



A adaptação do livro *High School Physics* ao ambiente brasileiro dos anos 1950 e o ensino de física na escola secundária

The adaptation of the book *High School Physics* to the Brazilian environment of the 1950s and the teaching of physics in secondary school

Renata Cardoso Barbosa^{*1}, Antonio Augusto Passos Videira²

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino e História da Matemática e da Física, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Filosofia, Maracanã, Programa de Pós-Graduação em Ensino e História da Matemática e da Física, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Recebido em 19 de agosto de 2025. Revisado em 27 de janeiro de 2026. Aceito em 25 de fevereiro de 2026.

Este artigo descreve as etapas responsáveis pela tradução e adaptação do manual de física norte-americano *High School Physics* (*Física na Escola Secundária*, em português) de autoria dos professores de física Blackwood, Herron e Kelly ao ambiente brasileiro de meados dos anos de 1950. A sua publicação deve ser entendida à luz do sentimento, então disseminado, de que era preciso adequar o ensino secundário às novas necessidades da sociedade brasileira, cada vez mais urbana e adaptada aos modelos provenientes do Primeiro Mundo. Também são apresentadas informações sobre os processos que acabaram por escolher essa obra, bem como aqueles outros que ilustram as negociações com a editora detentora dos direitos autorais. Finalmente, discutimos as razões que levaram Leite Lopes e Tiomno, dois físicos muito produtivos à época, a se envolverem com a tradução e a adaptação do livro à realidade brasileira. Por um lado, a adaptação de *High School Physics* pode ser considerada bem-sucedida, dado o engajamento de professores, cientistas e dirigentes governamentais e as inúmeras reedições da obra. Contudo, o livro didático não foi capaz de transformar radicalmente o ambiente do ensino em física no país. Afinal, problemas daquela época continuam a fazer parte da rotina de professores e estudantes brasileiros.

Palavras-chave: Brasil, década de 1950, Ensino Secundário, Física, Livro Didático, Tradução.

This article describes the steps required to translate and adapt the American physics textbook *High School Physics* (*Física na Escola Secundária*, in Portuguese) by physics professors Blackwood, Herron and Kelly to the Brazilian context of the mid-1950s. Its publication should be understood in the context of the widespread belief at the time that secondary education needed to adapt to the new needs of Brazilian society, which was becoming increasingly urbanised and oriented towards First World models. Information is also presented on the processes that ultimately led to the selection of this work, as well as on the negotiations with the publisher that held the copyright. Finally, we discuss the reasons that led Leite Lopes and Tiomno, two very productive physicists at the time, to participate in the translation and adaptation of the book to the Brazilian context. On the one hand, the adaptation of *High School Physics* can be considered successful, given the engagement of teachers, scientists, and government officials, as well as the work's numerous editions. However, the textbook was not able to radically transform the physics teaching environment in the country. After all, problems from that time continue to be part of the daily routine of Brazilian teachers and students.

Keywords: Brazil, 1950s, Secondary Education, Physics, Textbook, Translation.

1. Introdução

[...] a CALDEME resolveu, com a aprovação do Dr. Anísio Teixeira, diretor do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos, confiar a elaboração do plano de um manual para o ensino da física a um ilustre

professor brasileiro. Ao assumir a direção da Campanha prossegui nos esforços para obter a consecução desse objeto. Tendo falhado, resolvi apelar para a tradução do presente compêndio, que, segundo me informara meu antecessor, Dr. Gustavo Lessa, havia sido recomendada calorosamente pelos ilustres mestres da Faculdade Nacional de Filosofia, Drs José Leite Lopes e Jayme Tiomno. Apelei para eles a fim de que se incubissem da tradução e obtive aquiescência à penosa tarefa.

*Endereço de correspondência: renatacprofmatematica@gmail.com

Editor-Chefe: Marcello Ferreira

Seguiram-se longas *démarches* para ser obtida a necessária autorização por parte da casa editora americana. Os entendimentos finais se realizaram entre a mesma e a Companhia Editora Nacional [1, p. XIX].

A citação acima integra o texto escrito como nota prévia à tradução brasileira do livro *Física na Escola Secundária*, publicado no Brasil em 1958 pelo Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos, de autoria de Blackwood, Heron e Kelly. Mario P. de Brito, redator dessa nota, escreveu-a, visando explicitar as dificuldades para a consecução do projeto de produzir um manual de ensino de física, que pudesse ser usado em todo o território nacional. Uma vez tomada a decisão de confiar a tradução aos “ilustres mestres” José Leite Lopes e Jayme Tiomno, seguiram-se longos trâmites para a obtenção da cessão dos direitos autorais por parte da editora norte-americana. Algumas orações da epígrafe acima – tais como “tendo falhado”, “resolvi apelar”, “obtive aquiescência à penosa tarefa”, “seguiram-se longas *démarches*” – sugerem uma história com muitos obstáculos, que se propagaram até o objetivo final, a saber: a publicação de obra destinada ao ensino de física.

A obra *Física na Escola Secundária* foi publicada pela Campanha de Livros Didáticos e Manuais de Ensino (CALDEME), criada em 1952 pelo então Ministro da Educação Simões Filho, no âmbito do INEP na gestão de Anísio Teixeira. Segundo a Exposição de Motivos de 14 de julho de 1952, n.º 795, o objetivo inicial da Campanha era prestar assistência técnica aos docentes, por meio de cursos de aperfeiçoamento ou desenvolvimento de guias e manuais de ensino escritos especialmente para atender esta orientação.

Devido às limitações financeiras, técnicas e especializadas para estender a formação continuada do professorado, os guias e manuais para o ensino foram colocados no centro das ações. Existia urgência para a implementação das ações renovadoras da educação, amparadas pelas transformações que o Brasil atravessava na década de 1950, o que nos leva a considerar o contexto político-social brasileiro e a dimensão governamental, uma vez que órgãos do estado brasileiro, como o INEP e a CALDEME, estavam entre as circunstâncias determinantes da produção da tradução adaptada do livro, que ficou conhecido como *Blackwood*.

Os físicos Jayme Tiomno e José Leite Lopes foram convidados a participar das discussões ocorridas no âmbito da Campanha para o ensino de ciências e propuseram a tradução deste livro. A escolha e tradução do manual estavam de acordo com a agenda científica dos pesquisadores, por meio de um conjunto de ações, que visavam, por meio da educação científica, promover o desenvolvimento tecnológico do país.

Os objetivos do presente artigo são (i) descrever o processo de escolha da tradução do livro *Física na Escola Secundária* e seus percalços, (ii) apresentar as características do livro *Física na Escola Secundária*

por meio de um conjunto de informações (qualitativas e quantitativas), bem como compreender quais destas características correspondiam às propostas pedagógicas estabelecidas pela CALDEME (Campanha de Livros Didáticos e Manuais de Ensino) e seus proponentes Jayme Tiomno e Leite Lopes.

A presente pesquisa foi construída a partir de fontes primárias do acervo do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP), da *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos* (RBEP), de alguns artigos de Leite Lopes e Jayme Tiomno publicados na *Revista Ciência e Cultura* durante as décadas de 1950 e 1960 e do livro didático *Física na Escola Secundária*. A análise dos documentos foi feita a partir da história social das ciências, interpretando os documentos que levaram à escolha do manual de ensino à luz dos entrecruzamentos entre as dimensões conceituais e sociais.

Nós empregamos alguns conjuntos documentais principais para construção deste artigo: (i) “Correspondências sobre tradução do Manual de Física” [2]; (ii) Acordo e correspondências para tradução do livro *High School Physics* [3]; (iii) Reuniões do ITA – São José dos Campos – para elaboração de Manuais de Ciências Físicas e Naturais para professores do Ensino Secundário [4]; (iv) Correspondências: Guia para o ensino de Ciências Naturais, 1952 [5]; e os artigos (a) O ensino de física nos cursos secundários [6]; (b) O Ensino de Física nas Universidades Brasileiras [7]; (c) Faculdade Nacional de Filosofia e o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas [8]; (d) Necessidade de Energia Atômica no Brasil [9].

Os primeiros documentos fazem parte do acervo do INEP e constituem a base para a discussão sobre a CALDEME, e os seus objetivos, a proposta da campanha para o ensino de ciências, e o processo de seleção do livro, a escolha dos tradutores e a obtenção dos direitos autorais. Estes documentos são, majoritariamente, correspondências, atas de reuniões e acordos ocorridos no período. O segundo conjunto de documentos, como já referido anteriormente, são artigos dos tradutores Jayme Tiomno e José Leite Lopes.

O livro didático também foi uma fonte de análise para o trabalho, uma vez que é munido de múltiplas e distintas funções [10, p. 553], a saber: funções de transmissão de saberes, habilidades e técnicas consideradas necessárias às futuras gerações; assimilação cultural e ideológica, que privilegia a construção de identidade e assume importante papel político; formação de espírito crítico. Um instrumento com uma gama de objetivos tão ampla pode ainda sofrer a influência de diversos agentes de atuação: o estado nacional com suas legislações e seus programas didáticos; as editoras, com suas análises de mercado e técnicas de impressão; os autores e tradutores, com suas intenções e concepções; os destinatários finais (alunos e professores). As funções exercidas pelos manuais de ensino são balizadas pelos seguintes contextos: suportes educativos, níveis de ensino, contextos políticos, sociais, econômicos, culturais e estéticos, além de se

inserir em uma problemática científica específica [11, p. 74].

Pode-se atestar, por meio de uma revisão bibliográfica realizada no escopo da pesquisa que levou a este texto, que o livro *Física na Escola Secundária* foi descrito e comentado em artigos destinados à compreensão de livros didáticos de física em uma perspectiva histórica. Tais trabalhos o analisaram sob óticas específicas, como, por exemplo, o interesse particular para a disciplina de mecânica e as transformações dos saberes escolares deste conteúdo [12] ou para a análise das imagens e a sua relação com a memória e representação da ciência [13], ou ainda em uma perspectiva mais geral [14]. Este artigo investiga as circunstâncias de seleção e produção da obra, delineando em que medida as expectativas sobre o livro didático de física corresponderam à relação entre a inovação educacional projetada para todas as disciplinas e o caso particular das ciências físicas.

Este artigo está organizado do seguinte modo: (1) A origem da CALDEME e a sua proposta pedagógica no contexto do INEP; (2) As reuniões da física e o processo de escolha de *Física na Escola Secundária*; (3) A descrição das características do livro e a relação com o projeto renovador da educação; (4) As partes adaptadas: o que elas podem indicar sobre a concepção de ciência a serviço do desenvolvimento de Jayme Tiomno e José Leite Lopes. Na primeira seção, são apresentados aspectos relacionados à educação no Brasil da década de 1950 que impulsionam a criação da CALDEME, o objetivo da Campanha e suas ações voltadas à melhoria do ensino. A segunda seção descreve as ações e propostas pedagógicas no ensino de Ciências Naturais, a defesa de uma transformação destas disciplinas e o processo que levou da sugestão à tradução por José Leite Lopes e Jayme Tiomno de um livro secundário de física. A seção três apresenta uma descrição das características gerais do texto, relacionando de que forma as mesmas correspondem a um projeto pedagógico. Por fim, são apresentadas algumas adaptações do livro em relação ao original norte-americano, relacionando-as à renovação educacional científica e ao projeto nacional-desenvolvimentista de Leite Lopes e Tiomno.

