



**Filipe Pereira Faria**



Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia  
Catarinense (IFC)

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

[filipe.faria@ifc.edu.br](mailto:filipe.faria@ifc.edu.br)

**Marcelo Carbone Carneiro**



Universidade Estadual Paulista (UNESP)

[marcelo.carbone@unesp.br](mailto:marcelo.carbone@unesp.br)

# O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NA HISTÓRIA DO ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL

## RESUMO

Neste trabalho buscamos estabelecer um panorama acerca do papel atribuído à experimentação no contexto das propostas relacionadas ao ensino de Física no Brasil. A partir dos referenciais analisados, foi possível observar as diferentes percepções acerca da utilização de atividades experimentais para o ensino das disciplinas científicas e, em especial, da Física desde o início do período republicano até as diretrizes nacionais curriculares para os cursos de formação de professores de Física. Dada a importância atribuída à utilização de atividades experimentais, foi possível concluir que compreender as etapas percorridas até o presente, em relação a esse aspecto do ensino de ciências, é de extrema relevância no sentido de contribuir para a superação de dificuldades históricas, bem como para o estabelecimento de novas diretrizes de formação de professores e de elaboração de materiais de ensino.

**Palavras-chave:** Ensino de Física. História da Educação. Experimentação. Experiência.

## THE ROLE OF EXPERIMENTATION IN THE HISTORY OF PHYSICS TEACHING IN BRAZIL

### ABSTRACT

In this work we seek to establish an overview of the role attributed to experimentation in the context of the proposals related to physics teaching in Brazil. From the analyzed references, it was possible to observe the different perceptions about the use of experimental activities for the teaching of the scientific disciplines and, in particular, of Physics since the beginning of the republican period until the national curricular guidelines for courses of teachers of Physics. Given the importance attributed to the use of experimental activities, it was possible to conclude that understanding the steps taken so far in relation to this aspect of science teaching is extremely important in order to contribute to overcoming historical difficulties, as well as to the establishment of new teacher education guidelines and the elaboration of teaching materials.

**Keywords:** Physics Teaching. History of Education. Experimentation. Experience.

Submetido em: 15/01/2019

Aceito em: 04/11/2019

Publicado em: 06/04/2020

 <http://dx.doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n26p36-51>



## I INTRODUÇÃO

Ensinar Física não é tarefa das mais simples. No Brasil, os desafios variam desde a falta de estruturas básicas para as salas de aula até deficiências conceituais na formação dos docentes, isso sem falar no crescente desinteresse dos jovens pelos cursos de licenciatura.

Para muitos pesquisadores, o modo tradicional de como é conduzido o ensino de ciências é um dos principais motivos para esse insucesso (BORGES, 2002; ARRUDA E LABURÚ, 1996; HODSON, 1994; PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PEREZ, 2002; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006; GATTI, 2010). A escola brasileira tem se mostrado incapaz de atingir as finalidades expressas nas leis e diretrizes nacionais da educação. Para Borges (2002), prova disso são os resultados dos exames internacionais que têm evidenciado deficiências já conhecidas dos sistemas de ensino, e revelam que a crítica direcionada à escola, por uma educação de baixa qualidade, tem certo fundamento e deve ser enfrentada.

Em busca de mudanças nesse panorama, muitos professores procuram renovar suas práticas em sala de aula. No exercício diário do ensino de Ciências, em especial da Física, um dos assuntos sempre debatidos e defendidos pelos professores é a incorporação de experimentos à metodologia de ensino.

Segundo Axt (1991) e Hodson (1994), há muito a importância desse tipo de atividade tem, de certa forma, permanecido incontestada no ensino de ciências e é consenso entre os docentes das disciplinas científicas que deve haver maior espaço para a realização de atividades experimentais em suas aulas. Para esses, inclusive, a melhoria da educação científica estaria vinculada a uma valorização do trabalho experimental.

Para Arruda e Laburú (1996), no ensino de ciências no Brasil, a carência de atividades experimentais é constantemente utilizada como justificativa para a baixa qualidade do ensino dessas disciplinas na educação básica. As dificuldades geralmente enfrentadas para utilização desse recurso vão desde a ausência de laboratórios e aparatos experimentais adequados nas escolas, até o imenso leque de conteúdos a serem desenvolvidos com vistas à preparação dos estudantes para os exames vestibulares.

Outro problema destacado é o completo despreparo dos professores para trabalharem com essas atividades práticas. Para Axt (1991), quanto maior o número de profissionais bem preparados, mais potencialidades do ensino experimental seriam exploradas.

Na pesquisa em Ensino de Ciências, muitos têm se empenhado em caracterizar o ensino desenvolvido nas escolas e a produção acadêmica desenvolvida nessa área (LABURÚ, 2006; HODSON, 1994; ARAÚJO e ABIB, 2003; AXT, 1991). Segundo esses autores, geralmente os experimentos são utilizados com o intuito de motivar os alunos, esclarecer ou verificar teorias e aproximar os estudantes do universo científico. Essas propostas encontradas na literatura e na produção acadêmica refletem as

justificativas utilizadas pelos professores para a incorporação das atividades experimentais em sua prática diária.

Entretanto, Arruda e Laburú (1996) alertam para o problema de que, apesar dessa argumentação indicar que há certa percepção acerca da relevância das atividades experimentais para o ensino em ciência, por outro lado, é notório que a fundamentação utilizada pelos professores para justificar a necessidade de ensino com mais experiências se sustenta em concepções de ciência ultrapassadas e por anos criticadas nos estudos da filosofia da ciência.

