

# TED

Tecné, Episteme y Didaxis: TED

ISSN: 2665-3184

revistated.fct@gmail.com

Universidad Pedagógica Nacional

Colombia

Nardi, Roberto

A pós-graduação em ensino de ciências e matemática no Brasil, o ensino de ciências e as licenciaturas na área: encontros e desencontros

Tecné, Episteme y Didaxis: TED, núm. 30, julio-diciembre, 2011, pp. 53-67

Universidad Pedagógica Nacional

Bogotá, Colombia

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=614265297004>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# A pós-graduação em ensino de ciências e matemática no Brasil, o ensino de ciências e as licenciaturas na área: encontros e desencontros

Roberto Nardi \*

Artículo recibido: 12-06-2011 y aprobado: 15-07-2011

**The postgraduate in science and mathematics in Brazil, teaching sciences in the area: encounters and disarticulations**

■ **Resumo:** Neste texto procuramos discorrer sobre as origens e características da pesquisa em ensino de ciências no Brasil, destacando o estado atual dos programas de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, a partir de sua instalação, no ano 2000, como área de avaliação na CAPES, Coordenação de Avaliação do Pessoal de Ensino Superior, agência do Ministério da Educação, mostrando a importância que esses programas podem ter na formação de quadros de pesquisadores e professores nos diversos graus de ensino. Analisamos também resultados de um estudo realizado com uma amostra de professores de Ciências, Física, Química e Biologia, que atuaram nas últimas décadas em um dos estados mais populosos do país, o Estado de São Paulo, quando foram questionados através de entrevistas sobre a interferência da pesquisa, ou de seus resultados, em suas atuações em sala de aula. Ao final, procuramos relacionar os temas acima, evidenciando possíveis descompassos entre a produção da pesquisa, os cursos de formação inicial e continuada de docentes e as políticas públicas destinadas a esses setores. Para isto citamos estudos realizados sobre a formação inicial de professores de física em uma universidade estadual paulista, coletados antes e durante um processo de reestruturação do curso, entendendo que o contexto onde este se desenvolve apresenta semelhanças com muitos dos cursos de licenciatura desta disciplina em andamento no país e, portanto, seus resultados podem colaborar para esta discussão.

**Palavras-chave:** Pós-graduação em ensino de ciências e matemática; formação de professores de ciências; pesquisa em ensino de ciências.

■ **Abstract:** This document attempts to analyze the origins and characteristics of research in science education in Brazil, highlighting the current status of graduate programs in science and mathematics from their inception in 2000, as in the assessment area CAPES (Coordination of Staff Assessment in Higher Education), an agency of the Ministry of Education, showing the potential importance of such programs in the training of researchers and teachers at different levels of education. Also analyzed were the results from a study using a sample of physics, chemistry and biology teachers from São Paulo, one of the most populated states of Brazil, who were interviewed over recent decades about the influence of the investigation, or of its results in the classroom.

Finally, the topics above, highlighting the potential dislocations between the production of research, were related to the initial and continuing training of teachers and public policy for these sectors. To this end, studies are cited on the initial training of physics teachers at the "Universidade Estadual Paulista", collected before and during the restructuring of the course, with the understanding that the context in which it develops has similarities to many undergraduate courses in the country, and can therefore contribute to a wider debate.

**Key words:** Postgraduate programs in teaching science and mathematics, teacher training in science, research into science teaching.

\* Departamento de Educação e Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. Faculdade de Ciências – Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus de Bauru. Coordenador da Área de Ensino de Ciências e Matemática – DAV/CAPES

## Introdução

Em pesquisa desenvolvida recentemente, intitulada “Formação da área de ensino de ciências: memórias de pesquisadores no Brasil”, entrevistamos pesquisadores indicados por seus pares como pioneiros na constituição dessa área de pesquisa, que opinaram sobre os fatores importantes para sua constituição, bem como sobre as principais características da pesquisa nesta  rea (Nardi, 2005; Nardi, 2005a; Nardi, Almeida, 2004, 2007, 2008). Identificamos nos discursos dos entrevistados, diferentes interpretações para quais teriam sido os fatores determinantes da constituição área, por exemplo:

- a) A tradução e aplicação, nos cursos de licenciatura e nas escolas de ensino médio do país, nas décadas de 1960 e 1970, de projetos estrangeiros como PSSC, BSCS, CBA, IPS, Harvard e outros e, na seqüência, a partir destes, o surgimento de versões nacionais como os projetos PEF, PBEF e FAI, para citar apenas os desenvolvidos, por exemplo, no Instituto de Física da USP. Esses, e outros projetos curriculares, tiveram suporte do então recém criado IBEEC (Instituto Brasileiro de Educação e Cultura) e, posteriormente, a FUNBEC, bem como seis Centros de Ciências implantados em diferentes regiões do país sob auspícios da UNESCO: CECINE, em Recife; CECISP, em São Paulo; CECIMIG, em Belo Horizonte; CECIGUA, no Rio de Janeiro; CECIBA, em Salvador; e CECIRS, em Porto Alegre.
- b) O estabelecimento, pelo MEC, de políticas públicas de fomento   pós-graduação, à pesquisa e a projetos

de ensino de Ciências e Matemática em conseqüência da expansão do ensino superior pelo MEC naquele período, e a conseqüente política de capacitação de recursos humanos, através de formação de mestres e doutores no exterior, financiados por órgãos como CNPq e CAPES. A partir do retorno destes, a constituição de grupos de pesquisa no país e o início dos programas de p s-graduação.

