

“APERFEIÇOAMENTO DE PROFESSORES NO ENSINO DE FÍSICA”: UM PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA UFCG

*Wilton Pereira da Silva¹, Cleide M. D. P. S. e Silva²,
Diogo D. P. S. e Silva³ e Raimundo P. P. R. Araújo⁴*

RESUMO

Este artigo apresenta o projeto de extensão universitária “Aperfeiçoamento de Professores no Ensino de Física”, narrando um pouco da sua história, iniciada há mais de uma década, e procurando ressaltar o saldo de realizações durante todo este período de tempo. Um apanhado geral dos objetivos delineados e das ações desenvolvidas, tanto através de cursos presenciais para professores do ensino médio, quanto através da disponibilização de materiais educacionais via internet, possibilita concluir que a atuação do projeto é bastante satisfatória.

I – INTRODUÇÃO

Atualmente, a Física como é ministrada em muitas escolas de ensino médio constitui-se, na visão da maioria dos alunos, de um conjunto de fórmulas a serem decoradas para resolver problemas, sem que os fenômenos físicos sejam evidenciados, analisados e compreendidos. Naturalmente, esse ponto de vista deve-se, em grande parte, senão totalmente, a uma deficiência na formação dos professores envolvidos no processo educacional. Com essa idéia, alguns destes alunos de hoje um dia serão professores, e ensinarão a Física que aprenderam. Há que se quebrar essa cadeia pois, com ela, o ensino de Física, tanto na rede pública quanto na rede particular, vem sofrendo a cada dia uma perda sensível de qualidade, em contraste com a crescente oferta, pelo mercado especializado, de materiais educacionais destinados a professores e alunos. O reflexo imediato dessa perda de qualidade é o perverso índice de repetência e a conseqüente evasão escolar.

Dentre os inúmeros fatores que têm causado essa deficiência na relação ensino-aprendizagem (alguns fora do âmbito da educação em si, como justiça social, distribuição de renda, etc), destaca-se a dificuldade atual em se trabalhar o ensino das Ciências, de um modo geral, e o da Física, em particular, de forma a proporcionar ao aluno a vivência do método científico (Delizoicov e Angotti, 1994): a observação, a indução e a experimentação. Dentre esses elementos, um deles está em pior situação com relação aos demais: a experimentação. Um argumento para a não existência de aulas práticas nos colégios estaria no fato de que essas atividades demandariam recursos de que as escolas não disporiam para a aquisição e a instalação de equipamentos de laboratório. Contudo,

¹ Professor coordenador

² Professora membro da equipe

³ Extensionista voluntário

⁴ Bolsista ganhador do prêmio “Elo Cidadão 2001”, na área de Tecnologia, da UFPB.

algumas iniciativas tomadas pelo próprio Departamento de Física (DF) do Centro de Ciências e Tecnologia (CCT) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), e também por outras universidades, têm demonstrado que é possível realizar muitos experimentos científicos sem a necessidade da utilização de materiais caros e sofisticados, a partir de materiais simples e de baixo custo, obtidos no comércio local ou mesmo encontrado na vida cotidiana dos alunos. Este tipo de iniciativa pode ser a saída para, de início, levar a universidade a estabelecer um programa de aperfeiçoamento continuado de professores em serviço.

II – HISTÓRICO DO PROJETO

Há cerca de 10 anos um grupo de professores do DF/CCT da então Universidade Federal da Paraíba (UFPB), percebendo a carência de montagens experimentais em seus laboratórios, formaram um grupo de pesquisa na área de Instrumentação para o Ensino de Física, objetivando suprir aquelas deficiências. Um ano e meio depois o número de experimentos à disposição dos alunos mais que quadruplicou: passou de 15 para mais de 68 montagens, todas, realizadas em kits experimentais desenvolvidos no próprio Departamento de Física. Este trabalho inicial resultou em 7 pedidos de registro de patentes e em dois livros (Silva e Silva, 1996; Silva e Silva, 2000).

Nos últimos 7 anos, foi crescendo a convicção dos professores do Grupo de Instrumentação de que o material desenvolvido para o Ensino Superior, tanto os kits experimentais quanto os livros publicados, com as simplificações devidas, poderiam ser colocados à disposição de professores do ensino médio. Nascia, então, o projeto “Reciclagem de Professores do 2º Grau no Ensino de Física”, com a finalidade de contribuir com o aperfeiçoamento de professores das duas redes de ensino, preferencialmente da rede pública.

