
RESULTADOS DA PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS: COMUNICAÇÃO OU EXTENSÃO?^{+*1}

Demétrio Delizoicov

Programa de Pós Graduação em
Educação Científica e Tecnológica – UFSC
Centro de Ciências da Educação
Florianópolis – SC

Resumo

Tendo como pano de fundo o tripé ensino, pesquisa e extensão, que dá legitimidade e sustentação à existência da universidade, são apontados alguns aspectos quanto às possibilidades e às limitações que pesquisadores em ensino de Ciências (EC) têm relativamente à disseminação de seus resultados de pesquisa no âmbito das três esferas de atuação acadêmico-universitárias. Argumenta-se que, muito embora se deva potencializar o retorno das pesquisas em EC para as práticas educativas, tendo em vista que há uma inquietação crescente quanto ao impacto destas pesquisas no EC, é necessário parcimônia nas críticas. Além da comunicação das pesquisas em congressos e revistas, que é a característica mais visível da atividade dos pesquisadores, são analisadas algumas alternativas de atuação, mediadas por resultados de pesquisa, que poderiam ser desenvolvidas por pesquisadores ao se dedicarem ao ensino nos cursos de licenciatura, bem como ao se engajarem na extensão, por exemplo, através de processos de formação continuada de professores. Ao se considerar o complexo contexto que envolve uma ação empenhada do pesquisador para um retorno das pesquisas no EC, são destacados três aspectos para nortear um balanço sobre limites e possibilidades desse retorno, quais sejam, os relativos às quantidades de

⁺ Results of the research on Science Teaching: communication or extension?

^{*} *Recebido: julho de 2005.*

Aceito: novembro de 2005.

¹ Com pequenas alterações o texto apresentado foi preparado para subsidiar apresentação na Mesa Redonda “A produção de conhecimento acadêmico e a intervenção em práticas educacionais: dois lados da mesma moeda”. IX EPEF, 2004.

peças envolvidas na educação pública básica – dezenas de milhões de alunos, uma centena de milhar de escolas e dezenas de milhares de professores das Ciências –; os relacionados com a atuação organicamente planejada de pesquisadores, para além de suas iniciativas individuais, e os referentes ao teor das pesquisas.

Palavras-chave: *Atuação do pesquisador, disseminação das pesquisas em educação em Ciências, formação de professores.*

Abstract

Having as background the tripod teaching, research and extension, which give legitimation and support to the existence of the University, some aspects of the possibilities and the limitations that researchers have are pointed here, concerning the Science Teaching (ST) in the dissemination of their research results in three spheres of the academic-university action. Some arguments are being brought that, even knowing we have to empower the researches feedback in ST to educational practices, and as there is a growing anxiety concerning the impact of these researches in ST, there is also a need to be cautious about the critics. Besides the researches announcements in Congresses and magazines that are the most visible characteristic of the researchers activities, some actions alternatives are analysed here, based on the results of research, which could have been developed by researchers when they were teaching in graduation courses as well as in extension ones, for example through a continued teachers formation process. Considering the complex context which involves the researcher's hard work towards the research feedback in ST, three aspects are showed to direct a balance about the limits and possibilities of this feedback, that are, the relatives: the quantities involved in the basic public education – dozens of million of students, hundreds of thousand schools and dozens of million of science teachers –; concerning the organically planned researchers actions to beyond their individual initiatives about the objectives of their researches.

Keywords: *Action of the researcher, dissemination of the research in science education, teacher education.*

I. Introdução

Em seu conhecido livro “*Extensão ou Comunicação?*”, Paulo Freire (1975) desenvolve aspectos epistemológicos, além dos humanistas, de uma educação emanci-

padora e progressista ao tratar da relação que especialistas estabelecem com não-especialistas ao veicularem os conhecimentos de suas áreas. Sua análise privilegia, dentre outros, dois pontos, quais sejam: a *problematização* como processo essencial no qual se localiza a gênese da produção e da apropriação de conhecimentos, em sintonia com a análise de Bachelard (1977), e a *dialogicidade* como característica fundamental de uma perspectiva educativa que nega uma concepção passiva e neutra de sujeito do conhecimento, como concebe o empirismo. Afirmando e destacando que o aluno não é uma “tábula rasa”, conforme expressão de uso corrente na pesquisa em ensino de Ciências há alguns anos, Paulo Freire defende uma relação dialógica entre educadores e educandos, daí sua defesa em prol da *comunicação* – no sentido da busca de uma dialogicidade – ao invés da *extensão* – no sentido de simplesmente comunicar resultados, o que é criticado no livro, como quando agrônomos apenas comunicam extensivamente os resultados obtidos em suas pesquisas relativas à produção agrícola aos agricultores através de uma absoluta ausência de diálogo.