2. A Origem da CALDEME e a sua Proposta Pedagógica no Contexto do INEP

A década de 1950 foi marcada por transformações no Brasil nos âmbitos políticos e sociais. Na esfera política, o fim do Estado Novo, na década anterior, e o Regime Militar, na década seguinte, delimitam o período democrático [15, p. 3]. Socialmente, o crescente êxodo rural e a urbanização [16] que se iniciaram em 1930, se intensificaram e modificaram a densidade demográfica. Os ímpetus em favor da modernização e a concentração de pessoas no perímetro urbano tornaram necessária a qualificação da mão-de-obra local [17, 18].

Havia necessidades educacionais que se acentuaram em um Brasil em transformação: escolarizar mais pessoas para ingresso no mercado de trabalho; educar com fins aos processos de modernização do país; e, por consequência, formar mais professores capacitados para essa tarefa. As faculdades de filosofia, consideradas instituições de excelência à época, não eram capazes de formar a quantidade necessária de professores para o ensino secundário. Para solucionar o problema, um grupo de intelectuais propôs o desenvolvimento de manuais de ensino para ensinar aos docentes os respectivos conteúdos das disciplinas e como estes últimos deveriam ser transmitidos.

Entre esses intelectuais, encontrava-se Anísio Teixeira que assumiu em 1952 a direção do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP). Em seu discurso de posse, o educador baiano expôs os problemas de educação nacional, dentre os quais: a necessidade de mais e melhores professores formados; a queda de qualidade do ensino primário; o crescimento exacerbado do ensino secundário, sobretudo na iniciativa privada, sem avaliação de sua qualidade; a ênfase em um ensino enciclopédico [18]. Ele anunciou objetivos, que se concretizaram em duas Campanhas: CALDEME e a Campanha de Inquéritos e Levantamentos do Ensino Médio Elementar (CILEME), órgãos públicos anexados ao INEP.

As funções do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos deverão ganhar, em a nova fase, amplitude ainda maior, buscando tornar-se, tanto quanto possível, o centro de inspirações do magistério nacional para a formação daquela consciência educacional comum que, mais do que qualquer outra força, deverá dirigir e orientar a escola brasileira, ajudada pelos planos de assistência técnica e financeira com que este Ministério irá promover e encorajar todos os esforços úteis e tôdas as iniciativas saudáveis, que as energias insuspeitadas da liberdade e da autonomia irão fazer surgir em todo o Brasil [18, p. 76].

A dupla criação da CALDEME e CILEME visou trazer maior amplitude ao INEP, contornando problemas de recursos financeiros, ausência de mão-de-obra técnica qualificada e excesso de burocracia. A tentativa de dinamização do instituto era torná-lo um “centro de inspiração do magistério nacional”, de modo a formar uma “consciência educacional comum” [19, p. 9].

Dentre os principais objetivos da CALDEME, encontrava-se sanar as deficiências dos profissionais de magistério primário e secundário do país. De acordo com o livro *A Educação Não é Privilégio*, com primeira edição em 1956, cerca de 50% dos professores primários não eram diplomados e menos de 30% dos professores secundários eram formados nas Faculdades de Filosofia [20]. Como uma das medidas a ser implementada, cursos de formação continuada seriam ofertados aos professores.

Contudo, tal iniciativa exigia mais tempo e mais pessoal qualificado.

Em conformidade com a urgência da situação, ações promoveram a elaboração e a distribuição dos manuais de ensino ou guias para a instrução docente, junto com o desenvolvimento de livros didáticos para os alunos. A produção de novos guias e manuais de ensino foi a estratégia central para estimular os profissionais da educação a aderir aos novos métodos de ensino. Os mesmos seriam elaborados por profissionais de competência indiscutível e “deveriam servir de base para uma transformação radical do ensino médio” [21].

Para além de livros didáticos, é igualmente relevante mencionar que a Campanha também promovia ações relacionadas à análise de programas de ensino e livros didáticos e manuais de ensino então existentes no mercado brasileiro, compra e tradução de coleções de livros estrangeiros que tivessem relevância para as discussões educacionais [22]. Entre 1950 e 1970, mais de 19 livros foram publicados no âmbito da CALDEME, em disciplinas de linguagens, ciências humanas, ciências naturais e matemática; e outros quatro livros foram produzidos em convênio com o Instituto de Matemática Pura e Aplicada [23].

Em 1955, foi criado o Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais (CBPE), com apoio da UNESCO. A aproximação entre o INEP e a UNESCO ocorreu com o envio de especialistas estrangeiros para a participação no CBPE. O Centro funcionou como local institucional onde as Ciências Sociais poderiam se desenvolver, não somente como uma disciplina acadêmica, “mas como instrumento de compreensão e modificação da realidade” [21]. Com a criação do CBPE, Anísio Teixeira buscou municiar o Inep/MEC com um conjunto de procedimentos e dados estatísticos não só para o planejamento, o controle e a fiscalização mais precisos da situação educacional do país, como também para levar ao professorado dados de estudos e experimentações que lhes possibilitassem adquirir uma visão ampla e autorreflexiva acerca do papel do professor e da escola, e das características regionais e da dimensão nacional, segundo as quais eram realizadas as atividades de ensino [24, p. 617].

O CBPE articulou dimensões da teoria e prática, tendo as ciências sociais no âmago do projeto. Ao promover pesquisas sobre as condições culturais e escolares, esta instituição subsidiou a elaboração de uma política educacional visando à reconstrução do país. Houve a elaboração de diversas pesquisas, com a criação dos Centros Regionais de Pesquisas Educacionais e dos programas de pesquisas em cidades laboratórios com estudos sobre a cultura escolar, administração escolar, currículo, psicologia educacional, além da elaboração de livros-textos, manuais de ensino, e cursos de treinamento e aperfeiçoamento para profissionais da área da educação.

A CILEME e a CALDEME foram incorporadas ao CBPE, fazendo parte do Departamento de Estudos

e Pesquisas Educacionais (DEPE). Existiam objetivos comuns entre o CBPE e as Campanhas – CILEME e a CALDEME –, ainda que o primeiro realizasse ações mais abrangentes. Os objetivos comuns diziam respeito ao desenvolvimento de pesquisas com ênfase interpretativa sobre a situação do ensino no país, sem deixar de considerar as especificidades das diversas regiões; fomento de seminários e cursos de aperfeiçoamentos para os docentes, aprofundados nas cidades laboratórios e escolas experimentais; elaboração e tradução de guias e manuais de ensino, fornecendo base para as práticas do professorado; análise dos programas existentes; atração de cientistas e mão-de-obra técnica especializada capacitada às tarefas escolhidas. Em suma, a união de órgãos e campanhas públicas e cientistas e universidades buscava implementar e concretizar a transformação educacional no Brasil.

3. As Reuniões da Física e o Processo de Escolha de *Física na Escola Secundária*

Dentre o conjunto de leis que compuseram a Reforma Capanema durante os anos de 1940, a reestruturação do ensino secundário dividiu-o em humanístico e científico [25]. Apesar da mudança incluir um curso científico que daria mais enfoque às disciplinas de ciências naturais, a instrução continuava com características enciclopédicas, não estando alinhado às demandas de educação científica e modernização do país. As transformações da década seguinte, mencionadas na seção anterior, como a redemocratização, o êxodo rural e a busca por mão-de-obra qualificada para a industrialização envolviam a necessidade de mudança do ensino de ciências físicas e naturais.

Os esforços para promover a renovação da educação em ciências, aliados a um ideal desenvolvimentista, não estavam restritos somente no Brasil. O fim da Segunda Guerra, a eclosão da Guerra Fria e o lançamento do Sputnik mobilizaram as atenções para a importância da Educação Científica [26]. As discussões sobre currículo e desenvolvimentos de materiais de ensino (livros didáticos, kits para experimentos, entre outros) foram também centrais na execução de projetos pelo mundo. Buscando vencer a Guerra Espacial, os projetos elaborados pelos EUA para a melhoria no ensino de ciências contaram com o engajamento de diversos cientistas e professores. São nomeados como Primeira Geração de Projetos Curriculares, Biological Science Curriculum Study (BSCS), Chemical Bond Approach (CBA), Science Mathematics Study Group (MSG) e Physical Science Study Committee (PSSC) [27].

Durante o mesmo período, a comissão da UNESCO no Brasil intitulada Instituto Brasileiro de Educação Ciência e Cultura (IBECC) voltou suas ações para a popularização das ciências, com o desenvolvimento de feiras, museus, clubes de ciências, treinamentos de

professores, programas na televisão, concursos científicos e a elaboração e tradução de materiais didáticos – livros-textos, equipamentos e materiais de apoio para atividades em laboratórios [28]. Setores governamentais de muitos países buscaram promover uma melhora na educação científica, envolvendo o Estado, a iniciativa privada, educadores, cientistas, designers, entre outros. No âmbito da CALDEME, buscou-se realizar conferências com a presença de pesquisadores e professores em ciências com reconhecimento nacional em suas áreas de atuação.

Os seminários em ciências naturais promovidos pela CALDEME estimularam discussões sobre programas de ensino e livros didáticos do período. As primeiras reuniões ocorreram nos dias 18 e 19 de dezembro de 1952. As reuniões não apenas incluíam professores de ciências físicas e naturais, mas também de outras matérias como português, história e geografia. Professores das outras disciplinas curriculares não estiveram presentes. Foram convidados e participaram dos seminários os professores Werner Krauledat (química), Jayme Tiomno e José Leite Lopes (física), Karl Arens (botânica), Newton Dias dos Santos (ciências físicas e naturais), Osvaldo Frota Pessoa (biologia geral) e Paulo Sawaya (zoologia). Naquele momento, todos os convidados, à exceção de Karl Arens, apresentaram trabalhos sobre as características dos livros didáticos e dos programas de ensino a serem encomendados pela Campanha.

Essas primeiras reuniões serviram para definir as características dos livros, que seriam elaborados ou traduzidos no âmbito da Campanha. Os atributos desejáveis aos manuais divergiam em alguns aspectos. Para Anísio Teixeira, os manuais deveriam abordar de maneira completa as disciplinas, com fim de auxiliar os professores a sanar suas deficiências adquiridas ao longo da formação pedagógica. Todos os presentes contestaram a proposta, informando que o excesso de matérias era um dos problemas do ensino de ciências naturais, dificultando o entendimento por parte dos jovens.