Com financiamento do FNDE e apoio da PRAC/UFPB, foi realizado o primeiro curso de “reciclagem” envolvendo 5 capacitadores (4 professores do DF/CCT e 1 do Departamento de Educação) e um público alvo composto de 17 professores do ensino médio pertencentes à rede pública (oriundos de Campina Grande e adjacências), e um professor do ensino superior, dos quadros da UEPB. Durante a realização deste curso ficaram evidenciadas não só a sua utilidade aos professores reciclados, como também a necessidade de seu aprimoramento para tornar o projeto permanente, com alcance em toda a região polarizada por Campina Grande. Daí, surgiu um terceiro livro, financiado pela PRAC/UFPB, dedicado à experimentação no 2º grau, denominado “Física Experimental: Mecânica” (Silva e Silva, 1997), atualmente em 3ª edição. Com melhor estruturação que o primeiro, outros cursos de aperfeiçoamento se sucederam, atingindo também à rede particular de ensino, tanto da Paraíba quanto de outros estados⁵.

Alguns melhoramentos nas estratégias de ensino foram efetuados, visando ao aproveitamento máximo tanto em conteúdo como em metodologia. Na seqüência, foi realizado mais um curso de aperfeiçoamento com recursos do FNDE/PRAC/UFPB, no qual

⁵ O grupo de Instrumentação já implantou laboratórios em várias escolas da Paraíba, do Espírito Santo, do Maranhão e de Pernambuco.

19 professores da rede pública foram reciclados ao longo de 80 horas de treinamento em serviço.

Com o crescimento do projeto, houve a necessidade de uma melhor distribuição de atribuições e, atualmente, a sua execução é feita através de duas frentes: uma de pesquisa na área de instrumentação, informática e desenvolvimento de textos, e outra na área do aperfeiçoamento em si. A atividade de extensão, propriamente dita, foi dividida em duas áreas: 1) os cursos com aulas presenciais; e 2) disponibilização de material educacional via internet, através do site do projeto⁶.

A estrutura dos últimos cursos é fundamentada no aprofundamento de uma dada teoria. Esta, por sua vez, é dividida em tópicos, com a realização de pelo menos um experimento por tópico. Em seguida, o professor em treinamento elabora um relatório sucinto, posteriormente analisado por ele e pelo capacitador, com um novo reforço teórico, caso seja necessário.

No ano de 1998, o projeto realizou o trabalho de acompanhamento dos professores treinados nos colégios de Campina Grande, e também colaborou na manutenção dos laboratórios implantados, além de participar de vários eventos como, por exemplo, do V Encontro Nacional de Escolas Agrícolas em Bananeiras, PB. Ainda: todas as provas de Física dos últimos 10 vestibulares do ITA (Instituto Tecnológico da Aeronáutica) foram resolvidas pelos professores e bolsistas envolvidos no projeto, e colocadas à disposição dos professores interessados.

No ano de 1999, com a finalidade de ampliar a área de atuação do projeto, foi montado em Bananeiras, no Campus da UFPB, um Laboratório de Física (2 kits) com as mesmas características daquele que é usado em Campina Grande, nos cursos de aperfeiçoamentos. Também foi dado um curso de treinamento para os professores daquela região. Uma descrição detalhada de todas as atividades realizadas pelo projeto pode ser obtida, via Internet, através do site do projeto. Nesse site, vários softwares desenvolvidos pelos professores e bolsistas do projeto estão à disposição de professores e alunos do ensino médio e superior (via download). Além dos softwares educacionais, no site pode-se encontrar também um tutorial para programação visual de computadores, resultado do trabalho extensionista desenvolvido pelos membros do projeto no final do ano de 1999.

No quadriênio 2001-2004, as atividades do projeto foram ampliadas de forma significativa, tanto na promoção de cursos de aperfeiçoamento⁷ quanto no atendimento de professores e alunos à distância, via internet⁸. Foi inaugurado, já no ano de 2001, o fórum de discussões do projeto visando a estabelecer conversas a respeito de Física, envolvendo as pessoas interessadas: professores e alunos do ensino médio e também os bolsistas e professores da UFCG envolvidos no projeto.