Esses autores definem essa “concepção de ciência ultrapassada” como uma “visão popular de ciência”. Segundo eles, essa concepção se apoia principalmente em dois pressupostos: o primeiro, o de que as leis e teorias científicas existem efetivamente na natureza e que essas podem ser reveladas por meio da experimentação e das medidas realizadas na natureza. O segundo pressuposto é o de que o experimento tem como função a comprovação das hipóteses e teorias científicas, ou seja, uma determinada afirmação pode ser considerada científica se (e somente se) confirmada experimentalmente. Essa visão tradicional de ciência pode ser observada na fala dos professores e de outros profissionais com formação científica.

Outro fator que ocupa destaque na manutenção dessa ordem são livros didáticos e manuais científicos de todos os níveis da educação científica. A exemplo disso, alguns trechos de alguns desses livros são citados.

Observação e experimentação são o ponto de partida na formulação das leis naturais. A Física, como ciência natural, parte de dados experimentais (NUSSENZVEIG, 1981, apud. ARRUDA E LABURÚ, 1996). [...] Para descobrir as leis que governam os fenômenos naturais, os cientistas devem realizar medidas das grandezas envolvidas nesses fenômenos (ALVARENGA; MAXIMO, 1979, apud ARRUDA; LABURÚ, 1996).

Nesse sentido, essas constatações nos levaram a refletir acerca da origem de tais percepções quanto à utilização das atividades experimentais e à forma como essas foram abordadas, ao longo da história do ensino de Física no Brasil, nos materiais elaborados em diferentes épocas (manuais, obras especializadas etc).

Este trabalho integra uma pesquisa mais ampla, na qual foram analisados inclusive aspectos epistemológicos associados às concepções de experiência/experimentação em materiais elaborados mais recentemente para o ensino em escolas de nosso contexto de trabalho (FARIA, 2015).

Neste artigo, expomos o primeiro aspecto da pesquisa no qual buscamos caracterizar o papel geralmente atribuído ao ensino experimental, ao longo de diferentes períodos do ensino de Física praticado no Brasil. Nesse intuito, damos ênfase há alguns períodos de grande desenvolvimento de iniciativas educacionais, relacionadas inclusive às novas diretrizes curriculares e de formação de docentes, bem como associadas à produção e implementação de materiais didáticos inovadores.

## 2 A EXPERIMENTAÇÃO NA HISTÓRIA NO ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL

Uma análise histórica a respeito do papel do ensino experimental no ensino da Física no Brasil requer a busca por bibliografias que apresentem diferentes períodos e aspectos da educação científica no país. Ressalta-se a dificuldade de se analisar esse processo de desenvolvimento, em virtude de ser algo de maior complexidade do que qualquer compilação de registros poderia expressar e envolveria, certamente, outros acontecimentos importantes que poderiam ser inconscientemente deixados de lado. Entretanto, essa tarefa pode representar uma importante reflexão a respeito das raízes do ensino e dos projetos didáticos desenvolvidos atualmente.

Sendo o foco deste trabalho as atividades didáticas experimentais, escolheu-se dedicar maior atenção, nessa introdução histórica, ao período Republicano, em especial a uma fase de grande efervescência no ensino de ciências no Brasil, o período pós-Segunda Guerra Mundial, no qual houve o advento de novas propostas estrangeiras que viriam a modificar a forma como se ensinava Física no país.

Aos interessados em outros períodos e aspectos do ensino de Física no Brasil, recomenda-se a leitura dos textos: “A evolução do Ensino de Física no Brasil” (1979; 1980) de João Batista de Almeida Júnior; “A Física no Brasil” (1979) de Shozo Motoyama e a obra “As ciências no Brasil” (1956), organizada em dois volumes por Fernando Azevedo, entre outras inúmeras publicações importantes sobre o tema.

Na pesquisa da qual este trabalho faz parte, buscou-se uma bibliografia que corroborasse a investigação, destacando aspectos importantes dos períodos julgados como cruciais para o desenvolvimento do ensino de Física no Brasil, em especial da implementação de novos materiais didáticos, até o estabelecimento de novas metodologias de ensino e de novos parâmetros para a formação de professores de Física, hoje. Para isso, foi selecionado, entre outros, o texto de Barra e Lorenz (1986) que descreve o panorama da produção dos materiais didáticos destinados ao ensino das ciências no Brasil entre os anos de 1950 e 1980. Além desse, foram selecionados também, textos complementares que tratam de aspectos mais específicos da educação brasileira, em especial, da formação dos primeiros grupos de Pesquisa em Ensino de Física no Brasil e das atuais diretrizes para a formação de professores de Física.

### 2.1 O ensino de Física no início do período republicano

No que diz respeito ao ensino, o período imperial no Brasil deixaria o legado de uma educação voltada para a elite, cujo descaso resultava em uma parcela de 85% da população ainda analfabeta (TEIXEIRA, 2012). Tal fato demandava das autoridades da nova República Federativa uma postura mais

incisiva em relação à educação pública, entretanto a mudança política pouco influenciara o ensino no Brasil, como se percebe na citação que segue.