Esta discussão ocorreu para definir a quem se destinaria os manuais, aos alunos ou professores, mas também incorporou as questões financeiras sobre os custos de produção dos livros em língua portuguesa. Por exemplo, a sugestão da divisão em texto pedagógico e conteúdo e a distribuição dos direitos autorais respectivamente para o INEP e para os autores esteve ligada ao recebimento dos lucros. Outro aspecto abordado foi o interesse dos cientistas em produzir manuais com base nos programas oficiais, que tinha como pano de fundo a quantidade de livros produzidos e consequentemente vendidos, impactando aspectos financeiros, bem como o alcance da renovação do ensino.

Não é possível identificar todos os fatores que levaram ao engajamento dos pesquisadores em ciências naturais na Campanha promovida por Anísio Teixeira no INEP e na CALDEME. Todavia, a vinda de Richard Feynman ao Brasil em 1952 – importante pesquisador em física e professor do California Institute of Technology – e

na palestra realizada, nesse mesmo ano, por ele às autoridades brasileiras foram feitas críticas à educação em ciências e ao nível dos livros didáticos.

Neste evento, encontrava-se Osvaldo Frota-Pessoa, que consternado com a palestra, publicou no *Jornal do Brasil* em 25 de maio de 1952 informações sobre a conferência sob o título “Não se aprende nada” [29]. Segundo o seu relato, Feynman teria afirmado que os manuais de ensino utilizados no Brasil eram dicionários sem ordem alfabética e considerados *livros-sepulturas* [30]. Frota Pessoa defendeu a urgência de uma reforma do ensino.

Se queremos realmente fazer progredir a ciência no Brasil, urge revolucionar nossos métodos didáticos, em todos os níveis: primário, secundário e superior. Como assinalou muito bem Costa Ribeiro, são as faculdades de filosofia, formadoras de novos mestres, que estão em posição estratégica para iniciar o movimento. E é de muito bom sinal que tenha sido na Faculdade Nacional de Filosofia, sob auspícios do Departamento de Física e do Diretório Acadêmico, que se tenha realizado a esclarecedora palestra do prof. Feynman.

A falta de formalidades, pedantismo e academicismo que caracterizou a reunião foi uma das condições de sucesso. Os prolongados debates, em que participaram, com Feynman, alunos e professores da Faculdade, em seguida à conferência, se caracterizaram por ideias objetivas e sugestões felizes para melhoramento dos nossos métodos de ensino. Esperemos que este magnífico impulso inicial nos leve longe.

Ainda sobre a vinda de Feynman, recordou José Leite Lopes em entrevista anos mais tarde:

Tiomno, Elisa Frota Pessoa e eu conversamos com Feynman sobre a estrutura do sistema educacional brasileiro. Em particular, mostramos a ele [Feynman] alguns livros brasileiros de física para alunos do ensino médio. Feynman então deu uma palestra na universidade, por sugestão nossa, para criticar exaustivamente esses livros. Naquela época, estávamos tentando introduzir uma reforma no currículo de física da universidade; Tiomno e eu começamos a traduzir e adaptar para o português um livro americano, *High School Physics*, de O.H. Blackwood, W.B. Herren e W.C. Kelly, que foi publicado posteriormente (livre tradução) [31, p. 3].

O trabalho de Leite Lopes e Tiomno sobre os manuais de ensino de física no país encomendado pela CALDEME, apresentado nas reuniões de 18 e 19 dezembro de 1952, foi publicado na revista *Ciência e Cultura*

no ano seguinte, sob o título “A Física nos Cursos Secundários” [6]. As recomendações para solucionar o problema do ensino secundário foram ao encontro de algumas propostas da Campanha: desenvolver cursos de férias – de aperfeiçoamento – para professores em exercício, manuais de ensino que pudessem atrair o gosto e a curiosidade do estudante pela matéria e a substituição gradual dos professores *ad hoc* por licenciados formados nas Faculdades de Filosofia.

Sobre os livros-texto de física, houve crítica ao excesso da presença de formalismo matemático. Para Leite Lopes e Tiomno, o livro de física deveria partir de fenômenos mais simples. Os manuais de ensino deveriam incentivar a curiosidade e a investigação dos fatos físicos do cotidiano do aluno. A matemática presente na física do ensino secundário não deveria ser exagerada, sob o perigo de desviar a atenção dos fatos físicos da realidade que os envolvem. Neste artigo, é recomendada a publicação de *High School Physics* desde que adequadamente adaptado às condições brasileiras.

Em 18 de março de 1953, o então diretor da CALDEME, Gustavo Lessa, recebeu carta de Paulus Aulus Pompéia, professor catedrático de física no Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), propondo a realização de seminários para discutir os programas de matemática, física e química, de acordo com os entendimentos ocorridos em diálogo em 26 de fevereiro de 1953. Pompeia já vinha desenvolvendo cursos de aperfeiçoamento de professores de física no instituto. A realização dos seminários era uma confluência de interesses do ITA e do INEP em promover a transformação do ensino que se tentava implementar em nível secundário.

As reuniões de física ocorreram no ITA nos dias 25 e 26 de abril de 1953. Participaram professores de São Paulo e Rio de Janeiro. Houve a preocupação em convidar docentes universitários e também professores com experiência no ensino secundário, expressando articulação entre a perspectiva dos cientistas e a viabilidade prática que viria da experiência no ensino médio. Estiveram presentes os professores Luiz Cintra do Prado, Abrahão de Moraes, Germano Braga Rego, Sérgio Mascarenhas, Paulo Sá, bem como Pompeia e Lessa.

Pompéia redigiu questionários sobre os programas de 1951 [4] e sobre os manuais de ensino. Os presentes nas reuniões os utilizaram para direcionar as discussões. Segundo os físicos, dever-se-ia abordar todos os conteúdos, alguns com mais e outros menos profundidade, e o mesmo manual deveria ser destinado aos cursos científico e clássico, com as partes destinadas somente ao primeiro assinaladas. Também foram elaboradas instruções ao professor de física, considerações sobre o curso secundário e a lista de experimentos utilizados nos cursos de aperfeiçoamento de professores.

Desse seminário, emergiu parecer importante para as produções da CALDEME no âmbito das ciências físicas, intitulado “O que deve ser o Manual de Física para o Curso Colegial”, com uma lista de dez recomendações

que versavam sobre estética, pedagogia, metodologia e conteúdo. Para as recomendações sobre as imagens, foram sugeridas muitas fotografias impressas em papel de boa qualidade. Sobre o público-alvo, houve acordo com a proposta da reunião do ano anterior, sobre um manual destinado ao aluno e outro, suplementar, para o professor, com regras metodológicas para o ensino e citações de experiências e observações.

Em resposta às abordagens formais e enciclopédicas, que vinham ocorrendo no Brasil, foram recomendadas ações que estimulasse o raciocínio e a curiosidade dos alunos, na exposição da disciplina e apresentação das leis físicas, nos exercícios e nas experiências. Para a exposição dos temas, foi proposto a *física do ambiente*, definida como uma exposição do assunto, de modo a observar fatos da vida cotidiana e, posteriormente, experiências que pudessem reproduzi-los em laboratório.

As leis físicas não deveriam ser apresentadas somente como a tradução de um fenômeno em fórmulas a serem decoradas, mas também como a manifestação de uma ordem existente nos fenômenos, os quais deveriam ser estudados por meio de experiências realizadas nas aulas, sempre que possível efetuadas pelos próprios estudantes. Os professores ficariam com a incumbência de estimular a observação e descrição do evento por parte do aluno, inclusive por meio da escrita. Os “problemas tipos” – questões que se resolvem decorando e resolvendo por meio da substituição dos dados – não deveriam estar contidas nos livros.

A partir dos seminários ocorridos no ITA, o físico e professor Luiz Cintra do Prado foi o escolhido para elaborar um plano para o manual de física destinado ao professor, já que à época ele era catedrático de física na Escola Politécnica e na Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo. Sua escolha ocorreu devido à sua importante atuação nos cursos de aperfeiçoamento promovidos por Pompeia e pela sua autoridade científica, reconhecida pela comunidade.

A carta-convite de Gustavo Lessa, então diretor da CALDEME, foi escrita em 15 de maio de 1953 e endereçada a Cintra do Prado. Ela continha o convite para elaboração do programa para o manual de física e enfatizava a urgência em renovar o ensino de ciências: “Urge fazer dele [ensino secundário] um instrumento útil para desenvolver a reflexão, para despertar o amor às ciências e para dissipar as nuvens misteriosas que encobrem o ambiente à vista de grande número de brasileiros, mesmo diplomados” [2]. Ao selecionar um docente com autoridade científica, os interesses continuavam alinhados à proposta inicial da CALDEME: atrair pessoas influentes capazes de promover as mudanças desejadas. Para Lessa, as transformações seriam para um ensino que promovesse a reflexão e o prazer pelas ciências. Contudo, não seria possível fazer a transformação somente com Cintra do Prado. Para tanto, o mesmo pedido seria dirigido aos professores que participaram da reunião em São José dos Campos e também a Luiz Freire,

Costa Ribeiro e Plínio Sussekund da Rocha, professor de mecânica superior na Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil.

Outras duas cartas solicitando o plano do manual foram enviadas a Cintra do Prado em 31 de julho e 12 de outubro de 1953, respectivamente por Gustavo Lessa e Mário P. de Brito, que, nesse meio tempo, tornou-se diretor da CALDEME. Tendo em vista a impossibilidade de Cintra do Prado em elaborar o programa para o manual, Brito recomendou a tradução de algum compêndio estrangeiro. Em resposta ao diretor, Cintra do Prado aceitou a confecção de um programa para o manual de ensino e também propôs a tradução do livro, justificando que as finalidades do manual para os professores e livros-textos para os alunos eram distintas.

O livro sugerido por Cintra do Prado foi *High School Physics*, mesma obra recomendada por Leite Lopes e Tiomno no ano anterior. Além do livro, ele recomendou que fosse traduzido o manual para professores (*Teacher's Manuals and Key*) para compreensão do livro. Contudo, devido às suas impossibilidades, os trabalhos só poderiam ser iniciados após novembro, quando deixasse a condição de reitor da USP e tivesse menos demandas de trabalho.

Em 3 de dezembro de 1953, encontraram-se Anísio Teixeira, Mario P. de Brito, Gustavo Lessa e Cintra do Prado para esquematizar o manual e o livro-texto de física. Ficou decidido que seria elaborado por Prado um programa do manual, com as disciplinas por capítulo e o número de páginas presumíveis e enviado aos professores de São José e à CALDEME para avaliação. O livro *High School Physics* seria traduzido por um assistente seu, com as revisões finais realizadas pelo próprio Cintra do Prado. Três pontos foram combinados a respeito da tradução do livro: (1) transformar as grandezas britânicas (pés, libras e etc) para equivalentes no sistema internacional (metros, quilogramas e etc); (2) adaptar ou substituir exemplos específicos dos Estados Unidos (clima, hábitos e etc) para despertarem o interesse nos estudantes brasileiros; (3) fornecer, por parte da editora norte-americana, os clichês das fotografias e ilustrações.

