

DA PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA PARA A SALA DE AULA: UM ESTUDO SOBRE ESTA PERSPECTIVA[♦].

OF THE RESEARCH IN PHYSICS TEACHING FOR THE CLASSROOM: A STUDY ON THIS PERSPECTIVE[♦].

Fábio L. A. Pena¹
Aurino Ribeiro Filho²

¹Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia - CEFET-BA/Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA, UEFS)[♦], fabiopena@cefetba.br

²Instituto de Física (UFBA)/Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA, UEFS), ribfilho@ufba.br

Resumo

Neste trabalho buscamos investigar a perspectiva dos pesquisadores em Ensino de Física, egressos até 2006, do Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA, UEFS), quanto ao uso de seus resultados de pesquisa em sala de aula e a influência na sua prática pedagógica, bem como o acesso à pesquisa em Ensino de Física na formação inicial, a partir da análise das entrevistas com estes pesquisadores sobre a relação pesquisa-prática.

Palavras-chave: Relação Pesquisa – Prática, Ensino de Física.

Abstract

In this work we search to investigate the perspective of the researchers in Physics Teaching, egresses up to 2006 of the Master in Teaching, Philosophy and History of Sciences (UFBA, UEFS) with reference to the use of their results of research in classroom and their influence in the pedagogical practice, as well as the access to the research in Physics Teaching in the initial formation, from the analysis of the interviews with these researchers about the relation research-practice.

Keywords: Relation Research-Practice; Physics Teaching

INTRODUÇÃO

A questão da aprendizagem no ensino de Física, no Brasil, começou a emergir com mais clareza na década de setenta¹ do século XX com o estudo das chamadas concepções

[♦] Perspectiva de levar à sala de aula as informações baseadas em resultados de pesquisa em Ensino de Física.

[♦] Perspective of taking to the classroom the pieces of information based on the results in Physics Teaching's research.

[♦] Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana.

¹Antes disso, na década de sessenta do século XX, o PSSC (Physical Science Study Committee) foi o projeto estrangeiro (Norte-Americano) de ensino de Física de grande repercussão no Brasil (PENA e FREIRE JR, 2003).

alternativas, logo após o período dos projetos curriculares nacionais² para o ensino de Física na escola média, período classificado como paradigma dos projetos (MOREIRA, 2000). Para o referido autor, o motivo da passagem relativamente efêmera deste paradigma³ parece que foi a falta de uma concepção de aprendizagem destes projetos, ou seja, eles foram muito claros em dizer como se deveria ensinar a Física (experimentos, demonstrações, História da Física,...), mas pouco ou nada disseram sobre como aprendê-la. Segundo o mesmo autor, a pesquisa sobre como aprender Física (a questão da aprendizagem) nos levou a outro paradigma, o da pesquisa em Ensino de Física, consolidado na década de oitenta, do século XX, com as investigações sobre mudança conceitual e em pleno vigor com um grande número de trabalhos e pesquisas bastante diversificados, no final do citado século, incluindo as linhas temáticas de pesquisa: concepções espontâneas, mudança conceitual, resolução de problemas, representações mentais dos alunos e formação inicial e permanente de professores. Nesta retrospectiva, sobre o ensino de Física, em escola de nível médio, são também mencionadas as linhas “Física do cotidiano”, “Equipamento de baixo custo”, “Ciência, Tecnologia e Sociedade”, História e Filosofia da Ciência e, recentemente⁴, “Física Contemporânea” e “Novas Tecnologias”.

Ainda na década de setenta do mesmo século, surgiram o Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF, 1970; a Revista Brasileira de Física⁵ – RBF, 1971 (até 1982 com a seção Ensino – Teaching); as primeiras dissertações e teses em Ensino de Física no Brasil, 1972; e a Revista de Ensino de Física⁶, 1979, hoje (desde 1992), Revista Brasileira de Ensino de Física - RBEF, que se tornou um dos grandes veículos de divulgação e de publicação de trabalhos científicos e didáticos relativos ao Ensino de Física, até então, não havia uma revista brasileira especializada nesta área (PENA e FREIRE JR, 2003). Nos anos oitenta, do século passado, surgiram o Caderno Catarinense de Ensino de Física⁷, 1984, hoje (desde 2002), Caderno Brasileiro de Ensino de Física - CBEF – que também se tornou um dos grandes desaguadores e referência para a pesquisa em Ensino de Física no Brasil – e, em 1986, o Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – EPEF. Mais tarde, a partir da década de noventa do século XX, surgiram a Revista Ciência & Educação⁸, 1995; Revista Investigações em Ensino de Ciências⁹, 1996; o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, 1997; Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências¹⁰, 1999; a Física na Escola¹¹ - FnE, 2000; Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - RBPEC¹², 2001. Periódicos e referido evento que, juntamente com os SNEFs, RBEF, CBEF e EPEFs, vêm sendo os principais disseminadores dos resultados da pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil.