Na prática, portanto, de pouco valeu a passagem do Império para a República, duas formas doutrinariamente diversas de organização do Estado, bem como de pouco valeram as pregações dos propagandistas e idealizadores da República a respeito da instrução, pois, com essa passagem, permaneceram os mesmos princípios adotados no regime anterior, especialmente, o descaso com relação à educação popular, que foi o aclamado instrumento do novo regime (NAGLE, 1974, p. 283)

Uma das primeiras reformas do ensino público no Brasil Republicano foi idealizada por Benjamim Constant Botelho de Magalhães, ministro da instrução à época. Constant, influenciado pelas ideias de Auguste Comte, instituiu o decreto nº 891, de 8 de novembro de 1890; norma essa que reformava desde a instrução primária até o ensino superior, rompendo, aparentemente, com o perfil de ensino que priorizava as ciências humanas, incluindo em seu escopo, disciplinas científicas ditas fundamentais, obedecendo a fragmentação dos saberes inspirada no positivismo (ALMEIDA JÚNIOR, 1980, p. 47).

Tal reforma, embora inspirada nesses ideais de valorização científica, não impulsionou o ensino de ciências, uma vez que a diversidade de disciplinas resultava em um currículo demasiadamente extenso, outro fato que causava prejuízo às matérias científicas. No tocante ao ensino de Física, embora as aulas se resumissem a noções gerais (sem atividades práticas e experimentais), exigia-se elevada capacidade de cálculo e de abstração, por vezes inadequadas à idade dos estudantes.

Posteriormente, buscou-se regulamentar os chamados “exames terminais”, os quais eram requisitos para o ingresso nos cursos superiores, prejudicando mais uma vez as matérias científicas, visto que, quando não eliminadas do referido exame, eram cobradas na forma oral em tempo exíguo. Ainda, buscou-se, outrossim, equiparar os institutos oficiais ao Ginásio Nacional (Colégio de Pedro II), com o intuito de se obter privilégios e direitos; o que beneficiou, em parte, o desenvolvimento do ensino experimental, em que pese a rigidez imposta à sua concretização, limitando a capacidade de ação das escolas a desenvolverem seus próprios métodos (ALMEIDA JÚNIOR, 1980, p. 48).

No início do período republicano, portanto, mesmo com as tentativas de inovação inspiradas nos ideais comteanos, o ensino secundário prosseguia sendo voltado para o direcionamento do estudante ao ensino superior. Nesse período inclusive, embora fossem criadas novas faculdades no campo das ciências exatas<sup>1</sup>, reinava – como, de certa forma, ainda reina - a mentalidade da busca pelo diploma como forma de afirmação social, e, em meio a todas essas dificuldades, nenhuma atenção era concedida à formação de docentes capazes de alterar essa situação do ensino de ciências.

Mais adiante, o panorama começava a ser alterado, especialmente com a transferência da responsabilidade sobre a educação para os estados. Em São Paulo, por exemplo, com o advento da lei nº

---

<sup>1</sup> No início do período republicano destaca-se a criação de algumas faculdades de Engenharia, em especial: a Escola Politécnica em São Paulo (1893), a Escola de Engenharia do Mackenzie (1896) e a Escola de Engenharia de Porto Alegre (1896).

1750, de 8 de dezembro de 1920, que reformava a Instrução Pública no Estado, foram especificados os conteúdos das diversas áreas, incluindo a área de "*Sciencias physicas e naturaes*", a serem ministrados nas escolas paulistas. Destaca-se no Decreto nº 3.356, de 31 de Maio de 1921, que regulamentava a referida lei, uma preocupação específica: - com as metodologias a serem utilizadas no ensino de ciências.

Artigo 103. - Nas escolas primarias, o methodo natural do ensino é a intuição, a lição de cousas, o contexto da intelligencia com as realidades que se ensinam, mediante a observação e a expermintação, feitas pelos alumnos e orientadas pelo professor. São expressamente banidas da escola as tarefas de mera descrição, os processos que appellem exclusivamente para a memoria verbal, a substituição das cousas e factos pelos livros, que se devem apenas usar como auxiliares do ensino.

Artigo 201. - Os programmas destas disciplinas serão organizados com lições pelos respectivos professores, e submettidos, por intermedio do director da escola, ao director geral da Instrucção Publica, para os approvar, si obedecerem á orientação do ensino no curso normal e si comprehenderem, respectivamente:

8.º - *Sciencias physicas e naturaes*: noções de physica e chimica, de anatomia e physiologia humanas de zoologia, botanica e minoralogia, apprendada, sobretudo, pela observação e pela experiência; applicação á hygiene e á vida pratica;<sup>2</sup> (SÃO PAULO, 1921).

- e com a necessidade de material:

Artigo. 105 - Para a applicação integral do methodo intuitivo, cada escola será provida do material necessário, formulado o professor, com a cooperação dos alumnos, collecções do objetos naturaes e artificiaes, principalmente do Brasil, correspondentes ao gênero do seu ensino (SÃO PAULO, 1920).

Embora com a aparente pujança dessa regulamentação, sua aplicação acabava sendo inócua devido à falta de fiscalização eficiente e principalmente a carência de professores habilitados para tal tarefa.

A perspectiva em relação a formação de professores começaria a ser alterada em 1934 com a criação da Universidade de São Paulo (USP), que surgia da união entre a recém-fundada Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras e as já existentes Faculdade de Direito (1827), Escola Politécnica de São Paulo (1893), Faculdade de Farmácia e Odontologia (1898), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (1901) e da Faculdade de Medicina (1912) (CAMPOS, 1954).

Nas faculdades de Filosofia, como a da Universidade de São Paulo, pretendia-se principalmente preparar pesquisadores e professores secundários, dentre os quais, os professores de Física. Algo que dificultava, entretanto, a formação dos professores era que nos cursos das disciplinas científicas, como a Física, os poucos investimentos que existiam eram direcionados quase que exclusivamente aos projetos de pesquisas aplicadas - ditas experimentais - em detrimento da causa docente. Tal dificuldade prejudicava a preparação dos futuros mestres.

