

**A TENTATIVA DESCONHECIDA DE MARIO SCHENBERG NA EDUCAÇÃO
SECUNDÁRIA DE FÍSICA NO BRASIL**

**MARIO SCHENBERG'S UNKNOWN ATTEMPT IN SECONDARY PHYSICS
EDUCATION IN BRAZIL**

Mariana Faria Brito Francisquini¹, Antonio Augusto Passos Videira²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Niterói, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, PEMAT – UFRJ, mariana.francisquini@ifrj.edu.br

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ, guto@cbpf.br

RESUMO

Mario Schenberg (1914-1990) é um nome internacionalmente reconhecido de um físico, crítico de arte, político e escritor brasileiro. O que poucos sabem sobre ele é que, entre as suas muitas realizações intelectuais, ele publicou um livro didático de física no Brasil destinado a alunos do ensino secundário em meados da década de 1940. Considerando sua proeminência na física no século XX, podemos nos perguntar por que este livro não ocupou um lugar de maior destaque frente a muitos outros da mesma época. Em outras palavras: haveria alguma característica nesta obra que nos pudesse ser útil em determinar em que medida ela pode ou não ter falhado frente às exigências legislativas e possíveis demandas educacionais de seu tempo? Nesta comunicação objetivamos expor uma análise sucinta do livro do ponto de vista didático-pedagógico a fim de responder à pergunta.

Palavras-chave: Currículo, Livro didático, Política.

ABSTRACT

Mario Schenberg (1914-1990) is an internationally recognized name of a Brazilian physicist, art critic, politician and writer. What few people know about him is that, among his many intellectual accomplishments, he published a Physics textbook in Brazil for secondary school students in the mid-1940s. Considering his prominence in physics in the twentieth century, we may ask ourselves why this book did not occupy a greater place facing many others. In other words, would there be any characteristic in his work that could be useful in order to determine to what extent it may or may not have failed ahead the legislative requirements and possible educational demands of its time? In this communication we aim to present a brief analysis of the book from a didactic-pedagogical point of view in order to answer the posed question.

Key words: Curriculum, Textbook, Politics.

INTRODUÇÃO

É notável o interesse da comunidade acadêmica pela vida, trajetória e obra de Mario Schenberg. Sua fama, materializada na forma de homenagens e trabalhos publicados em sua memória, apresenta muitas facetas. Perpassa desde a sua competência como físico, político e crítico de arte (GOLDFARB, 2014; HAMBURGER, 1984) até denúncias de conspirações contra outros físicos (TALBOT, 2017, p.350). Levando-se em consideração a gama de informações disponíveis sobre o físico em diversos bancos de dados, surpreende-nos a quase completa ausência de menções ao fato de que ele escreveu um livro didático no ano de 1945 pela Companhia Editora Nacional.

Em extensa pesquisa fomos capazes de encontrar duas menções a esta obra. A primeira, em uma passagem feita à guisa de apresentação do professor por Amélia Império Hamburger (1932-2011) em entrevista (HAMBURGER, 1984): “[Schenberg] Tem um livro de física elementar publicado em 1945 e está no prelo a edição de um curso sobre a evolução dos conceitos da física, que ministrou no Instituto de Física no ano passado”. A segunda, em trabalho apresentado no XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física (HOSOUME, MARTINS, NICIOLI, 2007): “Tivemos a grata surpresa de encontrar no acervo pesquisado, o livro didático para o ensino médio do prof. Mário Schenberg (1945); desconhecíamos completamente esse fato!”. Em ambos os trabalhos, seus autores não fazem mais considerações à obra.

