

O PROJETO DE ENSINO DE FÍSICA (PEF): UM MODO BRASILEIRO DE ENSINAR FÍSICA DA DÉCADA DE 1970

Nilson Marcos Dias Garcia^a [nilson@utfpr.edu.br]
Tânia Maria F. Braga Garcia^b [taniabraga@terra.com.br]
Ivanilda Higa^b [ivanilda@ufpr.br]

^aDepartamento Acadêmico de Física e Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da UTFPR e
Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPR

^bDepartamento de Teoria e Prática de Ensino e Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná - UFPR

RESUMO

A investigação aqui apresentada tomou como fonte os manuais didáticos produzidos no âmbito do Projeto de Ensino de Física (PEF), desenvolvido no Brasil na década de 1970. Fazendo parte de um movimento mais amplo de rediscussão e redefinição do ensino de Ciências, também no Brasil foram elaboradas, nas décadas de 1960 e 1970, propostas de reformulação dos objetivos, conteúdos e métodos de ensino, principalmente para o então denominado ensino secundário. Amparados por acordos de cooperação técnica e investimentos internacionais e do Ministério da Educação e Cultura do Brasil (MEC), através da FENAME (Fundação Nacional de Material Escolar), foram elaborados, produzidos e publicados materiais destinados ao ensino e à formação de professores de Ciências e, em particular, de Física. Dentre esses projetos destaca-se o Projeto de Ensino de Física (PEF), desenvolvido no Departamento de Física Experimental do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP), que envolveu professores e pesquisadores, tanto da Universidade como da rede pública de ensino. Esses materiais foram produzidos na forma de módulos, com caráter instrucional, testados experimentalmente em escolas de São Paulo e reformulados para sua publicação definitiva. Destinavam-se a “alunos que, em sua maioria, não mais estudarão física” e tinham como um dos objetivos explicitados “adaptar-se às condições das escolas e professores de 2º. Grau no Brasil”. No desenvolvimento da pesquisa tomou-se como pressuposto o entendimento de que os manuais didáticos são objetos da cultura escolar, que são produzidos fora da escola mas se destinam ao uso pelos professores no interior da escola e da sala de aula. Entende-se também que a análise desses manuais pode evidenciar aspectos relacionados à transposição didática (CHEVALLARD, 2000), contribuindo dessa forma para explicitar elementos das formas de ensinar a Física que foram sendo construídas na sociedade brasileira. Neste caso específico, serão examinadas as orientações dadas aos professores pelos autores do PEF, procurando explicitar a concepção de ensino e de aprendizagem presentes no período histórico indicado.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Física; Manuais didáticos; Formação de professores

INTRODUÇÃO

Em estudo realizado com o objetivo de identificar os livros didáticos de ciências utilizados durante o século XIX no Colégio D. Pedro II, Lorenz (1986, p. 426) constatou que os autores dos mesmos, em sua grande maioria (à exceção de alguns poucos brasileiros), eram todos franceses. Tendo em vista ser o “referido Colégio considerado o modelo institucional a ser emulado pelos

colégios regionais” e “se de fato o Colégio serviu como modelo para os demais existentes no país”, concluiu que “as informações obtidas sobre os livros didáticos usados no mesmo servem para caracterizar o ensino secundário no Brasil”. Registrou também em seu estudo que é visível e marcante a forte influência francesa nos currículos e nas salas de aulas dos colégios brasileiros nesse período e chamou a atenção para o fato de que “... enquanto a influência francesa no ensino superior diminuiu durante o século (XIX), por causa da publicação e utilização de livros didáticos de ciências escritos por brasileiros, o ensino no colégio não sofreu nenhuma mudança nesse sentido”, fato que, de acordo com Barra e Lorenz (1986), também foi intensiva na primeira metade do século XX nas escolas brasileiras.

Nesse particular, além de constatarem poucas mudanças nesse panorama, esses autores (1986, p. 1970) chamaram a atenção para a dupla função desempenhada pelo livro didático de ciências da época, ao ponderarem que

Tais materiais – apostilas, compêndios, livros didáticos ou cadernos de trabalho – não só estabeleciam os conteúdos a serem ensinados como também influíam na metodologia empregada pelos professores em sala de aula. Através da seleção e organização de seus conteúdos e da forma como ensiná-los, os materiais didáticos estabeleciam, também, a filosofia do ensino de ciências em diferentes épocas.