⁶ <http://www.extensao.hpg.com.br>

⁷ Foram promovidos 13 cursos de aperfeiçoamento em Mecânica, Hidrostática, Termodinâmica e desenvolvimento de softwares de autoria.

⁸ Para os 7 softwares educacionais colocados à disposição do público, houve um total aproximado de 50.000 downloads ao longo do ano.

III - ESTADO DA ARTE, PÚBLICO ALVO E OBJETIVOS

É fácil perceber que, no ensino de Física, há uma significativa desvinculação entre as aulas ministradas em muitas escolas do ensino médio e os fenômenos físicos envolvidos. Devido a isso, os cursos de aperfeiçoamento deste projeto são fundamentados na análise de tais fenômenos de forma concreta, baseada em observações em laboratórios e em eventos do dia-a-dia, com a respectiva formalização teórica. Naturalmente que softwares educacionais também devem ter um papel importante neste contexto.

Para que um projeto de extensão universitária produza os efeitos desejados, ele deve estar fortemente ligado ao ensino e à pesquisa. Este requisito tem consolidado os objetivos deste projeto, tornando-o eficaz e confiável. Costumeiramente, a atividade de extensão é produto eventual da pesquisa e do ensino de grupos que "aproveitam resultados". Paradoxalmente, neste projeto a "extensão" tem sido a prioridade, reforçando o ensino e a pesquisa, posto que os professores envolvidos têm desenvolvido muitas de suas atividades de pesquisa e ensino de forma a canalizá-las para a extensão. Entre os membros do projeto é comum existirem pesquisas e orientações de Iniciação Científica e de Especialização "encomendadas", com o objetivo de satisfazer determinadas necessidades do grupo de extensão. Foi assim, por exemplo, que os softwares educacionais LAB, Vest21 Mecânica, Vest21 TOO (termologia, Óptica e Ondas), VSOM, Batimento e MCU foram desenvolvidos e colocados à disposição de professores do ensino médio. Foi desta maneira, também, que o livro "Física Experimental: Mecânica", atualmente em terceira edição, teve sua primeira edição apoiada pela PRAC, visando à atividade extensionista deste projeto.

Nos anos de 2002 a 2004 o projeto tem voltado as suas atenções para a atualização e o retreinamento de professores, visando ao desejado efeito multiplicador dos cursos oferecidos. Além disso, houve também a participação na montagem dos laboratórios de duas instituições de ensino superior: o da Fundação Graccho Cardoso em Sergipe e a do Instituto de Ensino Superior da Paraíba (IESP).

III.1 – PÚBLICO ALVO

O público alvo do projeto pode ser classificado em duas categorias, a seguir enumeradas.

III.1.1 - para os cursos promovidos o público alvo são professores da disciplina Física, das escolas do ensino médio situadas na região polarizada por Campina Grande.

III.1.2 - para o material disponível no site, o público alvo é composto de professores e alunos do ensino médio de todas as regiões brasileiras.

III.2 - OBJETIVOS GERAIS

Quanto aos objetivos gerais, podem ser destacados:

III.2.1 - Criar condições para que os professores de Física do ensino médio das regiões atingidas por este projeto possam modificar sua postura em relação à Física, passando de um mero repassador de fórmulas, para um agente participante do conhecimento científico.

III.2.2 - Estudar fenômenos físicos envolvendo a observação, o raciocínio e a experimentação.

III.2.3 - Melhorar a qualidade do ensino de Física nas escolas do ensino médio, fundamentada na observação dos fenômenos naturais e em suas aplicabilidades.

III.3 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos são os seguintes:

III.3.1 - Promover cursos de aperfeiçoamento para docentes de Física do ensino médio, em efetivo exercício. Os cursos devem ressaltar, sempre, os aspectos teóricos e experimentais da Física. Os fenômenos devem ser evidenciados no K. E. M. - Kit p/ Experiências de Mecânica, desenvolvido a partir de pesquisas na área de instrumentação, realizadas por professores do DF/CCT.

III.3.2 - Habilitar os docentes do ensino médio no uso do computador como elemento do ensino de Física. Em particular, prepará-lo para a utilização do software “LAB”, desenvolvido por professores do DF/CCT, em complementação ao K. E. M.

III.3.3 - Disponibilizar o software Vest21 Mecânica e também o Vest21 TOO (Termologia, Óptica e Ondas) para que os professores em treinamento possam fazer estudos teóricos a partir da observação de fenômenos físicos.