Ao concordar com Freire em relação à sua análise sobre o papel da problematização e da dialogicidade como características essenciais que contribuem para a apropriação de novos conhecimentos e práticas, pretendo abordar nesta mesa redonda alguns aspectos relativos à disseminação dos resultados das nossas pesquisas. Por isso, estou parafraseando o conhecido livro desse educador tanto para dar título ao trabalho como para destacar dois termos que têm significados constituídos por atividades acadêmicas. Chamarei de **comunicação** (termo universalizado em eventos científicos) o processo pelo qual pesquisadores, através de vários **meios, socializam seus resultados, tais como congressos científicos e publicações especializadas**. Há, portanto, neste artigo, além daquele sentido explicitado na obra de Freire, este outro que registra e dissemina a produção entre pares, através das pesquisas e seus resultados. Também emprego o termo **extensão** com outro significado, além daquele considerado por Freire (1975). Refiro-me ao **processo pelo qual a universidade se relaciona com a comunidade exterior a ela na disseminação da sua produção**. Desse modo, o duplo sentido que uso para considerar os processos de comunicação e extensão relaciona-se com a proposta desta mesa redonda, qual seja “*A produção de conhecimento acadêmico e a intervenção em práticas educacionais: dois lados da mesma moeda*”.

Por outro lado, como a disseminação do conhecimento produzido pela pesquisa em ensino de Ciências ocorre também no âmbito do ensino universitário, considerarei a dimensão **ensino** para destacar outros pontos que a pesquisa em ensino de Ciências mantém com o tripé *ensino, pesquisa e extensão*, que constitui a finalidade da universidade. Está claro que a efetividade desse tripé é institucional e não significa a necessidade de professores universitários atuarem simultaneamente nas três frentes.

II. Relações pesquisa em ensino de Ciências e ensino de Ciências

Assim, considerando esse contexto, o título do trabalho, por mais paradoxal que possa parecer – uma vez que as atividades de pesquisa e intervenção, através da extensão universitária, não devem ser mutuamente excludentes, mas sim interdependentes – quer dar destaque a um problema que tem presença crescente nos nossos encontros e discussões. Por exemplo, nos últimos Encontros de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), de 2000 e 2002, mesas redondas foram organizadas com a finalidade de abordar a relação da *pesquisa em ensino de Ciências* com o *ensino de Ciências* (EC), como os trabalhos de Pietrocola (2002) e Vaz et al. (2002). Destacou-se, na maioria dos pronunciamentos, a semelhança do que ocorre no Brasil com a perspectiva anunciada por Cachapuz (2000), dentre outros, sobre o pouco impacto das pesquisas em ensino de Ciências em países europeus.

Gatti (1992), ao analisar trabalhos da área de Educação também observa que a crise quanto à qualidade e o impacto da pesquisa passa a ser uma preocupação significativa a partir de meados da década de 1980. Alves-Mazzotti (2003) retoma esse tema e, muito embora explore outros pontos, evidencia, não sem razão, que há muito ainda a ser feito para um retorno mais efetivo e freqüente dos resultados da pesquisa nas práticas educativas.

Generalizações através de simples processo indutivo, no entanto, podem levar a algum equívoco. Há, cada vez mais, uma sintonia dos trabalhos apresentados nos Simpósios Nacionais de Ensino de Física (SNEF) com as pesquisas em ensino de Física/Ciências. Sabemos que o SNEF não é, essencialmente, um congresso de pesquisa. Não obstante ocorra participação significativa de pesquisadores em ensino de Física, os simpósios caracterizam-se, principalmente, como um evento que congrega professores de Física, tanto do ensino médio como superior. É verdade que um estudo mais detalhado precisa ser realizado para uma melhor caracterização dos autores e dos trabalhos apresentados, mas creio que, mesmo considerando trabalhos de alunos da iniciação científica dos cursos de licenciatura, bem como os dos alunos da pós-graduação em ensino e de pesquisadores, ainda será mais significativa a presença de professores de Física que apresentam trabalhos desenvolvidos em escolas e afinados com as pesquisas. Não obstante isso, não podemos fazer prognósticos ufanistas, pois há um problema de escala a ser enfrentado conforme argumentarei adiante.

