

Extrato do Capítulo 1 (“A LITERATURA ESCOLAR DO ENSINO MÉDIO E O LABORATÓRIO DIDÁTICO NO BRASIL”) da Tese de doutorado de José de Pinho Alves Filho, intitulada: *Atividades experimentais: do método à prática construtivista*, UFSC, 2000.

1. INTRODUÇÃO

Os livros-texto cumprem um papel fundamental no processo de ensino. Oferecem a seu público um corpo de conhecimentos que, por sua seleção e organização, refletem um determinado padrão de profundidade e extensão. Nesta trilha, poder-se-ia dizer que a adoção de um dado livro-texto é um indicativo do padrão de ensino na instituição escolar.

Durante o século passado e até meados deste, a maioria dos livros didáticos de Física tinham um formato denominado de “compêndio”. Os compêndios, se comparados aos livros didáticos atuais, universitários ou do ensino médio, são bastante diferentes. O discurso literário era monocórdio, e o conhecimento era estruturado de uma forma “descritiva” racionalmente encadeada. Entremeados aos conceitos e definições, os experimentos originais eram descritos passo a passo e, sempre que possível, acompanhados de esquemas e desenhos. A maioria dos compêndios não oferecia exercícios, problemas ou qualquer sugestão para o laboratório. Acreditamos que era competência do professor a preparação e realização daqueles experimentos descritos no texto e a proposição de problemas. Em uma leitura popular, seria dito que estes livros são “densos e pesados”.

Um compêndio é uma obra didática elaborada, geralmente, por um único autor. Suas origens eram as notas de aulas preparadas por seus autores, que as organizavam com o passar do tempo, resultando num livro que contemplava toda a “Física Geral ou Clássica”. A seqüência dos assuntos segue a tradição das antigas enciclopédias, que iniciam no estudo dos movimentos (Cinemática), e vão até as causas do movimento (Dinâmica),

Gases, Calor...etc. Os compêndios de origem européia dominaram a literatura universitária e dos colégios por um longo tempo, em especial a francesa.

Um estudo de Lorenz (1986) analisando livros didáticos de ciências no período de 1838 e 1900 no Colégio Dom Pedro II (RJ), concluiu que *“Portanto, a influência francesa sempre esteve presente nos currículos do Colégio foi, também, muito marcante na sala de aula devido à adoção de livros didáticos daquele país. O que torna este fato mais notável é que, a influência francesa no ensino superior diminui durante o século, por causa da publicação de livros didáticos de ciências escritos por brasileiros.”* (Lorenz, 1986:432)¹. Como se observa, a literatura escolar francesa, além de sua influência direta por longo período, certamente foi fonte inspiradora para os livros didáticos nacionais que, por sua vez, devem ter sido fonte para a elaboração dos livros didáticos do curso secundário. Certamente o texto para secundaristas não era tão “denso” como os compêndios; no entanto, guardavam sua estrutura e formato e, na maioria das, a seqüência de conteúdo.

Grande parte dos autores do final do século passado ou, no máximo, do início do atual lecionavam em Escolas Politécnicas ou de Engenharia. Isso, de alguma forma, já direcionava os conhecimentos em Física, adequando-os e ajustando aos futuros profissionais. Nos primeiros capítulos, nota-se uma ênfase acentuada na descrição de instrumentos de medida, seu potencial de uso e o modo de operá-los. O estudo de medidas, erros e limitações dos instrumentos também compunham este tópico. Em um livro de 1908², encontramos descrições e gravuras a bico de pena (1032 no total) de um torno mecânico elétrico cuja configuração externa, não difere muito das atuais (Anexo 1). Se porventura algum assunto fosse de interesse profissional para os estudantes, os autores faziam a atualização a cada edição, porque era

¹ É extremamente instrutiva a leitura do artigo pois apresenta em detalhes a influência dos diferentes autores e livros adotados no Colégio D.Pedro II, tomado como referência, durante um período de mais de 60 anos.

² Um “compêndio” francês datado de 1908 em sua 24^a. edição. Possui 1158 páginas e 1032 gravuras. Seu formato é “livro de bolso”, medindo 11cmx17 cm. Seu autor é George Maneuvrier com a colaboração de M. Marcel Billard. Intitula-se “*Traité élémentaire de Physique*”.

preciso “(...) *garantir a contemporaneidade dos conceitos estudados.*”
(Lorenz, 1986:434).