III.3.4 - Incentivar a implantação de clubes de ciências nos estabelecimentos de ensino médio abrangidos pela área de atuação do projeto.

III.3.5 - Incentivar a criação, por parte dos professores treinados, de material didático de baixo custo.

IV – METODOLOGIA DOS CURSOS PRESENCIAIS

Cada curso é dividido em tópicos, e cada tópico é abordado em 1 aula. Cada aula é dividida nas seguintes fases:

IV. 1 - Aula teórica com a fundamentação do tema abordado. O livro texto pode ser o próprio livro adotado pelo professor em treinamento. Uma ficha com o resumo teórico é distribuída entre os participantes. Cada aula teórica é sempre dividida em 3 momentos: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento. Nessas aulas são utilizados os softwares “Vest21 Mecânica” e “Vest21 TOO”.

IV.2 - Discussão entre o grupo com o objetivo de evidenciar e eliminar dúvidas sobre o tema em estudo. Essas discussões visam também identificar na natureza alguns fenômenos relativos ao tópico em questão. Nessa fase é aberto espaço para sugestões de como abordar determinado assunto nas salas de aula, e sobre como evidenciar o fenômeno envolvido através de experiências qualitativas e quantitativas.

IV.3 - Realização de um experimento sobre o tema abordado. Não é exagero dizer que “a experimentação é o único juiz da verdade científica”, desde que o objetivo do experimento seja o de evidenciar, descrever e formalizar o fenômeno físico em estudo, tanto no aspecto qualitativo quanto no quantitativo. Nesses experimentos é utilizada a técnica da redescoberta. O livro adotado é o “Física Experimental: Mecânica”, atualmente em terceira edição .

IV.4 - Análise de dados experimentais através do LAB, que é um software desenvolvido com essa finalidade. Cada experiência estudada no LAB envolve: a animação do fenômeno, a análise dos dados experimentais e discussões qualitativa e quantitativa dos resultados obtidos. Este software foi desenvolvido pela equipe que compõe o projeto e é usado em diversas escolas de várias cidades do nordeste e está disponível para download no site do projeto.

IV.5 - Discussão e solução de problemas interessantes e de testes de vestibulares, buscando contemplar também as “questões de varejo” do cotidiano da sala de aula.

IV.6 - Discussões informais com o objetivo de identificar possíveis deficiências dos professores em treinamento em temas específicos, com o propósito de sanar tais dificuldades.

IV.7 - Cada professor em treinamento manipula um kit experimental durante o curso e, ao final, este kit é doado ao professor. A doação é um recurso estratégico que estimula a permanência do professor até o fim do curso. Além disso, pode ter implicações metodológicas por permitir ao professor, a qualquer tempo, não só rever um estudo realizado, como também idealizar suas próprias experiências, criar seu próprio método, de acordo com a sua realidade e a de seus alunos.

V – UM BALANÇO DOS ÚLTIMOS ANOS DE ATIVIDADES

Conforme vimos, as atividades do projeto, apoiadas por um grupo de pesquisa na área educacional, se divide em duas frentes principais: 1) os cursos de aperfeiçoamento, em si, com aulas presenciais envolvendo teoria e experimentação, 2) disponibilização de materiais instrucionais via internet, através do site do projeto.

Quanto à primeira frente de trabalho, além de contar com o apoio de um grupo de pesquisa o projeto conta, também, com dois alunos de iniciação científica (PIBIC) e dois bolsistas de extensão (PROBEX). Este grupo desenvolve um trabalho de produção de materiais educacionais (textos e kits experimentais) destinados aos cursos com aulas presenciais. Ao todo foram produzidos 3 livros (Tratamento de Dados Experimentais, Mecânica Experimental para Físicos e Engenheiros e Física Experimental: Mecânica, todos com os seus devidos ISBN). Foi produzido também um kit para experiências de Mecânica com o qual se pode realizar mais de 60 experimentos envolvendo Cinemática, Dinâmica e Estática da partícula e do corpo rígido, Hidrostática e Ondas Mecânicas. Com esse material o projeto de extensão já promoveu 11 cursos, nos quais foram treinados mais de 200 professores. Só no penúltimo ano foram 74 professores dentro do programa Pró-Ciências

PB 2002. Uma outra atividade dos cursos presenciais envolve o computador como elemento de ensino. Nessa área, o coordenador e os bolsistas do projeto ministram cursos regulares destinados ao desenvolvimento de softwares de autoria. Ao todo foram realizados 6 cursos para um total de 120 alunos.