Além de relativizar as afirmações sobre o débil retorno dos resultados da pesquisa em EC para a sala de aula, é preciso tratar com alguma cautela as críticas que possam ser feitas, principalmente por dois motivos. O primeiro porque o pesquisador está sujeito a um complexo contexto educacional sobre o qual não tem controle do uso de suas pesquisas, muito embora possa interferir em algumas instâncias dependendo do seu nível de envolvimento e atuação nas atividades de ensino e de extensão. Alves-Mazzotti (2003), por exemplo, ao analisar os impactos da pesquisa educacional sobre as práticas escolares, chama a atenção para outros fatores que dificultam ou impedem a apropriação da produção acadêmica por professores, além daqueles de ordem interna

que caracterizam o teor das pesquisas. A autora destaca particularmente três fatores que constituem obstáculos: “*Aspectos inerentes à prática docente, à gestão do sistema escolar e à formulação das políticas*” (p.33).

Considerando esses fatores, a atuação que um pesquisador poderia ter transcende a sua ação de pesquisar, pois exigem outro tipo de atividade cujas mediações não são realizadas apenas com resultados e procedimentos da pesquisa.

Sabemos que essa exigência não se constitui em novidade, pois, há anos, debates, reflexões e proposições apontam para a necessidade da inserção organicamente articulada da formação continuada com o trabalho docente nas escolas e com projetos político-educacionais de secretarias da educação. Por exemplo, o evento “*Formação continuada de professores de Ciências – no âmbito ibero-americano*”, realizado em São Paulo – promovido em parceria pela USP, CAPES e pela Organização dos Estados Ibero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI) – produziu denso documento (MENEZES, 1996) a partir do qual faz algumas recomendações relativamente à:

- 1) necessidades formativas dos professores de Ciências em serviço e programa de formação continuada;
- 2) estratégias de formação permanente;
- 3) políticas educacionais capazes de favorecer a formação permanente de professores.

São elencadas e analisadas várias iniciativas que precisam ser implementadas, dentre as quais destaco:

– Ponto 1:

Questionar as concepções prévias dos professores sobre o ensino e aprendizagem das Ciências; Apropriar-se do corpo de conhecimentos específicos em torno dos problemas de ensino/aprendizagem das Ciências; Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa à inovação didática (p. 151-158).

– Ponto 2:

Uma concepção do professor como agente transformador...; Atividades de formação compreendidas como elaboração conjunta dos processos de mudança por parte de professores e formadores... (p. 159-165).

– Ponto 3:

A formação permanente deve ser parte integrante do trabalho docente; Envolver organicamente as instituições formadoras de professores, as administrações públicas dos sistemas escolares e as escolas nos programas de formação; Gerar mecanismos para

garantir a continuidade dos programas de formação permanente (p. 167-170).

A participação de pesquisadores em situações como essas depende, sobretudo, do interesse e vontade política de gestores educacionais e do tipo de interlocução que se possa ter com as várias instâncias envolvidas, além da disposição do pesquisador em participar e do seu nível de engajamento no processo.

Vale dizer, a comunicação, no sentido freiriano, dos resultados da pesquisa em EC dirigidos às atividades de extensão não são de responsabilidade exclusiva dos pesquisadores, ainda que a eles caiba alguma tarefa.

O segundo motivo para cautela nas críticas é que o impacto dos resultados de pesquisa em EC nas práticas educativas no interior da escola ou de redes de ensino – isto é, a extensão – é bastante diferenciado e não tem um único padrão como referência. Contudo, o teor das pesquisas tem relação com esse problema.

Há, ainda, um aspecto quantitativo que precisa ser explicitado. Com os devidos cuidados para não se reduzir o problema da relação pesquisa em EC e EC à mera dimensão quantitativa, parece evidente que a situação em que nos encontramos envolve, de fato, um problema de escala. Um país continental, com disparidades regionais, com alunos do nível básico em quantidade da ordem de dezena de milhão²; escolas da ordem de centena de milhar e com necessidade de professores de Ciências/Física da ordem de dezena de milhar, apresentando déficit significativo, por exemplo, de licenciados em Física³, é preciso que se considere qual é a contribuição que pesquisadores em EC poderão dar para potencializar o retorno dos resultados das pesquisas para o ensino de EC nas redes de ensino do país. Nunca é demais enfatizar que, se algo pode ser feito por pesquisadores, esse problema só poderá ser abordado solidária e compartilhadamente com as várias instâncias e setores institucionais que cuidam da educação. Trata-se, então, de dimensionar possíveis ações planejadas, que poderiam ser mediatizadas por pesquisadores, de modo que contribuam para um retorno efetivo dos resultados da pesquisa para as escolas e em escala compatível com as ordens de grandezas que caracterizam a educação escolar brasileira.

