

UMA PEDAGOGIA VISANDO A INDISSOCIABILIDADE ENTRE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO NOS CURSOS UNIVERSITÁRIOS

QUEIROZ, GLÓRIA P. E SANTIAGO, ROSANA B.

Instituto de Física, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Rua São Francisco Xavier 524, Maracanã, Rio de Janeiro, Brasil.

Palavras chave: Indissociabilidade; Pesquisa; Ensino e extensão.

INTRODUÇÃO - OBJETIVOS

O trabalho apresentado relata uma mudança pedagógica adotada por uma professora universitária de Física (uma das autoras) e seus resultados mais imediatos em duas disciplinas eletivas do Instituto de Física (IF), e uma disciplina de física básica para a Faculdade de Oceanografia (FO), ambos cursos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ, Brasil).

A pedagogia adotada pela professora visou tornar real a indissociabilidade entre pesquisa, ensino e extensão na universidade, ficando mais clara e atraente a importância do aprendizado contextualizado de conteúdos de física na profissionalização de seus alunos. Desse modo foi sustentada a adoção de uma lógica universitária profissional distinta da lógica disciplinar, visando a formação de um profissional não só com uma base sólida de conteúdos, mas com possibilidades futuras de decidir criticamente diante de escolhas e desafios.

Nos últimos anos tem-se tentado detectar as possíveis causas que levam à aprendizagem de ciências físicas, alvo de crescente desinteresse por parte dos alunos do ensino médio e superior. Observa-se que os alunos desde cedo apresentam dificuldade em construir os conceitos de física no ensino tradicional, no qual as situações colocadas são fictícias, distantes da realidade, sendo muitas vezes contra intuitivas.

Ao chegarem ao ensino superior, em alguns cursos, como no curso de Oceanografia, encontram disciplinas que fazem parte do ciclo básico sendo oferecidas por institutos variados, sendo o IF mais um deles. É comum que tais disciplinas pareçam desprovidas de significados objetivos para a formação do seu futuro profissional. A falta de articulação entre a didática desenvolvida e a orientação profissional global dos cursos é forte responsável pela falta de motivação para a física, comprometendo gravemente o aprendizado necessário aos conteúdos interdisciplinares inerentes à formação do oceanógrafo.

Em pesquisa desenvolvida anteriormente nos cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física do IF (Santiago e Queiroz, 2003), constatamos situação semelhante em termos de desarticulação curricular. Ao investigarmos a forma como os alunos escolheram as disciplinas eletivas oferecidas, detectamos aspectos de desinformação quanto às decisões profissionais que começam a ser feitas ao final do curso básico. Uma das causas da situação se encontra provavelmente na atitude dissociada entre a pesquisa, o ensino e a extensão adotada pela maioria dos professores, como ocorre em geral no ensino superior.

O trabalho aqui apresentado relata mudança pedagógica introduzida e seus resultados mais imediatos nas disciplinas de Física VII (12 alunos), Física do Estado Sólido I (ES I – 9 alunos) e II (ES II – 8 alunos) oferecidas pelo IF da UERJ para FO e para o Bacharelado em Física, respectivamente.

Nossa questão principal de pesquisa foi:

- O que é possível um professor introduzir nas disciplinas que ministra em prol da lógica profissional, e assim colaborar tanto na motivação para a aprendizagem como para a orientação profissional dos alunos?

Em relação ao curso de oceanografia, perguntamos:

- Como deve ser o ensino de Física de modo a propiciar uma tomada de consciência pelos alunos sobre a importância desse conteúdo nos caminhos profissionais?