De forma mais restrita, essa perspectiva a respeito da formação de professores de Física no estado de São Paulo, no início do período republicano, pode ser ampliada para os demais estados da federação

---

<sup>2</sup> Nos trechos selecionados, buscou-se manter a ortografia original do texto encontrado nos arquivos da Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo.

nos quais ecoava também o baixo número de diplomação de professores, além de uma formação deficitária, resultando em docentes com carências conceituais básicas, fato evidenciado pela mínima aprovação nos concursos direcionados ao provimento das vagas de professores (ALMEIDA JÚNIOR, 1980, p. 64).

Após os anos 30, havia uma tendência a uma mudança de mentalidade devido ao anseio por acelerar o processo de industrialização; assim surgia a necessidade de preparar professores capazes de formar alunos que atuassem nesse processo. Mas as preocupações não refletiam, por ora, nos métodos adotados, conseqüentemente não alterando o panorama do ensino no Brasil, como argumenta Werebe (1966):

Em relação aos métodos de ensino predomina, em nossas escolas, a exposição didática, na pior de suas formas. Os professores expõem a matéria durante as aulas e os alunos estudam nos apontamentos ou, o que é mais frequente, nos manuais escolares. [...] As matérias são geralmente ensinadas como se constituíssem campos isolados do conhecimento [...], decorrendo daí uma compartimentalização na mente do aluno. [...] Os programas, que já têm ambições enciclopédicas, tornam-se, assim demasiado extensos [...], um amontoado exaustivo de noções, onde se confundem as fundamentais e as secundárias. [...] As bibliotecas, quando existem, são geralmente pobres, limitando-se via de regra a reunir manuais didáticos. [...] Os laboratórios, na maioria das escolas, são mal aparelhados, pobres de material, não sendo possível aos professores ir muito além de umas poucas demonstrações feitas diante da classe. Em geral, não há tempo para verificar as incompreensões, as noções mal assimiladas, quando um controle nesse sentido, estabelecido sistematicamente, constituiria a real medida do rendimento escolar (WEREBE, 1966, pp. 150-152).

## 2.2 O ensino de Física pós-Segunda Guerra Mundial

Após a Segunda Guerra Mundial, a situação do ensino de Física no Brasil sofreu alterações. De acordo com Krasilchik (2000, p. 85), em todo o mundo, em decorrência da crescente valorização da Ciência e da Tecnologia tendo em vista o desenvolvimento econômico, social e cultural, o ensino das disciplinas científicas crescia também em importância. A pesquisa feita por Barra e Lorenz (1986) ajuda a compreender aspectos importantes do ensino de física, em especial do ensino experimental no período compreendido entre o fim da Segunda Guerra até o início dos anos 80.

Segundo esses autores, desde o estabelecimento do ensino público no Brasil em 1838 até metade do século XX, os manuais científicos adotados no país, de origem principalmente europeia, eram os responsáveis pela estruturação do currículo do ensino de ciências nas escolas. Tais manuais, nos diferentes períodos históricos, caracterizavam a filosofia do ensino de ciências servindo de guia para o estabelecimento dos conteúdos das disciplinas e orientando inclusive as metodologias de ensino a serem empregadas pelos professores. Essa bibliografia, entretanto, trazia escasso rol de atividades a serem trabalhadas pelos alunos, e eram compostas basicamente de instrução informativa de cunho excessivamente teórico (BARRA e LORENZ, 1986, p. 1971).

Esse panorama começaria a ser alterado no ano de 1946 com a criação do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), representante da UNESCO no Brasil, que tinha como principal finalidade fomentar a formação dos estudantes brasileiros no âmbito das ciências e atuação voltada principalmente para a elaboração de material de apoio didático (BARRA e LORENZ, 1986, p. 1971).

Destaca-se do trabalho do IBECC a confecção de livros-textos e material de apoio para atividades experimentais que eram adquiridos pelos governos estaduais e federal e posteriormente doados para as escolas. Em 1955, com uma mudança administrativa, o IBECC passou a desenvolver o projeto “Iniciação Científica”, direcionado aos estudantes dos níveis primário e secundário. O projeto envolvia a produção de kits com materiais experimentais, manual de instruções para a realização dos experimentos e folhetos com leituras complementares. Segundo Barra e Lorenz (1986, p. 1972).

Os kits: visavam capacitar os alunos, mesmo fora do ambiente escolar, a realizar experimentos e aprender a solucionar problemas por si próprios. Esperava-se que através das atividades propostas nos kits os alunos desenvolvessem uma atitude científica quando confrontados com problemas (BARRA; LORENZ, 1986, p. 1972).

Nesse período as atividades do IBECC eram financiadas por fundações estrangeiras como a Fundação Rockefeller (caracterizada por promover a filantropia em outros países com projetos de incentivo à saúde pública, ao ensino e a pesquisa) e a Fundação Ford (criada para - segundo seus fundadores - fomentar programas de redução da pobreza e de promoção da democracia).

Nessa época, iniciava-se o que ficou conhecida como “Corrida Espacial” entre os Estados Unidos e a então União Soviética. Tal corrida motivava em todo mundo, especialmente nos países ocidentais, uma reformulação do ensino de ciências buscando impulsionar o desenvolvimento tecnológico. Desse movimento, que envolvia a participação de cientistas, professores e especialistas em educação, emergia a criação de projetos de ensino inovadores, com vistas a responder a crescente evolução tecnológica soviética.