Outras fontes valiosas sobre a vida e obra do autor a serem consideradas são as entrevistas e os depoimentos pessoais. Neles é possível encontrá-lo falando sobre física, política, arte, cultura e, tão frequentemente quanto estes assuntos, ensino de física. Sobre este ponto, não é raro encontrar depoimentos em que Schenberg faz contraposições saudosistas ao estilo de “no meu tempo” e “hoje em dia” para se referir ao ensino e aprendizagem desta disciplina (SCHENBERG, depoimento, 1978; HAMBURGER, 1984). Crítico ávido do ensino por memorização, da formação dos professores de física e da incompreensão de conceitos de nível básico por parte dos alunos, poderíamos esperar referências ao modo com que trabalhou para evitar/contornar estes problemas em seu livro. O professor, no entanto, nunca menciona seu esforço pessoal neste empreendimento nos seus depoimentos e conjecturar o porquê deste motivo não se insere no escopo deste trabalho. Nosso objetivo nesta comunicação

é analisar este livro para ver em que medida ele poderia ou não atender às demandas educacionais e às exigências legislativas de seu tempo. Com esta finalidade, podemos inscrever a publicação de seu livro em uma cronologia simples:

- 1) Em 1938 inaugura sua carreira internacional com Enrico Fermi;
- 2) Em 1940 realiza seus primeiros trabalhos de Astrofísica em solo internacional com George Gamow sobre o Efeito Urca;
- 3) Em 1941 trabalha com Chandrasekhar no Observatório de Yerkes, Estados Unidos, retornando ao Brasil em 1942, ano em que começa seus trabalhos como crítico de arte;
- 4) Em 1944 toma posse como professor catedrático de mecânica racional e celeste na USP;
- 5) Em 1945 **publica** uma obra destinada ao público colegial;
- 6) Em 1946 é eleito deputado estadual pelo Partido Comunista.

Embora extremamente simplista e limitada, esta cronologia nos dá informações sobre algumas das inúmeras atividades que o mantiveram ocupado durante a década de 1940. O curioso é que a publicação do livro ocorre em uma época extremamente conturbada de sua vida: o período entre sua posse na USP e sua eleição como deputado pelo Partido Comunista. E, ao contrário do que poderíamos imaginar, o processo de produção/escrita do livro não poderia ter sido em momento radicalmente diferente daquele exposto no curso da cronologia acima, uma vez que o livro reproduz fielmente o programa de física expedido na portaria ministerial n. 170 de março de 1943.

A fim de proceder com a análise sucinta da obra, faremos uma breve exposição sobre o cenário educacional brasileiro à época a fim de inseri-la em um panorama mais geral.

O CENÁRIO EDUCACIONAL BRASILEIRO EM MEADOS DA DÉCADA DE 1940

Pensar o livro didático excluindo-o do seu tempo mitiga qualquer tentativa de análise mais apurada. Por este motivo, buscamos conhecer os programas da época, assim como verificar o modo pelo qual o Estado se relacionava com a produção didática nacional.

O então Ministro da Educação e Saúde, Gustavo Capanema, desempenhou papel significativo em seu ofício para gerenciar esta relação. Entre as medidas mais importantes ao nosso estudo estão: a criação da Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD) em 1938 e a Reforma do Ensino Secundário em 1942.

A CNLD foi instituída no decreto-lei 1006 de dezembro de 1938, o qual estabelecia as condições de produção, importação e utilização dos livros e compêndios. Este foi o primeiro colegiado estabelecido com vistas a avaliar livros didáticos nacionais. Sua principal função era a de excluir do ensino todo material que contivesse erros de natureza científica, que atentasse contra a unidade do país, que contivesse quaisquer pregações ideológicas (implícitas ou explícitas) ou indícios de violência contra: o regime político adotado, o Chefe da Nação e as demais instituições nacionais. Para garantir estes objetivos, os livros didáticos passariam a depender da autorização do Estado para poderem ser adotados nas salas de aula.

Além disso, em 1942, Capanema promove a Reforma do Ensino Secundário que modificava as disciplinas a serem dadas, as cargas horárias e suas ementas. A esse respeito, Schwartzman (1985) destaca:

O conteúdo do ensino deveria ser fixado por lei e sua manifestação concreta fixada em instituições-modelo - o Colégio Pedro II e a Universidade do Brasil - que todos deveriam copiar. As instituições de ensino não poderiam crescer aos poucos e ir definindo seus objetivos ao longo do tempo. Mais inaceitável ainda seria a ideia de que elas pudessem evoluir segundo formatos, modelos e conteúdos distintos. Não havia lugar para incrementalismo e muito menos para pluralismo.