² Projeto de Ensino de Física – PEF (IFUSP), Física Auto-Instrutiva – FAI (Grupo de Estudos em Tecnologia de Ensino de Física – GETEF, USP) e Projeto Brasileiro para o Ensino de Física – PBEF (Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências – FUNBEC).

³ Conforme Megid e Pacheco (2004), projetos como: Física – PSSC, PEF, PBEF, FAI, IPS (Introductory Physical Science), que pretenderam sanar as deficiências do ensino de Física, mostraram-se inviáveis à realidade educacional (inadequação ao sistema educacional brasileiro) àquela época - inclusive os nacionais - praticamente desapareceram de circulação e uso. Após alguns anos de utilização pouca ou nenhuma difusão foi constatada na rede escolar, a não ser na rede escolar paulista, onde tiveram maior repercussão e difusão.

⁴ Trabalho apresentado na mesa redonda “Retrospectiva e Perspectiva de Ensino e Pesquisa” integrante do seminário “Ciências Exatas no Brasil: Retrospectiva, Perspectiva de Ensino, Pesquisa e Fomento”, Universidade de Brasília, 9 e 10 de novembro de 1999.

⁵ Publicação da Sociedade Brasileira de Física – SBF.

⁶ Publicação da Sociedade Brasileira de Física – SBF.

⁷ Publicação do Departamento de Física da UFSC.

⁸ Publicação do Curso de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, UNESP/Bauru.

⁹ Editada com o apoio do Instituto de Física da UFRGS.

¹⁰ Publicação do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da UFMG.

¹¹ Publicação da Sociedade Brasileira de Física – SBF.

¹² Publicação da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - ABRAPEC, Bauru - SP

Apesar do grande avanço da pesquisa acadêmica sobre Ensino de Física no Brasil, no sentido da compreensão dos problemas relativos ao ensino dessa Ciência, e da existência de mecanismos de formação e de divulgação (periódicos, eventos, dissertações, teses, programas de pós-graduação, Sociedades científicas, comitê específico da área na CAPES¹³, linhas temáticas, publicações, projetos, grupos de pesquisa, etc), ainda há pouca aplicação desses resultados em sala de aula. Isto pode ser observado no trabalho de Megid e Pacheco (2004) no qual mencionam que não basta simplesmente transferir os resultados de pesquisa para o professor da escola de Ensinos Médio e Fundamental, é preciso que o professor circunstancie e transforme tais resultados frente a sua realidade escolar, à realidade de seus alunos, às suas convicções metodológicas, políticas e ideológicas, às suas idiossincrasias, caso não tenha participado efetivamente da produção e análise desses resultados. Questão já sinalizada no relato de Nardi et al. (1994) referente à V Conferência Interamericana em Educação em Física, quando contam que dentre os problemas identificados pelo grupo de trabalho (dos dez participantes, quatro eram do Brasil) sobre a pesquisa em Ensino de Física e a formação de professores de Física estão: a ausência de resultados da investigação em Ensino de Física, falta de avaliação de sua efetividade e impacto e, com relação à participação em outros eventos de melhoria dos docentes em alguns países se realizam encontros periódicos (simpósios, congressos...) onde os professores de Física de Ensino Médio têm contato com os pesquisadores em Ensino de Física e os resultados de pesquisa, entretanto, não se tem conhecimento de seu impacto na atuação do professor em sala de aula.

Mortimer (1996) revela que um tipo de problema que vem sendo apontado nas estratégias de ensino construtivista é a dificuldade na preparação de professores para atuar segundo essa perspectiva, e que a aplicação dessas estratégias em sala de aula tem resultado numa relação de custo-benefício altamente desfavorável, gastando-se muito tempo com poucos conceitos, e muitas vezes não resultando na construção de conceitos científicos, mas na reafirmação do senso comum. Vale ressaltar também o trabalho de Carvalho e Vannuchi (1996) em que chamam a atenção sobre a assimetria encontrada entre a significativa incidência de proposições no sentido do uso da História e Filosofia da Ciência no ensino de Ciências, e o pequeno número de experiências em sala de aula com essa abordagem.

Para Rosa (1999) parece necessário o desenvolvimento de pesquisas que nos indiquem que conhecimentos a pesquisa em Ensino de Ciências conseguiu gerar até o momento, e que podem ser traduzidos na forma de instruções para o ensino das diversas Ciências.

Moreira (2000), por sua vez, alerta que não se pode esperar que a pesquisa em Ensino de Física aponte soluções milagrosas, ou panacéias, para o ensino em sala de aula, alegando que boa parte da pesquisa em Ensino de Física é básica e não visa a aplicabilidade imediata em sala de aula. Já Studart (2001)¹⁴ discute o tema realçando pontos como a definição de critérios que permitam ao docente avaliar a utilidade e o possível impacto da pesquisa na melhoria da qualidade do processo de ensino/aprendizagem, a diferença entre pesquisa em Ensino de Física e a pesquisa em Física, e o preconceito, por parte dos não pesquisadores em Ensino de Física, contra qualquer mudança substancial no ensino.

