

ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL NAS DÉCADAS DE 1960-1970 NA PERSPECTIVA DOS PROJETOS INOVADORES PSSC, PEF E FAI

PHYSICAL TEACHING IN BRAZIL IN DECADES OF 1960-1970 IN PERSPECTIVE OF INNOVATIVE PROJECTS PSSC, PEF AND FAI

Maria Neuza Almeida Queiroz¹, Yassuko Hosoume²

¹ Instituto Federal Norte de Minas Gerais/ Universidade de São Paulo/Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências, neuza.queiroz@ifnmg.edu.br; mnaqueiroz@usp.br

² Universidade de São Paulo, yhosoume@if.usp.br

Resumo

As décadas 1960 e 1970 são marcos histórico na esfera política e econômica do Brasil, e também, um momento bastante particular da história da educação brasileira. Nesse período estão presentes, com diferentes objetivos, propostas curriculares estaduais, livros didáticos, projetos de ensino nacionais e internacionais. O objetivo deste trabalho é compreender alguns elementos que compõem a história do ensino da Física no Brasil no mencionado período, analisando as visões de ciência física e de educação que embasam os projetos de ensino. Da análise dos materiais textuais, constata-se que o PSSC e o PEF contemplam características que explicitam a inerência experimental da Física e tem a ciência como um processo dinâmico, ainda que alguns aspectos sejam pouco explorados. No FAI a ciência é neutra, linear, ahistórica e, ainda que proponha alguns experimentos, não enfatiza a Física como ciência experimental; priorizam-se os conceitos/definições e o formalismo matemático. Em todos os projetos analisados, na perspectiva educacional, o enfoque é a transmissão do conteúdo do corpo de conhecimento da ciência/Física numa abordagem mais informativa, e o papel do professor é recolocado no processo educativo, dando maior enfoque à figura do aluno que passa a ser o principal responsável pela sua aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino de Física, Projetos de Ensino, Currículo.

Abstract

The 1960s and 1970s are historical milestones in political and economic spheres in Brazil, and also, a rather particular moment in history of Brazilian education. In this period, state curriculum proposals, textbooks, national and international teaching projects were presented with different goals. The aim of this work is to understand some elements that compose the history of Physics teaching in Brazil in this period, analysing Physics science and education perspectives that are basis for teaching projects. From text material analysis, it is noted that PSSC and PEF have features that explain experimental inherent physics and for them science is a dynamic process, although some aspects are unexplored. In FAI, science is neutral, linear, ahistorical and even by proposing some experiments, it does not emphasize Physics as experimental science; it prioritizes concepts/definitions and mathematical formalism. In all projects analysed, in educational perspective, the focus is the transmission of the content of the body of knowledge of science/Physics in a more informative approach, and the teacher's role is replaced in educational process, focusing on student figure which becomes the main responsible for their learning.

Keywords: Physics Teaching , Teaching Projects, Curriculum .

Introdução

O recorte temporal do presente estudo remete à conjuntura de efervescência política, econômica e social que caracterizou as décadas iniciais da segunda metade do século XX marcada pelos efeitos da Segunda Guerra Mundial; fato que deixou como resquícios a disputa pelo domínio de poder científico e tecnológico e pela hegemonia político-econômica. O lançamento do primeiro satélite espacial pela União Soviética, o *Sputnik I*, em 1957, incandesceu ainda mais a concorrência entre essa nação e os Estados Unidos (EUA) que se viu em situação de fragilidade científico-tecnológica diante da nação rival. Nesse contexto, o ensino das disciplinas da área Ciências passa a ser marcadamente o centro das atenções (KRASILCHIK, 1987; CHASSOT, 2004), com grandes investimentos do governo americano em produção de materiais didáticos inovadores (projetos de ensino) como meio de revitalizar o ensino de ciências nas escolas de seu país. Tais intervenções envolveram “*figuras exponenciais de todas as áreas, inclusive muitos laureados com prêmio Nobel, [...] para definir conteúdo, estratégia, atividades dos alunos nos laboratórios escolares e equipamentos de baixo custo.*” (CHASSOT, 2004, p. 25).