No campo do ensino de Física, destacam-se os projetos americanos Physical Science Curriculum Study (PSSC) e Harvard Project Physics, e iniciativas na Inglaterra financiadas pela Nuffield Foundation.

De acordo com Barra e Lorenz (1986):

A característica comum a todos esses materiais curriculares desenvolvidos nos dois países foi a ênfase dada à vivência do processo de investigação científica pelo aluno. Os alunos participavam em atividades que lhes possibilitavam, assim, “praticar” ou “fazer” ciências pelo chamado “método científico”. Argumentou-se que, ao fazer ciência e envolver-se no processo científico, o aluno teria mais condições de desenvolver sua capacidade de raciocinar e sua habilidade de identificar e solucionar problemas não só em sala de aula como também na vida diária (BARRA; LORENZ, 1986, p. 1973).

O reflexo desse movimento na educação brasileira seria percebido pelos rumos tomados pelo IBECC com a adaptação dos materiais americanos e a posterior venda e distribuição dos mesmos.



Entretanto, o sistema brasileiro de ensino na época, com seu currículo padrão, atravessava a implantação das propostas de ensino estrangeiras trazidas pelo IBCEC.

Em 1961 houve a aprovação da lei nº 4024, a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que ampliava significativamente o papel das ciências no currículo escolar, passando essas a figurarem desde o primeiro ano do ginásio e com boa ampliação da carga horária das disciplinas como a Física no curso colegial (KRASILCHIK, 2000, p. 86). Tal lei, inclusive, fornecia maior autonomia aos estados e municípios e diminuía a centralização do MEC. Dessa forma, o IBCEC pôde enfim difundir no Brasil os materiais já utilizados em outras partes do mundo (BARRA e LORENZ, 1986, p. 1973).

Esses materiais haviam sido elaborados na perspectiva da ciência como uma construção feita a partir de processos investigativos. Acreditava-se, assim, que os manuais e objetos didáticos, além das instruções metodológicas, poderiam promover uma transformação no ensino de ciências no Brasil, modificando a forma de trabalho dos professores e a relação dos estudantes com o conhecimento científico.

No campo da Física, por exemplo, entre os anos de 1961 e 1964, o IBCEC traduziu os textos e atividades do PSSC. Concomitantemente, houve também o investimento na fabricação dos materiais de laboratório necessários para a realização das atividades práticas propostas nos livros-textos. No mesmo período ainda, mais de 1800 professores receberam treinamento do IBCEC para utilizar os materiais do PSSC e demais programas científicos.

Em 1962, o IBCEC participaria ainda de projetos que objetivavam desenvolver o ensino de Física em toda América Latina, sendo escolhido como sede do projeto-piloto “Novos métodos e Técnicas de Ensino de Física”, que marcaria o início do Programa de Ciências realizado pela UNESCO em diversos países, colocando o IBCEC no cenário mundial desse movimento de renovação do Ensino Científico.

Em 1966, o IBCEC participaria também do treinamento de líderes que atuariam nos centros de ciências criados pelo Ministério da Educação e Cultura em 1965. O primeiro desses centros, o CECINE (Centro de Ensino de Ciências do Nordeste) estabelecido na Universidade Federal de Pernambuco, no Recife em 1965, serviria de exemplo aos demais centros criados em outras cidades brasileiras com o apoio de outras universidades. A tais centros de Ensino de Ciências cabia produzir material de apoio como livros-textos, materiais de laboratório, bem como proporcionar capacitação aos professores de seu estado.

Em 1967, é fundada a FUNBEC (Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências), que serviria de auxílio ao IBCEC para a comercialização dos materiais didáticos elaborados. Nas palavras de Barra e Lorenz (1986, p. 1975-1976):

[...] os materiais didáticos desenvolvidos pela ação conjunta do IBCEC e FUNBEC seguiam uma linha metodológica do ensino de ciências clara e objetiva, que visava o planejamento e a execução de experimentos com a utilização de materiais simples e de fácil acesso aos alunos. Esse enfoque sobre experimentação contrariou a linha adotada por muitos dos livros então utilizados nas escolas primárias e secundárias no país. Os novos livros didáticos permitiam que os alunos vivenciassem,

na íntegra, a metodologia científica, o que faz da realização dos experimentos uma atividade muito mais enriquecedora e criativa, superando aquelas previstas na maioria dos livros-textos, que se limitavam a uma confirmação dos fatos expostos em suas páginas (BARRA; LORENZ, 1986, pp. 1975-1976).

No campo de ação do IBECC e do FUNBEC, tanto os projetos desenvolvidos em outros países quanto os nacionais, evidenciavam um anseio particularmente compartilhado: “tornar experimental o ensino”. Tinha-se em vista sempre desenvolver, por meio das experiências com o chamado “método científico”, estudantes críticos, capazes de raciocinar a respeito das várias questões da ciência e do mundo.

Dessa forma, essas entidades eram as mais atuantes na perspectiva de uma reforma curricular no ensino de ciências no Brasil, pois, além de traduzir e adaptar os materiais estrangeiros, também desempenharam um importantíssimo papel no andamento dos trabalhos realizados nos centros de ciências, que serviam de meio para a propagação das novas metodologias e concepções de ensino.