Conforme Delizoicov et al. (2002), a disseminação dos resultados entre os pares pesquisadores tem sido considerada satisfatória, dado o número de congressos, revistas para publicação e de referências mútuas utilizadas. Para esses autores mesmo levando em conta os avanços obtidos nas instituições universitárias, onde há grupos de pesquisa em Ensino de Ciências e cursos de pós-graduação, não obstante reduzidos, e o relativo sucesso alcançado por algumas iniciativas desses grupos, junto a coletivos de professores, persiste certa perplexidade diante das dificuldades de aproximação entre pesquisa em Ensino de Ciências e o ensino de Ciências, ou seja, a apropriação, a reconstrução e o debate sistemático dos resultados de pesquisa

¹³ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

¹⁴ Editorial.

na sala de aula e na prática docente dos professores dos três níveis são sofríveis. Carvalho (2002) argumenta que as pesquisas sobre a escola e sobre a reflexão dos professores, ao contrário, são realizadas por mestrandos e doutorandos, visando a produção de conhecimento científico, dentro dos referenciais definidos pela sociedade científica, e assim a sua divulgação se dá nos encontros, congressos e simpósios organizados pelas sociedades científicas, e os resultados são publicados, primeiramente, em atas de congressos, depois de uma revisão, em revistas especializadas e após algumas modificações são transformados em livros, quase sempre dirigidos a outros pesquisadores.

Mesmo com a crescente produção da pesquisa em Ensino de Ciências e da ampliação do número de experiências que incorporam os resultados das pesquisas do campo educacional, tais resultados ainda encontram resistências à sua aplicação na prática pedagógica, visto que a prática concreta dos professores na área ainda é marcada por perspectivas tradicionais de ensino e aprendizagem, seja por motivos políticos e econômicos da própria educação, seja por problemas na própria formação do professor de Ciências, afirma Marandino (2003).

Grandini e Grandini (2004) advertem que apesar do curso ser de Licenciatura em Física, grande parte dos formandos segue uma carreira acadêmica de pesquisa em Física Básica ou aplicada, em detrimento ao Ensino de Física, pois, os docentes em sua maioria trabalham com pesquisas em áreas puras e aplicadas da Física e poucos pesquisam na área de Ensino de Física, o que termina contagiando os estudantes. A formação em Física é quase sempre responsabilidade dos físicos que não fazem pesquisa em Ensino de Física (NARDI et al., 1994).

Segundo Castro (2004), pode-se dizer que todo o imenso esforço de investigação e experimentação que conduziu às revoluções científicas nos últimos séculos, poucas vezes tem sido usado na prática escolar.

(...) É possível, no entanto, encontrarmos currículos e programas bastante atualizados, porém submetidos a um tratamento didático obsoleto, em desacordo com o processo de fazer e de pensar a Ciência. A busca da certeza e o lugar das incertezas que desafiam o futuro são, enfim, avessos às condições de uma mente científica. Nesses casos, há uma dupla traição: às condições próprias ao desenvolvimento da Ciência e às exigências de um processo de ensino/aprendizagem que faça justiça à inteligência do aluno (CASTRO, 2004, VII).

Delizoicov (2004) enfatiza a necessidade de se conceber a pesquisa em Ensino de Ciências como Ciências Humanas aplicadas. Para ele isto significa, dentre outros aspectos, considerar o impacto dos resultados de pesquisa em Ensino de Ciências no âmbito da educação escolar. Ou seja, responder a seguinte questão: qual é o retorno, em termos de usos e aplicações, dos resultados de pesquisa em Ensino de Ciências para alterações significativas das práticas educativas na escola? De acordo com o referido autor, para o exame desse problema, três aspectos, ao menos, precisam ser analisados: o teor das pesquisas; o uso dos resultados das pesquisas nos cursos de formação, tanto quanto subsídios para a atuação do docente formador de professores, como conteúdo a ser incluído no currículo de formação; e o uso dos resultados em cursos de formação continuada de professores. Ele crê que o possível anacronismo de docentes formadores relativos à produção em Ensino de Ciências não se deve à simples rejeição ou preconceitos em relação à área, ainda que eles existam.

Relativamente à formação continuada, Delizoicov (2004) afirma que nos últimos anos tem havido múltiplas iniciativas, bem como alguma discussão sobre a temática, mas que resta avaliar o que elas têm significado em termos de modificação da prática docente e da incorporação, pelos envolvidos, no processo de formação dos resultados de pesquisa em Ensino de Ciências, eventualmente empregados, e que tais cursos, quando não planejados juntamente com o professor e desconsiderando as condições em que está atuando na escola, têm pouca influência na implantação de novas práticas na perspectiva de almejar mudanças. Ele ainda diz

que é preciso tratar com alguma parcimônia as críticas ao problema do débil retorno dos resultados da pesquisa em Ensino de Ciências para a sala de aula. Primeiro, porque o pesquisador está sujeito, de alguma forma, dependendo do seu engajamento em processos de intervenção nas duas instâncias formadoras, a um contexto sobre o qual não tem controle. Segundo, porque o impacto dos resultados de pesquisa em Ensino de Ciências em práticas educativas no interior da escola ou de redes de ensino é bastante diferenciado, não tendo um único padrão como referência, isto é, que qualquer tipo de pesquisa possa estar mantendo essa distância. Por último, que o teor das pesquisas de algum modo tem relação com esse problema.