Os livros adotados, em sua maioria traduções de livros europeus, “... tinham, portanto, finalidades essencialmente ilustrativas, contribuindo para um ensino de ciências pouco experimental, enfatizando a transmissão e aquisição de conteúdos e não o desenvolvimento de habilidades científicas.” (BARRA e LORENZ, 1986, p. 1971)

Essa situação, ainda de acordo com esses autores, sofreu uma mudança na segunda metade do século XX, com a criação, em 1946, do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), apontado, também por Nardi (2005), como um dos marcos importantes na constituição da área de ensino de Ciências, principalmente pelo fato de dar suporte, direta ou indiretamente, a diversos projetos de ensino de Ciências no Brasil, dentre eles o Projeto de Ensino de Física (PEF), conduzido pelo Departamento de Física Experimental do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP) durante a década de 1970, que será tomado como fonte para as análises neste trabalho.

ANTECEDENTES

Abordar questões brasileiras (e por que não da América Latina?) no entorno do terceiro quarto do século XX não pode deixar de levar em conta a política de estado norte-americana e a influência por ela exercida em diversos setores nacionais, quer seja pelas intenções ou pelo montante de recursos financeiros envolvidos em diversos acordos e planos de assistência técnica.

Um dos mais conhecidos e que teve grande repercussão na educação brasileira foi o assim denominado MEC-USAID, que na realidade compreendeu um significativo grupo de acordos, estabelecidos entre os governos brasileiro e norte-americano a partir de 1964 (ROMANELLI, 1986, p. 212-213). Entretanto, a cooperação entre os dois governos, inclusive para aspectos relativos à educação, já estava acontecendo pelo menos desde 1945, demonstrando que os acordos MEC-USAID representavam mais uma etapa nas estratégias de garantir a influência norte-americana no contexto da Guerra Fria, surgidas em decorrência da necessidade de manutenção de áreas e mercados tradicionais, ameaçados pelo fortalecimento dos países socialistas. (TAVARES, 1980).

Ao mesmo tempo em que aconteciam esses acordos, o final da década de 1950 foi também marcado por um movimento de renovação no ensino de ciências, particularmente nos Estados Unidos e Inglaterra, motivado principalmente pelo sentimento de aparente inferioridade de que foram tomados os educadores daqueles países quando, em plena Guerra Fria, a então União Soviética conseguiu vencer a corrida espacial, lançando o primeiro satélite artificial, o Sputnik (1957) e o primeiro ser humano, Yuri Gagarin (1961), ao espaço.

De acordo com Barra e Lorenz (1986, p. 1972 e 1973), decorrentes desse sentimento e

do esforço combinado de cientistas, educadores e professores da escola de 2º grau resultaram grandes projetos curriculares, com a produção de materiais didáticos inovadores, tais como: Biological Science Curriculum Study (BSCS), Physical Science Curriculum Study (PSCS), Project Harvard Physics, Chem Study e Chemical Bond Approach (CBA). Na Inglaterra, a Fundação Nuffield também financiou projetos para o ensino daquelas três disciplinas. Esses projetos constituíram parte da resposta dada pelos Estados Unidos e Inglaterra à suposta superioridade do ensino de ciências nas escolas secundárias soviéticas.

Essa nova concepção de ensino de ciências e a produção de novos textos escolares, aliadas à política externa norte-americana preocupada com a possível expansão soviética, levou a Fundação Ford a conceder ao IBECC uma subvenção que lhe possibilitou a distribuição de kits, o “treinamento de professores de ciências e a distribuição de materiais didáticos de ciências elaborados nos Estados Unidos” assim como, já no âmbito dos acordos MEC-USAID, a tradução e adaptação, num primeiro momento, dos textos do BSCS (Biologia), do CBA (Química) e do PSCS (Física) (BARRA e LORENZ, 1986, p. 1974).

É interessante registrar que através dessas iniciativas, em que pese a manutenção da dependência de material bibliográfico do exterior, nem sempre adequado à realidade brasileira, proporcionou-se aos professores de Física uma alternativa aos livros didáticos traduzidos ou adaptados dos manuais franceses.