Em 6 janeiro de 1954, Cintra do Prado enviou carta a Gustavo Lessa, com cópia para Mario P. de Brito, justificando o atraso na entrega de um plano para o manual destinado aos professores, contudo, mantendo ainda o interesse em realizá-lo. Ele, todavia, não conservou o interesse sobre a tradução devido às necessidades de muitos retoques sob o ponto de vista conceitual, sem falar do trabalho para as conversões das unidades de medidas, tornando necessário refazer vários cálculos. O físico propôs aumentar o valor cobrado em Cr \$80.000,00 ou baratear a produção, delegando-a a estudantes, permanecendo ele o responsável pelas revisões e correções. Apesar da troca de correspondência entre os citados continuar ocorrendo, a resposta por parte da direção da CALDEME ao físico chegou somente em 10 de junho de 1954, anunciando a celebração do acordo com Jayme Tiomno e Leite Lopes para tradução

de *High School Physics*, alegando um preço mais razoável (Cr\$50.000,00) divididos entre os dois.

O aceite de Leite Lopes e Tiomno para a tradução ocorreu em 21 maio de 1954, o que explica a demora da CALDEME em responder definitivamente a Cintra do Prado sobre o livro. O acordo celebrado em 30 de junho de 1954 entre a CALDEME e Leite Lopes e Tiomno continha oito cláusulas. Sobre a natureza da tradução, os novos tradutores permaneceriam fiéis à obra original, exceto nas fotografias destinadas ao leitor norte-americano, as quais seriam, sempre que possível, substituídas por fotografias destinadas aos brasileiros; na inclusão de novas indicações bibliográficas ao final de cada capítulo; e na substituição do sistema anglossaxão pelo sistema internacional de medida. O prazo para a realização da tarefa seria de seis meses, sendo prorrogado a juízo das partes para 16 de maio de 1955. As despesas com correção e fotografias ficariam a encargo da CALDEME.

Apesar do acordo, faltava a obtenção dos direitos autorais para a reprodução do livro por parte da editora Ginn and Company, responsável pela publicação original. A cessão dos direitos exigiu longos trâmites entre editoras e a Campanha. A Companhia Editora Nacional entrou em contato com a Ginn and Company em 11 maio de 1954 e 3 de junho de 1954, sendo notificada que o livro não estava disponível, devido a possibilidade de acordo com a editora Livraria Agir. Ao tomar conhecimento do interesse da Caldeme, a Livraria Agir comunicou não estar mais interessada na tradução da obra, justificando a sua desistência pelos altos custos gerados na impressão do livro.

Com base nos documentos que estudamos, as cartas entre os brasileiros e a editora norte-americana retornaram somente em janeiro do ano seguinte, com a inserção do diretor Mario P. de Brito na troca de correspondência. Ele informou a editora norte-americana sobre a importância do livro, como parte de uma política do governo em renovar o ensino de física no país. As correspondências foram enviadas ao departamento de assuntos estrangeiros, localizado em Nova Iorque, e foram remetidas à gerência da empresa em Boston, seguidas de algumas trocas de correspondências que apontavam as dificuldades em estabelecer continuidade no diálogo.

A situação foi resolvida com a viagem de Leite Lopes, em maio de 1955, para uma Conferência nos Estados Unidos, quando ele foi à sede da Ginn and Company para tratar dos direitos autorais do livro. O comparecimento do físico ao escritório em Nova Iorque motivou carta do editor em 11 de julho do mesmo ano. Segundo Randall Burrell, a editora estava disposta a ceder os direitos autorais desde que recebessem 10% dos retornos líquidos do livro e quatro cópias da versão brasileira. Também comunicou a existência de eventuais obstáculos, caso fosse decidido continuar com a tradução.

A respeito dos obstáculos, Randal Burrell citou as técnicas de impressão, as quais, segundo ele, deveriam

ser conhecidas no Brasil, caso contrário, os custos seriam equivalentes à confecção de novas imagens. As ilustrações também eram impressas por dois processos, um com o desenho base e outro de sobreposições com as legendas e complementos dos desenhos, não sendo possível disponibilizar os clichês. Assim, o melhor que os editores poderiam fazer em relação às figuras seria entregar as fotografias dos desenhos bases e deixar os editores brasileiros desenvolverem a sobreposição com as traduções. Os direitos autorais de algumas fotografias também deveriam ser obtidos, o que poderia encarecer ainda mais o custo da obra.

4. A Descrição das Características do Livro e a Relação com o Projeto Renovador da Educação

Com vistas a compreender em que medida *Física na Escola Secundária* corresponde aos objetivos e à pedagogia propostos pela CALDEME em seus seminários de ciências naturais e de seus tradutores, passamos agora à descrição (não exaustiva) das características predominantes do livro didático, relacionando-as com os documentos produzidos no âmbito dos seminários propostos pela Campanha em 1952 e 1953, em especial “Diretrizes para os manuais destinados aos professores secundários de ciências físicas e naturais” [4] nas reuniões de 1952, “O que deve ser o Manual de Física para o Curso Colegial” [4] regido com base nas reuniões do ITA em São José dos Campos e o artigo “O Ensino de Física nos Cursos Secundários” [6], encomendado pela CALDEME a José Lopes e Jayme Tiomno.

São apresentados aspectos mais gerais do livro, como autores, ano de publicação, capa, divisão de conteúdos por área do conhecimento e estrutura de apresentação dos capítulos e da subdivisão em tópicos. Em seguida, descrevemos os aspectos relativos aos objetivos dos autores expostos explicitamente no prefácio e apêndices do livro, associando-os a reflexões relativas aos objetivos defendidos pela Campanha e pelos tradutores. Os dados quantitativos do livro didático – como imagem e exercícios – foram coletados a partir da leitura da obra, sendo organizados em tabelas, planilha eletrônica e gráficos construídos a partir desta planilha.

Os dados são relacionados a duas coleções de livros aprovadas pela Comissão Nacional do Livro Didático [32–37] na década de 1940. A escolha ocorreu devido à relação destas obras com o projeto pedagógico das Reformas Educacionais de Capanema, última grande mudança estrutural da educação antes da década de 1950 [38]. Neste sentido, foi possível identificar mudanças de um projeto político educacional para o outro.

Entre os anos 1940 e meados de 1950, os livros didáticos brasileiros eram escritos fundamentalmente por professores de colégios tradicionais¹ do ensino secundário

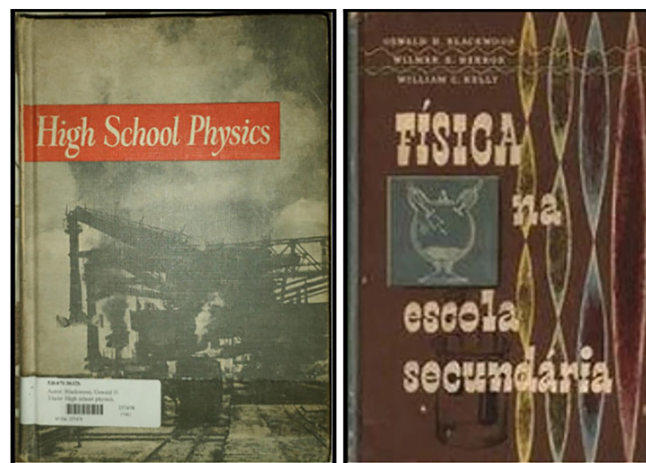


Figura 1: Capas dos livros didáticos *High School Physics* e *Física na Escola Secundária*. Fonte: Blackwood et al., 1951 [41]; Blackwood et al., 1958 [42].

e representavam a consolidação de suas experiências didáticas [14]. Os livros didáticos brasileiros de física da década de 1940 possuíam grande influência nas obras francesas, em particular dos livros de autoria de Albert Ganot [39]. Essas obras continham grandes quantidades de modelos matemáticos, ilustrações de entes físicos abstratos e representações de objetos utilizados em laboratório.

Apesar da produção de materiais didáticos desse período ser majoritariamente produzida por professores secundários, o engajamento de cientistas para melhoria do ensino de ciências não ocorria somente pelo fomento do INEP no Brasil, existindo um movimento institucionalizado organizado no início da década de 1950, mas que prosseguiu pela década seguinte, com o mesmo objetivo, sendo exemplos o IBECC, o PSSC, o Projeto Harvard, entre outros [40, p. 8].

O livro *High School Physics* foi publicado em sua primeira versão no ano de 1951, escrito por Oswald H. Blackwood, professor de física e de educação da Universidade de Pittsburgh, Wilmer B. Herron, chefe do departamento de física da Escola Secundária Butler, e William C. Kelly, professor associado de física na Universidade de Pittsburgh. Os tradutores da obra foram José Leite Lopes e Jayme Tiomno, docentes de Física na Faculdade Nacional de Filosofia, além de fundadores e membros do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. As respectivas capas norte-americana [41] e brasileira [42] estão dispostas na Figura 1.

O prefácio explicita a concepção dos autores sobre os objetivos, o método e o público-alvo do livro didático. Os autores norte-americanos refletem sobre a importância da educação científica e do ensino de física em uma sociedade que utiliza a cada dia mais tecnologia, tornando-se dependente da mesma em diversas tarefas. Por este

¹ Dentre eles destacamos: Francisco Alcântara Gomes Filho, professor do Colégio Pedro II e Instituto La-Fayette; Anibal

Freitas, professor do Colégio Culto à Ciência e catedrático na Faculdade de Filosofia em Campinas.

motivo, eles defendem que o ensino desta disciplina é importante para todos os alunos e alunas que ingressam no ensino secundário. “Em nenhuma outra época [...] da longa história da humanidade – foi tão importante como é hoje que rapazes e môças compreendessem as leis físicas e sua aplicação à vida cotidiana” [42, p. XXIII].

Por esta razão, os autores destinam o manual a todos os alunos e alunas do ensino secundário. Para eles, o livro oferece toda a preparação necessária para o ingresso no nível superior nas áreas das ciências, tratando os assuntos com simplicidade, clareza e concisão, para pessoas que possuem outros objetivos diferentes. A proposta de ensinar física para todos relaciona-se aos interesses da CALDEME e dos tradutores brasileiros de democratização de acesso à instrução científica, como pode ser exemplificada pelo posicionamento a seguir: “A importância da ciência geral na educação e moldando a mente do cidadão ordinário está sendo cada vez mais reconhecida, exceto talvez em alguns países atrasados” (livre tradução) [43, p. 8].

A obra é resultado da experiência profissional dos autores. Por esse motivo, sua estrutura possui específicas funções em cada seção. Composto de 737 páginas e 42 capítulos, a tradução brasileira do livro ora em tela está organizado da seguinte forma: Exposição; Resumo; Você conhece?; Para discussão em classe; Tente estes Problemas; Problemas; Tente fazer ou Tente você mesmo; Testes; e Você apreciará. Há ainda seis subdivisões em campos da física – mecânica; calor; eletricidade; vibrações e ondas; luz; elétrons e física nuclear.