O estágio atual da pesquisa em Educação em Ciências tem suscitado a avaliação de seus resultados na literatura internacional, em que alguns autores têm sido críticos, apontando dificuldades no que diz respeito, principalmente, à relação entre os resultados da pesquisa e o seu impacto no contexto educacional. É interessante observar que o contato do professor com as inúmeras propostas de recursos didáticos e metodologias inovadoras poderia ser um passo importante para melhorar sua prática, entretanto, esse contato não é suficiente, dada a desconsideração do contexto escolar e das condições de trabalho de professores nas pesquisas (REZENDE e OSTERMANN, 2005).

Delizoicov (2005) sugere a realização de uma pesquisa/levantamento sobre o uso dos resultados de pesquisas pelos docentes nos cursos de Licenciatura. Para ele 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 Ensino de Ciências.

Studart (2005)¹⁵ assinala que no Encontro “Ensino de Física: Reflexões”¹⁶ houve consenso entre os debatedores da mesa redonda “Formação de professores” quanto à crise que envolve o ensino de Física. Entre os fatores estão a formação inicial e a formação continuada de professores, a necessidade da modernização curricular para um ensino de qualidade, bem como a pouca atenção dada aos resultados das pesquisas no modelo de formação profissional.

Por um lado, é notório que a pesquisa em Ensino de Física avançou bastante na identificação de muitos dos problemas que assolam o ensino de Física e na apresentação de propostas de intervenção e subsídios para a ação pedagógica do professor em sala de aula com vista à formulação de tentativas de superação desses problemas (MEGID e PACHECO, 2004). Por outro lado, pouco avançou na questão do uso dos resultados de pesquisa em sala de aula. Parece que os resultados da investigação e as soluções apontadas não chegam às salas de aula (MALDANER et al., 2006). Portanto, faz-se necessário investigar os fatores que dificultam o uso desses resultados (PENA, 2004) - indo além da constatação das dificuldades no que diz respeito à relação entre os resultados da pesquisa e o seu impacto no contexto escolar (REZENDE e OSTERMANN, 2005) - tendo em vista fornecer subsídios para melhorar a relação pesquisa-prática, em particular, pesquisa em Ensino de Física – prática pedagógica do professor de Física.

METODOLOGIA

De acordo com Greca (2002) o pesquisador tem um leque grande de decisões a adotar no momento de fazer suas escolhas técnicas, cujas decisões, sejam quais forem, devem implicar na constituição de um sistema coerente, que por sua vez, deve ficar claro para os leitores de sua pesquisa, isto é: discutir de forma explícita a metodologia utilizada, mostrar a relação entre o referencial teórico adotado, ou seja, o referencial a partir do qual são formuladas as questões sobre o objeto de estudo e a metodologia utilizada para dar respostas a essas perguntas, e a

¹⁵ Editorial.

¹⁶ Encontro, realizado nos dias 11 e 12 de agosto de 2005 na Universidade de Brasília promovido pelo MEC e SBF, de físicos, educadores e representantes do governo para discutir a situação da educação científica no país, com foco no ensino de Física.

discussão da fidedignidade e validade tanto dos instrumentos de coleta quanto dos dados e resultados obtidos. Dentro desta linha e do objetivo do presente trabalho, tomamos como sujeitos de pesquisa cinco egressos, até 2006, pesquisadores em Ensino de Física, do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS)¹⁷, sobre o acesso à pesquisa em Ensino de Física na formação inicial, a perspectiva da utilização dos resultados de seus trabalhos de pesquisa em sala de aula, bem como a influência desses trabalhos na sua prática pedagógica. O que envolveu desde a construção do instrumento de pesquisa (entrevista semi-estruturada¹⁸ – roteiro de entrevista¹⁹), entrevista piloto, análise, reestruturação e ajuste do instrumento, registro dos dados (gravação, transcrição²⁰) e a análise de conteúdo²¹ e discussão das informações coletadas.

Com base nos referenciais estudados e nos relatos de experiências pedagógicas (Pena 2007), montamos e caracterizamos o instrumento de pesquisa (entrevista semi-estruturada), entretanto, a partir da entrevista piloto, avaliamos, reestruturamos e/ou ajustamos o referido instrumento, promovendo algumas modificações e/ou ajustes no roteiro de entrevista.