A respeito da natureza desses dois materiais, Barra e Lorenz (1986, p. 1971) comentam que os manuais franceses “tinham, portanto, finalidades essencialmente ilustrativas, contribuindo para um ensino de ciências pouco experimental, enfatizando a transmissão e aquisição de conteúdos e não o desenvolvimento de habilidades científicas”, ao passo que os materiais produzidos em decorrência do acordo MEC-USAID davam ênfase “à vivência do processo de investigação do aluno”. Os alunos participavam em atividades que lhes possibilitavam, assim, “praticar” ou “fazer” ciências pelo chamado “método científico”. Essa organização fez com que eles se distinguissem em função das metodologias de ensino adotadas, pouco experimental pelos primeiros e apoiado em experimentos simples pelos segundos.

Além desses aspectos de caráter metodológico, deve-se registrar que os livros e materiais produzidos em decorrência dos acordos MEC-USAID não podem ser considerados fatos isolados e motivados apenas por aspectos pedagógicos, mas como elementos inseridos em um movimento político mais amplo, no qual estão envolvidos os interesses do país assistente e os do país assistido no âmbito de uma sociedade capitalista.

No caso específico desses acordos, eles aconteceram no momento em que o Brasil atravessava um período de inflexão política devido ao golpe militar de 1964, que afetou a organização da sociedade em diversos aspectos. No que se refere ao campo educacional, as ações

vinculadas aos acordos enquadravam-se nos interesses dos mandatários brasileiros, pois reforçavam a importância dos conhecimentos ligados à ciência e à tecnologia em detrimento daqueles ligados ao entendimento do momento pelo qual passava a sociedade.

O SURGIMENTO DO PROJETO DE ENSINO DE FÍSICA

No ano de 1972, um ano após a edição da lei 5692/1971, que reestruturou o ensino de 1º e 2º graus, foi lançado o Projeto Nacional para a Melhoria do Ensino de Ciências que visava atender às demandas de materiais e metodologias da nova reestruturação escolar, que estipulava que as matérias deveriam ser desenvolvidas sob a forma de *disciplina*. Tal projeto tinha dentre alguns de seus objetivos principais proporcionar a alunos e professores materiais didáticos de qualidade e adequados à realidade brasileira, assim como preparar os professores para o exercício de suas funções docentes na perspectiva da legislação vigente (BARRA e LORENZ, 1986), criando condições para a elaboração de material por professores e universidades brasileiras.

Essa iniciativa governamental, na realidade, só veio dar suporte legal e financeiro para a materialização de planos que estavam sendo elaborados há algum tempo, gerados, principalmente, pela insatisfação da utilização do material do PSSC no Brasil, fato que havia sido motivo de acaloradas discussões durante a realização do 1º Simpósio Nacional de Ensino de Física da SBF (I SNEF), realizado em 1970 em São Paulo, que teve, dentre as diversas moções aprovadas, uma que solicitava que fossem “concedidas verbas para a implantação de projetos brasileiros de elaboração de textos e material de ensino de Física”. (BITTENCOURT, 1977, p. 8).

Essas dificuldades também haviam sido apontadas por um grupo de professores do Instituto de Física da Universidade de São Paulo que, desde o primeiro semestre de 1969, já estavam se reunindo para discutir e planejar o desenvolvimento de textos e materiais de ensino de Física para o segundo grau, tendo elaborado um “Projeto Inicial” que, após algumas tentativas fracassadas, obteve recursos do Instituto de Física da USP para o seu desenvolvimento e deu origem ao Projeto de Ensino de Física (PEF).

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO DE ENSINO DE FÍSICA¹

De acordo com dados constantes no Guia do Professor (1980), na sua versão final, o PEF – Projeto de Ensino de Física constituiu-se de quatro conjuntos de textos e materiais experimentais (Mecânica 1 e 2, Eletricidade e Eletromagnetismo) e de um Guia do Professor, destinados ao ensino do segundo grau (denominação da época para o Ensino Médio), tendo sido elaborado no Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP) mediante convênios com a FENAME (Fundação Nacional de Material Escolar) e o PREMEN (Programa de Expansão e Melhoria do Ensino), tendo como coordenadores os profs. Ernst W. Hamburger e Giorgio Moscati e envolvendo uma equipe de cerca de trinta pessoas, que incluiu professores universitários e secundários de Física, pesquisadores em Física, programadores visuais, redatores, fotógrafos, entre outros.

Na sua apresentação, o Guia do Professor esclarecia que os direitos autorais do PEF tinham sido cedidos à FENAME, do Ministério da Educação e Cultura (MEC), que ficou responsável pela publicação e distribuição dos fascículos e do Guia do Professor, bem como pela produção e distribuição dos conjuntos experimentais.