- c) A instituição do projeto conhecido como SPEC (Subprograma de Educação para a Ciência), iniciado no final da década de 1970, dentro do PADCT (Programa de Apoios ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico), foi um dos fatores citados pela maioria dos entrevistados. Atribuiu-se a este projeto a nucleação dos grupos de pesquisa em ensino de Ciências e Matemática que se consolidaram e vários desses grupos foram responsáveis, posteriormente, pela criação e consolidação dos atuais programas de p s-graduação existentes no país. Particularmente, no caso da melhoria do ensino de Ciências e Matemática, os editais do SPEC, além de apoiar projetos de ensino, favoreceram, segundo os entrevistados, a capacitação de docentes das universidades brasileiras nessa área, através da saída dos primeiros docentes do ensino superior para cursar mestrado e doutorado no exterior.
- d) a criação dos programas de p s-graduação em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil, inicialmente em nível de mestrado, e na área de ensino de Física, junto aos institutos de Física da USP e da UFRGS, sendo que muito depois surgem os atuais

programas de pós-graduação em ensino de Ciências, sediados em institutos de Ciências ou nas faculdades de Educação.

- e) O papel das faculdades de educação no apoio a formação dos primeiros doutores na área que, impossibilitados de se capacitarem em seus institutos de origem, por supostas incoerências de objetos de estudo e formas de avaliação dos resultados de pesquisa, recorreram às faculdades de educação para cursar seus mestrados e/ou doutorados em grupos de pesquisa que pesquisavam temas sobre o ensino de ciências e matemática.
- f) O papel das sociedades científicas como a SBPC, a SBF, a SBQ na atenção às questões de ensino, ou na criação de secretarias ou seções dedicadas especificamente ao ensino, oportunizando os primeiros encontros, simpósios e demais eventos sobre o ensino de ciências, como o SNEF - Simpósio Nacional de Ensino de Física (1970), o EDEQ - Encontro e Debates sobre o Ensino de Química, somente para citar os primeiros deles.
- g) O surgimento das primeiras publicações periódicas na área, como a revista *Cultus*, a Revista de Ensino de Ciências (FUNBEC), a Revista de Ensino de Física (SBF), o Caderno Catarinense de Ensino de Física (UFSC) etc.

A leitura das entrevistas oportunizou também localizar alguns imaginários sobre as características desta área de pesquisa e da pesquisa em ensino de ciências, em si, no país. Entre essas características foi várias vezes citada a

*inter ou multidisciplinaridade* da área, bem como seu caráter de *pesquisa aplicada* ou de *pesquisa e desenvolvimento*, o que, segundo os pesquisadores, justificaria sua classificação como Ciências Humanas Aplicadas ou Ciências Sociais Aplicadas. Notamos também, nas entrevistas, a referência a outros temas, como a posição da Educação Ambiental e da Geologia na área; a forte presença da História e Filosofia da Ciência na pesquisa em ensino de Ciências; e a importância das Faculdades de Educação na contribuição com os referenciais teóricos para a área e para a formação dos primeiros pesquisadores no Brasil. Em alguns dos discursos evidencia-se a tensão (antiga) para definir o lócus da pesquisa em ensino Ciências como mais próximo da área de “conteúdos” e de seus referenciais epistemológicos e/ou histórico-filosóficos, ou, por oposição a essa perspectiva, aparecendo sua proximidade da “educação”.

No caso dos pesquisadores que ingressaram mais tarde na área, ou que tiveram relacionamento estreito com pesquisadores estrangeiros na sua formação, notamos a tendência a colocar a pesquisa mais próxima de modelos originados no exterior. A interpretação dos efeitos de sentido (Pechêux, 1990; Orlandi, 1999) a partir dos discursos dos entrevistados, bem como de outros documentos levantados neste estudo mostrou claramente que existe consolidada no país *uma área de ensino de Ciências*, a qual, por sua vez, *tem uma história*. Não obstante as convergências que possam ser mencionadas, as falas dos entrevistados mostram também uma diversidade de pontos de vista sobre os fatores que foram importantes na constituição da área, bem como

concepções diferenciadas para as características da área de ensino de Ciências, e para o que seja investigar nessa  rea (Nardi; Almeida, 2008).

Questões como a natureza da pesquisa na área, os referenciais teóricos adotados, as metodologias empregadas, o lócus da pesquisa em ensino etc., foram abordadas sob diferentes enfoques. Além disso, a análise das entrevistas sugere que concepções de pesquisa distintas podem influenciar as escolhas relativas a fatores que foram importantes na constituição da área, e as características dessa  rea. Embora essa diversidade ou pluralidade de imaginários possa ser uma rica característica da área, uma possível interpretação é que a área atingiu um expressivo nível de consolidação, mas, a exemplo de outras áreas que são integradas às Ciências Humanas, abriga uma pluralidade de concepções e metodologias, relacionada à diversidade da formação dos pesquisadores (o lugar de onde falam – origem acadêmica, localização geográfica, ideologia, valores etc.), conforme o referencial assumido nessa pesquisa, a *Análise de Discurso*. (PECH UX, 1990; ORLANDI, 1999). Essa dispersão de pontos de vista se explica também pelo fato de que as questões que interessam   área são multifacetadas, parecendo altamente improvável que a pesquisa acadêmica possa sustentar-se a partir de uma abordagem única, excludente das demais. Destacamos ainda que, a exemplo deste estudo, outras pesquisas desenvolvidas no país mostram que, paralela ou concomitantemente, a pesquisa em Educação Matemática constituiu-se no país, o que oportunizou a congregação de físicos, químicos, biólogos, geólogos,

matemáticos e pesquisadores de áreas afins a demandarem, já na década de 1990, uma área específica junto à Diretoria de Avaliação CAPES, criada no ano 2000.