ALGUNS RESULTADOS

Ao final das entrevistas obtivemos as seguintes respostas:

O Acesso à Pesquisa em Ensino de Física na Formação Inicial

“Bom... eu sou Licenciado aqui pela UFBA pelo Instituto mesmo... desde a graduação que eu me interessei que eu decidi mesmo... metade do curso mais ou menos que eu me decidi a fazer Licenciatura mesmo de início e... comecei a fazer trabalho com pesquisa na área de Física já na Licenciatura também... eu fiz trabalho em iniciação científica dois trabalhos em iniciação científica... a maioria no Ensino de Física... trabalhando sempre na área de... Ensino de Física e História e Filosofia da Ciência (...)” (Entrevistado 1)

“Bom nas disciplinas a gente utilizava muitos artigos... na época Caderno Catarinense... na Revista Brasileira ...e também tinha uma disciplina que era pesquisa no Ensino de Física... então a gente fazia análise de artigos... análise de metodologias ...essas coisas assim (...)” (Entrevistado 2)

¹⁷ O Programa de Pós-Graduação em Ensino, História e Filosofia das Ciências surgiu em 1999 com o curso de Mestrado (1ª turma), instalando-se oficialmente em 2000 e hoje, desde de 2005, com o curso de Doutorado. Os cinco egressos submeteram-se a entrevista semi-estruturada cientes de que estavam participando de uma pesquisa.

¹⁸ Série de perguntas abertas, feitas verbalmente em uma ordem prevista, mas na qual o entrevistador pode acrescentar perguntas de esclarecimento (LAVILLE E DIONNE, 1999, p. 186). A entrevista abarcou questões referentes à perspectiva do uso de seus resultados de pesquisa em sala de aula e a influência na sua prática pedagógica, bem como o acesso à pesquisa em Ensino de Física na formação inicial.

¹⁹ Em anexo.

²⁰ As transcrições foram fiéis às falas, as reticências foram utilizadas para marcar qualquer tipo de pausa, houve supressão de palavras repetidas, mas não houve substituição de termos e nem correções gramaticais.

²¹ A idéia de análise de conteúdo a que nos referimos corrobora com a de Laville e Dionne (1999): (...) Parece-nos mais claro e também mais justo vincularmos mais de perto ao sentido do termo *análise*, sem, por outra parte, restringir o termo *conteúdo* só ao material apresentado sob a forma de documentos escritos (LAVILLE e DIONNE, 1999, p. 225). O trabalho de análise consistiu em identificar nas transcrições das entrevistas as falas dos egressos quanto a perspectiva do uso de seus resultados de pesquisa em sala de aula e a influência na sua prática pedagógica, bem como o acesso à pesquisa em Ensino de Física na formação inicial.

“(...) eu tive alguma coisa durante a disciplina de Metodologia com o professor Felipe e com Cristina²²... eu li alguma coisa... algumas tendências de tentar estruturar o próprio GREF e durante o Mestrado eu... li bastante sobre o “Projeto Mão na Massa”²³ que era uma coisa bem paralela ao que eu queria fazer (...)” (Entrevistado 3)

“(...) na minha época também não tinha ainda a Internet pra você chegar e acessar... você ter as revistas fáceis... você tinha que fazer a assinatura... muitas vezes você nem sempre você tá com dinheiro pra fazer a assinatura pra comprar então não tinha contato com as produções que estavam sendo realizadas sobre Ensino de Física... eu só vim realmente ter mais contato de fato no Mestrado ao fazer o Mestrado por ter feito esta escolha eu precisei justamente verificar aí fui olhar pegar as revistas de Física fazer um levantamento pra ver quais as revistas e quando elas discutiam o problema da Física Moderna (...)” (Entrevistado 4)

“(...) o meu primeiro contato com a pesquisa... foi num projeto de iniciação científica início da década de noventa e três aproximadamente noventa e quatro... eu era aluno de Física II do professor Olival Freire Jr²⁴ que foi quem orientou minha dissertação de Mestrado... meu amigo... e na época ele me convidou... para inicialmente analisar... a... conveniência e a viabilidade de introduzir a Mecânica Quântica no Ensino Médio... essa foi a primeira bolsa... respondendo agora de maneira mais objetiva a sua pergunta... meu primeiro contato com a pesquisa foi num momento da vida quando eu ainda era aluno de Engenharia (...)” (Entrevistado 5)

Em relação ao acesso dos egressos (entrevistados) à pesquisa em Ensino de Física (artigos em periódicos especializados, eventos, iniciação científica...) na formação inicial, o primeiro contato deu-se por meio de projeto de iniciação científica e/ou das disciplinas Metodologia e Prática do Ensino de Física I e II.