Os apêndices A, B, C e D do livro abordam respectivamente: (A) Respostas aos problemas com numeração ímpar; (B) Como estudar física; (C) Como resolver problemas; e (D) Tabelas de dados físicos. Os apêndices A e D são respostas a exercícios e dados físicos em geral, por exemplo: a relação entre o sistema internacional de medida e o sistema anglossaxão de medida. O apêndice B e C são sugestões dos autores, divididas em passos que os estudantes devem realizar para prosseguir nos estudos de física e resolver problemas matemáticos.

O apêndice (B) *Como estudar física* apresenta algumas concepções dos autores norte-americanos sobre o que é significa aprender um conceito nesta ciência. Para eles, diferente dos estudos nas outras áreas de conhecimentos, as explicações no campo da física costumam ser mais condensadas. Aprender física, então, não é o ato de ler e decorar a lição, mas compreender, o que para eles pode ser expresso em *uma lei*: “Depois que você a compreender – e a lei é muitas vezes expressa por uma equação – e a puder explicar e aplicar na solução de problemas, você terá aprendido a lição” [42, p. 733]. Pode-se fazer aqui uma associação entre esta tese e aquilo que foi defendido pelos físicos brasileiros nas reuniões do ITA, que relacionava a aprendizagem à verificação da ordem em um fenômeno, mas não tendo como fim a expressão desta ordem em uma equação: “Deve insistir sobre o *aspecto* da lei física como manifestação de uma ordem

nos fenômenos; e não sôbre a sua simples tradução em fórmulas que o aluno apenas decora” [4, p. 5].

Os autores norte-americanos posicionam-se em defesa da necessidade de todos aprenderem física, independente das aptidões e interesses, aprendizados necessários para todos que vivem em um período com tantas inovações tecnológicas e aplicações da física à vida diária [41, p. v]. Assim, o livro trata de assuntos presentes na vida dos estudantes por meio de uma abordagem baseada na física, tais como rádio, televisão, instrumentos musicais, motores, câmeras fotográficas, entre outros. A relação entre os avanços tecnológicos e os conhecimentos do mundo físico cotidiano manifestam a importância da relação entre a instrução científica, em nível médio e superior, e o desenvolvimento tecnológico:

“[O professor] deve, tanto quanto possível, iniciar a exposição de cada assunto fazendo observar fatos da vida quotidiana em que o fenômeno físico apareça (é a “física do ambiente”), para depois indicar as experiências em que se pode reproduzi-lo no laboratório” [4].

Blackwood e colaboradores escreveram a sua obra em resposta à convicção generalizada de que física seria um assunto difícil para os estudantes da escola. O livro não deveria ser um compêndio, mas um guia a ser lido e compreendido por todos. Os brasileiros que participaram da renovação do ensino defendiam, em consonância com os seus colegas do hemisfério norte, que os livros não deveriam ser uma enciclopédia, como se fossem um conjunto de dados a serem decorados, mas que, ao contrário, deveriam para o desenvolvimento da criatividade e da curiosidade:

A reforma da universidade – e do ensino médio – impõe-se de tal modo a substituir-lhe a mentalidade antiquada, fechada e temerosa, pelo espírito científico, inquisidor, aberto, renovador, que caracteriza a época em que vivemos [44, p. 124]

A posição em favor de uma instrução que incentive o espírito crítico é expressa no livro por meio de exposições que partem de fatos do cotidiano e experiências. As imagens presentes na obra, tais como fotografias e ilustrações, corroboram a imagem da ciência existente no dia a dia. As ilustrações e fotografias são respectivamente esquemas ou desenhos e a captura e reprodução da realidade em superfícies fotossensíveis. As primeiras são impressas por dois processos, o primeiro é a utilização de clichês fotográficos, seguido da inclusão das legendas e demais detalhes. O livro também possui pinturas ultrarrealistas. As imagens são numeradas por capítulos e são o somatório das fotografias e ilustrações. Em que pese o fato de as ilustrações terem recebido, seja por parte dos autores norte-americanos, seja por parte dos tradutores brasileiros, um tratamento especial, visto que elas eram

consideradas como facilitadoras do entendimento do conteúdo do livro, nós, aqui, não pretendemos analisá-las. O nosso intuito é tão somente ilustrar o presente artigo de modo que os seus eventuais leitores possam ter uma ideia das figuras e fotografias publicadas. Uma análise das figuras, ilustrações e fotografias exigiria outra análise, para a qual seria preciso recorrer a uma perspectiva teórico-metodológica diferente daquela que usamos para a pesquisa que levou à elaboração deste texto.

Como pode-se observar (Figuras 2 e 3), o livro possui uma vasta gama de representações distintas, como o desenho do cachorro observando sua imagem sob a água e o esquema físico que representa a reflexão da luz de um objeto. Também associa o conteúdo curricular sobre o som à realidade escolar, com o trabalhador colocando um forro nas salas de aula. O último exemplo é uma pintura de um fato histórico, a construção de um barômetro. Estas múltiplas representações preconizadas nas reuniões enriquecem as percepções do que é a ciência e como ela pode estar presente na vida.

Predominaram no Brasil dos séculos XIX e XX as ilustrações nos livros didáticos de física realizadas no campo

da tipografia de matrizes de topo, devido às necessidades de aumentar o número de tiragens e diminuir o tempo de impressões. Os métodos de impressão também estavam de acordo com as concepções de ciência do período, as noções de ciência de Auguste Comte e a necessidade em representar precisamente fatos comprovados e verificáveis [45].

As representações com alto grau de iconicidade e a inclusão de fotografias apontam para uma concepção de ciência presente e acessível por meio do cotidiano. Esta representação com muita iconicidade encontra respaldo nas propostas das reuniões de 1952 e de 1953, bem como na proposta de Jayme Tiomno e Leite Lopes. As imagens refletem a ideia de ciência, permitindo diferentes representações do saber disciplinar de física, para além da linguagem escrita.

Comparando a quantidade e tipos de imagens com dois conjuntos de livros da década anterior a 1950, tem-se que, em três volumes de *Física para o curso Colegial* de Alcântara Gomes Filho, encontramos 895 figuras, distribuídas em 900 páginas; nas obras de Aníbal Freitas estão dispostas 794 figuras, distribuídas em três volumes. As figuras mais presentes nas obras dos autores são os esquemas físicos de abstrações de entidades do mundo real. Na obra *Física na Escola Secundária* estão publicadas 662 figuras: 163 são fotografias e 485 são ilustrações dos mais diversos tipos (Figura 4). Pode-se observar que no livro de Blackwood e colaboradores, há menos figuras do que nas duas outras obras produzidas no Brasil.

Com base em Tavares [45], Francisquini [46] e Gouvêa e Oliveira [13], bem como a partir das imagens dispostas no livro *A Física na Escola Secundária*, é possível perceber uma mudança nas representações desta obra, buscando estabelecer relações entre as práticas sociais do cotidiano e a física e não somente em esquemas abstratos ou em representações de aparelhos científicos. Para Gouvêa e Oliveira [13] esta mudança de representação é explicada por uma tentativa de promover o ensino de

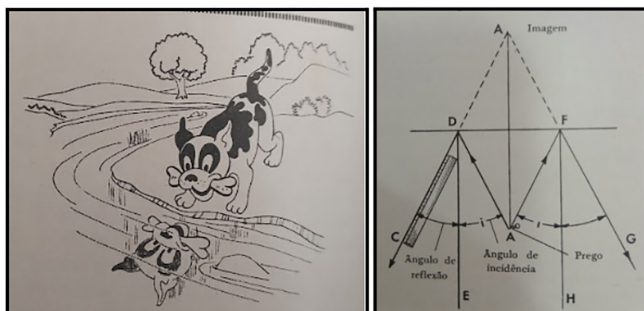


Figura 2: A reflexão e refração da luz por meio de duas representações diferentes: uma imagem do cotidiano e um esquema de entes físicos abstratos. Fonte: Blackwood et al., 1958 [42, p. 576].



Figura 3: Fotografia de um trabalhador colocando forro acústico numa escola e pintura ultrarrealista da construção do barômetro de água. Fonte: Blackwood et al., 1958 [42, p. 98, 529].

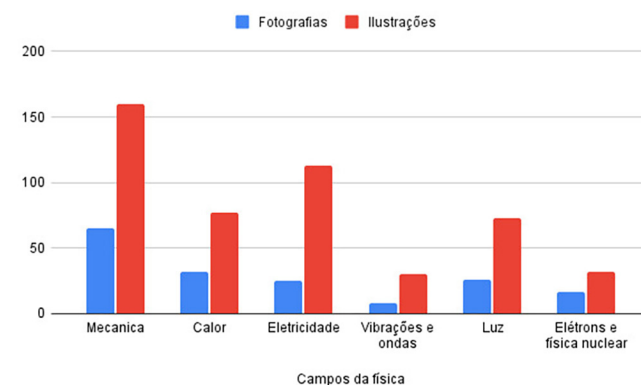


Figura 4: A quantidade de fotografias e ilustrações por área do conhecimento no livro *Física na Escola Secundária*. Fonte: elaboração própria.

física a todos os jovens, de acordo com os objetivos dos autores.

Os exercícios do livro estão presentes nas seções intituladas “Tente êstes Problemas”, “Problemas”, “Teste” e “Tente fazer”/“Tente você mesmo”; a primeira seção encontra-se ao longo de cada capítulo e as demais ao final deles. Cada seção possui características comuns. Por exemplo, na seção dedicada aos “Testes”, as perguntas são majoritariamente do tipo “o que é?”, “qual?”, e “por que?”, e para completar espaço em sentenças com termos específicos, com o predomínio em exercícios de memorização conceitual. Esta seção possui poucos exercícios com cálculos matemáticos. Nem todos os capítulos possuem testes.

Nas seções “Problemas” e “Tente êstes problemas”, os exercícios são problemas fechados que são resolvidos por meio de cálculo de valores numéricos atribuídos a “fórmulas” de princípios físicos. Em “Tente fazer”/“Tente você mesmo”, há predomínio de propostas que possam ser executadas pelos estudantes, tais como sugestões de leituras, discussões e experimentos. Apesar do predomínio nessa seção ser de verbos no imperativo como “meça”, “faça”, “leia”, “fixe”, “limpe”, o aluno é incentivado a sair da posição de receptor do conhecimento passivo para a atuação ativa na produção do seu próprio saber. Este conjunto de exercícios dialoga com a proposta da campanha de enfatizar a curiosidade, observando uma ordem nos fenômenos através da observação.

[d]eve ter uma lista de pequena aparelhagem (inclusive a que possa ser improvisada pelo próprio professor) para realizar a reprodução de fenômenos físicos na aula e a realização das experiências necessárias ao curso (tanto quanto possível, por meio de trabalhos feitos pessoalmente pelos alunos) [4, p. 5].