Os projetos estadunidenses elaborados do final da década de 1950 cobriram toda a grande área de Ciências da Natureza e a Matemática, e os de maior projeção foram: *Physical Science Study Committee (PSSC)*; *Introductory Physical Study (IPS)*, *Biological Science Curriculum Study (BSCS)*, para a Biologia; *Chem Study* e *Chemical Bond Approach (CBA)* para a Química; *Science Mathematics Study Group (SMSG)*, para a Matemática e o *Earth Science Curriculum Project (ESCP)* para a Geociências.

No contexto das intervenções curriculares, a Física, como área de pesquisa e como disciplina escolar, indica ter recebido maior atenção dentre as demais áreas de Ciências da Natureza. Conforme cita Maia (1973, p. 10) um trecho de um artigo da *Scientific American*, de 1958, “*Na discussão pública que se seguiu aos lançamentos dos satélites russos, a palavra Física ocorreu provavelmente com uma frequência maior que as próprias palavras ‘satélites’, ‘foguetes’ e ‘míssil’. [...]*”. O **PSSC** foi elaborado em 1956, no *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* do EUA, se compunha de textos (manual do aluno e Guias do Professor), atividades experimentais e filmes e tem sua proposta pedagógica influenciada pelas ideias de Jerome Bruner (1978), que defende o currículo baseado na “estrutura da disciplina”. Para esse autor, a compreensão da estrutura fundamental do conhecimento, por parte do aluno, é um requisito mínimo para o uso e aplicabilidade desse conhecimento nas diversas situações cotidianas ou como aporte de novos saberes. Ao ilustrar suas convicções, ele argumenta que, “*a atividade intelectual é a mesma em toda parte. [...] a diferença é de grau, não de natureza. Ao estudar física, o aluno é um físico; e é mais fácil aprender física comportando-se como um físico, do que fazendo qualquer outra coisa.*” (BRUNER, 1978, p. 12-13).

O PSSC chegou ao Brasil em 1962, por meio do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (IBEC-UNESCO) com apoio do Ministério da Educação e Cultura (MEC), tendo sido adotado primeiro no Estado de São Paulo como projeto-piloto. A tradução/adaptação do PSSC para o Brasil foi coordenada pelo IBEC-SP, envolvendo um grupo de professores constituído por maioria ligada ao Instituto de

Física da USP. A introdução e tradução do PSSC no Brasil teve, principalmente, financiamento da Fundação Ford (BARRA; LORENZ, 1986).

A primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação brasileira (LDB/1961), promulgada em 21 de Dezembro de 1961, representou um marco na Educação nacional, por abranger todos os níveis de ensino; descentralizou alguns princípios de organização do currículo escolar e concedeu aos Estados flexibilidade para definir currículos mais ajustados às peculiaridades regionais. Antes da LDB/1961, o ensino de Física, assim como das outras disciplinas, era direcionado por um programa mínimo (lista de conteúdos) obrigatório, elaborados por comissões do Colégio Pedro II, por determinação do poder central (BRASIL, 1951). Com a LDB, extingue-se tal obrigatoriedade e concede-se maior flexibilidade às escolas secundárias em seu trabalho pedagógico. Nessa flexibilidade, incluía a liberdade para experiências educacionais (BRASIL, 1961); ocorrência que abriu caminho para a experimentação dos projetos estrangeiros, e, posteriormente, a elaboração de projetos genuinamente brasileiros; ações estas, inadmissíveis na sistemática educacional anterior.

O movimento de implementação do **PSSC** no Brasil, bem como de outros projetos de ensino estrangeiros surgidos no contexto, foi alvo de críticas por educadores brasileiros pela inadequação das propostas à realidade do país (BARRA; LORENZ, 1986; KRASILCHIK, 1987; NARDI, 2005). Contudo, gerou motivações para a criação de projetos brasileiros mais compatíveis com a realidade nacional, dos quais se destacam o Projeto de Ensino de Física (PEF) e o Física Auto-instrutivo (FAI), originados no Estado de São Paulo e com aplicação em muitas escolas do país na década de 1970. O **PEF** foi desenvolvido no Instituto de Física da USP (IFUSP), coordenado pelos Professores Ernst Wolfgang Hamburger e Giorgio Moscati no período de 1970 a 1975. O **FAI** teve início em 1970 pelo Grupo de Estudos em Tecnologia do Ensino de Física (GETEF), coordenado pelos professores Fuad Daher Saad, Paulo Yamamura e Kazuo Watanabe, também professores do IFUSP. A produção do PEF se deu com apoio financeiro do Programa de Expansão e Melhoria do Ensino Médio (PREMEM) e da Fundação Nacional de Material Escolar (FENAME). Já a produção do FAI teve apoio financeiro do próprio GETEF, e, apesar de ter como coordenadores professores ligados à USP, não era um projeto oficial da instituição (RODRIGUES; HAMBURGER, 1993, p. 4).