A Perspectiva do uso dos Resultados de seus Trabalhos de Pesquisa em Sala de Aula

“Certo... bom é... ela foi incorporada diretamente porque... é porque já foi feita no local no âmbito da sala de aula (...) meu trabalho de Mestrado foi focado na natureza da ciência... da concepção da natureza da ciência... na medida em que... esse tipo de abordagem histórica você tá influenciando é... na mudança das concepções da natureza da ciência dos alunos (...)” (Entrevistado 1)

“(...) é necessário que os alunos estudem História da Ciência e Filosofia da Ciência porque as duas disciplinas separadas... uma de História e uma de Filosofia... porque o que acontece... acabou misturando as coisas eu acho que nós estamos num nível da discussão que se pode ter essas coisas de forma distinta e mais...bem trabalhada mais fundamentada....os alunos discutirem pra que eles enquanto professores discutirem em sala de aula têm condições de procurar material de escolher materiais... o que é um bom material de História o que é um material ruim... conseguirem entender isso

²² Luiz Felipe Perret Serpa (Faculdade de Educação/UFBA) e Maria Cristina Martins (Instituto de Física/UFBA).

²³ “ABC na Educação científica – A Mão na Massa” (ABC refere-se à Academia Brasileira de Ciências e à alfabetização) é um programa baseado na articulação entre a experimentação e o desenvolvimento da expressão oral e escrita, aplicado a crianças de 5 a 12 anos (SCHIEL, 2007).

²⁴ Professor do Instituto de Física da UFBA e do Programa de Pós-Graduação em Ensino, História e Filosofia das Ciências (UFBA, UEFS).

conseguirem entender que tipo... material é produzido ele tá dentro de que historiografia por exemplo... ter uma noção... ele não vai ser um historiador e nem um filósofo não é essa idéia mas eu acho que ele tem que ter condições mínimas pra poder ter mais autonomia na hora de trabalhar (...)" (Entrevistado 2)

"No final da pesquisa a gente obteve informações importantes... não só é... da viabilidade de utilizar esse material pra construir esses recursos que foi uma coisa importante... existe viabilidade destes pequenos experimentos sancionam trazem resultados simples podem ser utilizados em qualquer escola e também a questão do retorno que a gente trouxe pra Universidade nas correções que deveriam ser feitas até no curso de formação de professores no Ensino de Ciências... que a gente viu que apesar do estudante ter acesso aqui ao Instituto de Física... durante praticamente uma carga horária muito maior até do que numa particular... eles têm praticamente o quádruplo da carga horária... oito horas por semana dois semestres eles continuam apresentando deficiências inseguranças tá entendendo principalmente com essa questão de como trabalhar essa questão da parte experimental... não fazer com que a parte experimental seja uma mera... ou um instrumento em que o aluno talvez tenha uma facilidade de melhorar a nota ou mais um encargo pro professor e pro aluno e não justamente inserir isso na construção do conhecimento... formar esse experimento... qual foi a função dele o que é que ele repercutiu qual é o efeito dele no pensamento na elaboração da teoria em si... isso aí que foi um outro eixo aí a gente partiu pra parte teórica usou a História da Ciência como um relato de todos (...)" (Entrevistado 3)

"Na minha prática... não só na prática... como no objetivo que tô atualmente escrevendo um livro... tô com três capítulos em que eu to... vou ensinar vou explicar um fato um fenômeno físico não mais dividindo como os livros didáticos fazem conteudismo é aquele... vai definindo com conteúdo cada coisa parcialmente é eu apenas coloco um problema e desse problema eu vou discutindo... entra com a História com Filosofia e com a Matemática..." (Entrevistado 4)

"(...) eu ensinei por três semestres basicamente dois anos é o período que a gente fica na condição de professor substituto nesse mesmo tempo aproximadamente foi quando eu ingressei no Mestrado... ingressei... e... novamente voltei minhas atenções do ponto de vista da pesquisa para o ensino de Mecânica Quântica... bom nesse o que... mudou do início da década de noventa... nesse período de noventa e cinco pra dois mil e sete eu publiquei com o próprio Olival um artigo nos Estados Unidos num congresso de História da Ciência... nós relatamos... que tinha observado no Colégio Antônio Vieira... enfim tudo isso me deu um certo amadurecimento pra enfrentar um problema que eu achei que já era a hora de enfrentar no Mestrado... qual foi o problema... que eu me pus a resolver... que estratégia didática poderia para o alunado do terceiro ano do Ensino Médio do Colégio Antonio Vieira... que tipo de estratégia poderia facilitar a aprendizagem significativa desse alunado em torno do aspecto preditivo da Mecânica Clássica e da Mecânica Quântica... ponto de interrogação (...)" (Entrevistado 5)

Sobre a perspectiva do uso dos resultados de pesquisa em sala de aula, os entrevistados mostram no que os resultados, a que eles chegaram, podem influenciar a prática pedagógica de professores em formação e em serviço.