Ao final da década de 60, tendo em vista que o aprimoramento do ensino médio deveria ser estimulado com a expansão das chamadas escolas polivalentes, é decretado o “Programa de Expansão e Melhoria do Ensino Médio” (PREMEM), que tinha por objetivo “incentivar o desenvolvimento quantitativo, a transformação estrutural e o aperfeiçoamento do ensino médio” (BRASIL, 1968). Esse projeto, idealizado pela Equipe de planejamento do Ensino Médio (EPEM), visava colocar em prática as ideias contidas no acordo firmado entre o governo brasileiro e a Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID), feito em 13 de novembro de 1969. Nesse acordo a USAID se dispunha a fomentar a implantação de sistemas públicos de ensino secundário, introduzindo e estimulando os chamados “Ginásios Polivalentes”, bem como auxiliando na adaptação dos currículos do ensino no Brasil às necessidades socioeconômicas do país (ARAPIRACA, 1979, p. 183).

Sobre as escolas polivalentes, cita-se o relato encontrado no Correio de Uberlândia por Resende e Gonçalves Neto (2013), no qual se percebe uma clara preocupação com o desenvolvimento de atividades práticas, a exemplo do que era desenvolvido em solo americano:

O projeto de escolas Polivalentes foi idealizado inicialmente como ginásio orientado para o trabalho<sup>3</sup>, mas foi atualizado a partir da reforma de ensino que unificou os antigos centros, cursos primário e ginásio em oito anos de ensino fundamental [...] O PREMEM pretende dotar as escolas Polivalentes de todo o equipamento necessário à laboratórios práticos e instalação de centros de ciências e artes encarregados do treinamento de professores num total de três milhões 400 mil peças, além do material de expediente, conservação e consumo, também por conta do PREMEM. Informa o coordenador do PREMEM, que par o estabelecimento de uma filosofia de ensino fundamental, o projeto pretende “romper a clássica oposição entre o mundo da cultura intelectual e o mundo do trabalho”. Para isso, os alunos das escolas Polivalentes terão em seu currículo de formação básica não apenas matérias como matemática, ciências e letras, mas também artes industriais, técnicas agrícolas, técnicas comerciais e educação para o lar. (Correio de Uberlândia, 12/09/71, p. 5 *apud* RESENDE; GONÇALVES NETO, 2013).

---

<sup>3</sup> Ginásio Orientado para o Trabalho (GOT), criação da Diretoria do Ensino Secundário (DES) do MEC nos anos sessenta (ARAPIRACA, 1979). Nesse trecho, novamente buscou-se manter a ortografia original do texto.

Posteriormente, com o intuito de ampliar o campo de ação do PREMEM, buscou-se uma reformulação do órgão que contemplasse inclusive os recentes parâmetros acordados com a USAID para o financiamento dos projetos no Brasil. Assim, com o decreto nº 70.067, de 26 de Janeiro de 1972 (BRASIL, 1972), é criado o PREMEN (Programa de Expansão e Melhoria do Ensino) com vistas ao aperfeiçoamento do ensino como um todo, e não somente o Ensino Médio, absorvendo então o Programa anterior (PREMEM), criado em 1968.

Nessa nova fase, no Ensino de Ciências, destaca-se o “Projeto Nacional para Melhoria do Ensino de Ciências” (PNMEC) que, dentre outros objetivos, almejava fornecer materiais de apoio didático aos professores e estudantes em conformidade às condições de ensino no Brasil, além de promover treinamento e atualização aos docentes de ciências e matemática (primeiro grau), bem como para os de física, química e biologia (segundo grau), para utilizarem os novos recursos (BARRA e LORENZ, 1986, p. 1979).

No segundo semestre do mesmo ano, iniciou-se o “Projeto de Ensino de Física”, realizado por meio de convênio estabelecido entre o PREMEN e a Universidade de São Paulo, e que envolvia a elaboração textos de apoio aos alunos e professores, além de material audiovisual e aparatos experimentais.

Na análise desse período, compreendido entre as décadas de 50 e 70, no âmbito do Ensino de Ciências no Brasil, Barra e Lorenz (1986, p.1982) observam que a renovação curricular ocorrida nessa época teve dois momentos distintos quanto à atuação de todos esses órgãos: um, no qual eram traduzidos e adaptados os materiais estrangeiros e outro, caracterizado pela elaboração de materiais nacionais.

Sobre o primeiro momento, os autores afirmam que, embora não tenha havido uma ampla análise do resultado da introdução dos materiais traduzidos, algumas pesquisas e avaliações indicavam que apesar de todo empenho na produção de material e treinamento de professores, os resultados não eram muito satisfatórios - como se pretendia - principalmente devido à falta de infraestrutura nas escolas e despreparo dos professores.

### **2.3 Da criação dos primeiros grupos de pesquisa em Ensino de Física às atuais Diretrizes Nacionais Curriculares para os cursos de Física**

Para Nardi (2005) as dificuldades enfrentadas na implementação dos materiais estrangeiros podem ter impulsionado o segundo momento de renovação curricular de desenvolvimento dos projetos nacionais. Segundo ele:

[...] Essa fase coincide com a constituição dos grupos de ensino de Física no IFURGS e no IFUSP, quando são desenvolvidos os primeiros projetos de ensino de Física no país. Dentre esses

projetos, podemos citar o Projeto de Ensino de Física (PEF), o Física Auto-Instrutiva (FAI) e o Projeto Brasileiro de Ensino de Física (PBEF). Esses projetos tiveram a participação de físicos da USP e, segundo Rodrigues e Hamburger (1993), foram importantes na constituição do Grupo de Ensino de Física naquele instituto (NARDI, 2005, p. 71).