### **A  rea de ensino de ciências e matemática da capes**

Conforme assinala o documento de  rea (Brasil, 2009), “... a instituição da área (46) de Ensino de Ciências e Matemática na Capes ocorreu no ano 2000, fruto do esforço de físicos, químicos, matemáticos, biólogos, geólogos em colaboração com profissionais de outras áreas, das chamadas Ciências Humanas ou Sociais que, nas últimas décadas, dedicaram-se, de forma inter/multidisciplinar, ao estudo de questões relacionadas ao ensino e   aprendizagem de disciplinas da  rea...”. O apoio do projeto PADCT/SPEC na década de 80 do século passado, conforme citado anteriormente, parece ter sido um dos fatores decisivos para a consolidação de grupos de pesquisas hoje importantes no cenário nacional. Esses grupos forma fundamentais na criação de linhas de pesquisa em programas de p s-graduação de faculdades de educação, em outros institutos de pesquisa, ou programas de p s-graduação específicos em ensino de ciências ou matemática.

Por outro lado, o surgimento de eventos específicos sobre a pesquisa em ensino, a exemplo do EPEF – Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, criado pelos físicos em 1986, e a fundação de associações científicas específicas como a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (Abrapec) e a Sociedade Brasileira de Ensino de

Biologia (SBenBio), foram importantes para congregar esses profissionais em espaços de discussão sobre questões de ensino e pesquisa comuns. Estima-se que essas associações cotam hoje com mais de 4.000 profissionais espalhados por todo o país. A conseqüente criação de programas de pós-graduação com características próprias gerou a demanda de instalação de um comitê específico para o Ensino de Ciências e Matemática na CAPES, sendo oficialmente criada esta área de avaliação na Capes no ano 2000. Os programas da Área, iniciados com sete cursos, atingem uma década depois (2010) um número expressivo de 67 programas, nas diversas regiões do país, totalizando 77 cursos, dentre mestrados (29) e doutorados acadêmicos (18) e mestrados profissionais (30). Os programas envolvem 885 docentes, 683 deles permanentes e 190 colaboradores; 6039 alunos, com 2260 mestrados, 220 doutorados acadêmicos e 735 mestrados profissionais concluídos. O gráfico (Quadro I – Anexo) mostra a evolução dos programas até o final do ano 2010. Esses programas, a exemplo do que acontece com a maioria dos programas de outras áreas de áreas de pós-graduação, estão distribuídos desigualmente pelas diversas regiões do país, conforme proporções mostradas no Quadro II (Anexo).

A avaliação dos programas de pós-graduação nesta área envolve parâmetros que incluem, além da proposta do programa (aspectos como: coerência, consistência, abrangência e atualização das áreas de concentração, linhas de pesquisa, projetos em andamento e proposta curricular – dentre outros), a produção acadêmica do corpo docente e discente e a inserção social e impacto

regional do programa. No caso do corpo docente, seu perfil, compatibilidade e adequação à proposta do programa; dedicação e distribuição dos docentes permanentes em relação às atividades de pesquisa e de formação do programa, dentre outros aspectos, são avaliados. Com relação ao corpo discente, são considerados aspectos como a qualidade das teses e dissertações e da produção decorrente; tempo de formação de mestres e doutores e percentual de bolsistas titulados em um triênio. A produção intelectual avalia as publicações qualificadas do programa e sua distribuição entre os docentes permanentes. São aí considerados artigos publicados em periódicos da área, trabalhos completos publicados em atas e *proceedings* de eventos nacionais e internacionais, livros e capítulos de livros. Destaque tem sido dado, nestas últimas avaliações, à inserção social e impacto regional do programa; são consideradas neste item a integração e cooperação com outros programas e centros de pesquisa, com vistas ao desenvolvimento da pesquisa e da pós-graduação, bem como a visibilidade ou transparência dada pelo programa à sua atuação. Sobre essa questão, o documento argumenta sobre a necessidade de que as “pesquisas da área ultrapassem a abordagem teórica e configurem-se em estreita vinculação com as situações, instâncias e circunstâncias em que ocorre o ensino e a aprendizagem dos objetos próprios a cada uma das áreas que compõem o quadro do ensino de Ciências e Matemática”. E isto implica “levar em consideração faixas etárias e grupos de indivíduos que frequentam desde creches, até salas

de EJA, que visam à escolarização ou alfabetização científica e tecnológica de adultos". O documento destaca ainda as particularidades da pesquisa e da produção na área, uma vez que a preocupação de vincular a pesquisa e seus produtos com a "aplicação" em sala de aula "acaba por absorver grande parte do tempo dos profissionais envolvidos, gerando saberes e produtos, nem sempre valorizados pela academia ou, no mínimo, diferentes daqueles usualmente produzidos, valorizados e avaliados em outras áreas, principalmente nas áreas das ciências denominadas *hard*". Dessa forma o documento justifica, por exemplo, a não utilização de fatores de impacto na avaliação de periódicos da  rea. Preocupam-se os pesquisadores, entretanto, em como avaliar os produtos produzidos e sua inserção na sala de aula, especificamente aqueles oriundos dos programas de mestrados profissionais, iniciados nos últimos anos na  rea. Uma das preocupações dos pesquisadores e docentes que atuam na área, todavia, é sobre a interferência da pesquisa realizada, e os produtos decorrentes desta, no ensino de sala de aula.