O ponto central da Reforma Capanema era a garantia da padronização. O pluralismo (regional, linguístico etc.) acima aludido era combatido de todas as formas uma vez que ele ameaçava, aos olhos do Estado, a unidade do território em uma época marcada pela guerra. A situação se tornou mais grave ainda quando na década de 1940 o número de residentes das colônias de etnia alemã, japonesa e italiana (países que compreendiam o Eixo cujas relações diplomáticas com o Brasil foram rompidas em janeiro de 1942) contabilizava, respectivamente: 89.038¹, 140.693 e 285.124 pessoas (IBGE, 1950, p.14). O modo pelo qual o governo buscava neutralizar a influência destas colônias seria por meio de seu abrasileiramento uma vez que elas mantinham suas próprias escolas, métodos pedagógicos e línguas nativas (SCHWARTZMAN, BOMENY, COSTA, 2000).

Não é difícil ver o quanto a presença dos núcleos estrangeiros ia de encontro aos objetivos do Estado em formar uma mentalidade cívica e patriótica. Para tal, seria

¹ Um número baixo em comparação com os outros, mas segundo Schaffer (1994, p.171) apenas na capital do Rio Grande do Sul 12,9% da população era estrangeira de predominância alemã.

necessário homogeneizar a educação e este projeto seria levado a cabo por meio, principalmente, da centralização do aparato educacional e do controle e padronização dos materiais didáticos.

A FÍSICA NA REFORMA DO ENSINO SECUNDÁRIO E O LIVRO ‘FÍSICA PARA O PRIMEIRO ANO CURSO COLEGIAL’ – MARIO SCHENBERG

A finalidade da educação secundária era, explicitamente, formar a elite do país. Em sua exposição de motivos a Getúlio Vargas, Capanema enfatiza:

[...] o ensino secundário se destina à preparação das individualidades condutoras, isto é, dos homens que deverão assumir as responsabilidades maiores dentro da sociedade e da nação, dos homens portadores das concepções e atitudes espirituais que é preciso infundir nas massas, que é preciso tornar habituais entre o povo.

O ensino das ciências, neste sentido, buscava distanciar-se de apresentar apenas problemas, demonstrações, leis, classificações e hipóteses; deveria, ao contrário, fomentar a formação de uma cultura científica. Ou seja, “a curiosidade, o desejo da verdade, a compreensão da utilidade dos conhecimentos científicos e a capacidade de aquisição destes conhecimentos”.

O livro de Mario Schenberg, tanto em forma quanto em conteúdo programático, não estava fora dos padrões legais. Suas dimensões, a cor do papel, a resistência da capa, entre outras exigências, estavam todas de acordo com o estipulado no decreto-lei 1006 de dezembro de 1938. O índice é dividido em IX unidades reproduzindo fielmente o programa publicado no Diário Oficial (seção I, pág. 3851-3852) de 17/3/43. Em relação ao programa de ensino, exigia-se que a matéria contida no livro didático não devesse “ficar aquém das exigências do programa de ensino” ou “ultrapassá-las com sobrecarga de conhecimentos que só mais tarde serão pedidos”. Em relação ao modo pelo qual o físico conduziu seu trabalho, tecemos breves comentários sobre cada uma das nove unidades presentes no livro.

a) Unidade I - A lei física e a medida física. 1. Conceito de lei física. Importância do estudo quantitativo dos fenômenos físicos. Medidas físicas. 2. Erros. Precisão. 3. Medida das grandezas geométricas

As primeiras seções da Unidade I podem nos servir como uma “carta de intenções” do autor. Considerando que não há prefácio em sua obra, pode-se depreender um pouco da sua visão sobre ciência nesta unidade. As ideias de lei natural e as relações entre

observação, experiência e teoria se fazem muito presentes em seu texto. Sobre o status da lei natural, coloca uma clara gradação entre leis qualitativas e quantitativas: “uma lei quantitativa representa um conhecimento mais aprofundado do fenômeno [...] e exige maior esforço para ser estabelecida” (SCHENBERG, 1945, p.10).