Conforme já mencionamos, o discurso literário dos compêndios segue uma estrutura racional e linear, demonstrando um crescer de dificuldade, visto que para saber o conteúdo “B” era necessário dominar antes o conteúdo “A”. Em linguagem atual, seria um encadeado de pré-requisitos. Esta estrutura, já estabelecida pela tradição, ainda permanece durante vários anos nos livros-texto escolares.

2. OS TEXTOS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO BRASILEIRO

Para o público leigo, Física e laboratório têm uma relação muito próxima, a ponto de serem entendidos como sinônimos. Esta “associação” reflete, na realidade, uma interpretação popular equivocada que confunde o produto do trabalho do cientista com o *modus operandi* da produção científica. Na contramão do senso comum, o ensino de Física não mostra uma associação tão imediata, ou seja quando se aprende Física o laboratório quase sempre está ausente.

Vamos voltar nossa atenção aos livros-texto e manuais escolares para o ensino secundário, com base no que já foi discutido. Em uma breve leitura dos textos didáticos, nota-se uma tendência que incentiva ao professor centrar o ensino da Física na memorização e verbalismo e, por extensão, um ensino afastado do laboratório e das observações empíricas inerentes à própria construção da Física. Buscando argumentos, vamos analisar alguns autores que predominaram na década de 50, cujos textos detinham o aval oficial através da autorização do “Ministério da Educação e Saúde” para publicarem seus livros.

Aníbal Freitas detinha na capa de sua coleção “Física - Ciclo Colegial” em três volumes, o registro nº 641 do Ministério citado acima. O texto era editado pela Editora Melhoramentos e, em 1950, o livro para o 1º ano colegial já registrava sua 6ª edição, correspondendo ao 32º milheiro impresso. O livro para o 3º ano colegial, publicado pela mesma editora, em 1960 registrava sua 11ª edição e seu 57º milheiro (Anexo 2). Outro autor, também bastante conhecido, Francisco Alcântara Gomes Filho, publicava pela Companhia Editora Nacional (SP) e em 1956 já tinha chegado à 10ª edição do volume de Física para o 2º Colegial. Não obtivemos a tiragem desta obra, mas o registro do volume em nossas mãos é o de nº 6310. Em 1958, o volume “Física para o terceiro ano colegial” do mesmo autor alcançava a 4ª edição. Outra coleção bastante conhecida é a Coleção Didática FTD, dos Irmãos Maristas, com três volumes para o Curso Colegial. A Congregação Marista nasceu na França e, por isso a orientação de seus textos segue muito de perto o modelo francês de

ensino. Dos textos para o colegial desta época, esta coleção é a que mais se aproxima das estruturas de compêndio do modelo europeu.

O conteúdo tratado nos livros citados, em especial os editados pós 1951, deveria respeitar as Portarias nº 66 de 21/10/51 e de nº 1045 de 14/12/51 do MEC, que prescreviam os novos programas de Física para o curso Colegial. O conteúdo destes livros, se comparado aos modernos, deixa os saudosistas perplexos. A quantidade de tópicos tratados é considerável e ampla, permitindo ao estudante, pelo menos, ter acesso a um conjunto de informações significativas relativas à Física. Na leitura do índice do programa do 3º colegial (vide Anexo 3) encontramos temas que dificilmente fariam parte dos livros-texto atuais. O último capítulo do livro de Alcântara Filho trata, em 42 páginas, dos seguintes itens (reproduzidos conforme índice):

<ul style="list-style-type: none">• Oscilações elétricas• Ondas eletromagnéticas• Rádio comunicação• Radiofonia• Televisão• Condução dos sólidos nos gases• Potencial explosivo• Descargas nos gases rarefeitos• Raios catódicos• Oscilógrafos catódicos• Microscópio eletrônico	<ul style="list-style-type: none">• Raio X• Ampôlas de raio X• Raios canais• Emissão termo-iônica• Triodos• Efeito foto-elétrico• Constituição de matéria• Radiatividade• Teoria da relatividade• Teoria da matéria• Teorias da Luz
--	---

Para efeitos de comparação, tomamos o livro do 3º ano, Física, da coleção dos Irmãos Maristas, editado pela FTD (1966), que oferece o seguinte conteúdo no seu último capítulo:

<ul style="list-style-type: none">• Campo magnético das correntes• Indução eletromagnética• Geradores mecânicos de corrente contínua• Unidades elétricas• Correntes alternadas• Oscilações eletromagnéticas. Ondas eletromagnéticas• Descargas elétricas
--

Uma análise mais atenta da aparente redução de tópicos do livro da FTD (Anexo 4) mostra que, sob o título maior de “Oscilações Eletromagnéticas. Ondas Eletromagnéticas” são encontrados subitens como a TV, válvulas, tríodos, telefonia etc., enquanto que o subtítulo “Descargas Elétricas” trata de todo tipo de emissão em tubos de baixa pressão (Tubo de Crookes). O autor encerra o capítulo tratando do modelo atômico e partículas. Existe, portanto, uma equivalência entre os itens tratados em ambos os livros. Com maior ou menor extensão, todos são cotejados, mantendo o mesmo conjunto de informações. Uma diferença, a favor de Alcântara Filho, é que a publicação da FTD não faz qualquer menção à Relatividade.

Quanto à profundidade com que os tópicos são tratados, permanece-se no nível da noção ou da introdução, o que, de um certo ponto de vista, deixa a desejar; porém, de outro, permite a discussão de assuntos ditos “atualizados”. A aparente superficialidade resultará, por certo, na criação de oportunidades de discussão em classe, além de proporcionar ao estudante o conhecimento de uma outra concepção da natureza, diferente da ótica newtoniana. Permite quebrar o paradigma determinista por meio dos tópicos “Física Moderna” e “Relatividade”. Sem dúvida, se faz urgente o resgate dos conteúdos dos “antigos” textos, com a devida “modernização” de linguagem e de material instrucional.

Entretanto, ao mesmo tempo em que trata de assuntos atualizados, os livros didáticos analisados incluem tópicos que fogem totalmente das concepções modernas da Física, como, por exemplo, o tratamento do campo magnético gerado por ímãs como um fenômeno devido à ação de “massas magnéticas”. O livro 3 da coleção FTD, trata o magnetismo e a ação entre ímãs (força magnética) como uma extensão da Lei de Coulomb para o Magnetismo, definindo o que se “entende” por massa magnética. No Anexo 4 reproduzimos o texto que trata deste tópico.

De todo modo, esta quantidade de informações, cuja profundidade pode ser questionada, deixa transparecer uma certa concepção de ensino, onde prevalecia a quantidade de informações e descrições, agregando um processo

de avaliação que valorizava a memorização e o verbalismo descritivo. Alguns nem ofereciam exercícios/problemas³ para os alunos resolverem, seguindo muito de perto a tradição dos compêndios.

A elaboração desses livros parece seguir uma estrutura mais ou menos comum, pois explora a descrição de equipamentos e experimentos através de desenhos, esquemas etc. Artifício que, de certo modo, dá a conhecer ao estudante um “laboratório e equipamentos imaginários”, se assim podemos denominá-los. Nesta concepção, o laboratório didático centrado em demonstrações feitas pelo professor seria passível de dispensa, sob o argumento de que o texto já oferece descrições experimentais em detalhes. Mesmo assim, mantinha-se um certo proselitismo em relação ao uso do laboratório. A leitura do texto introdutório do volume de Física da FTD para o 3º ano colegial (1963), intitulado “Orientação Programática”⁴, confirma o discurso didático.

³ É o caso dos livros de Francisco Alcântara e Aníbal Freitas. Freitas ainda apresenta alguns exemplos numéricos ao longo do texto, mas não oferece problemas ao final do capítulo.

⁴ Os grifos em negrito foram feitos para chamar a atenção e são nossos. A reprodução foi feita por scanner, preservando integralmente o texto original, sendo que apenas recursos de fonte, negrito e sombra foram aplicados.

I

II

III **ORIENTAÇÃO PROGRAMÁTICA**

O tipo atual de exame vestibular de Física para os candidatos a engenharia, medicina, etc., tem prejudicado imensamente o ensino da Física no curso secundário. Consoante a opinião do ilustre professor padre Aloysio Vienken, S.V.D., que leciona Física há mais de 30 anos, os nossos **métodos são antiquados**, pois a maioria dos professores, preocupados com os vestibulares, ensinam apenas Física teórica, ***Física de giz*** na lousa escolar, obrigando o estudante a decorar fórmulas e questões matemáticas, desleixando completamente a parte prática, **jamais ilustrando as aulas com experiências**. Com isso o aluno perde o estímulo e atrativo pela matéria. Resultado: **falta de iniciativa nas ciências e nas pesquisas, falta de físicos autênticos, de que o Brasil tanto necessita para vencer o estágio de subdesenvolvimento.**