### **A produção acadêmica na área e o ensino de sala de aula**

Levantamentos realizados recentemente pela Coordenação da área de Ensino de Ciências e Matemática mostram que, desde a constituição desta área na Capes no ano 2000, cerca de 2260 mestres e 220 doutores concluíram seus estudos. Iniciados recentemente, os cursos de mestrados profissionais já diplomaram 735 professores em exercício nas escolas públicas e particulares, espalhadas pelo país. Lembramos que estes dados não incluem mestres e doutores oriundos

das linhas de pesquisa na área de ensino de ciências e matemática pertencentes aos programas de p s-graduação na área de Educação (outra área de avaliação na Capes), o que ampliaria em muito esta estatística.

Na interpretação dos discursos dos pesquisadores entrevistados no estudo acima citado no item anterior (NARDI, 2005), observou-se que, embora os pesquisadores que contribuíram para as origens da pesquisa na área estivessem seguros da importância dos estudos produzidos no país, bem como do grande acervo de conhecimento acumulado na área, há d vidas sobre a interferência desse conhecimento no ensino de sala de aula. Esta constatação passou, então, a ser objeto de pesquisa mais ampla (Nardi et al., 2009), na qual procuramos responder: *Como professores que atuaram ou vêm atuando no ensino de disciplinas relacionadas à área de Ensino de Ciências, em diferentes níveis de ensino, e não fazem parte da comunidade de pesquisadores da área, vêm praticando significações a respeito de procedimentos e resultados de pesquisa na área e suas possíveis implicações para o ensino que têm praticado?*

Nesse estudo, em fase de conclusão, procuramos responder   questão no Estado de São Paulo, o mais populoso do país, entrevistando cerca de 30 professores de educação básica das áreas de Física, Química, Biologia e Ciências, que exerceram, ou vem exercendo o magistério nas últimas décadas em diversas regiões do Estado, procurando interpretar seus discursos sobre a interferência da pesquisa, ou resultados da pesquisa em sua atuação em sala de aula. Os dados foram coletados através



de entrevistas semi-estruturadas e a escolha dos professores ocorreu de forma aleatória, através de consultas às diretorias de ensino às quais pertencem as escolas onde os professores atuam, ou atuaram. Decidimos que os professores não deveriam ser escolhidos dentre aqueles que realizam ou vem realizando pesquisa na área. Os critérios, para tanto, foram: a ausência de publicação em revista especializada da área; não ter atualmente, nem ter tido vínculo empregatício em instituições de ensino superior onde atuam pesquisadores da área.

As questões centrais da pesquisa referem-se às características do ensino de Ciências (Ciência, Química, Física e Biologia) no período de atuação dos professores, os recursos didáticos utilizados, os cursos de graduação e de formação continuada que os entrevistados participaram. No caso de ausência de informações sobre a pesquisa em ensino, o entrevistador procurou questionar diretamente se o docente tomou conhecimento de pesquisas na área e/ou se fez uso de resultados de pesquisas em situações de sala de aula.

As entrevistas oportunizaram conhecer as características do trabalho desenvolvido pelos docentes em suas diferentes fases profissionais, as fontes principais de recursos didáticos utilizados nos diversos períodos de suas atuações como docentes. Por exemplo, a maioria dos entrevistados teve (ou tem) como fonte principal de pesquisa para preparação de suas atividades de ensino os livros didáticos; no caso dos docentes de Biologia, por exemplo, um dos docentes que atualmente está aposentado, afirma ter

utilizado, no final da década de 60 do século passado, os livros e materiais do Projeto BSCS – *Biological Study Committee Study*, que passou utilizar após “treinamento” ministrado por equipes de professores universitários, incumbidos de introduzir o projeto no país. Docentes que ingressaram no magistério mais recentemente falam sobre a utilização de manuais de apoio elaborados e distribuídos pela Secretaria Estadual de Educação, cujo uso e avaliação são monitorados por autoridades educacionais.

A maioria dos docentes entrevistados afirma ter participado de atividades de educação continuada no período, promovidas principalmente por instituições de ensino superior, públicas ou particulares, com *campi* próximos das unidades de ensino onde atuaram, ou através das diretorias de ensino a que pertenciam suas escolas. Entretanto, em momento algum de suas falas, citam espontaneamente o termo *pesquisa* ou deixam entender que as atividades de educação continuada que participaram poderia ter sido fruto de pesquisa.