Ao falar sobre as relações entre observação, experiência e teoria, coloca a descoberta de leis como a “finalidade da ciência” reconhecendo um método para tal: o experimental. O autor também destaca o papel da hipótese no empreendimento científico na construção de leis físicas. Em palavras sintéticas, a primeira unidade foi desenvolvida por Schenberg tendo a experiência como fio condutor. Neste sentido, faz por bem familiarizar o leitor com o grau de precisão e possíveis erros dos instrumentos de medida mais comuns na prática física para, finalmente, explicar detalhadamente seus funcionamentos.

b) Unidade II – A Estática dos Sólidos. 1. Peso dos corpos. Conceito de força. Unidades de força. 2. Sistemas de forças. 3. Equilíbrio. Momento. 4. Centro de gravidade. 5. Deformações elásticas

Nesta unidade, o autor introduz a noção de força, sua representação vetorial, a ideia momento de uma força, o equilíbrio de pontos materiais e corpos extensos e, finalmente, a lei de Hooke relativa às deformações elásticas. O capítulo, ao contrário do primeiro, não deixa claro qual foi a linha de raciocínio seguida pelo autor. As seções terminam e começam sem parecer haver relações entre elas e nem sempre o método de expor o conteúdo é claro. Por exemplo, ao introduzir o conceito de momento de uma força para formular as condições de equilíbrio de um corpo, ele o faz sem definir momento, sem explicar os procedimentos dos cálculos ou dar algum exemplo de aplicação. Além disso, nas seções seguintes, enuncia e demonstra analiticamente teoremas sobre forças paralelas e binários priorizando seus enunciados sem mostrar como eles podem ser úteis ou como devem ser compreendidos.

c) Unidade III – Trabalho Mecânico. 1. Conceito de trabalho. Unidade de trabalho. 2. Conservação do trabalho. Máquinas simples. 3. Atrito. 4. Energia potencial

O autor inicia a seção sem dar uma definição formal de trabalho, mas relacionando-o à vivência do aluno: “quando se ergue um peso percebe-se imediatamente que há uma grandeza que cresce proporcionalmente ao deslocamento e à intensidade da força: é o

trabalho” (SCHENBERG, 1945, p.59). Em seguida, deriva a expressão geral para o trabalho com o auxílio de um plano inclinado e introduz a conservação do trabalho em máquinas simples (alavancas, roldanas, sarilhos, cunhas, parafusos) e balanças de diversos tipos (a de precisão, a romana, a de Roberval, a báscula ou a de Quintenz, a pesa-cartas...). Como na unidade anterior, os tópicos estão apresentados com a rigidez do programa, não parecendo haver conexão entre eles, especialmente os tópicos relativos à força de atrito e à energia potencial. Além disso, o autor sacrificou a possibilidade de aprofundamento de conceitos (trabalho, energia, atrito) em detrimento do funcionamento detalhado de balanças e máquinas. Foram dedicadas vinte e sete páginas (de vinte e nove para o capítulo todo) à descrição e detalhamento de máquinas simples e apenas uma para o atrito e uma para a energia potencial (gravitacional).

d) Unidade IV – Estática dos Líquidos. 1. Conceito de pressão. Unidades. Distribuição das pressões nos líquidos. 2. Equilíbrio dos corpos imersos e flutuantes. Densidade. Peso específico. 3. Tensão superficial

Introduz o estudo da hidrostática com o conceito de pressão. Apesar de ser um início tradicional, sua maneira de introduzi-lo a alunos do colegial é algo incomum: apresenta a ideia de pressão em um ponto como o limite da razão entre a força aplicada a uma área quando a área tende a zero. Em seguida, trabalha os princípios de Pascal e Arquimedes de maneira conceitual e discute a noção de equilíbrio de corpos imersos e flutuantes. Explica o funcionamento de aparatos experimentais como os aerômetros, densímetros e alcoômetros sem que se perca a especificidade do capítulo.

