquisa junto aos estudantes do Ensino Médio. A partir de cada arquivo foram produzidos dados de pesquisa, que foram categorizados e analisados através de uma das acadêmicas da própria turma em projeto de pesquisa de IC. Resultados dessa pesquisa foram apresentados em eventos (COSTA e MALDANER 2004; 2005). O relatório final apresentado pelos acadêmicos também foi analisado para se ter uma visão geral da pesquisa realizada pelos acadêmicos.

Em outra turma, com 9 acadêmicos, seguiram-se os mesmos passos de orientação coletiva e de execução da pesquisa. Nessa turma foram produzidos dados para a presente pesquisa analisando, apenas, os relatórios finais apresentados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não é possível apresentar todos os resultados em um texto com as dimensões máximas definidas para o Encontro. Por isso, são apresentados parcialmente resultados relativos a um dos arquivos. Escolheu-se o arquivo 2, referente às justificativas para a realização da pesquisa. Quatro categorias de justificativas puderam ser organizadas: 2.a) concepção de Ciência/Química e trabalho docente; 2.b) mídia social e imagem de Ciência/Química e Cientista; 2.c) exercício da pesquisa e tarefa acadêmica; 2.d) problemas tradicionais no ensino/aprendizagem de Ciência/Química.

A análise mostrou que algumas justificativas podiam ser classificadas em mais de uma categoria. Dessa forma, 8 ficaram na categoria 2.a, 9 na categoria 2.b, 7 na categoria 2.c e 4 na categoria 2.d. Na categoria 2.a os acadêmicos conseguiram estabelecer algum vínculo entre a concepção de ciência e trabalho de cientista:

A ciência e o cientista encontram-se muito distantes da realidade dos estudantes, deixando a concepção de algo extremamente complexo, complicado, e o cientista

como alguém com capacidade intelectual fenomenal e individualizada (...). ...se faz necessário fazer investigações junto à escola, pois é neste ambiente que a relação ciência/cientista pode ser trabalhada de forma mais verídica, uma vez que, sem conhecimento do que é ciência e de como o conhecimento científico é construído, torna-se ineficaz e muito difícil inserir os estudantes num meio cheio de linguagens e representações se eles o desconhecerem (A₂₀).

Na categoria 2.b os estudantes justificaram a necessidade sobre as concepções de ciência e cientista para reconstruir as suas imagens que são distorcidas por influência da mídia ou outras formas de comunicação:

...aprender ciências é de grande dificuldade devido à distorção disseminada pela mídia (...). Com este estudo queremos proporcionar (...) uma visão clara sobre a importância das ciências e seu papel na sociedade e na vida. (...) para podermos realmente trabalhar com os conceitos que os relacionam (A₂₁).

Na categoria 2.c foram classificadas as justificativas para a pesquisa como necessidade de realizar uma tarefa acadêmica, sem manifestar compreensão da pesquisa como algo de fundamental importância para sua própria formação:

Para conhecer melhor a realidade das escolas (...), observar dificuldades encontradas pelos professores (...), onde está o grande problema (do ensino de Química) (A₁₇).

Há justificativas para a realização da pesquisa para resolver problemas tradicionais no processo ensino e aprendizagem de Ciência/Química e constituem a categoria 2.d:

Todos que não possuem conhecimento sobre química acham que ela somente existe e está presente quando falamos sobre produtos químicos como: agrotóxicos, enlatados”(A₆).

Ao analisar a produção dos acadêmicos como um todo, pode-se afirmar que tiveram bom envolvimento pessoal com as tarefas, embora tivessem dificuldades na organização e execução do seu projeto individual, e conseguiram compreender e executar os principais passos na elaboração de um Projeto de Pesquisa e sua posterior execução. Houve dificuldades para realizar tarefas individuais específicas: acessar a rede mundial de computadores, geralmente, causados pela infra-estrutura precária em seus locais de origem; acessar e-mails e enviá-los com as tarefas resolvidas no prazo; ingressar em listas de discussão, causados por restrições de provedores; tempo para a unificação das tarefas realizadas em aula; realizar uma tarefa que exigia interação com professor de Química, porque em suas comunidade não havia esse professor. A maior dificuldade ocorreu na elaboração de questões que permitissem respostas dos estudantes das escolas dentro do tema da pesquisa. Isso gerou a necessidade de elaboração coletiva de duas questões que foram aplicadas de forma unificada para a produção de dados.

Para a segunda turma, foram analisados apenas os relatórios. Entre os nove relatórios apresentados encontrou-se quatro categorias: 1.elaboração de uma reflexão genérica sobre os dados coletados; 2.análise de dados, mas sem a organização dos mesmos em categorias; 3.organização de categorias para as respostas dos alunos com elementos de análise; 4.organização de categorias e proposições para as respostas dos alunos com uso de referencial teórico.

Na categoria 1 foram identificados 3 acadêmicos. Seus relatórios apresentam as questões de pesquisa organizadas no coletivo, durante as aulas, junto com o professor-orientador, a forma como foi desenvolvida a coleta dos dados, bem como as respostas dos alunos das escolas onde as pesquisas foram realizadas. O discurso usado na produção escrita dos acadêmicos se detém na descrição dos fatos observados e dados coletados sem maior análise dos mesmos. Quando aparece, a análise está repleta de considerações a respeito da necessidade de superação do modelo tradicional de ensino presente em grande parte do discurso educacional (GALIAZZI, 2003), mas sem o uso de um referencial teórico claro e específico.