Alguns docentes que ingressaram no magistério mais recentemente e, portanto, concluíram suas licenciaturas pelo menos na última década, recordam-se vagamente de terem tido contato com a pesquisa na área, mas não parecem utilizar seus resultados em sala de aula, ou pesquisar sua prática docente a partir de aportes teóricos, em função da elevada carga horária que ministram e o fato de estarem atuando em diversas escolas diferentes. Eles citam a preocupação em resolver outras questões prioritárias como a indisciplina



e o desinteresse dos alunos, a falta de formação para atender alunos com necessidades especiais e a dificuldade de adaptar os conteúdos estudados durante o curso superior para o ensino básico. Neste caso, alguns empregam o termo *transposição didática*.

Na fala da maioria dos professores mais experientes, que estão no magistério por mais de uma década, houve crítica a aspectos das políticas educacionais adotadas nas escolas públicas nas últimas décadas, que consideram responsáveis pela deterioração da qualidade de ensino no Estado. Citam especificamente a chamada *progressão continuada*, na qual a escola tem de gerar mecanismos para que o aluno seja recuperado, evitando a repetência. Citam ainda a instituição de um "bônus", destinado a premiar docentes com reduzido  ndice de afastamentos durante o ano, ou que não se ausentam da sala de aula.

Foi também possível detectar nas falas de alguns dos docentes comparações entre a qualidade de ensino, quando do início, e no final de suas carreiras, como é o caso dos docentes hoje aposentados. Para todos eles, a qualidade do ensino deteriorou-se. Um dos docentes, ao discutir a formação inicial de professores da área, sugere que as universidades sejam mais exigentes com o conhecimento específico dos conteúdos, pois alguns professores não possuem conhecimento básico relativo   matéria ministrada. O mesmo docente, entende, entretanto, que os cursos de licenciatura atuais têm melhorado em relação   *formação didática* dos licenciandos, pois, na época que cursavam a graduação as questões didáticas tinham menos ênfase uma vez que, apenas no último ano, os cursos

diferenciavam-se entre as modalidades licenciatura e bacharelado. Um dos entrevistados destaca, também, como pontos positivos do ensino atual, a introdução de discussões sobre a interdisciplinaridade e a conscientização de que fatores externos podem interferir no desempenho escolar dos estudantes e seus relacionamentos na escola.

### **A formação do professor intermediando a produção acadêmica e o ensino de sala de aula**

A pesquisa acima citada d  indícios de que, embora o número de programas de p s-graduação em educação, e particularmente em ensino de ciências e matemática, de uma forma geral, tenha avançado nos últimos anos no Brasil, ainda há um longo caminho para que seus resultados interfiram de forma mais significativa no ensino de sala de aula. Neste caminho atuam instituições formadoras, tanto na formação inicial, quanto na formação continuada dos professores. Estes elos parecem não estar tão fortes como deveriam ser. Tanto no caso da formação inicial de professores, quanto no da formação continuada, existem distorções, que precisam ser pensadas seriamente e corrigidas.

Com relação   formação inicial de professores, os cursos de licenciatura, a maioria dos docentes que atuam nesses cursos são bacharéis em suas respectivas áreas e, portanto, não tiveram acesso a teorias e outros conhecimentos pedagógicos; isso reflete fortemente em suas atuações enquanto formadores de futuros professores. Estudo realizado por Camargo (2003), procurando avaliar a interferência da

disciplina Prática de Ensino de Física em uma amostra de estudantes de um curso de licenciatura em uma universidade pública, cuja estrutura e funcionamento são semelhantes à maioria dos cursos dessa natureza no país, mostra isso claramente. Ao pesquisar sobre *que marcas dos referenciais teóricos utilizados num curso estruturado de Prática de Ensino de Física foram observadas nos discursos dos licenciandos após o estágio de regência*, o autor mostra que, embora os licenciandos tenham planejado seus cursos de regência de acordo com os estudos e discussões realizados durante a fase de preparação na universidade, acabam, na prática, mesclando posturas consideradas inovadoras com outras formas tradicionais de ensino. Ou seja, embora se perceba traços dos referenciais teóricos estudados e posturas sugeridas na disciplina de Prática de Ensino de Física, predominaram, em boa parte das aulas dos futuros professores, posturas mais conservadoras, provavelmente adquiridas do contato com as demais disciplinas específicas cursadas, que acabam, em sua maioria, sendo conduzidas de forma tradicional. As posturas dos licenciandos revelam ainda características e dilemas presentes na atuação de professores iniciantes, já apontadas em estudos recentes na área, tais como os de Bejarano (2001) e Malacarne (2007).

Ao entrevistar discursos de docentes que atuavam nesse curso de licenciatura, na época prestes a sofrer uma reestruturação curricular visando atender as alterações solicitadas para a implantação das novas diretrizes curriculares para a formação de professores para a educação básica (Resolução CNE/CP 1/2002), Cortela