Felizmente está havendo reação por parte de muitos professores do curso secundário. O desenvolvimento da técnica, nos últimos anos, exigiu a hodiernização do ensino da Física. Acompanhando êsse desenvolvimento, a Firma "Otto Bender" apresenta novos conjuntos Bender para o ensino da Física pela experiência, fabricados com a colaboração do Padre Aloysio Vienken, S.V.D., e conforme as **diretrizes que vêm sendo adotadas nos países mais desenvolvidos**, bem como pela CADES (Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário), do Ministério da Educação e Cultura. Todos êsses conjuntos estão acompanhados de fichário explicativo, com muitas experiências elaboradas. O programa de tais conjuntos "Bender" consta de 1) conjuntos fundamentais para ciências (Física, Química, Hist. Natural, Geografia e Desenho), destinados ao curso ginásial; 2) conjuntos individuais para o curso *colegial*: mecânica dos sólidos, dos líquidos e dos gases, acústica, ótica, termologia, eletricidade. Cada conjunto vem acondicionado em estôjo de madeira. Todo êsse material pode ser adquirido na "Indústria e Comércio Bender Ltda"., rua Santa Ifigênia, 89, 6.º andar, cidade de São Paulo.

A observação e a experiência nos ensinam que o olho humano é *15 vezes* mais sensível ao estudo do que todos os outros órgãos em conjunto. Êsse fato é utilizado em larga escala pela pedagogia contemporânea a fim de melhorar o ensino. **Ao invés de longas e cansativas explicações verbais do professor, hoje se emprega o método direto da demonstração pelas projeções de *diafilmes* ou *diapositivos* que fixa a matéria na inteligência do aluno, sem cansaço perceptível e com maior proveito.**

O padre Aloysio Vienken disse: "O problema número um do nosso progresso

De maneira nada crítica, a leitura do texto acima poderia ser feita e entendida sob dois aspectos, desde uma sutil propaganda do material instrucional da “Indústria e Comércio Bender Ltda” até um manifesto nacionalista convocando jovens para serem cientistas em nosso país.

Ultrapassando a leitura publicitária acreditamos que o texto é altamente instrutivo na medida em que, ao retratar um pensamento da época, aponta idéias que, quase quarenta anos passados, ainda persistem no contexto escolar em geral. A crítica é bastante antiga e seu discurso permanece. A afirmativa sobre o vestibular parece continuar tão válida hoje como naquele tempo, podendo ser expandida aos demais estudantes, que desde muito cedo assumem o papel de candidatos ao ingresso na universidade.

A autocrítica dos autores chama atenção quando mencionam os métodos antiquados utilizados nas aulas de Física; a predominância da *Física de giz* e os professores que apenas se preocupam com vestibular; a valorização do “decorar de fórmulas e questões matemáticas, deixando de lado a parte prática, jamais ilustrando as aulas com experiências.” (sublinhado nosso). A rigor, estaremos de acordo com as afirmações, ainda hoje válidas. Para nossos objetivos, é instrutivo verificar que o texto é explícito quanto às formas de uso do laboratório didático: o “método direto da demonstração” e a “ilustração das aulas”. Fica claro que o laboratório didático era entendido como componente didático complementar ao ensino, justificando-se o seu uso em substituição à “verborragia” das descrições e explicações do professor.

São indiscutíveis a representatividade e importância destas obras no ensino de Física até os anos 60. Além de direcionar o conteúdo em profundidade e extensão, também induziam uma prática didática e uma forma de avaliação que valorizava a memória e o verbalismo.

Estes aspectos pedagógicos são comentados por Hamburger (1982), em seção do V SNEF, na qual resgata os principais eventos relacionados com o ensino de Física no Brasil. Através de um relato histórico, tece a cronologia dos mais importantes acontecimentos desde 1934. Chama a atenção quando

cita que, em 1953, no ITA/São Paulo, foi realizado o “**I Curso para Aperfeiçoamento de Professores de Física do Ensino Secundário**”, patrocinado pelo MEC. “*A duração do curso foi de um mês, constando de conferências, trabalhos de laboratório realizados pelos professores-alunos, visitas a instituições de pesquisa, trabalhos de grupos com a participação dos organizadores.*” Cita ainda que, em 1955, foi realizado o segundo curso e, o mais importante, que “*Em ambos os cursos foi dado **ênfase na experimentação**, recomendando-se um ensino para compreender e raciocinar contra o verbalismo e memorização.*” (Hamburger, 1982:195)