Nesse estudo retrospectivo deu-se enfoque aos três projetos de ensino de Física destacados: o PSSC (versão traduzida/adaptada para o Brasil), o PEF e o FAI. Objetivou-se compreender as ideias de Ciência/Física e de educação presentes nesses materiais curriculares que figuram como importantes representantes do movimento renovador para o ensino de Ciências, ocorrido nas décadas em estudo. Analisar estas proposições curriculares em uma perspectiva histórica nos permite *“entender a forma como o pensamento e a ação se desenvolveram nas circunstâncias sociais do passado”* (GOODSON, 1995, p.75).

Metodologia e Análise de Pesquisa

As fontes empíricas deste estudo foram todos os textos impressos dos projetos PSSC, PEF e FAI. Os textos do **PSSC** foram estruturados em quatro partes (ou volumes) articuladas entre si, incluindo nestas os guias de laboratórios para aluno e professor. Para cada parte, há um Guia do Professor, que traz orientações bastante detalhadas sobre a execução do projeto. O **PEF** foi estruturado em quatro conjuntos de textos – Mecânica 1 e 2, Eletricidade e Eletromagnetismo - constituídos por fascículos separados correspondendo aos capítulos. Compunha ainda de um Guia

do Professor em volume único (231 páginas), trazendo orientações de caráter técnico-pedagógico quanto ao desenvolvimento do projeto como um todo. O material textual do projeto **FAI** foi composto por cinco volumes de textos intitulados: FAI 1, FAI 2..., etc.; contou ainda com um Manual do Professor (19 páginas) com perspectiva bastante técnica e resumida, trazendo as características do projeto, o método utilizado e orientações sobre avaliações e formas de conduzir os estudos do aluno. A análise abarcou os manuais do aluno e Guia/Manual do Professor (publicações de 1963 a 1980) dos referidos projetos.

Para a análise dos projetos de ensino, adotou-se duas das dimensões cognitivas interativas veiculadas ao conhecimento escolar, discutidas por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007): as dimensões *epistemológica* e *educativa*. Em tese, os conteúdos selecionados na produção dos materiais didáticos e nos guias curriculares seguem critérios não neutros e a visão de ciência trazida neles está imbuída do contexto histórico-social de seus autores, bem como estão suas visões de educação.

As dimensões adotadas foram desmembradas em categorias pré-definidas que, em seu conjunto, proporcionam inferências sobre as concepções de ciência e a visão de educação presente nos projetos curriculares. As categorias e os elementos que definem as dimensões são conforme a seguir:

QUADRO 1 – Categorias de análise e seus elementos

	Categorias	Elementos
Dimensão Epistemológica	C1) Ciência como processo	Ciência como empreendimento humano, processo histórico, mutável (ou arrematada), interatuada com o sujeito do conhecimento (ou neutra), conectada (ou desconectada) do momento histórico, relacionada (ou desvinculada) da tecnologia e da sociedade; outros elementos.
	C2) A Física e a experimentação	Experimentos para entendimento de conceitos, análise de dados, significados, geradores de leis da Física, modelo precede os experimentos, relevância para a inerência experimental da Física, outros elementos.
	C3) Modelos explicativos formais	Formalismo matemático como síntese de um conhecimento, modelo explicativo de fenômenos da natureza ou ferramenta de desenvolvimento de cálculos.
	C4) Conteúdos/ áreas da Física	Semelhanças/diferenças na abordagem e na sequência, temas/assuntos priorizados, outros elementos.
Dimensão Educativa	C5) Objetivos do ensino de Física	Base para os conhecimentos futuros, formação de futuros cientistas, preparação para os exames de vestibular, conhecimento crítico, formação cidadã e conhecimento para participação consciente na sociedade.
	C6) Concepção de aluno/professor	Ensino pré-definido (o aluno como caixa vazia a ser preenchida) ou dialógico (relevância aos conhecimentos prévios dos alunos - mundo vivencial ou conhecimento de conteúdo?); Qual é o papel do professor?