¹ As informações constantes desse item foram extraídas do Guia do Professor do Projeto de Ensino de Física, editado pela FENAME no ano de 1980.

Pela proposta, o PEF destinava-se aos alunos que, em sua maioria, não mais estudariam Física e foi elaborado com os objetivos principais de adaptar-se às condições das escolas e dos professores de 2º Grau do Brasil; de levar o aluno a conhecer alguns fenômenos e conceitos da Física, de modo que pudesse operar com esses conceitos, resolver problemas e realizar experiências simples; de levar o aluno a travar contato com o método científico através do estudo de alguns fenômenos e conceitos específicos de Física e apresentar-lhe alguns aspectos da Física Contemporânea.

Os textos foram publicados em fascículos, cada um deles correspondendo a um capítulo e que eram compostos, em geral, por um texto principal, por exercícios de aplicação, por um texto optativo e por uma leitura suplementar, estes últimos previstos para aquelas classes que dispusessem de um número maior de aulas semanais ou para atender a alunos mais interessados.

ORIENTAÇÕES AOS PROFESSORES: ENSINADO A ENSINAR FÍSICA

No Guia do Professor também eram dadas orientações para a aplicação do PEF em função dos tipos de salas de aulas disponíveis nos colégios, sendo apresentadas sugestões de como o professor deveria conduzir suas atividades quando dispusesse de salas ambiente com laboratório (condição considerada ideal) ou até quando se deparasse com uma sala que tivesse suas carteiras fixas e cuja disposição poderia dificultar o trabalho em grupo, demonstrando um cuidado e uma atenção para com as possíveis dificuldades que o professor poderia encontrar na aplicação do projeto.

Revelando no Guia a importância que a experimentação desempenhava no Projeto, e tendo em vista que o tempo de cada aula poderia ser insuficiente para a atividade prática, era também sugerido que as aulas de Física fossem duplas e que o professor negociasse com a direção a composição do horário das turmas.

Reveladora da influência sofrida pelo tecnicismo que caracterizou a época estudada, era sugerida a aplicação de testes de pré-requisitos, com modelos apresentados na introdução das partes específicas e indicação de formas para contornar a ausência desses pré-requisitos.

Nas orientações sobre a forma de trabalho dos alunos, o Guia sugeria que cada aluno tivesse o seu fascículo, que lesse atentamente o texto, que procurasse compreendê-lo e que respondesse às questões por escrito, para somente depois discutí-las com os colegas, etapas presentes num estudo dirigido. Era reforçado que “o aluno tome consciência de que esse método conduz à aprendizagem, e que ele pouco aprenderá se consultar muito cedo as respostas impressas”, assim como os alunos deveriam ser advertidos de que “é importante também que cada aluno tenha seus fascículos completos e preenchidos corretamente, caso contrário encontrará dificuldades para um estudo anterior a uma prova ou para uma recapitulação”(GUIA, p. 15).

As orientações para os professores (GUIA, p. 16), por sua vez, foram elaboradas pensando num trabalho docente que valorizasse o acompanhamento dos alunos, que estimulasse a elaboração de respostas por parte deles e no qual o “professor atue principalmente como coordenador, organizador, orientador, avaliador e muito pouco como expositor da matéria”. Ressaltava também que essa “participação ativa do professor é uma característica da aplicação do PEF”, e também que essa atitude iria exigir um esforço inicial intenso do professor, principalmente para vencer a inércia dos alunos, acostumados a aulas somente expositivas e a não terem que trabalhar por conta própria, deixando claro que a aplicação do projeto pressupunha não apenas o desenvolvimento de temáticas

mais próximas dos interesses dos alunos, mas também o desenvolvimento de uma metodologia adequada à sua participação mais intensa.

Também ficava claro nas instruções aos professores que eles deveriam “estabelecer prazos e determinar os objetivos que devem ser alcançados durante a semana, ou mesmo durante cada aula, a fim de assegurar uma velocidade de trabalho razoavelmente uniforme”. Sugeria também que atitudes tomar com relação a alunos cuja velocidade era maior ou menor do que a considerada aceitável para a turma, mostrando que, ao mesmo tempo que o projeto se inseria no contexto tecnicista do momento, seus elaboradores se preocupavam com o rendimento de cada um dos alunos em particular (GUIA, p. 16).