Para o exame dessa contribuição de pesquisadores em EC é que farei algumas reflexões sobre as relações da pesquisa com o ensino e a extensão. Três aspectos, pelo menos, precisam ser considerados:

– o teor das pesquisas;

² Conforme dados contidos nos censos realizados pelo INEP na última década.

³ O Boletim Informativo, número 46 do INEP, de 06/07/2004 aponta que estaremos enfrentando um déficit de 23.500 funções docentes de Física e química para os próximos anos. Ainda, que nos últimos 12 anos formamos 7.200 professores de Física e 13.600 de química.

– o uso dos resultados das pesquisas nos cursos de formação, tanto como subsídios para a atuação do docente formador de professores, como conteúdo a ser incluído no currículo de formação;

– o uso dos resultados em cursos de formação continuada de professores.

Obviamente a complexidade que envolve uma análise de cada um destes três aspectos sugere cautela quanto às conclusões. No entanto, o destaque de alguns pontos pode auxiliar na problematização da temática e na adoção de possíveis medidas.

III. Algumas características das pesquisas em EC

Desde o início dos anos 1970, quando se deu início à implantação de cursos de pós-graduação em ensino de Ciências com os pioneiros cursos da UFRGS e da USP, instituídos a partir de iniciativas dos respectivos Institutos de Física dessas universidades – o da USP em conjunto com a Faculdade de Educação –, tivemos desdobramentos cujos reflexos se fazem presentes em vários âmbitos, tais como os SNEFs, os EPEFs, os periódicos específicos da área de EC e a implantação de mais de uma dezena de cursos de pós-graduação específicos, ou linhas de programas de pós-graduação em Educação. Assim, a presença da pesquisa em ensino de Ciências, de Física particularmente, é notável, conforme detalhadamente resgatado no trabalho que Barros (2002) apresentou no VIII EPEF⁴.

A visibilidade da pesquisa em EC e a sua qualidade, avaliadas por mais de um parâmetro – conceitos atribuídos às nossas revistas/publicações, aos nossos congressos científicos e às nossas pós-graduações, através do sistema de avaliação da CAPES – parecem ser um dos principais aspectos que têm caracterizado, há alguns anos, a dimensão da *comunicação*, embora a da *extensão* apresente crescente inquietação. Em outro trabalho (DELIZOICOV, 2004), com a intenção de problematizar a relação *pesquisa em ensino de Ciências – ensino de Ciências – educação*, argumento, a partir de considerações histórico-epistemológicas, que a nossa área se estrutura e se constitui em grupos distintos de pesquisadores e que cada um deles compartilha conhecimentos, concepções e práticas – cujas origens estão íntima e estruturalmente relacionadas com as Ciências Humanas e Sociais **Aplicadas**. Argumento, também, a partir desta compreensão que os resultados da pesquisa em EC tem a finalidade de subsidiar, ainda que não de modo imediato, processos de intervenção na educação em Ciências. Além disso, a partir de trabalhos que têm como objeto a análise de dissertações e teses, tais como os de Megid Neto (2000, 1999a, 1999b, 1998, 1990); Lemgruber (2000) e Pierson (1997), argumento (DELIZOICOV, 2004) que dependendo dos problemas, procedimentos e concepções compartilhados por esses distintos grupos de pesquisadores, suas pesquisas

⁴ Ver também em Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) aspectos relativos à pesquisa em ensino de Química e de Biologia.

podem ser caracterizadas como se aproximando ou se afastando mutuamente, considerando-se seus discursos, problemas investigados e práticas.

Esse aspecto influencia sobremaneira a interlocução entre pares, como, por exemplo, aquela que ocorre nas comunicações em congressos científicos, pois essa maior ou menor aproximação com determinadas pesquisas faz com que, de modo geral, seja bastante seletiva a nossa frequência e audiência às sessões de apresentação de trabalhos organizadas nestes congressos. Influencia, também, a extensão dos resultados da pesquisa, pois a comunicação para não-pares, por exemplo professores da educação básica, ocorre com distintas frequências e intensidades, dependendo, dentre outros fatores, da maior ou menor sintonia das pesquisas com as situações envolvidas direta e explicitamente nas práticas cotidianas enfrentadas e percebidas por docentes.

Ao considerar o conteúdo das teses e dissertações defendidas, chamo a atenção (DELIZOICOV, 2004) para o fato de que a existência de distintos grupos de pesquisadores constitui-se em um dinâmico e complexo processo, cuja história precisa ser convenientemente analisada e tem como resultado a coexistência de mais de um estilo de pensamento⁵. Cada um desses estilos é compartilhado por um coletivo de pensamento que se estrutura e se agrupa em função de algumas variáveis, dentre as quais destaco: formas de conceber e priorizar problemas de investigação, referenciais teóricos e metodológicos adotados e distintos níveis de vínculos entre pesquisa e práticas educativas, que incluem uma gradação cujos limites estão na pesquisa altamente articulada **com** intervenção e na pesquisa **sem** intervenção alguma.