REFERENCIAL TEÓRICO

Como quadro teórico de referência, usamos uma extensão dos estudos sobre saberes docentes e formação do professor para sustentar a adoção de uma lógica universitária profissional distinta da lógica disciplinar, essa presente nos cursos de formação universitária de uma maneira geral (Tardif, 2002). Não é apenas ao formar o professor que a universidade pode ser criticada por adotar uma lógica que não favorece a busca interdisciplinar de conhecimento e a contextualização dos conteúdos. Também cabe criticá-la por não formar profissionais de outras áreas para seus ambientes de trabalho. Competências e habilidades requeridas poderiam ter sido desenvolvidas em contato com as atividades de pesquisa desenvolvidas por professores na universidade, mas que no entanto estão ausentes da maioria das salas de aula.

A pesquisa sobre o ensino realizado nas universidades brasileiras vem ganhando terreno no Brasil. Cunha e Leite (1996) relataram um estudo que procurou contribuir para o desvelamento dos processos de ensino e aprendizagem nos cursos de Pedagogia, Física e Medicina de duas universidades gaúchas. Em outro trabalho, Cunha (1996) discute a importante questão do desafio a ser enfrentado para a conquista de uma real indissociabilidade entre pesquisa, ensino e extensão na universidade, a qual, apesar de estatutária, raramente se apresenta de forma coesa. Para ela:

“... a idéia de indissociabilidade se concretizaria pelo trânsito de experiências e conhecimentos que o professor leva aos alunos, como resultado de suas vivências acadêmicas” (Cunha, 1996, pág 32).

METODOLOGIA

Para responder às questões da pesquisa, a metodologia adotada constou inicialmente de utilização das conclusões de pesquisas anteriores (Santiago e Queiroz, 2003) realizadas com alunos do curso de Física e de contatos informais com professores do curso de Oceanografia, além de questionários sobre conhecimentos acerca das áreas de pesquisa e sua relação com a disciplina analisada.

A pedagogia inovadora constou de visitas a laboratórios e centros de pesquisa; solicitação de apresentação de seminários pelos próprios alunos sobre temas relacionados aos conteúdos das disciplinas; solicitação de entrega de trabalho escrito sobre o tema desenvolvido nos seminários, incluindo entrevistas feitas com pesquisadores; incentivo à participação dos alunos em eventos de extensão no âmbito da universidade e fora dela, para reapresentação dos seminários após avaliados durante as aulas; adequação dos laboratórios de ensino às áreas profissionais; utilização de artigos de pesquisa em ensino de Física e de divulgação científica.

Os trabalhos realizados pelos alunos foram analisados quanto à qualidade, ao atendimento ao que lhes foi solicitado e às iniciativas tomadas autonomamente. Alguns depoimentos sobre descobertas profissionais dos alunos foram colhidos em forma oral e nos trabalhos escritos. Dos questionários escritos respondidos

pelos alunos no início e no final do curso foram também retirados elementos para avaliação das mudanças introduzidas nos cursos.

DESENVOLVIMENTO DO TEMA - RESULTADOS

1) Na Faculdade de Oceanografia

A Física VII é uma disciplina do 3º período da grade curricular do curso de Oceanografia, sendo composta por temas clássicos de eletricidade e magnetismo, com aulas teóricas e experimentais. Nesse período os alunos já cursaram duas outras disciplinas de física básica. Os livros usualmente adotados são os mesmos que nos cursos de Engenharia, Química e Física.

No contato inicial da professora da turma com um docente da FO da UERJ, previamente escolhido em função da sua linha de pesquisa, Geofísica Marinha, por apresentar uma maior utilização dos conteúdos de física no dia a dia dos profissionais, foi possível conhecer em linhas gerais os temas específicos tratados pelos pesquisadores que atuam nessa área e uma série de informações importantes sobre essa profissão. Laboratórios de pesquisa de oceanografia foram visitados, artigos e livros sobre oceanografia foram indicados por esse colega.