O quantitativo de exercícios por área do saber é disposto na Figura 5.

Os autores norte-americanos defendiam que “Problemas matemáticos são uma das mais sérias dificuldades encontradas em alunos para resolver problemas

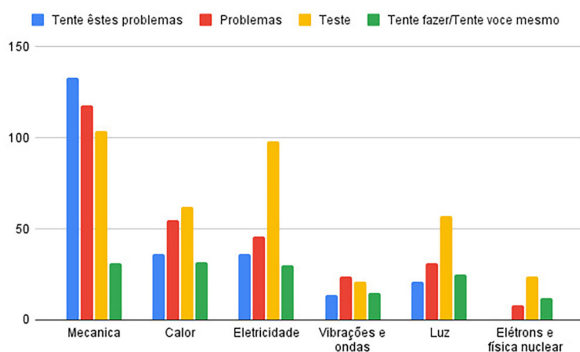


Figura 5: Gráfico da distribuição de exercícios por área da física no Livro *Física na Escola Secundária*. Fonte: elaboração própria.

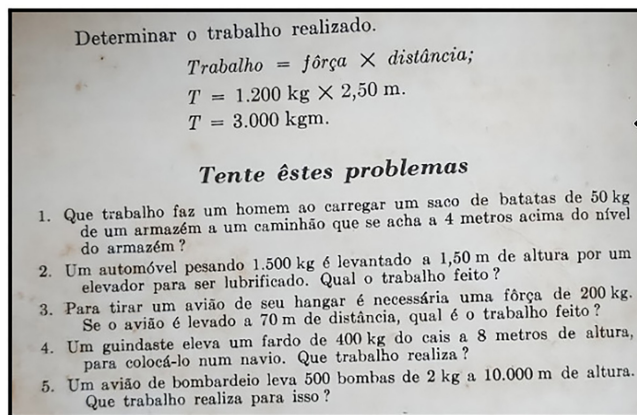


Figura 6: Exercícios de problema-tipo. Fonte: Blackwood et al., 1958 [43, p. 24].

em física” (tradução livre) [41, p. v]. Os exercícios não deveriam, então, conter matemática avançada, sob risco de desviar a atenção da aprendizagem da própria física. A concepção dos autores está de acordo com os tradutores, que, em 1953, propuseram que os exercícios não deveriam pressupor aptidões matemáticas especiais.

Outros exercícios, que deveriam ser evitados no livro segundo o parecer para a confecção de manuais de física do curso colegial desenvolvido nos seminários do ITA, eram os problemas-tipo (Figura 6), aqueles em que o aluno memoriza o caminho percorrido para o resultado, alterando somente os valores. Na seção “Tente êstes problemas”, os exercícios ficam dispostos logo após a exposição dos conceitos, favorecendo a presença de problemas-tipo. Por outro lado, os autores norte-americanos defendem que o livro não é um compêndio de informações, mas um guia acessível aos estudantes que desejam ler e aprender a disciplina. Neste caso, os problemas-tipo são uma estratégia utilizada para que os estudantes possam, eles mesmos, aprenderem a desenvolver a autonomia na disciplina.

Os exercícios presentes no livro *Física na Escola Secundária* possuem diferenças em relação às coleções de Francisco Gomes Filho e Aníbal Freitas. Apenas 11 dos 335 exercícios da coleção *Física para Séries no Curso Colegial* não fomentavam habilidades de manipulações algébricas e todos os 85 exercícios da coleção *Física Ciclo Colegial* foram destinados a aplicações numéricas. No livro ora em tela, a maioria dos exercícios são de aplicações numéricas com as seções “Problemas” e “Tente êstes problemas” e não pressupõem grandes habilidades de manipulações algébricas. A seção “Tente fazer” se distancia do que estava presente em pelo menos duas coleções brasileiras de ensino de física da época, consideradas padrão de acordo com a CNLD. A exposição dos conteúdos na obra traduzida não utiliza matemática avançada, com recursos como limites e derivadas, comumente apresentados nos livros do período [12]. Em artigo sobre a reforma curricular na Faculdade Nacional de Filosofia (FNF), Tiomno defende:

A meu ver, os cursos básicos acima referidos devem ser orientados no sentido de dar ao estudante uma habilidade de manipulação dos conceitos e do instrumento científico, o que só pode ser conseguido através de exercícios intensivos tais como freqüentes práticas de laboratório e realização de numerosos problemas [47, p. 191].

A maior quantidade de exercícios em relação aos dois grupos de livros comparados pode ser associada à necessidade de fortalecer a autonomia da aprendizagem do estudante por meio das atividades efetuadas por ele mesmo, como as experiências. Os problemas-tipo, criticados pela falta de reflexão dentro da Campanha, foi um recurso utilizado para que os alunos pudessem de maneira independente aprender determinados conteúdos. O livro *Física na Escola Secundária* não corresponde à todas às propostas pedagógicas almejadas pelas autoridades brasileiras, mas se insere num cenário de promoção de educação científica por meio de uma linguagem acessível, partido do cotidiano e incentivando a autonomia e criatividade: atributos desejáveis aos alunos que desejassem ingressar na carreira científica.

5. Adaptações à Obra Original: o que elas Podem Indicar Sobre a Agenda Científica de Jayme Tiomno e José Leite Lopes

O livro *Física na Escola Secundária* foi escolhido devido às características que correspondiam aos interesses da CALDEME, como o incentivo à curiosidade e a autonomia. Estas características estavam também alinhadas às perspectivas de Jayme Tiomno e José Leite Lopes no que tange à importância da instrução secundária e superior para o desenvolvimento nacional. Nesta seção, descrevemos algumas adaptações efetuadas pelos tradutores, explicitando como elas dialogavam com a agenda científica dos físicos que visava, por meio da ciência, as transformações no país.

Vale repetir que no período aqui considerado eram efetuadas críticas ao ensino de ciências e aos livros didáticos europeus ou sob influência europeia utilizados no Brasil em nível médio e superior. A proposta de reestruturação de ambos os níveis trouxe a modificação destes manuais, exibindo a influência de ideias importadas dos Estados Unidos. A proposta ocorreu inicialmente dentro da FNFi nos cursos de eletromagnetismo e nos cursos de física geral e experimental com a inclusão dos livros do professor, também norte-americano, Francis Sears, a partir de escolhas feitas por Tiomno e Elisa Frota Pessoa:

Operou-se uma alteração profunda: dos textos “avançados”, de autores europeus, que o estudante, com laivos de pretensa e enganadora erudição, mal digerida, passou-se aos

textos “elementares”, de autores americanos, onde a ênfase era posta no trabalho individual, na exaustiva seqüência de exercícios, para que, de imediato, se começasse a aprender a fazer Ciência [48, p. 4].

Como visto anteriormente, o acordo celebrado entre a CALDEME e Tiomno e Leite Lopes em junho de 1954 estabeleceu as mudanças que ocorreriam em *Física na Escola Secundária*, alinhada à mudança do eixo de influência dos livros didáticos. Por se tratar de um livro escrito para a sociedade norte-americana, foram estabelecidas as seguintes alterações: (i) substituição, sempre que possível, das fotografias destinadas ao leitor norte-americano por outras destinadas aos brasileiros; (ii) inclusão de novas indicações bibliográficas ao final de cada capítulo; e (iii) a substituição do sistema anglossaxão pelo sistema internacional de medida. No prefácio da edição brasileira, os autores justificam as modificações para melhor adaptar o texto ao meio, contudo sem alteração do espírito do livro. Isto é, os tradutores estavam de acordo com a proposta pedagógica do livro em nível médio.

Apesar da proposta de substituição, muitas fotografias que são comuns à cultura dos Estados Unidos não foram substituídas, tais como os esportes (futebol americano e patinação no gelo) e as grandes construções arquitetônicas. As fotografias estavam inseridas em contextos específicos para determinados conteúdos de física. Algumas ilustrações desenhadas desenvolvidas especificamente para a obra não necessitavam da autorização do direito de imagem, todavia as fotografias e pinturas precisavam [3]. A permanência da imagem abaixo (Figura 7), em muito distante da realidade da sociedade brasileira de meados dos anos 1950, sugere que os tradutores enfrentaram não poucas dificuldades em efetuar as modificações para a cultura e geografia brasileira, talvez devido a questões relativas ao mercado editorial ou à urgência em colocar o livro à disposição dos professores e alunos. Ainda a respeito das imagens do livro, devemos mencionar que não foram encontrados documentos que abordassem a obtenção dos direitos autorais destas imagens presentes no original, que também foram utilizadas na obra traduzida.

As adaptações ao sistema internacional de medidas ocorreram de três maneiras: (1) a conversão de um sistema de medidas para outro, (2) modificações nos valores para facilitar a resolução de cálculos ou com a adaptação, e (3) novos valores que sejam correspondentes a características do Brasil ou América do Sul. Ocorreram igualmente mudanças que consideraram e adaptaram aspectos relacionados às características geográficas do Brasil. É o caso da ilustração da Figura 8. A versão original exprime a velocidade do movimento dos ventos na América do Norte, sendo adaptada para a América do Sul. Foi uma mudança não somente entre os polos, mas também sobre as unidades de medida e coordenadas.

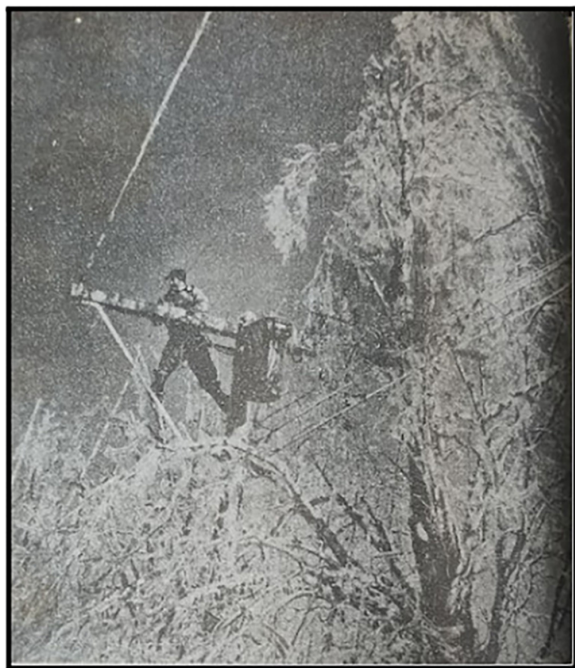


Figura 7: Paisagens de inverno que nunca ocorrem no Brasil. Fonte: Blackwood et al., 1958 [42, p. 306].