Além dessas orientações, o Guia também apresentava um exemplo de ficha de avaliação das atividades, que, de acordo com a proposta, deveria ser realizada levando em conta provas e trabalho em classe, prescrevendo que “é necessário, assim, que cada aluno responda às questões do texto, resolva os exercícios propostos e realize as experiências. Dessa maneira, a frequência às aulas é absolutamente importante e necessária ao bom aproveitamento; dificilmente o aluno faltoso poderá acompanhar o curso somente pelo estudo em casa”. Além dessas prescrições, o Guia sugeria como deveriam ser as provas e a abrangência e dificuldade das questões, ressaltando que, por ter características de apresentação seqüencial, as provas referentes aos conteúdos do PEF “deverão verificar não só o conteúdo específico de um capítulo, mas também habilidades e conceitos desenvolvidos em capítulos anteriores” (GUIA, p. 18-19).

Completando as orientações para os professores, o Guia (que tinha 231 páginas) detalhava cada um dos capítulos, apresentando seus objetivos, pré-requisitos, número de aulas previstas, sugestões para avaliação e bibliografia de apoio, tanto para os professores como para servirem de subsídios para discussão com os alunos. Indicava também, no item “comentários sobre o texto”, que aspectos deveriam ser levados em consideração no trabalho com os alunos, assim como ressaltava os detalhes e possíveis dificuldades e soluções poderiam ser encontradas no desenvolvimento das atividades experimentais.

CONSIDERAÇÕES

A análise do material permitiu localizar alguns elementos dentre os quais se destacam especialmente dois. O primeiro, de um ponto de vista mais amplo, no campo educacional, diz respeito à forma como se compreendia a organização do ensino, na perspectiva de uma tecnologia educacional. As orientações feitas aos professores são denotativas dessa concepção, procurando detalhar elementos estruturadores do ensino como forma de planejamento e controle da ação didática e, nessa perspectiva, como garantia do sucesso da aprendizagem.

Um segundo elemento, específico do campo de ensino de Física, diz respeito às idéias que nortearam as ações que possibilitaram constituir, naquele momento, um projeto de ensino mais voltado para atendimento das características e condições nacionais. Relembre-se aqui que essa era uma das reivindicações que os grupos ligados ao Ensino de Física faziam, considerando-se a tradição de uso de livros traduzidos ainda presente até a década de 1960 no Brasil.

Na continuidade desta pesquisa pretende-se examinar outros materiais produzidos no mesmo período, aprofundando a análise sobre a presença de características semelhantes, com o objetivo de identificar elementos que permitam compreender a forma como se entendeu, naquele momento histórico, os modos de se ensinar Física, bem como a permanência desses elementos nas concepções que estão presentes no campo educacional nas décadas seguintes, seja nos próprios manuais

didáticos, seja nos currículos e programas oficiais. Esses objetivos articulam a investigação que está sendo realizada ao Projeto “Ensinar a Ensinar: manuais destinados à formação de professores”, coordenada pelo Núcleo de Pesquisas em Publicações Didáticas da UFPR

REFERÊNCIAS

- BARRA, Vilma M. e LORENZ, Karl M. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 38, n. 12, 1986, p. 1970-1983.
- BITTENCOURT, Diomar R. S. **Uma análise do Projeto de Ensino de Física – Mecânica**. Universidade de São Paulo, Instituto de Física. Dissertação de mestrado, 1977.
- CHEVALLARD, Yves. **La transposición didáctica: del saber sabio al saber a ser enseñado**. Argentina : Aique Grupo Editor S.A.,2000.
- GUIA do Professor. **Projeto de Ensino de Física**. Rio de Janeiro, Fename, 1980.
- LORENZ, Karl Michael. Os livros didáticos e o ensino de ciências na escola secundária brasileira no século XIX. **Ciência e Cultura**. São Paulo, v. 38, n. 3, 1986, p. 426-435.
- NARDI, Roberto. Memórias da educação em Ciências no Brasil: a pesquisa em ensino de Física. **Investigações em ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 10, n. 1, 2005.
- ROMANELLI, Otaiza O. **História da Educação no Brasil (1930/1973)**. Petrópolis : Vozes, 1986.
- TAVARES, José Nilo. Educação e Imperialismo no Brasil. **Educação e Sociedade**. Campinas, n.7, set. 1980, p. 5-52.