(2004) também mostra outros fatores a serem considerados quando se discute a formação inicial de professores de Física. Nesta pesquisa a autora procurou verificar o comprometimento dos docentes com o processo de reestruturação, prestes a ser iniciado; a forma de organização e desenvolvimento de suas práticas docentes; suas principais dificuldades profissionais e sugestões para a melhoria do ensino e, conseqüentemente, do curso em questão. Os discursos dos docentes mostraram que a maioria deles posicionava-se enquanto bacharéis na área, analisando o processo através de concepções de ensino e de aprendizagem oriundas do senso comum. A maioria dos docentes, que são formadores de professores neste curso de licenciatura, concordava que esta licenciatura, da forma como estava organizada e conduzida, não estava formando professores de nível médio de maneira satisfatória e, portanto, o curso carecia de uma reestruturação. Quase a metade deles mostrava-se disposta a tentar fazer mudanças; alguns docentes as desejavam, mas não sabiam como ou porque fazê-las. Percebeu-se que o projeto pedagógico para a licenciatura não era desenvolvido em conjunto pelos docentes e que estes não o conheciam de modo suficiente. A maioria dos docentes afirmava que um dos problemas graves do curso era a forma como a estrutura curricular da licenciatura era desenvolvida, assemelhando-se a um bacharelado. Embora vários dos docentes parecessem dispostos a efetuar as mudanças, havia entre alguns deles uma crença de que, mesmo que a estrutura curricular mudasse, os colegas continuariam a ministrar suas aulas da mesma forma com vinham

fazendo. Ficou subentendido que as coisas poderiam mudar no projeto, mas a prática continuaria sendo a mesma. A maioria dos docentes entrevistados atuava de forma bastante tradicional, servindo-se de metodologias vividas na época em que ainda eram alunos; empregando livros que utilizaram em suas graduações; usando critérios e instrumentos de avaliação com que foram avaliados. Questionados sobre a possibilidade de conhecer outros modelos de ensino, que não o tradicional, os docentes afirmaram estar investindo em mudanças: procurando utilizar diferentes recursos didáticos; elaborando textos mais modernos, baseados em literatura mais recente; tentando novas formas de ensino e utilizando-se de diversos critérios de avaliação. Também, na fala de alguns, percebeu-se uma mudança de postura em relação à aprendizagem de seus alunos: apesar de ensinarem de forma *transmissionista*, mostraram não acreditar que a aprendizagem possa ocorrer desta forma: pareciam pressentir que ela ocorra de outro modo, mostrando-se susceptíveis a novas abordagens.

Esses docentes mostraram desconhecer documentos básicos que serviriam como subsídios para a reestruturação que seria discutida como, por exemplo, os parâmetros curriculares nacionais e as diretrizes curriculares para a formação de professores. Poucos, também, tinham clareza sobre o funcionamento da escola básica, seus alunos, onde os licenciandos, futuros professores, iriam atuar. Embora os professores ouvidos durante esta investigação fossem, no mínimo, doutores em seu campo de

conhecimento na física, mostrando produção e competência em suas respectivas áreas de conhecimento, seus discursos não indicavam que tinham consciência das conseqüências dos modelos pedagógicos que adotavam na formação dos licenciandos. Nesta pesquisa Cortela (2004), dentre suas conclusões, sugere que deveria ser criado um assessoramento pedagógico, envolvendo pelo menos junto àqueles docentes que se mostram mais abertos   mudança, visando estudar formas de complementar as lacunas que admitiam ter em suas práticas pedagógicas.

Na seqüência, Camargo (2007) acompanhou todo o processo de reestruturação deste curso, em pesquisa intitulada *Discursos presente em um processo de reestruturação curricular de um curso de licenciatura em Física: o legal, o real e o possível*. A coleta de dados contemplou encontros com docentes em exercício, questionários a licenciandos, análise de discursos dos formadores, "procurando entender como as demandas dos diversos grupos influenciaram na estrutura curricular resultante deste processo". As questões de pesquisa foram: *Que efeitos de sentidos emergem de documentos oficiais, nas falas de licenciandos, de professores de Física do Ensino Médio e de docentes universitários relacionados ao processo de reestruturação curricular de um curso de Licenciatura em Física de uma Universidade pública? Como as reivindicações de licenciandos, professores em exercício e docentes e pesquisadores universitários estão contemplados na versão final deste projeto político-pedagógico e na reestruturação curricular subjacente a ser implantada?*

Resultante desse processo de reestruturação, o novo projeto político pedagógico desta licenciatura foi aprovado em 2006. Previsto inicialmente para cinco anos, sofreu alterações em sua estrutura curricular e terminou por ser implantado com previsão para integralização dos créditos em quatro anos. A estrutura foi desenhada em três eixos articulados: *formação de conhecimentos básicos da física e ciências afins e seus instrumentais matemáticos; formação dos conhecimentos didático-pedagógicos dos professores de física; e relações entre ciência, tecnologia, sociedade, ambiente e desenvolvimento humano*. O eixo articulador ficou composto pelas cinco disciplinas de *metodologia e a prática de ensino de física*, distribuídas ao longo dos quatro anos de duração do curso, que funciona no período noturno.

Embora essas estruturas fosse considerada pelo autor como avançada em relação à anterior, uma vez que partes das reivindicações dos professores em exercício e dos licenciados foram atendidas no novo projeto, a influência da formação e postura dos docentes universitários foi claramente percebida durante todo o processo, sendo determinante no desenho e aprovação do projeto político-pedagógico concluído. E a *resultante dessas forças* acabou por definir um projeto e respectiva estrutura curricular que oscila entre formar o que o autor chamou de um *físico-educador* e um *educador em física*.