Com o objetivo de conhecer o perfil da turma, foi aplicado um questionário no 1º dia de aula, do qual destacamos: grande parte dos alunos, ao escolher a carreira de Oceanografia, não tem em mente que também vai lidar com matemática e outras ciências exatas; suas justificativas são associadas à admiração e ao prazer de estar em contato com o mar; os alunos sabem apontar o tipo de trabalho que o oceanógrafo faz e lugares onde podem trabalhar; apenas parte dos alunos consegue identificar as principais áreas de pesquisa; a maioria acredita que a física vai contribuir para a sua formação, mas poucos sabem especificar em que tipo de pesquisa oceanográfica a eletricidade e o magnetismo estão presentes; grande parte dos alunos prefere as aulas experimentais às teóricas. Quando perguntados se as disciplinas oferecidas pelo IF/UERJ têm ajudando a aumentar o conhecimento em física, 80% da turma acha que não, justificando (*...não houve aprofundamento do conteúdo do colégio...*); (*...pouco voltados para a oceanografia...*).

Como inovação, todas as aulas passaram a ser ministradas no laboratório didático, possibilitando um dinamismo das aulas. O curso foi iniciado com aulas com material de baixo custo, seguindo-se de experimentos com equipamentos didáticos especializados, tendo sido enfatizada a relevância dos assuntos tratados para a Oceanografia, como p.ex., *Corrente elétrica devido à salinidade da água e Medida do Campo Magnético da Terra*. Quanto aos seminários, coube aos alunos propor os temas, desde que estivessem presentes na pesquisa em Oceanografia e contivesse tópicos de eletricidade e magnetismo. As questões sobre os aspectos físicos envolvidos nos temas dos seminários foram amadurecidas à medida que os modelos físicos eram desenvolvidos em sala de aula.

A qualidade da maioria dos seminários e trabalhos relativos superou as expectativas da professora, tendo os alunos consultado pesquisadores em Oceanografia, além de recorrer a livros especializados, internet, boletins técnicos etc. Vale ressaltar que, apesar da consulta ser feita em geral a pesquisadores da própria universidade, os alunos recorreram também a outras instituições de pesquisa, como por exemplo o Observatório Nacional e a Petrobrás. Em depoimentos, os alunos declararam que puderam ampliar seu panorama profissional ao se surpreenderem com possibilidades que as áreas de Geofísica e de Cosmologia oferecem para os oceanógrafos.

Alguns seminários, apresentados em *data-show* e com a presença de convidados externos, evidenciaram o atendimento ao que foi solicitado aos alunos: 1) Raios e Tempestades: sua origem e seus efeitos: a Terra como um capacitor esférico carregado; 2) Geomagnetismo terrestre: o campo magnético da Terra como um dipolo magnético; 3) Tratador eletrostático: separação do petróleo da água por meio de um capacitor; 4) Telemetria e rastreamento de animais marinhos via satélite.

Além da motivação crescente nas aulas, dois alunos passaram a participar de projetos IC com aqueles pesquisadores entrevistados por eles e três grupos apresentaram painéis relativos aos seus seminários na Mostra de Extensão da UERJ em novembro de 2004.

2) No Bacharelado em Física

Conhecendo de pesquisa anterior o perfil do pensamento dos alunos no momento em que escolhem as disciplinas eletivas e reconhecendo a complexidade do problema da formação profissional que queríamos enfrentar, esboçamos elementos de uma pedagogia universitária que propiciasse uma relação com o saber profissional que se aproximasse daquele estabelecido pela fração minoritária de alunos que tem o privilégio de participar dos programas de IC.

A disciplina ES I é composta por alguns tópicos das pesquisas em materiais cristalinos que estão no contexto da Física Contemporânea. Fazem parte da ementa de ES II alguns temas atuais da grande área de Matéria Condensada (MC), p.ex. supercondutividade, magnetismo, nanoestruturas etc.

Na tentativa de resgatar o objetivo dessas disciplinas de situar os alunos nas diferentes linhas de pesquisa de MC, introduzimos as seguintes ações: uso de maquetes de células unitárias cristalinas como auxílio na cognição da representação microscópica tridimensional dos cristais; visitas aos laboratórios de pesquisa no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) no RJ; introdução de seminários de pesquisadores convidados sobre temas correlatos àqueles estudados; artigos de revistas de Ensino e de divulgação científica; utilização do recurso da internet na busca de sites de empresas de tecnologia que comercializam equipamentos cujos princípios físicos são estudados na disciplina, mostrando que os saberes adquiridos não se encerram nas pesquisas acadêmicas.