É de interesse histórico conhecer-se os organizadores, conferencistas e “professores-alunos” destes cursos, pois a maioria deles teve, e alguns ainda tem, forte influência no meio acadêmico. São citados entre os organizadores os professores P. A. Pompéia, L. Cintra do Prado, A. de Moraes, J. Tiommo e A. H. Madsen. O corpo de conferencistas era formado pelos professores D.R. Collins, D. Bohm, R. Feynman, J. Costa Ribeiro e Oscar Sala. Dentre os “professores-alunos” mais conhecidos, encontramos Beatriz Alvarenga, J. Israel Vargas e A. Teixeira Junior.

Os objetivos destes cursos ocorridos há quase meio século, vão de encontro e ressaltam que o laboratório didático era entendido como um aposto dentro do processo ensino-aprendizagem. A citação acima vem confirmar que a concepção educacional vigente se mostra mais preocupada com o exercício da retórica e da memória do que com a formação do estudante.

Entretanto, mesmo após estes cursos, as alterações no processo de ensino não se mostraram tão significativas ou revolucionárias, quanto se poderia esperar, pelo menos no que concerne ao uso do laboratório didático. Entre os alunos do primeiro curso, dois deles tornaram-se autores de livros-texto para o ensino médio: Beatriz Alvarenga e Antonio S. Teixeira Jr.

Teixeira Jr. publicou o livro “Física – Curso Colegial/ segundo

volume” (Ed. Brasil S/A - SP)⁵. Alvarenga em co-autoria com Antonio Máximo, publica em 1970, o livro texto “Física”, volume I, pela Ed. Bernardo Alvares S. A. Alvarenga e Máximo registram no Prefácio (p. 5) que “ (...) *nos propusemos a organizar um programa completo de ensino de Física para as escolas secundárias, com livros-textos para os estudantes, guias para os professores, **guia de laboratório**, materiais auxiliares de ensino de modo geral, etc. Nossa intenção é fazer um trabalho que, sendo moderno, pois dá ênfase às leis gerais, reduz a informação ao mínimo necessário, procura desenvolver o gosto pela **experiência e o raciocínio lógico***” (grifos nossos). Os mesmos autores, no “Manual do Professor” para o texto de “Física” (vol. I), editado em 1972 pela mesma editora, em sua página inicial, sob o título “Ao Professor”, informam: “*Prosseguindo nosso projeto de desenvolver um programa completo de ensino de Física para as escolas secundárias brasileiras, após publicarmos os livros textos de Física, em três volumes, lançamos, agora o “Manual do Professor”, também em três volumes, esperando que, no próximo ano, possamos completar nossa série, publicando o “**Guia de Laboratório**”* (grifo nosso). Além deste compromisso, o Manual do Professor se exime de qualquer referência ao uso do laboratório didático ou a experimentos didáticos, dedicando-se unicamente a apresentar a solução dos problemas do livro texto. O mencionado Guia de Laboratório parece não ter sido elaborado; em todo caso não foi colocado à disposição dos professores. Sejam quais forem as razões que determinaram a não elaboração do Guia, é importante perceber que, de certa forma, o laboratório didático não manteve o prestígio que aparentemente lhe fora atribuído no prefácio citado acima.

Se compararmos o Prefácio do “Manual do Professor”, dos mesmos autores, em sua 3^a edição, 1995, (Ed. Harbra) vinte e três anos após a edição do primeiro Manual, é encontrado no item 3, p. VI, a seguinte orientação: “*Nunca é demais salientar a importância do trabalho experimental em um curso de Física. As experiências que apresentamos em nossos livros podem ser feitas, em sua maioria, com material caseiro. Desta maneira, sem se*

⁵ Temos em nosso poder o volume de número 2114 da 8^a edição de 1966.

sobrecarregar demasiadamente com o trabalho de laboratório, o professor tem condições de dar aspectos experimentais ao seu curso, exigindo que os alunos realizem e interpretem aquelas experiências.” (grifo nosso)