Termina a unidade com as ideias de tensão superficial, formação de gotas, capilaridade que em sua abordagem destoam das partes anteriores. Enquanto aquelas eram bem explicadas, contextualizadas com exemplos e com pouca abstração matemática (apesar de usar um limite matemático para definir pressão), aqui encontramos equações e informações que são introduzidas sem demonstrações, como que sugerindo a memorização de tais resultados.

e) Unidade V – Estática dos Gases. 1. Compressibilidade e expansibilidade dos gases. 2. Pressão atmosférica

Apresenta sucintamente as ideias sobre compressibilidade e expansibilidade dos gases, bem como a lei de Boyle-Mariotte. Para falar sobre a pressão atmosférica, classifica e

explica o funcionamento de modelos de manômetros e barômetros, bem como o funcionamento de máquinas pneumáticas e as trompas para rarefazer o ar.

Termina a unidade falando sobre o funcionamento de balões, dirigíveis e aeroplanos, citando o papel da resistência do ar ao movimento e mostrando como ela se relaciona à velocidade do corpo em movimento.

f) Unidade VI – Reflexão da luz. 1. Propagação retilínea da luz. Reflexão. 2. Espelhos planos. Espelhos esféricos. 3. Construção geométrica das imagens

Esta é uma unidade bem curta e bem tradicional de introdução à óptica geométrica. Apresenta bons exemplos sobre a formação de sombras e penumbras para explicar os eclipses da lua e do sol por meio da propagação retilínea da luz. A reflexão da luz e suas leis também são apresentadas tanto se aplicando a espelhos planos, como esféricos.

Introduz brevemente os termos: centro, abertura, eixo principal, eixo secundário, raio de curvatura e seção principal dos espelhos esféricos e deriva geometricamente o foco dos espelhos esféricos e a equação dos focos conjugados para o espelho côncavo e convexo. Faz a distinção entre as imagens virtuais e reais e apresenta a posição das imagens nos espelhos côncavo e convexo analiticamente pelas equações.

g) Unidade VII – Refração da luz. 1. Índice de refração. 2. Lâminas de faces paralelas. Prismas.

Segue a mesma linha de raciocínio da unidade anterior. Enuncia as leis da refração e sugere um aparato experimental para verificá-las. Aborda com detalhes a refração em lâminas paralelas superpostas demonstrando matematicamente o que ocorre com o desvio total de um raio luminoso que passa de um meio I ao II através de n lâminas quaisquer de faces paralelas.

h) Unidade VIII – Lentes delgadas. 1. Construção geométrica das imagens. 2. Convergência. 3. Sistemas de lentes delgadas justapostas

Classifica as lentes deduzindo matematicamente que os focos se encontram à mesma distância das lentes. Assim como na unidade anterior, deriva a equação dos focos conjugados para a lente convergente e divergente e, a partir dela, analisa as posições da imagem de acordo com as do objeto. Em seguida, faz a construção dos focos secundários tanto para as lentes convergentes quanto para as divergentes. Termina a unidade falando sobre aberração de lentes (esfericidade, cromática...).

i) Unidade IX – Instrumentos de ótica. 1. Câmara fotográfica. Projetor. 2. Lupa. Microscópio. 3. Lunetas. 4. Ótica da visão