Podemos identificar estilos que mantêm maior ou menor aproximação e que promovem interações entre si com maior ou menor intensidade, por exemplo, através da frequência de referências mútuas, que podem estar constantemente presentes e recorrentes em determinados grupos de trabalho, ou absolutamente ausentes.

Em resumo, essas características têm relação com o teor das pesquisas realizadas pelos vários grupos de pesquisadores. É na definição dos problemas e dos procedimentos teórico metodológicos que reside a maior autonomia relativa do pesquisador e a opção feita por ele é que pode estar articulada de várias maneiras e com distintos níveis de aproximação das situações enfrentadas pelo ensino nas redes de escolas públicas. No entanto, qualquer que seja a qualidade dos problemas investigados, o pesquisador tem uma autonomia relativa muito menor quando consideramos a multiplicidade e complexidade de fatores envolvidos na disseminação dos resultados, tanto no âmbito do ensino promovido em cursos de formação inicial quanto no de formação continuada de professores, segundo Alves-Mazzotti (2003), o que não significa o imobilismo, conforme procuro argumentar a seguir através de algumas alternativas possíveis de serem estabelecidas.

⁵ Estilo de Pensamento e Coletivo de Pensamento são categorias epistemológicas usadas por Ludwik Fleck (1986) para fazer uma análise sobre a produção de conhecimentos. Ver em Delizoicov (2004) o emprego que fiz dessas categorias para apresentar alguns aspectos epistemológicos da produção em EC.

IV. Pesquisa em EC e a formação inicial de professores

Tenho como pressuposto que o professor formador desempenha papel “exemplar” para a atuação docente, tanto ao adotar práticas consistentes com os resultados de pesquisa como ao manter práticas tradicionais de ensino. Assim, docentes que atuam em cursos de formação e que estão em sintonia com os resultados das pesquisas em ensino – quer porque são pesquisadores na área ou porque, mesmo não sendo, compartilham dos seus resultados divulgados através de comunicações disponíveis em vários canais acadêmicos – têm condições de articular a sua atuação docente com problemas e soluções relativos ao ensino que essas pesquisas têm como objeto. Trata-se, no entanto, de iniciativas individuais tomadas por profissionais da educação que têm condições acadêmicas de aproximar a pesquisa e o ensino. Assim, a ação do pesquisador em EC na dimensão ensino, do tripé que sustenta a atividade universitária, caracteriza-se pela docência em alguma das disciplinas dos cursos de licenciatura. Mesmo que um pesquisador se dedique ao ensino de várias disciplinas do currículo do curso de licenciatura ao longo do período de formação de uma mesma turma de estudantes, e nessas articule resultados de pesquisa na sua prática docente – quer como conteúdo, quer subsidiando as suas ações –, continuará sendo uma contribuição localizada, uma vez que não há controle sobre o tratamento dado às disciplinas em que não atua.

É nesse sentido que pesquisadores em ensino de Ciências, no que diz respeito ao contexto em que ocorre a formação de professores, não têm controle sobre o retorno das pesquisas quer para a sala de aula dos cursos de formação, quer na organização intra e interdisciplinar. Se ele atua isoladamente, sua influência ocorre apenas nas disciplinas em que tenha influência direta. Sabemos que o emprego dos resultados das pesquisas em ensino por docentes não-pesquisadores em EC tem intensidade e frequência bastante diferenciada, variando de instituição para instituição devido a uma multiplicidade de fatores. Minha sugestão para mapear a situação e delinear possíveis enfrentamentos, sobretudo levando-se em conta o problema de escala mencionado anteriormente, é a realização de uma pesquisa/levantamento sobre o uso dos resultados de pesquisas pelos docentes, por exemplo de Física Básica, nos cursos de licenciatura⁶. Creio que um possível anacronismo desses docentes relativo à produção em EC não se deve à simples rejeição ou preconceitos em relação à área, ainda que eles existam, ou a ausência de pesquisa em EC na instituição em que um particular docente leciona. Enfim, penso que uma pesquisa, tendo como foco o impacto da produção da área na atuação do docente formador, forneceria elementos importantes e elucidativos para a pesquisa em EC.