Sobre os grupos de Ensino de Física existentes no Brasil, Nardi (2005) destaca, dentre os mais antigos, os grupos formados na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IFURGS) e da Universidade de São Paulo (IFUSP) em virtude dos registros existentes a respeito da constituição desses.<sup>4</sup> A participação dos grupos é tida de suma importância, pois constituíram a base dos novos movimentos para a melhoria do ensino, incorporando os bons exemplos das iniciativas do passado e buscando resolver problemas ainda existentes.

O reflexo dos debates em prol da melhoria do ensino da Física no Brasil pode ser observado nos encontros direcionados aos professores e pesquisadores da área, como o Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) e o Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), nos quais eram debatidos os desafios apresentados por professores e pesquisadores de todo o país.

Importantes acontecimentos, relacionados a esse desenvolvimento do ensino de Física, têm relação com o desenvolvimento de uma educação mais dinâmica, e conseqüentemente um ensino mais prático com mais atividades experimentais.

Ao término de toda essa caminhada, nota-se hoje a forte atuação dos programas de pós-graduação na área do ensino de Física (ou ensino de Ciências) com pesquisas direcionadas à melhoria do ensino nas escolas brasileiras. Como exemplo, cita-se o GREF (Grupo de Reelaboração do Ensino de Física), ligado ao Instituto de Física da Universidade de São Paulo, que teve papel importante na elaboração do Currículo de Física das escolas públicas do Estado de São Paulo.

Destaca-se ao fim dessa jornada que as preocupações atuais com o ensino experimental permeiam inclusive a formação do profissional formado em Física, em especial do professor de Física. No parecer I.304 do Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior, de 7 de Dezembro de 2001, o Ministério da Educação estabelece diretrizes curriculares para os cursos superiores de Física (BRASIL, 2001).

De acordo com esse parecer, a formação do graduado em Física deve contemplar “[...] qualificações profissionais básicas comuns, que devem corresponder a objetivos claros de formação para todos os cursos de graduação em Física, bacharelados ou licenciaturas, [...] através das competências essenciais desses profissionais”. Dentre essas competências consideradas como essenciais, encontra-se a de “[...] diagnosticar, formular e encaminhar a solução de problemas físicos, experimentais ou teóricos,

---

<sup>4</sup> Os registros citados são, no caso do IFURGS, o texto: “resumos dos trabalhos do Grupo de Ensino do Instituto de Física da UFRGS” de Marco Antonio Moreira (1977) e, no caso do IFUSP, o texto “O ‘Grupo de Ensino’ do IFUSP: histórico e atividades” de autoria de Idely Garcia Rodrigues e Ernst Wolfgang Hamburger (1993).

práticos ou abstratos, fazendo uso dos instrumentos laboratoriais ou matemáticos apropriados” (BRASIL, 2001, p. 4).

Além das competências esperadas, são estabelecidas habilidades gerais a serem desenvolvidas pelos formandos em Física, não importando a área de atuação escolhida. São elas:

1. Utilizar a matemática como uma linguagem para a expressão dos fenômenos naturais;
2. Resolver problemas experimentais, desde seu reconhecimento e a realização de medições, até a análise de resultados;
3. Propor, elaborar e utilizar modelos físicos, reconhecendo seus domínios de validade;
4. Concentrar esforços e persistir na busca de soluções para problemas de solução elaborada e demorada;
5. Utilizar a linguagem científica na expressão de conceitos físicos, na descrição de procedimentos de trabalhos científicos e na divulgação de seus resultados;
6. Utilizar os diversos recursos da informática, dispondo de noções de linguagem computacional;
7. Conhecer e absorver novas técnicas, métodos ou uso de instrumentos, seja em medições, seja em análise de dados (teóricos ou experimentais);
8. Reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas;
9. Apresentar resultados científicos em distintas formas de expressão, tais como relatórios, trabalhos para publicação, seminários e palestras (BRASIL, 2001, p. 4).

Além dessas habilidades gerais, são expressas também no parecer habilidades específicas para os futuros professores de Física:

- No caso da Licenciatura, porém, as habilidades e competências específicas devem, necessariamente, incluir também:
1. o planejamento e o desenvolvimento de diferentes experiências didáticas em Física, reconhecendo os elementos relevantes às estratégias adequadas;
  2. a elaboração ou adaptação de materiais didáticos de diferentes naturezas, identificando seus objetivos formativos, de aprendizagem e educacionais (BRASIL, 2001, p. 5).

Dessa forma, evidencia-se também com essas diretrizes uma valorização de vivências formativas relacionadas à prática de experiências em laboratórios e o desenvolvimento de atividades de ensino que enaltecem o caráter experimental da Física.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As reflexões sobre o ensino de Física na escola Brasileira têm se desenvolvido. Apesar das dificuldades apresentadas na sua história, muitas iniciativas tiveram importante papel no estabelecimento de novos parâmetros curriculares e metodologias, bem como na busca por ofertar capacitação aos profissionais responsáveis por esse desenvolvimento.

Nesse sentido, o movimento incentivado pelas propostas ligadas à UNESCO e outras fundações deixa um legado marcante no ensino de ciências, especialmente em relação à valorização dos experimentos didáticos. Barra e Lorentz (1986) argumentam que a falta de recursos adequados nas escolas e o despreparo dos professores sempre ofereceram dificuldades à utilização em grande escala dos

materiais elaborados; entretanto, conforme o desenvolvimento dos materiais e metodologias foi sendo incorporado pelos grupos brasileiros de pesquisa em ensino de Ciências, eram produzidos materiais mais adequados à realidade do ensino no país.