A Influência na Prática Pedagógica

“(...) desde o trabalho da graduação... e aí o problema... fui amadurecendo o problema... fiquei lá durante... sei lá... três ou quatro anos... o Mestrado... o programa abriu o curso de Mestrado... e aí quando abriu já tinha mais ou menos o... não tinha instrumental a parte metodológica isso eu adquiri aqui mas... o problema já tava focado que é investigar a influência da História e Filosofia da Ciência na formação dos professores que estão passando por esse tipo de abordagem que eu mesmo como professor tava aplicando (...)” (Entrevistado 1)

“Não... porque aqui na UFBA o que é que acontecia eu estava no Mestrado então eu estava fazendo pesquisa já era um ambiente que favorecia tá lendo estudando sobre essas coisas... eu acabava utilizando e os alunos (...)” (Entrevistado 2)

“Eu vim aplicar isso no Estado um pouco e principalmente na Jorge Amado²⁵... na Jorge Amado realmente meu público... isso que eu elaborei lá foi basicamente em cima do trabalho que eu fiz na minha tese... na verdade era o meu diferencial era o espaço que eu tava precisando”. (Entrevistado 3)

“(...) não adianta o que o pessoal está fazendo realmente eu tive acesso eles... comentam determinadas práticas pra você fazer é... eu realmente... eu cheguei a dar aulas de Hidrostática toda fazendo experiência mostrando cada passo mas vi que existia uma improdutividade no que tava sendo feito que eu tinha em sala cinquenta alunos e tinha que dar o conteúdo para um exame vestibular então isso acaba atrapalhando... você consegue é trazer... pois é pra minha aula hoje porque agora eu estou ensinando o terceiro ano... a minha aula hoje eu trago buscando a História e não como os livros didáticos apresentam então eu tento mostrar pro aluno que as coisas são simples quando você aprende ela... o princípio que ela surgiu você quando vê a coisa pronta parece difícil complicada mas quando você vê do início você se pergunta como alguns dizem... mas é só isso... foi justamente... falta esta parte... o livro didático não tem isso e as pessoas levam para a sala de aula o que está no livro didático... com o Mestrado eu pude sair dessa idéia (...)” (Entrevistado 4)

“(...) se você enquanto pesquisador... não vamos dizer... vamos assim no melhor sentido da palavra... não se profissionalizar tomando o ensino como objeto de pesquisa... na minha opinião é... as suas chances de contribuir para o aprendizado do aluno ficam cada vez mais reduzidas então essa história de dizer que a pesquisa esta distante... pelo contrário... eu acho quem não está pesquisando... na verdade ele não tem nem como verdadeiramente se preocupar com o aprendizado do aluno dele né (...)” (Entrevistado 5)

Como se vê o ambiente, a leitura e discussão dos artigos, o desenvolvimento da pesquisa em sala de aula, enfim, o conhecimento de alguns dos problemas da área, influenciou a prática pedagógica dos referidos egressos.

²⁵ Faculdade Jorge Amado, Salvador-BA.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E ALGUMAS CONCLUSÕES

No que concerne à perspectiva do uso dos resultados de pesquisa dos egressos entrevistados em sala de aula, o Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA,UEFS) poderia, dentre os critérios de seleção dos projetos de dissertações da linha Ensino de Ciências, incluir, conforme sugeriu Studart (2001)²⁶, um componente que avaliasse a utilidade e o possível impacto do trabalho de pesquisa na melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Outrossim o contato dos egressos (entrevistados) com os artigos relativos à pesquisa em Ensino de Física, o conhecimento dos problemas da área e o convívio num ambiente propício para estas discussões parece que influenciam a prática pedagógica desses egressos²⁷.

Incentivar o acesso do Licenciando à pesquisa em Ensino de Física desde o início do curso de formação regular (inicial), por meio de projetos de iniciação científica nesta área e não apenas no final do curso nas disciplinas Metodologia e Prática do Ensino de Física I e II, talvez seja uma boa alternativa.

Pois bem, os egressos entrevistados usaram direta ou indiretamente seus resultados em sala de aula e sofreram influência desses resultados e os da pesquisa em Ensino de Física na sua prática pedagógica, bem como tiveram acesso à pesquisa em Ensino de Física na formação inicial, no entanto, a fidedignidade dos resultados obtidos, devido o número reduzido de egressos entrevistados, deve ser tomada com atenção.

Por fim, este trabalho é um piloto de um projeto maior, o de identificar as linhas temáticas de pesquisa em Ensino de Física que chegam às salas de aulas e investigar as dificuldades assinaladas por pesquisadores(as) e/ou professores(as) para levar as informações respaldadas por esta pesquisa para sua prática pedagógica.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, A. M. P. A pesquisa no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinamentos. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 28, n. 2, p. 57 – 67, jul./dez.2002.
- CARVALHO, A. M. P.; VANNUCHI, A. O currículo de Física: inovações e tendências nos anos noventa. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v.1, n.1, p. 3-19, abr.1996.
- CASTRO, A. D. Prefácio. In: CARVALHO, A. M. P. (Org). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 3-21.
- DELIZOICOV, D. Pesquisa em ensino de Ciências como Ciências Humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 2, p. 145-175, ago. 2004.
- DELIZOICOV, D. Resultados da pesquisa em ensino de Ciências: Comunicação ou Extensão? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 22, n. 3, p. 364 – 378 dez. 2005.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Editora Cortez, 2002.
- EDITORIAL. Ensino de Física: Reflexões. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 27, n.3, p.311-312, set. 2005.
- EDITORIAL. Uso da pesquisa em Ensino de Física na prática docente. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, p. 259, set. 2001.