⁶ Tão ou mais importante seria também realizar esse levantamento nos cursos de bacharelado, uma vez que os bacharéis em Física que prosseguem os estudos de pós-graduação, tornando-se pesquisadores em Física, serão, potencialmente, futuros formadores de professores de Física.

Muito embora não se trate de uma questão simplesmente aritmética, é bastante razoável aceitar que um maior ou menor retorno dos resultados de pesquisa para a sala de aula de cursos de licenciatura fica, então, na dependência da ação planejada do conjunto dos professores. Assim, ainda que se apresente como condição necessária e desejável o exercício da docência pelo pesquisador – com a finalidade de se aproximar dados da pesquisa ao ensino e, deste modo, formar professores – isso não é suficiente para que haja uma incorporação mais freqüente e efetiva da pesquisa em ensino pelos centros formadores de professores. É preciso uma atuação orgânica do corpo docente do curso para que ações formadoras incluam rotineiramente resultados de pesquisa em ensino. Em outros termos, a inclusão de tais resultados depende de um projeto político-pedagógico, que vá além dos interesses e iniciativas de alguns docentes. Certamente há um papel a ser desempenhado pelo pesquisador na elaboração do projeto político-pedagógico para o curso de licenciatura ao qual está vinculado e essa tarefa não deve se reduzir unicamente à docência. Cabe a cada um, no limite de suas possibilidades, ocupar os espaços institucionais de modo a potencializar a mediação que a pesquisa pode fazer com a formação de professores. Um trabalho de equipe envolvendo pesquisadores em EC, tal como ocorreu na implantação de novos currículos e concepções de algumas licenciaturas em Física⁷ nos últimos anos, parece ser uma atividade organicamente estruturada bastante promissora no sentido de disseminar planejadamente resultados de pesquisa em EC na formação de professores.

V. Pesquisa em EC e a formação continuada de professores

Relativamente à formação continuada, nos últimos anos houve múltiplas iniciativas⁸ institucionais, bem como discussão sobre a temática. Resta, contudo, avaliar o que estas têm significado em termos de modificação da prática docente e da incorporação dos resultados de pesquisa em EC, eventualmente empregados pelos

⁷ São vários os exemplos – IFUSP, UFSC, UFRN dentre outros – dessas licenciaturas em Física cujos currículos e concepção foram propostos por pesquisadores em EF/EC – ou por eles fortemente influenciados – que atuam nas instituições em que foram implantadas. Nesses casos, além de haver um grupo organizado de pesquisadores em EF/EC, uma articulação político-acadêmica é necessária, uma vez que há alterações tanto administrativas quanto em práticas docentes tradicionalmente adotadas. Uma sensibilização – e mesmo uma espécie de formação continuada – do corpo docente formador tem sido fundamental para potencializar práticas em sintonia com resultados de pesquisa em EC.

⁸ Dentre outras iniciativas institucionais veja-se, por exemplo, aquelas que o Projeto Pró-Ciências/ CAPES financiou durante 1997/2000. Mais de uma dezena de projetos de formação continuada de professores em quase todas unidades da federação foram coordenados por instituições superiores de ensino.

envolvidos no processo de formação. Nem sempre cursos de formação continuada para professores das Ciências envolvem pesquisadores em EC e, nesses casos, o uso de resultados da pesquisa em EC fica na dependência da maior ou menor sintonia dos docentes formadores com a nossa área.

Já sabemos que, qualquer que seja a proposta desenvolvida em tais cursos, quando não são convenientemente articulados à organicidade do cotidiano escolar, isto é, planejados juntamente com o professor e considerando as condições em que ele atua na escola, têm relativamente pouca influência na implantação de novas práticas que almejam mudanças. Há uma multiplicidade de variáveis intervindo na atuação docente no âmbito das redes de ensino tornando o retorno das pesquisas para a sala de aula um processo bastante complexo, conforme destaca Alves-Mazzotti (2003). Ainda que outros motivos sejam apresentados, pode-se argumentar que uma profunda ingenuidade explicaria propostas de formação continuada em cursos pontuais, dimensionados em cerca de meia centena de horas, muitas vezes menos e, não raro, em períodos de descanso do professor!