O professor precisa ter consciência que o mais importante não é ver todo o conteúdo programático previsto, desde que os estudantes se envolvam e aprendam o que foi estudado(R7); A escola precisa deixar de ser multidisciplinar, onde cada disciplina prepara suas aulas como se as outras não existissem. Os professores precisam se reunir mais para fazer uma interdisciplinaridade entre os conteúdos a serem trabalhados, pois só assim, o aluno se interessará mais pelas aulas, percebendo que as disciplinas são complementares, ou seja, uma completa a outra(R1).

Dois relatórios podem ser classificados na categoria 2. Esta categoria permite que se identifique alguns avanços em relação à categoria 1, pois além de descreverem como a coleta de dados se realizou na escola, os acadêmicos analisaram alguns dados obtidos, porém ainda sem estabelecer categorias para as respostas dos alunos, como pode ser observado nos recortes dos textos a seguir.

(...) respondendo como percebem a química no dia-a-dia, todos relacionaram à alimentação ou então com algum exemplo, conforme. Somente três alunos fizeram uma relação de forma global deixando um pouco confuso seu entendimento.. A relação de conceitos como produção de alimentos e produtos de limpeza demonstra consciência da aplicação...(R8); (...)Quanto a dilatação da barra de ferro, dezesseis alunos representaram a idéia de afastamento dos átomos mediante aquecimento. Um, porém, representou o ferro líquido com seu aspecto macroscópico(R2).

Dos nove relatórios analisados três organizaram as respostas dos alunos em categorias com respectiva análise. Alguns exemplos ilustram essa categoria, referente à representação dos estados físicos da matéria:

Percebe-se que é desconsiderada a presença de partículas na composição da matéria(R₄); A dificuldade de relacionar a distância das partículas em cada estado físico(R₅); Desconsideram que as partículas não têm alteração em seu tamanho, conforme o estado físico que se encontram (R₃).

Um acadêmico conseguiu, além de organizar os dados coletados em categorias e estabelecer proposições para cada categoria, elaborar o relatório com um capítulo dedicado à apresentação de proposições, defesa, análise e comentário das categorias, amparado em fundamentação teórica.

Visão reducionista das coisas. Têm idéia de que a química sofre transformações devido a condições físicas, sem pensar nas interações que estabelecem(R₆).

CONSIDERAÇÕES

A investigação sobre a possibilidade de pesquisa na formação inicial, conduzida mediante orientação coletiva, mostra que um bom número de estudantes mesmo sem ter tido uma experiência anterior de pesquisa consegue dar alguns passos significativos na aprendizagem desse importante instrumento cultural de produção de conhecimentos. Resultados mais significativos poderão ser obtidos se os processos de pesquisa educacional forem introduzidos desde os primeiros semestres de formação. Isso já está acontecendo em dois cursos - Química e Ciências Biológicas - da mesma Universidade em que aconteceu a presente pesquisa.

As escolas através dos professores de Química mostraram-se receptivas e abertas para que os acadêmicos pudessem realizar as suas pesquisas. Porém, se estes trabalhos começarem a acontecer com maior intensidade, é necessário que os professores das escolas possam ser envolvidos na realização dessas pesquisas. Isso criaria formas novas de interação entre professores formadores, acadêmicos e professores em exercício, conforme defesa feita para a possibilidade da conjugação ensino/pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AKKARI, A. J. Desigualdades educativas estruturais no Brasil: entre Estado, privatização e descentralização. In: Dossiê **“Os saberes dos docentes e sua formação”**. Educação & Sociedade. no 74, Campinas: Cedes, 2001, p. 163-189
- COSTA, Andréia Gonçalves da; MALDANER, Otavio Aloísio. **Pesquisa Coletiva na Formação Inicial de Professores de Química**. In: XXIV EDEQ, 2004.
- COSTA, Andréia Gonçalves da; MALDANER, Otavio Aloísio. **Pesquisa na Formação Inicial de Professores de Química**. In: 28ª RASBQ, 2005
- GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela Pesquisa-Ambiente de Formação de Professores**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 1995.
- HAMES, Clarinês. **Formação de Educadores em Ciências nos processos de interação entre professores da Universidade da Escola e em Formação Inicial – Curso de Ciências da Unijuí**. Ijuí (RS): Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2003. (Dissertação de Mestrado em Educação nas Ciências).
- KOSMINSKI, Luis; GIORDAN, Marcelo. **Visões sobre Ciências e sobre o cientista entre estudantes do Ensino Médio. Química Nova na Escola**, n.15, p.11-18, maio 2002.
- LOPES, Alice Casimiro. Parâmetros curriculares para o ensino médio: quando a integração perde seu potencial crítico. In: Lopes & Macedo (organizadoras). **Disciplinas e Integração Curricular: História e Políticas**. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2002.
- LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth. **Educar pela Pesquisa-Ambiente de Formação de Professores**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.
- MALDANER, Otavio A.. **A Pesquisa como perspectiva de Formação Continuada do Professor de Química. Química Nova na Escola**, n.2, mar/abril 1999.

MALDANER, Otavio A. **Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: Professores Pesquisadores**. 2ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

PAQUAY, Léopold; PERRENOUD, Philippe; ALTET, Marguerite; CHARLIER, Évelyne (organizadores). **Formando Professores Profissionais. Quais estratégias? Quais Competências?** Proto Alegre: Artmed Editora, 2001

SMAGORINSKY, Peter. **The social Construction of Data: Methodolical Problems Of Investigating Learning in the Zone of Proximal Development, Review of Educational Research**. v.65, n. 3, p.191-212, 1995.

SCHÖN, D.A. **The Reflective Practitioner**. New York: Basic Books, 1983.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.