Como visto, a defesa do uso de atividades experimentais não é recente e o interesse de professores e alunos em desenvolver um ensino de Ciências mais dinâmico e mais próximo ao trabalho do cientista encontra raízes que precedem inclusive o período apresentado nesse trabalho. Essa defesa no entanto, por vezes é associada a uma concepção empirista ou dogmática do trabalho experimental (FARIA, 2015), o que nos permite concluir que compreender as etapas percorridas até o presente é de extrema relevância para a superação de dificuldades históricas, bem como para o estabelecimento de novas diretrizes de apoio à elaboração de novos materiais educacionais pautados na pesquisa acadêmica desenvolvida na área.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA JÚNIOR, J. D. A. A evolução do Ensino de Física no Brasil. **Revista de Ensino de Física**, v. 1, n. 2, p. 47, outubro 1979.
- ALMEIDA JÚNIOR, J. D. A. A evolução do Ensino de Física no Brasil - 2ª Parte. **Revista de Ensino de Física**, v. 2, n. 1, p. 45-58, Fevereiro 1980.
- ALVARENGA, B.; MÁXIMO, A. **Curso de Física**. São Paulo; Harbra, v. I, 1979.
- ARAPIRACA, J. O. **A USAID e a Educação Brasileira**: um estudo a partir de uma abordagem crítica do capital humano. Rio de Janeiro: Instituto de Estudos Avançados em Educação - Fundação Getúlio Vargas, 1979. 273 p. Dissertação (Mestrado em Educação).
- ARAÚJO, M. S. T. D.; ABIB, M. L. V. D. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 25, no. 2, Junho, 2003, v. 25, n. 2, p. 176-194, Junho 2003.
- ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. **Ciência e Educação (UNESP)**, Bauru, v. 2, p. 14-24, 1996.
- AXT, R. o Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. In: MOREIRA, M. A. E. A. R. **Tópicos em Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Ed. Sagra, p. 79-91, 1991.
- AZEVEDO, F. (Org.). **As Ciências no Brasil – Volume I e II**, São Paulo: Editora Melhoramentos, 1956.
- BARRA, V. M.; LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 38, n. 12, p. 1970 - 1983, dezembro 1986.
- BORGES, T. Novos rumos para o Laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 291-313, dezembro 2002.

BRASIL. **Decreto nº 63.914, de 26 de Dezembro de 1968.** Câmara dos Deputados, 1968. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-63914-26-dezembro-1968-405261-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: outubro 2014.

BRASIL. **Decreto nº 70.067 de 26 de Janeiro de 1972.** Câmara dos Deputados, 1972. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-70067-26-janeiro-1972-418584-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: Outubro 2014.

BRASIL. **Parecer CNE/CES 1.304/2001.** Ministério da Educação - Conselho Nacional De Educação, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1304.pdf>. Acesso em: outubro 2014.

CAMPOS, E. D. S. **História da Universidade de São Paulo.** São Paulo: EdUSP, 1954.

CARVALHO, A. M. P. D.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências:** tendências e inovações. 8ª. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2006.

FARIA, F. P. **Epistemologia e experimentos nos cadernos de física do currículo do estado de São Paulo.** 2015. 120 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/126482>.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out-dez 2010.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, 2000.

LABURÚ, C. E. Fundamentos para um experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, p. 382-404, dezembro 2006.

MOREIRA, M. A. **Resumos de trabalhos do Grupo de Ensino do Instituto de Física da UFRGS (1967-1977).** Compilado por M.A. Moreira. Publicação interna. Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1977, 63p.

MOTOYAMA, S. A Física no Brasil. In: FERRI, M. G.; MOTOYAMA, S. **História das Ciências no Brasil.** São Paulo: Editora Univ. S. Paulo / E.P.U / CNPq, 1979, p. 61-91.

NAGLE, J. **Educação e sociedade na primeira República.** São Paulo: EPU, 1974.

NARDI, R. Memórias da Educação em ciências no Brasil: A pesquisa em ensino de Física. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 1, p. 63-101, 2005.

NUSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica:** I Mecânica. 2.ed. Edgard Blucher, 1981.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência & Educação**, BAURU - SP, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002.

RESENDE, L. A. V. D.; GONÇALVES NETO, W. Os colégios polivalentes em Minas Gerais: a experiência da escola estadual Guiomar de Freitas Costa (Uberlândia, 1971-1980). **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v. 22, n. 48, p. 127-145, jan./abr 2013.

RODRIGUES, I. G.; HAMBURGER, E. W. **O “Grupo de Ensino” do IFUSP: histórico e atividades.** São Paulo: Instituto de Física - Universidade de São Paulo. (Publicações), 1993.

SÃO PAULO. **Lei nº 1.750, de 8 de dezembro de 1920.** Assembleia legislativa do estado de São Paulo, 1920. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1920/lei-1750-08.12.1920.html>. Acesso em: Outubro 2014.

SÃO PAULO. **Decreto nº 3.356, de 31 de maio de 1921.** Assembleia legislativa do estado de São Paulo, 1921. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1921/decreto-3356-31.05.1921.html>. Acesso em: outubro 2014.

TEIXEIRA, W. D. S. A instrução pública em São Paulo: do Império à República. **Revista Alpha**, v. 13, p. 97-103, 2012.

WEREBE, M. J. G. **Grandezas e Misérias do Ensino Brasileiro.** Difusão Europeia do Livro, São Paulo, 1966.