Dimensão Epistemológica

C1) Ciência como processo: No **PSSC**, a história da Ciência/Física (das descobertas) está presente em alguns capítulos, porém de forma muito sucinta e fragmentada. Embora considere a Física como um empreendimento humano, mutável e coletivo, não considera os aspectos externos ao processo de produção do conhecimento (políticos, econômicos, de grupos sociais, religiosos, etc.). Explora muitos exemplos e aplicações da Física em aparatos tecnológicos, como exemplos ilustrativos de situações do cotidiano em que um princípio científico se aplica. Tem grande apelo tecnológico científico, sendo a tecnologia tratada como símbolo de progresso. A relação com a sociedade – arte, cultura, política, economia, etc. é infimamente explorada. Com a política e economia, a relação é bastante implícita e depreendida da escolha de alguns temas antes pouco explorados com a profundidade em que foram tratados (Física Nuclear). O **PEF** apresenta vários elementos que evidenciam a ciência como processo. Relaciona a Física com outras

áreas do conhecimento e com a tecnologia de modo similar ao PSSC. Evidencia aspectos políticos e econômicos como fatores que influenciam o desenvolvimento da ciência.

A interdependência entre ciência e tecnologia é hoje tão importante que, nos países desenvolvidos, todo o complexo industrial de alguma significação conta com um centro de pesquisas científicas. A situação é bem outra nos países menos desenvolvidos, onde as grandes indústrias são quase todas estrangeiras. (PEF-MEC 1, cap. 1, p. 14).

Traz aspectos históricos, contudo, pouco cuida de mostrar a relação do sujeito com o objeto de conhecimento. Já no **FAI**, a Física é tratada como conhecimento pronto, linear, neutro, isenta de interferências contextuais. Embora apresente textos classificados como históricos, ao final dos capítulos, ou pequenas sínteses no início de alguma seção, eles não se articulam com o conteúdo desenvolvido nas questões; os assuntos são abordados de forma fragmentada, desvinculada da realidade cotidiana e dos aspectos histórico-sociais.

C2) A Física e a experimentação: O **PSSC** é explicitamente pautado no método experimental. Nele, muitos experimentos se apresentam como forma de entendimento dos conceitos e/ou motivação para promover o interesse pela ciência, e pouco evidencia a existência de um modelo teórico que precede o experimento. Os alunos poderiam redescobrir as Leis da Física: *“Os alunos necessitam, somente, de certo encorajamento, a fim de obterem suas próprias respostas; suas perguntas e o material irão auxiliá-los a descobrir a Lei de Newton.”* (PSSC-GP, v. 1, p. 197). Explora em nível razoável o significado de medidas das grandezas físicas, bem como dá significativa relevância à análise de dados. O discurso em defesa da experimentação traz a ideia de que a Física é uma ciência puramente empírica: *“A apresentação e a análise de resultados experimentais constitui um setor essencial da física.”* (PSSC-LT, Parte I, p.223). O **PEF**, na mesma linha do PSSC, também enfatiza o método experimental; realça a importância da análise de dados, discute a questão das incertezas e a necessidade de considerá-las ao expressar os resultados. Entretanto, as questões qualitativas das atividades experimentais, que poderiam gerar reflexões a respeito do fenômeno observado, trazem respostas prontas em página seguinte. Além disso, alguns experimentos podem levar à ideia de que as leis da física são obtidas da experimentação: *“Neste capítulo você realizará experiências para chegar a uma simples lei da Física que relaciona as dimensões e o material de fios condutores com suas resistências elétricas.”* (PEF ELETRIC, cap. 06, p. 01). Apesar disso, contempla características que explicita a existência de um método científico experimental na produção do conhecimento em ciência/Física. No **FAI**, embora apresente sugestões, não destaca a experimentação como método; atividades experimentais não é foco; prioriza a teoria e enfoque quantitativo. Os experimentos tem a função de comprovação dos conceitos: *“[...] a experiência é um recurso para mostrar determinados princípios básicos já explorados pelo aluno, como acontece também com recursos audiovisuais e conferências.”* (MP-FAI, p. 08, grifos do autor).