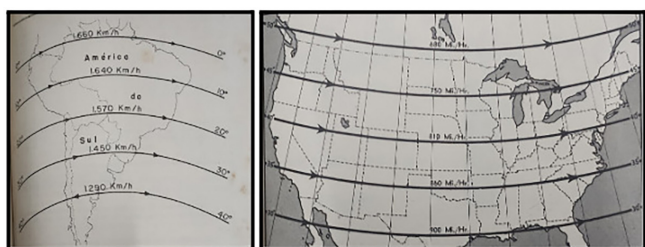


Figura 8: Adaptação de uma imagem do Hemisfério Norte para o Hemisfério Sul. Fonte: Blackwood et al., 1958 [42, p. 309]; Blackwood et al., 1951 [41, p. 273].

O original está em milhas por hora enquanto na tradução está em quilômetros por hora.

Ainda que não tenham sido introduzidas muitas modificações nas fotografias e ilustrações, as inserções mostram aos estudantes do Ensino Médio os avanços científicos que haviam ocorrido no Brasil, bem como convidava-os a valorizar o patrimônio nacional. As fotografias inseridas mostram os aceleradores de partículas da USP (Figura 9), a energia hidrelétrica no Norte, a usina em Volta Redonda (Figura 10) e a refinaria de Cubatão. Houve menções a invenções de brasileiros, como, por exemplo, o primeiro aeroplano construído por Santos Dumont, em resposta ao posicionamento presente na obra original, onde estava indicado que ele teria sido construído pelos irmãos Wright. O Rio Iguaçu, que na edição original está como pertencente à Argentina, é nomeado como um rio também pertencente ao Brasil.

As adaptações ocorreram também com fins de popularização da ciência e da tomada de consciência dos

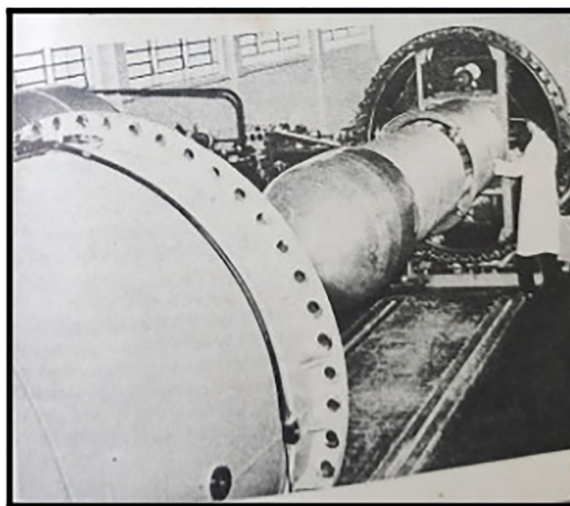


Figura 9: O gerador de Nêutrons da USP. Fonte: Blackwood et al., 1958 [43, p. 346, 717].



Figura 10: Volta Redonda: Importante marco para o desenvolvimento industrial do país. Fonte: Blackwood et al., 1958 [41, p. 348].

recursos naturais brasileiros por parte dos alunos, além de procurarem estimulá-los para a escolha e o ingresso em carreiras tecnológicas:

O problema fundamental é como ensinar ciência para um grande número de estudantes e com a maior eficiência, o objetivo é fornecer base científica adequada para não especialistas e treinar especialistas com quantidade e qualidade suficientes para encontrar os requisitos necessários para a ciência, tecnologia e desenvolvimento econômico da nação [43, p. 9] (tradução nossa).

O papel da instrução científica no ensino médio era relevante para os físicos, pois nele estaria presente a formação inicial dos futuros físicos, engenheiros, cientistas e técnicos de laboratórios. Contudo, não apenas

esse segmento seria atingido pelas reformas sugeridas, também, e por meio da instrução cientificamente organizada, a população em geral seria educada. A educação em ciências deveria torná-la economicamente útil à industrialização e à utilização de recursos naturais. Esta ideia também apareceu no discurso de Leite Lopes na Conferência Internacional sobre as Aplicações da Ciência e da Tecnologia às Áreas Menos Desenvolvidas, ONU, Genebra, em fevereiro de 1963.

Devemos educar as massas dos países menos desenvolvidos, ensiná-las a ler e a escrever. Mas devemos oferecer-lhes, de igual modo, trabalho, torná-las economicamente úteis aos seus países e dar-lhes meios para industrializar e utilizar os seus recursos naturais [49, p. 81].

A discussão sobre a instrução secundária perpassou a formação de todos os alunos. Esta afirmação pode ser observada em uma seção do Capítulo 21, que foi inteiramente reescrita sob o título “Exploreemos nosso petróleo e conservemos nossos minérios atômicos”. Os tradutores defenderam a necessidade de se proteger recursos naturais brasileiros da exploração estrangeira, utilizando-os para o desenvolvimento da nação. A exportação de matéria bruta e importação do insumo industrializado gerava desequilíbrio nas finanças e o empobrecimento da nação, tal como se pode perceber no trecho abaixo:

Têm sido descobertas recentemente jazidas de minerais “atômicos”, cuja importância econômica certamente aumentará consideravelmente em futuro próximo. Conservemos esses minerais para a época que eles serão de importância fundamental para nossa indústria. Pensemos nos nossos netos e não desbaratemoss nossas riquezas! Já tivemos o exemplo das nossas reservas de ouro desbaratadas durante o período colonial e que tanta falta nos fazem hoje [42, p. 340].

A escrita pública de Leite Lopes foi analisada por Botelho [50]. Sua perspectiva é que seus textos não visavam a divulgação científica, mas, sim, um diálogo com os dirigentes, para levá-los a compreender a importância das instituições científicas para o desenvolvimento nacional.

Nesse sentido, pode-se dizer que os textos de Leite Lopes estavam voltados mais para a persuasão de um público dirigente formado pelas elites científicas, políticas, burocráticas e industriais nacionais sobre o valor, o significado eo papel da ciência e da tecnologia como forças sociais de modernização, ou, de acordo com o seu próprio léxico, de desenvolvimento do país [50, p. 139].

A edição brasileira de *Física na Escola Secundária* procurava estimular discussões sobre a preservação de recursos importantes para o Brasil, divulgava o início do processo de industrialização, promovia a curiosidade por meio de experiências e a autonomia por meio de exercícios. Os autores utilizaram-se do livro para estimular a formação de futuros físicos, mas também

para educar criticamente o cidadão comum sobre a importância da ciência no cotidiano, inclusive na promoção do desenvolvimento e da riqueza da nação.

A preocupação com uma linguagem mais acessível se faz também presente na bibliografia, adaptada com a inserção de textos em português, acessíveis aos alunos brasileiros. Sobre as recomendações bibliográficas presentes na seção “Você apreciará”, dos 42 capítulos, 13 apresentam a inclusão de pelo menos um livro ou artigo em português. Um exemplo de obra sugerida é “Iniciação à Ciência” de E. N. da Costa Andrade e J. Huxley, da Editora Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos. As recomendações presentes no original foram mantidas, inclusive com todos os textos em língua inglesa. Vinte e cinco capítulos possuem pelo menos uma recomendação presente no original. O último capítulo, sobre Elétrons e Física Nuclear, é o que apresenta maior quantidade de recomendações, sendo 10 delas em inglês e uma em português.

6. Considerações Finais

O Brasil na década de 1950 enfrentava diversas transformações políticas e sociais que demandavam mão-de-obra qualificada para o ingresso no mercado de trabalho e para as necessidades de modernização da sua sociedade. A crença que a educação poderia solucionar os problemas sociais era forte e disseminada naquele tempo. A criação da CALDEME e CILEME, nesse período, buscou melhorar a situação da educação nacional ao propor subsídios para a renovação necessária ao ideário desenvolvimentista, apoiando-se em cientistas e pesquisadores renomados, todos eles atuando em território nacional. Ressaltamos o entendimento do período de urgente necessidade de promover as transformações na educação, e neste caso, em particular de ciências e física. O discurso de posse de Anísio Teixeira mencionava os problemas da inserção do Brasil em um processo de industrialização e desenvolvimento tecnológico.

A proposta de produzir Guias e Manuais de Ensino surgiu com a intenção de fomentar o acesso e a formação de professores de acordo com a modernização educacional proposta. A liberdade dos escritores e tradutores de não seguirem rigorosamente os programas oficiais pode ser compreendida como uma tentativa de mudança nas práticas educativas então empregadas.

As atas das reuniões e os pareceres para o ensino ou formulação de manuais de física fomentadas pela Campanha possuíam características comuns consideradas parte da proposta de renovação no ensino. Os conhecimentos deveriam ser adquiridos a partir da vivência do cotidiano e dos experimentos e não somente através da memorização de conteúdos e resolução de problemas. A crítica ao ensino enciclopédico e aos problemas-tipo evidenciaram a preocupação em tornar o aluno capaz de entender e criar, e não somente reproduzir. Devido a dificuldades em se elaborar um manual de física nacional

de acordo com o projeto de modernização do ensino, o diretor da Campanha optou pela tradução do compêndio estrangeiro *Física na Escola Secundária* sugerido por dois importantes pesquisadores em parecer solicitado pela CALDEME, Jayme Tiomno e José Leite Lopes.

Os obstáculos em produzir um manual completamente nacional impuseram a tradução do livro didático como uma opção mais viável. Todavia, o livro escolhido também trouxe dificuldades sobre a escolha dos tradutores, os direitos autorais do livro e de suas imagens, a tradução, os métodos de impressão, e a posterior distribuição dos lucros. Os percalços fizeram a obra ser publicada somente em 1958, quatro anos após o acordo firmado entre a CaldeME e a editora detentora dos direitos autorais. José Leite Lopes, ao aceitar traduzir *High School Physics*, responde a Brito: “Tendo em vista a importância da iniciativa em aprêço, pois trata-se de um livro cuja difusão entre os estudantes e os professores do ensino de grau médio é altamente desejável [...], resolvi aceitar o convite” [3, p. 3].

Os direitos autorais foram concedidos pela Ginn and Company somente em 1955, todavia o acordo firmado entre os tradutores brasileiros e a CALDEME ocorreu em 1954. Em outras palavras, Leite Lopes e Tiomno começaram a traduzir o livro antes de conseguir os direitos autorais. Este fato evidencia a hipótese de urgência. A escolha e tradução do livro ocorreu com base em certo alinhamento do livro com o proposto pela Campanha e os cientistas.

Para a Campanha e tradutores, o público-alvo dos livros didáticos seriam os professores, buscando munhos de renovação teórica, pedagógica e metodológica. No entanto, segundo os autores da obra original, o livro tinha por público-alvo todo aluno que estivesse cursando o Ensino Secundário, incluindo os que tinham ou não aptidões pessoais para as ciências.