De qualquer modo, há contribuições mais consistentes que pesquisadores podem dar, ao atuarem em processos de formação continuada, na perspectiva de disseminar o conhecimento oriundo da pesquisa em EC entre professores que lecionam na educação básica, em especial as recomendações contidas em Menezes (1996) que destaquei. Creio que é necessário algum empenho dos docentes formadores em não cair na tentação de planejar a formação continuada a partir da perspectiva do, algumas vezes denominado, *modelo de déficit cognitivo*, caracterizado, dentre outros aspectos, por uma transmissão unidirecional de conhecimentos e pela compreensão reducionista de que a assimilação de novos conhecimentos e práticas é determinada por habilidades intelectuais e a conseqüente desvinculação de conexões sociais e institucionais que balizam tanto a produção como a adoção destes conhecimentos e práticas⁹. Uma síntese do que representa esse modelo, quando relacionado à formação continuada, pode ser bem compreendida através de afirmações bastante conhecidas do tipo: “*o ensino de Física não melhora porque os professores não sabem Física*”. Ainda que seja necessário suprir lacunas no conhecimento em Física de professores que pretendem lecioná-la, e para isso esforços devem ser feitos, o problema da mudança da prática docente desses professores não fica resolvido com a superação das suas lacunas em conhecimentos específicos. Igualmente, essa mudança pode não ocorrer mesmo quando resultados de pesquisa em EC forem veiculados em processo de formação continuada se a perspectiva do modelo do déficit cognitivo for adotada, ou seja, que seja privilegiada a transmissão de resultados supondo que o seu uso em sala de aula seja determinado pela habilidade intelectual do docente que deles deve se apropriar, desvinculando-se seu

⁹ O modelo de déficit cognitivo tem sido usado em análises sobre o entendimento público da ciência (ZIMAN, 1979). Para uma caracterização mais detalhada desse modelo e considerações sobre a sua limitação, ver, por exemplo, Layton et al. (1993). Ver, também, Thomas (1997) que faz críticas a este modelo.

uso de conexões institucionais e de práticas sócio-profissionais que têm uma história cujos efeitos não são fáceis e individualmente modificados. Na melhor das hipóteses, essas variáveis não são desprezadas, mas consideradas como fora do escopo do processo em que docentes formadores atuam.

Não se trata de atribuir ao pesquisador a tarefa de articulação institucional, no sentido de aproximar as pesquisas e o ensino oferecido nas escolas, para que sejam oferecidas condições adequadas e pertinentes aos professores da educação básica. Mesmo sendo limitada a ação que pesquisadores podem ter, já que não é da sua responsabilidade e competência providenciar tais condições, seguramente a contribuição que podem dar é, ou precisa ser, diferente de zero. Uma atuação mais engajada, que mantenha alguma semelhança com a atuação político-acadêmica que possibilita um caráter orgânico para a disseminação das pesquisas nos cursos de formação inicial, também precisa estar no horizonte. Nesse caso, as intervenções dos pesquisadores, que têm um relativo poder, se dariam no âmbito interinstitucional, pois interagiriam com ministério e secretarias da educação. Trata-se, pois, do pesquisador ocupar os espaços possíveis de forma intencional e planejada, não restringindo o seu envolvimento apenas em planejar e oferecer cursos, mas também possibilitando que ele procure caminhos que dêem condições de um retorno efetivo aos resultados de pesquisa para o âmbito da educação promovida por redes públicas de ensino. É evidente que isso exige uma atuação engajada do pesquisador e que opte por não se restringir à definição do que e como pesquisar.

VI. Consideração final

Para finalizar, retomo o papel da comunicação dos resultados da pesquisa em EC na formação continuada de professores. Talvez seja nela que a perspectiva freireana da comunicação, com seu duplo papel de problematizar e dialogar, assume sua maior importância. Mendes (2003) chama a atenção para o fato de que nem sempre o que docentes formadores julgam relevante para a formação continuada constitui uma necessidade sentida pelo professor. Contudo, isso não significa, conforme argumentam Vaz et al (2002), que devemos balizar pesquisas em EC simplesmente a partir das demandas de professores, mas sim planejar um processo dialógico que possibilite identificar e problematizar os obstáculos a serem vencidos por professores para a implantação de práticas pedagógicas que estejam em sintonia com as pesquisas que realizamos.

Esse proceder não reduziria o professor a uma “tábula rasa”, conforme temos cada vez mais enfatizado em nossas análises e proposições quanto à concepção de sujeito do conhecimento, quer se referindo aos alunos, quer aos professores. Também poderia evitar uma perspectiva ingênua de atuação dos formadores. Professores têm uma história tanto de formação quanto de desempenho profissional que precisa ser considerada, obtida e problematizada pelos docentes formadores. É quase impossível que nessa interação dialógica e problematizadora com professores das Ciências não nos defrontemos com situações que ainda não haviam se caracterizado para os pesquisado-

res como problemas de investigação. Assim, processos de formação continuada de professores, quando concebidos e efetivados numa perspectiva comunicativa como a que propõe Freire, permite também articular e elaborar projetos de pesquisa a partir da identificação pelo pesquisador, bem como da sua formulação, dos problemas que emergem da atividade de extensão. É neste sentido que compreendo que a nossa produção acadêmica e a intervenção em práticas educacionais constituem dois lados da mesma moeda. Mas há uma distância entre conceber essa unicidade e praticá-la. Penso que esforços na busca de alternativas potencializadoras de interações comunicativas, problematizadoras e dialógicas entre pesquisa e extensão precisam ser feitos para uma maior aproximação entre pesquisa em EC e EC.