O autor ainda sinaliza que, no entanto, somente a aprovação desta nova estrutura não garante que as mudanças necessárias serão executadas, ou seja, “uma estrutura curricular assim planejada sem se pensar, contudo, nas

disciplinas que a comporão, nos docentes que atuarão e nos alunos que lhe darão vida e consistência, por certo, pouco representa” (Camargo, 2007, p. 256).

A partir das conclusões do estudo de Camargo, Cortela (2009) vem agora estudando o processo da operacionalização da nova estrutura curricular implantada a partir de 2006, através do acompanhamento das discussões que se seguiram à aprovação do novo projeto político-pedagógico do curso.

### **Os descompassos: há como superá-los?**

Fica claro na exposição anterior que, nas últimas décadas, a produção acadêmica, particularmente no caso da pesquisa em ensino de ciências e matemática, avançou significativamente. Entretanto, parece que os docentes de ensino fundamental e médio não estão se envolvendo na pesquisa, ou não utilizam seus resultados para fins didáticos. Como explicar esse descompasso?

Há pelo menos dois momentos principais nos quais a apropriação ou o envolvimento com esses conhecimentos oriundos da pesquisa podem ocorrer: durante a formação inicial, ou em situações de educação continuada, durante o exercício profissional dos docentes. Tomando o caso da formação inicial de docentes, e particularizando para o caso de licenciandos em Física, alguns estudos recentes que temos realizado têm sinalizado para fatores que podem estar contribuindo para inibir o envolvimento de docentes da educação básica a pesquisar sua prática docente ou a utilizar os resultados da pesquisa em suas atividades de ensino. O primeiro deles é evidentemente, a

formação inadequada de professores de Física. Pode-se dizer que a maioria dos docentes de Física atuando na educação básica não é licenciada nesta disciplina.   compreensível que muitos dos licenciados não vão para o magistério desta área porque não consideram a carreira docente atraente, e citam como motivos, por exemplo, os s l rios aviltantes, as condições precárias das escolas públicas e o desinteresse e a indisciplina dos alunos. Outros acabam por definirem-se profissionalmente por outras carreiras mais atraentes, como empregos públicos qualificados, ou ingresso em programas de p s-graduação *stricto sensu* em diversas áreas da física e, secundariamente, em ensino de física ou educação. Entendemos que ainda não se tem estudos consistentes sobre a porcentagem de licenciandos em Física que preterem o magistério da educação básica para outras atividades profissionais, mas estima-se que este número   considerável. Este estudo poderia desmistificar a tão propalada falta de professores de física no país e a justificativa de formação de professores em cursos a distância nesta  rea.

Os demais, licenciandos em Física que acabam atuando no magistério público, temporariamente ou como efetivo, ou nas escolas particulares, têm mostrado dificuldades em pesquisar sua prática docente ou utilizar resultados de pesquisa nessas práticas. Os fatores que contribuem para essas dificuldades são, por exemplo, o excesso de carga didática a que são submetidos, a atuação em várias escolas, as marcas em sua prática pedagógica do ensino tradicional que tiveram na formação inicial e outros já apontados acima.

No caso da formação continuada em nível *stricto sensu*, esta ocorre no caso dos docentes que procuram os programas de p s-graduação acadêmicos da área de educação ou em ensino de ciências e matemática, ou, mais recentemente, os programas de mestrado profissional. O retorno desses profissionais para a educação básica, quando acontece, parece não ter contribuído para a instituição da pesquisa em sua prática docente, ou a formação de grupos de pesquisa nas escolas, ou em parceria com a universidade. Pelo lado da escola básica, as justificativas anteriores mostram o impedimento para tal; pelo lado dos pesquisadores da universidade, a timidez em envolver a escola básica t b m parece ter suas explicações: uma delas, talvez a mais forte, seja a cobrança de produção acadêmica pela academia, que inviabiliza tempo para atividades desta natureza. Há ainda controvérsias sobre o caráter da pesquisa que deveria desenvolver os docentes da educação básica ou as pesquisas em cooperação entre a universidade e a educação básica, como apontam pesquisadores brasileiros como Lüdke (2001, 2009) e Lüdke e Cruz (2005).

Acrescenta-se ainda que o distanciamento entre os grupos de pesquisa que atuam nas universidades e os docentes da educação básica   reforçado pela “distância institucional”: a universidade é regida por secretarias de ensino superior ou instâncias equivalentes e a educação básica por secretarias de educação, no caso das escolas estaduais ou municipais. A ausência de pesquisadores em educação, ou em ensino de ciências e matemática da universidade em projetos de

colaboração com as escolas de educação básica também acaba por dar espaço para a atuação espontânea ou oficial de outros grupos que podem não estar comprometidos com mudanças ou com os resultados da pesquisa acadêmica, aumentando o descompasso entre a produção de conhecimento na área e as necessidades formativas dos professores na educação básica.

Uma das promessas na tentativa de diminuir este distanciamento foi a instituição dos mestrados profissionais na área de ensino de ciências e matemática, recentemente implantados nas instituições de ensino superior e credenciados junto à CAPES. O estudo da natureza, estruturação, funcionamento e impacto desses cursos na realidade escolar carecem de estudos sistemáticos.

Pesquisas neste sentido, como as citadas acima precisam ser divulgadas amplamente e ampliadas para que possamos reverter esse quadro, avançando nas relações entre a produção acadêmica e sua interferência na sala de aula, seu objeto final.