A turma de ES I foi visitou o laboratório de Cristalografia¹ do CBPF, e a turma de ES II os laboratórios de medidas magnéticas, com os experimentos: *Magnetização dos materiais, Rotação de Faraday e Ressonância Magnética*. Além do contato com os pesquisadores, visitamos a biblioteca do CBPF, atualmente a mais completa em física avançada da América Latina.

Dos relatórios dos alunos à visita ao CBPF, destacamos o depoimento de um dos alunos quanto à relação entre teoria e prática no dia a dia de um físico: *Percebi que os conhecimentos teóricos que eu aprendi na universidade foram importantes para entender o experimento de Raios X e não o contrário*. Apresenta com isso uma crítica à visão empirista de produção da ciência, na qual a teoria é feita a partir da observação.

CONCLUSÃO

Uma lógica profissional distinta da lógica disciplinar se constrói a partir de muitos elementos a serem adotados em uma mudança pedagógica. Nesse trabalho destacamos: conhecimento dos diferentes campos profissionais possíveis; incentivo à autonomia na pesquisa de caminhos profissionais; busca de relações interdisciplinares, visando a construção de novos conteúdos pedagogizados com aplicabilidade no dia a dia do futuro profissional; conhecimento de ambientes de trabalho na própria universidade e fora dela, bem como de profissionais envolvidos em instituições tecnológicas; possibilidades de divulgação científica oferecidas pela extensão universitária; protagonização dos estudantes na realização de seminários.

Com as inovações adotadas, os alunos dos cursos universitários estabeleceram desde o início relações com o saber que podem lhes possibilitar escolhas profissionais futuras para a realização de seus projetos, quando a indissociabilidade entre a pesquisa, o ensino e a extensão será um elemento indispensável. Através dessa mudança demos o passo inicial para criar parcerias entre a universidade e centros de pesquisas que contribuirão para a formação profissional mais contextualizada dos nossos alunos. Outros pesquisadores

1. No IF/UERJ não existem laboratórios de pesquisa na área de Física da Matéria Condensada.

do centro de pesquisa visitado se mostraram interessados em promover visitas a seus laboratórios com apresentação de experimentos para os próximos alunos de ES I e II da UERJ.

Ao buscar aproximações externas com o dia a dia de pesquisadores e profissionais das áreas envolvidas, o desafio de indissociar a pesquisa, o ensino e a extensão foi enfrentado pela professora por meio de uma mudança pedagógica ampla. Ao mesmo tempo, as reflexões com os alunos sobre as vivências e novas descobertas levam à constatação de que a partir do momento em que eles percebem a contextualização do conteúdo ensinado na sua prática profissional futura se tornam mais motivados no aprofundamento dos conteúdos curriculares. Professores-pesquisadores universitários, ao promoverem o trânsito de experiências do tipo descrito nesse trabalho, trilharão caminhos para a indissociabilidade pesquisa, ensino, extensão na formação de novos profissionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SANTIAGO, R. e QUEIROZ, G. (2003) A construção das Escolhas Profissionais no Cursos de Física, *Atas do IV ENPEC*, Bauru
- SANTIAGO, R. (2005) A Relevância do Aprendizado de Física para o Profissional em Oceanografia, *Caderno de Resumos do XVI SNEF*
- TARDIF, M. (2002) *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Editora Vozes,
- CUNHA, M.I. (1996) Ensino com Pesquisa: A Prática do Professor Universitário, *Caderno de Pesquisa* São Paulo, n. 97, p. 31-46
- CUNHA, M.I. e LEITE, D. (1996) *Decisões Pedagógicas e Estruturas de Poder na Universidade* Campinas: Papirus Editora.