Este item explicita o valor do trabalho experimental, de modo perfeitamente coerente e adequado a um discurso pedagógico relativo ao laboratório (material caseiro de baixo custo) e a sua função. Todavia, na seqüência da leitura, o item 8 do Prefácio prescreve “*Sugerimos que as atividades a serem desenvolvidas pelos estudantes que acompanham nosso Curso de Física sejam realizadas com a seguinte **ordem de prioridade**: leitura do texto, exercícios de fixação, exercícios de revisão, “Tópico especial”, **experiências**, problemas e testes, problemas suplementares. Em casos de carga horária reduzida, o professor poderá planejar seu curso chegando apenas aos exercícios de revisão e incluindo alguns “Tópicos Especiais” e **experiências mais simples**.*” (grifos nossos). Mais adiante encontramos outra recomendação para os professores indicarem quais atividades os alunos devem fazer em casa, inclusive experiências. No entanto, faz a ressalva que “*...dentro do possível..*” tais atividades deverão ser analisadas e interpretadas pelo professor em sala de aula.

O exemplar analisado de Teixeira Júnior não apresenta Prefácio, eliminando quaisquer orientações didático-pedagógicas por parte do autor com referência ao uso do texto em classe. Isso nos leva a concluir que o texto deveria ser utilizado dentro das práticas tradicionais: a memorização e verbalização. A seqüência de conteúdo é extremamente tradicional: texto com os conceitos e definições concernentes ao tópico, a descrição de algumas “experiências históricas”, as respectivas fórmulas, exemplos resolvidos, exercícios e um questionário. Não são feitas referências a atividades relacionadas ao laboratório didático no corpo do texto (reprodução de parte do texto no Anexo 5). Silva e Hosoume, 1997:358) confirmam nossa análise ao comentar que “*O livro Física de Teixeira Júnior, de 1953, se propõe como obra que objetiva adequar-se aos programas e evitar prolixidades. As divisões propostas ao conteúdo são as que vimos atualmente nos livros didáticos: Mecânica, Física Térmica, Óptica e Eletricidade e Magnetismo. O*

conteúdo é desenvolvido dentro dos capítulos em itens não numerados que abordam um único tópico. A ilustração é feita por desenhos esquemáticos relacionados, na maioria das vezes a exercícios de aplicação.(...) A obra é extremamente formal e o tratamento abstrato deixa de lado discussões conceituais detalhadas.”

Se admitirmos, a priori, que os livros-texto são, em geral, indicadores do processo ensino-aprendizagem que ocorre em sala de aula, é fácil concluir que o laboratório didático não foi marcante nem se mostrou significativo para o ensino da Física, no “ciclo colegial”. Portanto, o objetivo dos organizadores do curso de 1953, que almejavam quebrar o processo mecânico de verbalização e memorização, além de implementar o laboratório didático, não ocorreu. A introdução de uma concepção mais arrojada e ligada ao desenvolvimento do raciocínio e compreensão, aliada a outros mecanismos de avaliação e ao uso do laboratório didático, não apresentou a repercussão ou influência desejada. O simples uso do laboratório, com o objetivo de minimizar a quantidade de descrições experimentais dos textos, não foi alcançado.

Percebe-se que, por mais esforços que tenham sido empreendidos para mudar a trajetória do ensino, dois aspectos foram mantidos: a didática tradicional e o discurso sobre o laboratório didático. Este discurso é, em sua essência, contraditório, pois, ao mesmo tempo em que enaltece o uso do laboratório, coloca-o como uma das últimas prioridades, podendo ser, em última análise, dispensável. Deve-se lembrar que sua total, ou quase total, ausência se justificava pela falta de equipamentos, pela falta de tempo, pelo tumulto disciplinar em classe, etc.

É ingenuidade pensar que somente os livros didáticos foram os responsáveis pela não divulgação e uso do laboratório didático. Certamente são os mais responsáveis, mas não os únicos. Fatores outros também interferiram para a sua dispensa. Os antigos laboratórios escolares, com sala ambiente própria, possuíam um acervo de material experimental restrito, geralmente, a um exemplar de cada experimento, implicando que a prática experimental se resumisse em demonstrações realizadas pelo professor. Estes

equipamentos eram importados, pois a indústria nacional, se existia, era incipiente. Além de seu custo ser significativo, a quebra ou extravio de um equipamento constituíam problemas enormes, e por isso o material era de uso exclusivo do Professor.