Devido à natureza do público alvo escolhido pelos tradutores, foram omitidas dificuldades materiais teóricas importantes, como a distinção entre massa e peso e a definição de *Watt* [51, p. 60]. Essas omissões geraram alguns problemas conceituais no livro que foram mencionados na carta de Cintra do Prado destinada a Leite Lopes e Tiomno, na qual o primeiro parabenizava os seus colegas pelo trabalho de tradução e publicação de *Física na Escola Secundária*, já que este livro teria um impacto positivo sobre a física brasileira. No entanto, nem todos os colegas de Leite Lopes e Tiomno foram tão condescendentes como Cintra do Prado. As omissões e problemas conceituais geraram críticas em jornal por parte de Adalberto Menezes de Oliveira, conceituado professor de Física da Escola Naval. Para além dos problemas conceituais, os tradutores foram acusados de relegar a tarefa da tradução a terceiros. A acusação obteve resposta, sendo esta republicada na *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos* de 1959 [52, 53].

Apesar das críticas às escolhas feitas por Leite Lopes e Tiomno a respeito de algumas questões conceituais, o livro teve boa repercussão e visibilidade no Brasil, tal

como havia ocorrido nos EUA, onde ele sofreu reedições e ganhou traduções em outras línguas além do português. A maioria dos comentários sobre tradução adaptada do livro didático aqui foi elogiosa ao trabalho realizado por Lopes e Tiomno, como é o caso do *Jornal Última Hora*, 15 de novembro de 1958, informando que “trata-se [...] de um excelente livro, que deve ser conhecido por todos, [...] em que os adolescentes não desaprenderão o amor do Brasil” [54]. A quantidade de reimpressões expressa a relevância da obra no ensino de física. Somando o total de seis edições, as duas primeiras foram financiadas pelo INEP e pelo Ministério da Educação e Cultura, respectivamente em 1958 e 1962. A reedição de 1962 ocorreu devido ao rápido esgotamento e alta procura. As demais ocorreram em 1963, 1968, 1969 e 1971.

Todavia, não nos foi possível avaliar o verdadeiro impacto da obra nas práticas docentes do período, na formação de espírito crítico nos alunos e na atração de jovens para a carreira científica. Ainda assim, conseguimos encontrar dois depoimentos que confirmam a boa recepção do livro. Sérgio Joffily, físico teórico que trabalhou por décadas no CBPF, afirma que conheceu Leite Lopes através do livro que foi utilizado no Colégio Nova Friburgo, onde estudou [55]. Anos mais tarde, em 1998, utilizou o mesmo livro em um programa do CBPF sobre vocação científica. Elza Vieira de Souza Teixeira também contou em depoimento sobre a FNF que foi apresentada ao livro por Leite Lopes e o considerou muito interessante. Neste sentido, apesar de questões pontuadas por Cintra do Prado e Menezes de Oliveira, o livro foi considerado revolucionário para pessoas do período.

Finalmente, podemos concluir que a escolha da obra correspondeu bem à expectativa da Campanha e dos tradutores, como mostram as suas muitas reedições e o seu impacto em alguns jovens estudantes dos anos 1960. Se, até aquele momento, as obras didáticas da física tinham influência europeia, a década de 1950 pode ser entendida como um ponto de inflexão, com o início da influência norte-americana. Além do livro *Física na Escola Secundária*, outros projetos pedagógicos, como o PSSC, tiveram ampla repercussão no Brasil. A física do ambiente foi uma proposta didática que esteve inserida na discussão da Campanha e na *Física na Escola Secundária* por meio das fotografias e experimentos com instrumentos de fácil acesso e associação com elementos do cotidiano. É também possível refletir se a presença de problemas-tipo proporcionava a autonomia almejada pela obra que analisamos neste artigo, uma vez que a relação entre saber determinado conteúdo e conhecer uma equação matemática continuou a receber especial atenção, o que contrariava as propostas da Campanha.

Apesar de ser o resultado bem-sucedido, fruto de um esforço enorme, que envolveu professores, cientistas e dirigentes governamentais, a tradução brasileira de *High School Physics* não foi capaz de transformar radicalmente o ambiente do ensino em física no país. Afinal,

problemas daquela época continuam a fazer parte da rotina de professores e estudantes brasileiros.

Agradecimentos

Um dos autores (AAPV) agradece a bolsa de produtividade concedida pelo CNPq (nº 303507/2022-5) e ao Programa Prociência (UERJ). Agradecemos também os pareceristas pelas inúmeras contribuições dadas e que nos permitiram melhorar substancialmente o nosso trabalho.

Disponibilidade de Dados

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

Referências

- [1] M.P. Brito, em: *Física na Escola Secundária* (Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1958).
- [2] *Correspondências sobre tradução do Manual de Física* (Acervo do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Brasília, 1953).
- [3] *Acordo e correspondências para tradução do livro High School Physics – Física na Escola Secundária* (Acervo do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Brasília, 1954).
- [4] *Reuniões do Ita – São José dos Campos – para elaboração de Manuais de Ciências Físicas e Naturais para professores do Ensino Secundário* (Acervo do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Brasília, 1952).
- [5] *Correspondências: Guia para o ensino de Ciências Naturais* (Acervo do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Brasília, 1952).
- [6] J. Tiomno e J.L. Lopes, *Ciência e Cultura* **5**, 45 (1953).
- [7] J. Tiomno, *Ciência e Cultura* **8**, 191 (1956).
- [8] J.L. Lopes, *Ciência e Cultura* **8**, 14 (1956).
- [9] J.L. Lopes, *Ciência e Cultura* **10**, 25 (1958).
- [10] A. Choppin, *Educação e Pesquisa* **30**, 549 (2004).
- [11] A. Choppin e T.M.H.C. Bastos, *Revista História Da Educação* **13**, 9 (2012).
- [12] R.B.N. Nicioli Junior e C.R. Mattos, em: *Anais do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física* (Londrina, 2006).
- [13] G. Gouvêa e C.I.C. Oliveira, *Ciências & Cognição* **15**, 25 (2010).
- [14] Y. Hosoume e M.I. Martins, *Revista Brasileira de Ensino de Física* **44**, e20210287 (2022).
- [15] L. Xavier, *O Brasil Como um Laboratório: Educação e Ciências Sociais no Projeto do Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais Cbpe/Inep/Mec (1950-1960)*. Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (1999).
- [16] A. Botelho, em: *O moderno em questão: a década de 1950 no Brasil* (Topbooks, Rio de Janeiro, 2008).
- [17] L.A. Cunha, Bib – *Revista Brasileira De Informação Bibliográfica Em Ciências Sociais* **11**, 7 (1981).
- [18] A. Teixeira, *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos* **17**, 69 (1952).
- [19] A.W. Mendonça e L.N. Xavier, em: *Por uma política de formação do magistério nacional: o Inep/Mec dos anos 1950/1960* (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Brasília, 2008).
- [20] A. Teixeira, *Educação não é privilégio* (Editora UFRJ, Rio de Janeiro, 1999).
- [21] M.C. Mariani, em: *Universidades e instituições científicas no Rio de Janeiro* (CNPQ, Brasília, 1982).
- [22] J. Filgueiras, *Revista Educação Unisinos* **24**, 1 (2020).
- [23] Ação do INEP e Centros de Pesquisas no quinquênio 1956-1960, *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos* **35**, 81 (1961).
- [24] L.N. Xavier, *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos* **103**, 615 (2022).
- [25] BRASIL, *Decreto nº 4.244, de 9 de abril de 1942*. Rio de Janeiro, 1942. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-4244-9-a-bril-1942-414155-publicacaooriginal-1-pe.html>.
- [26] A. Chassot, em: *O currículo de ciências em debate* (Papirus, Campinas, 2004).
- [27] M. Krasilchik, *São Paulo em Perspectiva* **14**, 85 (2000).
- [28] W.M. Barra e K.M. Lorenz, *Ciência e Cultura* **38**, 1970 (1986).
- [29] O.F. Pessoa, *A Ciência em Marcha: Não se aprende nada*, *Jornal do Brasil*, Rio de Janeiro, 5 de maio de 1952.
- [30] I.C. Moreira e M.C. Paiva, *Física na Escola*, **14**, 62 (2016).
- [31] J.L. Lopes, *Richard Feynman in Brazil: Recollections* (CBPF, Rio de Janeiro, 1988).
- [32] A. Freitas, *Física primeiro livro ciclo colegial* (Melhoramentos, São Paulo, 1946).
- [33] A. Freitas, *Física segundo livro ciclo colegial* (Melhoramentos, São Paulo, 1947).
- [34] A. Freitas, *Física terceiro livro ciclo colegial* (Melhoramentos, São Paulo, 1949).
- [35] F.A. Gomes Filho, *Física para a primeira série do curso colegial* (Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1946).
- [36] F.A. Gomes Filho, *Física para a segunda série do curso colegial* (Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1945).
- [37] F.A. Gomes Filho, *Física para a terceira série do curso colegial* (Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1947).
- [38] MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, *Portaria n.º 966, de 2 de outubro de 1951*. Rio de Janeiro, 1951. Disponível em: https://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalleObraForm.do?select_action=&co_obra=25021.
- [39] V.R. Martins, *O ensino da física moderna nos livros didáticos do início do século XX*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo (2015).
- [40] M. Krasilchik, *O professor e o Currículo de Ciências* (Editora Pedagógica e Universitária, São Paulo, 1987).
- [41] O.H. Blackwood, W.B. Herron e W.C. Kelly, *High School Physics* (Ginn and Company, Boston, 1951).
- [42] O.H. Blackwood, W.B. Herron e W.C. Kelly, *Física na Escola Secundária* (Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1958).
- [43] J. Tiomno, S.C. Brown e N. Clarke, em: *Why Teach Physics?*, editado por J. Tiomno, S.C. Brown e N. Clarke (MIT Press, Cambridge, 1963).

- [44] J.L. Lopes, *Ciência e Cultura* **13**, 121 (1961).
- [45] L.A. Tavares, *A imagem impressa e ciência: Ilustrações em livros didáticos de física (séculos XIX e XX)*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo (2005).
- [46] M.F.B. Francisquini, *O Ensino de Física no Brasil na Reforma Capanema por meio dos seus livros didáticos: uma análise didático-histórica*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (2019).
- [47] J. Tiomno, *Ciência e Cultura* **8**, 191 (1956).
- [48] A.L.L. Videira, *Da Relatividade às Partículas (Ida-e-Volta): Quarenta Anos de Física de Jayme Tiomno* (CBPF, Rio de Janeiro, 1985).
- [49] J.L. Lopes, em: *José Leite Lopes: ideias e paixões*, editado por F. Caruso (CBPF, Rio de Janeiro, 1999).
- [50] A. Botelho, *Perspectivas* **28**, 133 (2005).
- [51] O.H. Blackwood, W.B. Herron e W.C. Kelly, *Science Education* **36**, 60 (1952).
- [52] A.M. Oliveira, *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos* **23**, 233 (1959).
- [53] J. Tiomno e J.L. Lopes, *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos* **33**, 239 (1959).
- [54] N. Werneck, O livro da semana: física, *Jornal Última Hora*, São Paulo, 15 de novembro de 1958.
- [55] S. Joffily, *José Leite Lopes – 50 anos de Física no Brasil* (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Rio de Janeiro, 1998).