Inicia a unidade com o funcionamento em detalhes sobre o olho humano, chegando a falar sobre o índice de refração de cada componente do olho e de como eles agem na visão. Entre os tópicos relativos à visão foram abordados: acuidade visual, defeitos da acomodação como miopia, hipermetropia e presbiopia, aberrações do olho, visão binocular, estrabismo e persistência das imagens. Classifica os instrumentos ópticos de acordo com a natureza das imagens, falando em detalhes sobre o funcionamento de cada um deles. Chama a atenção o fato de derivar expressões para o aumento da lupa ou a intensidade de luz que atravessa uma objetiva fotográfica, mas não introduzir a relação da câmara escura de orifício. Termina o capítulo (e o livro) explicando o funcionamento dos telescópios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Expusemos em nosso trabalho uma análise sucinta sobre os principais tópicos encontrados no livro didático de Mario Schenberg a fim de responder se o livro teria ou não falhado frente às exigências legislativas e possíveis demandas educacionais de seu tempo. Como já mencionado, nenhuma irregularidade do ponto de vista formal ou de conteúdo programático fora cometida.

Do ponto de vista didático-pedagógico, sua obra detém algumas características que não passam despercebidas. Uma leitura mais atenta às unidades nos revela um raciocínio imanente permeando toda a obra: os papéis centrais que ocupam a matemática e a experimentação no descobrimento de leis físicas, colocado pelo autor como a finalidade da ciência. Neste sentido não é inusitado que o autor parta dos fenômenos para demonstrar equações e teoremas e explique em detalhes o funcionamento de aparatos experimentais.

Apesar de sermos capazes de perceber a matemática e a experimentação como fios condutores da obra, também encontramos muitas variações de exposição (ora mais abstratas, ora mais conceituais) dentro do livro e até dentro de uma mesma unidade. Como consequência, algumas seções parecem não ter relação umas com as outras, o que se deve em nossa interpretação à ordem aparentemente arbitrária com que os tópicos foram justapostos no programa, não dando espaço para que o autor siga sua própria linha de raciocínio. Independentemente deste fato, que não entendemos como sendo um

fator que mitigue a qualidade da obra, o livro de Schenberg escrito há cerca de 73 anos continua atual em muitos sentidos e constitui um valioso objeto de estudo a todos que se interessem pelo ensino de física no Brasil.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao CNPq e à CAPES pelas bolsas concedidas.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. IBGE. Recenseamento Geral do Brasil 1940 – Volume II – Censo Demográfico: População e Habitação, 1950. Disponível em:<
https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/65/cd_1940_v2_br.pdf> Acesso em 2 de janeiro de 2018.
- SCHENBERG, M. **Física para o primeiro ano ciclo colegial**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1945.
- SCHWARTZMAN, S. BOMENY, H. M. COSTA, V. M. R. **Tempos de Capanema**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2000.
- GOLDFARB, J. L. Mário Schenberg e a questão do ensino. Disponível em:<
http://www.14snhct.sbhc.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=1766> Acesso em: 2 de janeiro de 2018.
- SCHENBERG, M. (depoimento, 1978). Rio de Janeiro, CPDOC, 2010. 93p. Disponível em:<<http://www.fgv.br/cpdoc/historal/arq/Entrevista603.pdf>> Acesso: 7 de janeiro de 2018.
- SCHWARTZMAN, S. Gustavo Capanema e a educação brasileira: uma interpretação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. 66, 153, (165-72), 1985.
- HAMBURGER, A. I. (entrevista, 1984). Entrevista à Amélia Hamburger. Disponível em: <http://stoa.usp.br/paulozh/files/-1/9313/241rio_Schenberg.pdf> Acesso em: 2 de janeiro de 2018.
- HOSOUME, Y. ; MARTINS, M. I. ; NICIOLI JUNIOR, R. B. . Livros didáticos de Física (1940 a 1990): seus autores e editoras. Disponível em: <
<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0588-1.pdf>> Acesso em: 7 de janeiro de 2018.
- TALBOT, C. **David Bohm: Causality and Chance, Letters to Three Women**. Oxford: Springer, 2017.
- SCHÄFFER, N. O. **Os alemães no Rio Grande do Sul: dos números iniciais aos censos demográficos** IN: Os Alemães no sul do Brasil: cultura, etnicidade, história – Cláudia Mauch e Naira Vasconcellos. Canoas: ULBRA, 1994.