²⁶ Editorial (2001).

²⁷ Dos cinco egressos, dois são professores efetivos da UEFS, Entrevistados 1 e 4 (este também do Ensino Médio), um é professora visitante da UEFS (Entrevistado 2), um é professor da Faculdade Jorge Amado (Salvador-BA) e do Ensino Médio (Entrevistado 3) e um é professor do Ensino Médio e substituto da UFBA (entrevistado 5).

GRANDINI, N. A.; GRANDINI C. R. Os objetivos do laboratório didático na visão dos alunos do Curso de Licenciatura em Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 26, n.3, p.251-256, set. 2004.

GRECA, I. M. Discutindo aspectos metodológicos da pesquisa em Ensino de Ciências: algumas questões para refletir. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 1, p. 73 - 82, 2002.

GRECA, I. M.; COSTA, S. S. C.; MOREIRA, M. A. Análise descritiva e crítica dos trabalhos de pesquisa submetidos ao III ENPEC. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 1, p. 60 - 65, 2002.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em Ciências Humanas**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B.; AUTH, M. A. Pesquisa sobre Educação em Ciências e formação de professores. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (Org.). **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Editora Unijuí, 2006. p. 49- 88.

MARANDINO, M. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em Ensino de Ciências: questões atuais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20, n. 2, p. 168- 193, ago. 2003.

MEGID NETO, J.; PACHECO D. Pesquisas sobre o ensino de Física no nível médio no Brasil: concepção e tratamento de problemas em teses e dissertações. In: NARDI, R. (Org.). **Pesquisas em Ensino de Física**. São Paulo: Editora Escrituras, 2004. p. 15-30.

MOREIRA, M. A. Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 22, n. 1, p. 94-99, mar. 2000.

MORTINER, E. F. Construtivismo, mudança Conceitual e ensino de Ciências: para onde vamos? **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v.1, n.1, p. 20-39, abr. 1996.

NARDI, R.; FARIA, C. M.; TEIXEIRA, S. R. V Conferência Interamericana de Educação em Física – Relato. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 11, n. 3, p. 221 – 235, dez.1994.

PENA, F. L. A. Por que, apesar do grande avanço da pesquisa acadêmica sobre Ensino de Física no Brasil, ainda há pouca aplicação dos resultados em sala de aula? **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 26, n. 4, p. 293 - 295, dez. 2004.

PENA, F. L. A; FREIRE JR, O. Sobre a modernização do ensino de Física no Brasil (1960 – 1979). In: 4o ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2003. 1 CD.

PENA, F. L. A. Sobre a pesquisa em Ensino de Física na sala de aula: uma análise de relatos de experiências didáticas. In: XVII SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, **Programa...** São Luís: SBF, 2007. Disponível em:
<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/programa/XXVIISNEF_programa.pdf>

REZENDE, F.; OSTERMANN, F. A prática do professor e a pesquisa em Ensino de Física: novos elementos para repensar essa relação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 22, n. 3, p. 316-337, dez. 2005.

ROSA, P. R. S. Fatores que influenciam o ensino de Ciências e suas implicações sobre os currículos dos cursos de formação de professores. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.16, n. 3, p. 287 -313, dez.1999.

SCHIEL, D. Formação de professores de Ensino Fundamental e Infantil em Ciências e Matemática: Projeto ABC na Educação Científica “A Mão na Massa”. Disponível em:
<<http://educar.sc.usp.br/mm/seif.htm>> Acesso em: 28/06/2007.

ANEXO

Roteiro de Entrevista

Apresentação

Objetivo da entrevista (finalidade e metodologia do trabalho de pesquisa);

Entrevista

1. Você poderia fazer um panorama da sua formação inicial e da sua experiência em sala de aula (Ensinos Fundamental, Médio e/ou Superior)?

2. Durante a sua formação inicial você teve acesso a algum(uns) resultado(s) da pesquisa em Ensino de Física?

2.1 **(sim)**: Qual(is)? Como aconteceu (evento, disciplina, professor, periódico, iniciativa própria, programa de iniciação científica, etc.)? Você utilizou (ou utiliza) este(s) ou outro(s) resultado(s) na sua prática docente (em sala de aula)?

2.1 **(não)**: Por quê?

3. Você poderia fazer um panorama da sua formação continuada (questão ou problema de pesquisa, como chegou ao problema, objetivo de sua pesquisa, alguns resultados...)?

4. Você utilizou (ou utiliza) algum resultado de sua pesquisa em sala de aula (na sua prática docente)?

4.1 **(sim)**: De que forma?

4.1 **(não)**: Por quê?

5. Você autoriza a publicação desta entrevista em artigos, eventos e/ou dissertação?