C3) Modelos explicativos formais: No **PSSC** e no **PEF**, o formalismo matemático se apresenta de modo equilibrado com as explicações conceituais. Busca discutir os significados das grandezas relacionadas nas equações de modo que a matemática está mais próxima de ser considerada uma descrição dos fenômenos do que como ferramenta de cálculos. Já o **FAI**, apesar de discursar sobre a importância da matemática como descrição dos fenômenos (*“Uma descrição de vários eventos*

envolvem grandezas variáveis, obedecendo leis naturais, que estamos interessados em descrevê-las.” (FAI, P. 49)), o desenvolvimento dos tópicos segue na contramão dessa ideia, e as equações são, em geral, apresentadas de forma sumária, assumindo a função de ferramenta de cálculos.

C4) Conteúdos/áreas da Física: No **PSSC** a sequência é bastante diferenciada em relação aos materiais tradicionais. Assuntos distribuídos de forma articulada, com significativa coerência interna. Ideias fundamentais da Física com inclusão de temas que geralmente não são explorados nos materiais didáticos da época (ex: Fótons e ondas associadas à matéria; Sistemas quânticos e a estrutura dos átomos). Ênfase na Física nuclear com bastante discussão sobre a natureza atômica da matéria. Estabelece bastante relação com a Química. Alguns temas/tópicos são ausentes, como exemplo: Termometria e Termodinâmica e de Mecânica não trata de quantidade de movimento angular e estudos dos fluídos. Leis de Conservação, com exceção do Momento Angular, são discutidas e retomadas em situações diversas. O nível de profundidade conceitual varia do simples ao complexo, com prevalência deste último; a abordagem é preponderantemente qualitativa. O **PEF** contempla basicamente dois dos grandes temas da Física: Mecânica e Eletromagnetismo (Eletricidade + Magnetismo). Em Mecânica, traz tópicos comumente presentes nos currículos de Física, mas suprime alguns, como exemplo: hidrostática e hidrodinâmica e Quantidade de Movimento Angular. Não traz estudos de Óptica, Ondas, Termologia. As leis da Conservação da Energia e da Quantidade de Movimento Linear são tratadas, sendo a primeira com maior destaque, prevalecendo a abordagem qualitativa. No estudo do conjunto Eletricidade, o enfoque é o “Efeito Joule” que ganha um capítulo específico. Enfatiza o estudo dos resistores, a transformação da energia e circuitos com lâmpadas. No conjunto Eletromagnetismo, explora os fenômenos magnéticos e eletromagnéticos com abordagem mais qualitativa e interpretação microscópica. Embora enfatize a estrutura da matéria no primeiro capítulo do conjunto Eletricidade, muito pouco se debate sobre assuntos mais específicos de Física Moderna, restringindo-se a mencionar algumas descobertas. O **FAI** também não contempla todos os temas da Física comumente encontrados nos programas do ensino médio. Aborda três - Mecânica, Termologia e Eletricidade - com destaque para o primeiro que contempla maior espaço no projeto, ocupando praticamente quatro dos cinco volumes da coleção. No MP-FAI, apresenta um esquema de tópicos que seriam abordados, entretanto, não aparecem nos manuais do aluno, como exemplo: Ondas; Luz; Máquinas simples; Eletromagnetismo; Eletrotécnica; Fluidodinâmica; Física Moderna e Pesquisas Físicas. Os quatro primeiros trazem assuntos de Mecânica e os tópicos abordados seguem a sequência tradicional começando com cinemática (após o estudo de alguns tópicos matemáticos) e passando ao estudo de dinâmica. Já o último volume traz assuntos de Eletricidade, também na sequência tradicional, começando por Eletrostática trazendo, em síntese, os seguintes assuntos: processos de eletrização, forças elétricas entre cargas, campo elétrico, potencial elétrico e energia potencial elétrica. Prossegue com eletrodinâmica abordando fonte de força eletromotriz, corrente elétrica, resistência, resistores, estudo de circuitos e capacitores. As principais Leis de Conservação (da energia, da quantidade de movimento linear e angular e da carga) são abordadas, ainda que de forma muito sintética, sendo a da Energia mais destacada que as demais.