O projeto de Aperfeiçoamento tem procurado valorizar uma segunda área de atuação que visa a disponibilização de softwares e outros materiais educacionais na internet. Novamente, aqui, o projeto conta com o apoio de um grupo de pesquisa na área de desenvolvimento de softwares. Um deles chama-se Vest21 Mecânica, está disponível há cerca de três anos e durante este período já foram feitos mais de 14000 downloads e é totalmente grátis para os professores da rede pública. Maiores detalhes podem ser obtidos em recente artigo (Silva et al, 2002) publicado pela Revista Brasileira de Ensino de Física sobre o software. Ainda: o Vest21 já foi publicado através de CD vinculado à revista comercial CDROM – Escola (2001) com uma tiragem estimada de 150.000 exemplares. Atualmente, o grupo de pesquisa vinculado ao projeto de extensão está desenvolvendo o Vest21 TOO (Termologia, Óptica e Ondas) com previsão de término para meados de 2004.

Um outro software disponível a professores (nível superior) é o LabFit destinado ao tratamento de dados experimentais. Apesar de ser um software bastante específico, destinado à pesquisa experimental, já foram feitos mais de 10000 downloads deste aplicativo, só no site oficial do projeto.

Um terceiro software que o projeto disponibiliza ao público é o VFortran Tutorial, com lições objetivando ao aprendizado de uma linguagem de programação para Windows. Este é, também, um aplicativo bastante específico e, apesar disso, já houveram mais de 18000 downloads do tutorial no triênio 2002-2004.

Por último, o projeto disponibilizou, no final de 2001, um software destinado unicamente a professores, com o objetivo de publicar notas e calcular médias: é o “Caderneta de Notas”. Apesar do pouco tempo no site, já foram efetuados mais 2000 downloads deste programa, que também foi publicado na Revista do CD ROM num caderno especial chamado Kit Escola 2001.

O meio de comunicação entre os freqüentadores do site com os membros do projeto é através do fórum e, principalmente, por emails, com os quais centenas de dúvidas do público alvo são tiradas a cada mês.

VI – CONCLUSÕES

Há que se ressaltar, aqui, os resultados concretos obtidos: em várias escolas da rede particular de alguns estados brasileiros houve a incorporação da disciplina Física Experimental (um dos enfoques dos cursos de aperfeiçoamento) em seus currículos, com aulas semanais ou mensais. Muitas escolas da rede pública também dispõem do material educacional produzido pelo projeto e, embora não haja a atividade da experimentação semanal regular para os alunos, há a demonstração qualitativa dos experimentos como reforço das aulas teóricas.

Diante dos resultados obtidos nas várias frentes de atuação do projeto, pode-se concluir que o saldo é muito favorável. Esta conclusão tem estimulado os seus integrantes a procurar, cada vez mais, ampliar o público alvo, tanto para os cursos presenciais quanto (e principalmente) para o desenvolvimento de materiais que possibilitem a educação à distância.

O primeiro autor deste artigo, Wilton Pereira da Silva, é professor do Departamento de Física do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Campina Grande e coordena este projeto desde sua criação. Endereço profissional: Rua Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, Campina Grande, PB, CEP 58109-970. Email: wiltonps@uol.com.br

REFERÊNCIAS

Delizoicov, Demétrio e J. A. Angotti – Metodologia do Ensino de Ciências, São Paulo, Cortez Editora, 1994

Silva, Wilton Pereira e Silva, Cleide M. D. P. S. - Física Experimental: Mecânica, João Pessoa, Editora Universitária/UFPB, 1996.

Silva, Wilton Pereira e Silva, Cleide M. D. P. S. - Mecânica Experimental para Físicos e Engenheiros. João Pessoa. UFPb/Editora Universitária, 2000

Silva, Wilton Pereira e Silva, Cleide M. D. P. S. - Física Experimental: Mecânica, João Pessoa, Editora Universitária/UFPB, 1997.

Silva, Wilton et al, Apresentação do Software Educacional Vest21 Mecânica, Rev. Bras. Ens. Fís., São Paulo (24), n° 2, pág. 221 (2002)

Revista CD-ROM Escola, n° 4, Editora Europa, São Paulo, SP (setembro, 2001)