## Bibliografia

Bejarano, N.R.R. (2001). Tornando-se professores de Física: conflitos e preocupações na formação inicial. 300f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Brasil. (2009). Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior - CAPES. Diretoria de Avaliação - DAV. Documento da Área de Ensino de Ciências e Matemática. Brasília. Disponível em: [www.capes.gov.br](http://www.capes.gov.br). Acesso em 22/02/2010.

## Agradecimentos

O autor agradece ao CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, à Fapesp - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, e à Fundunesp - Fundação para o Desenvolvimento da UNESP, pelo apoiado recebido nos últimos anos para o desenvolvimento das pesquisas citadas neste texto. Agradece, ainda, aos docentes do ensino superior e da educação básica que colaboraram na tomada de dados dessas pesquisas, disponibilizando tempo para as entrevistas fornecidas aos pesquisadores envolvidos nos diversos projetos. Agradecimento especial à Profa. Dra. Maria José Pereira Monteiro de Almeida, Coordenadora do GepCE, Unicamp, aos licenciandos Andrea Costa e Sérgio Rykio Kussuda, graduandos com bolsa de iniciação científica e os doutorandos Beatriz Cortela e Sérgio Camargo, componentes do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Unesp, pela parceria em algumas das pesquisas citadas neste texto.

Camargo, S. (2003). Prática de Ensino de Física: marcas de referenciais teóricos no discurso de licenciandos. 207f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru.

Camargo, S. (2007). Discursos presentes em um processo de reestruturação curricular de um Curso de Licenciatura em Física: o legal, o real e o possível. 285f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru.

Cortela, B. S.C. (2004). Formadores de Professores de Física: Uma análise de seus discursos e como podem



- influenciar na implantação de novos currículos. Tese (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru.
- Cortela, B. Salemmme Correa; Nardi, R. (2009). A implantação de uma nova estrutura curricular para Licenciatura em Física: os processos de planejamento, a formação continuada de docentes universitários e suas práticas docentes. In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física. Vitória - ES. Atas... São Paulo: Sociedade Brasileira de F sicav. 01.
- Cortela, Beatriz Salemmme Corrêa ; Nardi, R. . (2009). O processo de planejamento para implantação de um projeto político pedagógico de uma licenciatura em física: análises preliminares. In: VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2009, Florianópolis. Atas... Belo Horizonte : ABRAPEC, 2009. v. 01. p. CD/ROM.
- Lüdke, M. (Coord.)- (2001). O professor e a pesquisa. São Paulo : Papirus, 4 . ed. Série Prática Pedagógica. 112p.
- Lüdke, M. (Coord.). (2009). O que conta como pesquisa? São Paulo : Editora Cortez.
- Lüdke, M. e CRUZ, G. B. (2005). Aproximando universidade e a escola de educação básica pela pesquisa. Cadernos de Pesquisa, v.35, n. 125, São Paulo, maio/ago.
- Malacarne, V. (2007). Os professores de química, física e biologia da região oeste do Paraná: formação e atuação. 212.p. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Nardi, R. (2005). A  rea de ensino de Ciências no Brasil: fatores que determinaram sua constituição e características segundo pesquisadores brasileiros. Tese [Livre Docência]. Faculdade de Ciências. Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo.
- Nardi, R. (2005). Memórias da Educação em Ciências no Brasil: a pesquisa em ensino de Física. Investigações em Ensino de Ciências, v.10, n.1. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n1/v10\\_n1\\_a4.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n1/v10_n1_a4.htm). Acesso em 05/03/2010.
- Nardi, R. e Almeida, M. J. P. M. (2004). Formação da área de ensino de Ciências: memórias de pesquisadores no Brasil. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Abrapec - Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Porto Alegre, RS. V. 4, N.1, Jan/Abril.
- (2007). Investigação em Ensino de Ciências no Brasil segundo pesquisadores da área: alguns fatores que lhe deram origem. Pr -Posições, v.18, n.1 (52) - jan/abr. p. 213-226.
- (2008). Educación en Ciencias: lo que caracteriza el área de ense anza de las Ciencias en Brasil según investigadores brasile os. Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias. Ano 3 n.1. Julho. p.24-34.
- Nardi, R.; Almeida, M. J. P. M. de; Kussuda, S. R.; Costa, A. C. S. (2009). A Pesquisa em Ensino de Física e o Ensino de Sala de Aula: Memórias de Professores que Atuaram nas últimas Décadas. In: X Conferencia Interamericana en Educación en Física. Medellín, Col mbia. Anais.... v. I.
- Orlandi, E. P. (1999). Análise de Discurso: Princípios & Procedimentos, 4a ed., Campinas: Pontes Editores. 100p.
- Pêcheux, M. (1990). O discurso: estrutura ou acontecimento. Campinas: Pontes Editores. Tradução: Eni P. Orlandi. 3a. Edição.



## ANEXOS

### Quadro I

Evolução dos programas de pós-graduação da Área (46) de Ensino de Ciências e Matemática da CAPES.

(Dados de dezembro de 2009 – Fonte: DAV/CAPES)



### Quadro II

Distribuição dos programas de pós-graduação credenciados na Área (46) da CAPES por regiões do país.

(Dados de dezembro de 2009 – Fonte: DAV/CAPES)