Referências

ALVES-MAZZOTTI, A. J. Impacto da pesquisa educacional sobre as práticas escolares. In: ZAGO, N.; CARVALHO, M. P.; VILELA, R. A. T. (org.) **Itinerários de pesquisa – Perspectivas qualitativas em Sociologia da Educação**. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2003.

BACHELARD, G. O. **Racionalismo Aplicado**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1977.

BARROS, S. S. Reflexões sobre 30 anos da pesquisa em ensino de Física. In: ENCONTRO DE PESQUISA DE ENSINO DE FÍSICA, VIII, 2002, Rio de Janeiro. **Atas...** CD-rom.

CACHAPUZ, A. F. Investigação em didáctica das Ciências em Portugal – um balanço crítico. In: PIMENTA, S. G. **Didática e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal**. São Paulo: Cortez Editora, 2000.

DELIZOICOV, D. Pesquisa em ensino de Ciências como Ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 2, p. 145-175, 2004.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNANBUCO, M. M. **Ensino de Ciências – fundamentos e métodos**. São Paulo: Editora Cortez, 2002.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

FLECK, L. **La Génesis y el Desarrollo de un Hecho Científico**. Madrid: Alianza Editorial, 1986.

GATTI, B. A. Pesquisa em educação: um tema em debate. **Cadernos de Pesquisa**, n. 80, p. 106-111, 1992.

LAYTON, D.; JENKINS, E.; MACGILL, S.; DAVEY, A. **Inarticulate Science? Perspectives on the public understanding of science and some implications for science education.** Nafferton: Studies in Science Education Ltda., 1993.

LEMGRUBER, M. S. Um panorama da educação em Ciências. **Educação em Foco**, v. 5, n. 1, p. 13-28, 2000.

MEGID NETO, J. **O ensino de Ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações, 1972-1995.** Campinas: UNICAMP/FE/CEDOC, 1998.

MEGID NETO, J.; ANDRADE, E. C. P.; CABRAL, M. C. O que se pesquisa sobre educação em Ciências no Brasil: um catálogo analítico de teses e dissertações (1972-1995). In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XIII, 1999, Brasília. **Atas...** Brasília: UnB/SBF, 1999.

MEGID NETO, J. Sobre as pesquisas em ensino de Física nós podemos saber: mas ... como socializar os conhecimentos elaborados nessas pesquisas? In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, VII, 2000, Florianópolis. **Atas...** CD-rom.

MEGID NETO, J. O que sabemos sobre a pesquisa em ensino de Ciências no nível fundamental: tendências de teses e dissertações defendidas entre 1972 e 1995. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, II, 1999, Valinhos. **Atas...** Valinhos: ABRAPEC, 1999b. CD-ROM.

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental.** 1999a. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MEGID NETO, J. **Pesquisa em Ensino de Física do 2º grau no Brasil: concepção e tratamento de problemas em teses e dissertações.** 1990. Dissertação (Mestrado) - Campinas.

MENDES, S. R. Formação continuada: decisão institucional ou espaço de construção autônoma? In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 26, 2003, Poços de Caldas. **Atas...** CD-rom.

MENEZES, L. C. (org.). **Formação continuada de professores de Ciências – no âmbito ibero-americano.** Campinas: Autores Associados; São Paulo: NUPES, 1996.

PIETROCOLA, M. Visibilidade social e contactos com a área de Educação. In: ENCONTRO DE PESQUISA DE ENSINO DE FÍSICA, VIII, 2002, Águas de Lindóia. **Anais...** CD-ROM.

PIERSON, A. H. C. **O cotidiano e a busca de sentido para o ensino de Física**. 1997. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, USP, São Paulo.

THOMAS, J. Informed ambivalence: changing attitudes to the public understanding of science. In: LEVINSON, R. e THOMAS, J. (eds.) **Science Today – problem or crisis?** Londres: Routledge, p. 163-174.1997.

VAZ, A. M. et al. Professores, Pesquisadores e os Problemas da Escola. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, VII, 2002, Águas de Lindóia. **Anais...** CD-ROM.

ZIMAN, J. **O conhecimento público**. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Edusp, 1979.