A dependência dos livros-texto escolares em relação ao modelo europeu e a escassez de materiais experimentais levou várias instituições nacionais a tentar mudar este quadro, elaborando material instrucional mais adequado à realidade educacional brasileira. Entre estas instituições estava o IBECC – Instituto Brasileiro de Educação Ciência e Cultura - fundado em 1946 em São Paulo. O IBECC certamente foi o grande líder na produção de material instrucional de Ciências. A partir dele foram criados os Centros de Treinamento de Professores de Ciências em vários estados brasileiros (CECISP, CECIGUA, CECIRS...e outros)⁶ e a FUNBEC - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências⁷.

Para se ter uma idéia, em 1952 (Barra e Lorenz, 1986) o IBECC já produzia os primeiros “kits” de Química para o 2º grau (atual ensino médio), seguidos pelos de Física e Biologia. Também foram elaborados textos para acompanhar os respectivos kits. Na década de 60, surgiram os grandes projetos⁸ de ensino (BSCS, de Biologia; PSSC de Física; Chemistry e CHEMS de Química). Ele também foi sede da elaboração do Projeto Piloto, que reuniu professores de vários países da América do Sul. Barra e Lorenz (1986) fazem uma retrospectiva detalhada das atividades do IBECC no período de 1950 a 1980 e seus desdobramentos. A linha diretora que norteava as atividades do IBECC era “(...) ênfase na vivência pelo aluno, do processo de investigação científica” porque “*Esta visão de ciências como processo não se refletia nos livros didáticos até então utilizados em nossas escolas.*” (Barra e Lorenz, 1986:1982)

⁶ CECISP - Centro de Treinamento de Professores de Ciências de São Paulo. As letras CECI passaram a ser o prefixo dos centros de ciências e ao final era adicionada a sigla do estado brasileiro correspondente.

⁷ O FUNBEC atuava junto ao IBECC para a comercialização do material produzido pelo IBECC.

⁸ Os projetos de ensino de Física serão discutidos adiante.

Mesmo com o esforço que a equipe do IBECC empregava na produção de materiais adequados e acessíveis, treinamento de professores e tradução de textos, entre outras iniciativas, “(...) *no que se refere especificamente à melhoria da aprendizagem, os resultados demonstram que em geral, os mesmos ficam aquém do esperado.*” (Barra e Lorenz, 1986:1982)

Do lado comercial, a empresa “Firma Otto Bender” de São Paulo, inicia, nos anos 60, a produção de material experimental para laboratórios de Ciências e Física. Coube ao Pe. Aloysio Vienken, S.V.D. a consultoria científica à empresa e a divulgação do material junto aos Professores. No ápice de sua produção, em meados da década de 60, a empresa mantinha um ônibus como uma espécie de laboratório móvel, onde o Pe. Aloysio ministrava os cursos sobre o uso do material Bender. Os equipamentos e dispositivos eram acomodados em “caixas”, permitindo a montagem de um número considerável de experimentos relativos aos grandes temas da Física. Os conjuntos Bender se compunham de Mecânica (duas caixas); Hidrostática (uma caixa); Termologia (duas caixas); Ótica (duas caixas) e Eletricidade (duas caixas).

Na década de 70, muitas foram as escolas que adquiriram este material e ele tornou-se relativamente conhecido. Algumas Secretarias de Educação fizeram aquisições de lotes de várias caixas Bender e “distribuíram” às suas escolas. Com estas caixas, o professor poderia realizar mais de uma centena de experimentos, qualitativos ou quantitativos, mas sempre de forma demonstrativa. A sugestão do “Livro de Experiências” que acompanhava os conjuntos experimentais, era que os experimentos fossem realizados ao fim da unidade teórica, caracterizando típicas práticas experimentais de comprovação.

Esta visão do uso do laboratório didático perdura até meados dos anos 60, quando se inicia a era dos grandes projetos de ensino de Física. Ocorre então uma mudança significativa no ensino de ciências e, em particular, na valorização do laboratório e das práticas experimentais. Mesmo assim, Hamburger (1982:199) encerrando seu retrospecto histórico sobre o ensino de

Física no Brasil, afirma: *“A ênfase no ensino experimental da Física, tão propalada em praticamente todas as reuniões, não passou para a sala de aula. Estamos hoje [1986] em relação a este ponto em situação muito próxima àquela de 1953, época do I Curso de Aperfeiçoamento para Professores de Física do Ensino Secundário”.*

E hoje, aqui no Brasil, como estamos?