Dimensão Educativa

C5) Objetivos do ensino de Física: Em termos de discurso, a proposta do **PSSC** se coloca como “*uma maneira apropriada aos requisitos da educação em ciência*” para a época, mas o desdobramento visa também preparação para conhecimentos futuros. Objetivou-se claramente a formação de futuros cientistas. Busca passar uma boa imagem da ciência. Não discute aspectos éticos e nem possíveis consequências negativas decorrentes de um empreendimento científico. A ênfase experimental e os detalhamentos técnicos na explicação sobre as descobertas científicas parecem estimular o pensamento lógico e científico (do ponto de vista internalista). Quanto à formação para o senso crítico e à participação consciente na sociedade, a abordagem dos conteúdos pouco possibilita o desenvolvimento de tais competências. O **PEF** teve como objetivo apresentar ao aluno a ciência e um pouco do seu processo de construção. Traz aspectos históricos e relação com situações cotidianas. Não visa explicitamente o prosseguimento nos estudos, pois foi pensado, também, para “*alunos que, em geral não mais [estudariam] Física*” (GP-PEF, p. 12). No **FAI**, tem-se claro que os objetivos se restringem a uma aprendizagem dos conteúdos de Física com a finalidade de obtenção de informação sobre o corpo de conhecimentos desta ciência, numa vertente preponderantemente conteudista com abordagem quantitativa. Nota-se que a ênfase pedagógica é extremamente tecnicista a julgar pela valorização do planejamento da sequência linear dos conteúdos com foco em comportamentos terminais. Os objetivos não ambicionam uma formação mais ampla, mas sim aprendizagem de conteúdos.

C6) Concepção de aluno/professor: Em todos os projetos o ensino é pré-definido, embora com inovadoras formas de conduzir a transmissão do conhecimento. Pouco considera os conhecimentos do senso comum e nada dos conhecimentos do mundo vivencial. A ideia de aluno como centro do processo de ensino e responsável pelo seu aprendizado permeia os três projetos analisados, sendo que no **PSSC** e **PEF** tal participação se sustenta nas atividades experimentais. As propostas são voltadas para aprendizagem dos conceitos da ciência/Física e pouco explora a relação entre o conhecimento científico e o mundo vivencial do sujeito aprendiz. No **FAI**, a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem se dá pelo método de ensino, que é individualizado (Instrução Programada) de modo mais extremado que no **PEF**. De certa forma, acolhe a ideia de isolamento do aluno e o autodidatismo. A ênfase metodológica dos projetos é condizente com alguns dos discursos pedagógicos em voga no contexto de elaboração dos mesmos, sobretudo o da defesa do currículo baseado na estrutura fundamental da matéria de ensino, mediado pelo método da redescoberta e pela tecnologia educacional. O papel do professor, nos projetos é mais secundarizado, assumindo funções de gerenciador, motivador, organizador e assistente de ensino.

Conclusões

Os resultados indicam que os principais projetos que nortearam a renovação do ensino da Física nas décadas de 1960-70 se sustentaram em diferentes visões de ciência: como um processo dinâmico, um empreendimento humano e coletivo, mas pouco conectado com os contextos de desenvolvimento das ideias, como traz o **PSSC** e **PEF**; como um produto pronto, linear, sem relações contextuais, como traz o **FAI**. A visão de método científico dos projetos mescla diferentes ideias filosóficas, no entanto, é possível perceber uma maior tendência por concepções indutivistas; o método científico foi tomado como sinônimo de método experimental, se

aproximando mais das ideias baconianas. Quanto aos conteúdos, os projetos se baseiam na estrutura fundamental do conhecimento da disciplina (BRUNER, 1978), e optou-se por redução de tópicos com o discurso de priorizar as ideias fundamentais da Física, e, ao que parecem, tais ideias se guardam nos grandes temas: no PSSC - Mecânica, Óptica, Ondas e Eletromagnetismo; no PEF - Mecânica e Eletromagnetismo; e no FAI - Mecânica, Terminologia e Eletricidade. A concepção de educação nos projetos é também propedêutica (formação de futuros cientistas, prosseguimento nos estudos); ensino sem julgamento de valor, sem conexão com a história social dos aprendizes, de modo que não propicia uma educação dialógica (FREIRE, 2005). O aluno é considerado o centro do processo de ensino-aprendizagem, mas somente no que tange à sua atuação no processo de desenvolvimento dos conteúdos escolares em sala de aula.

Os resultados aqui apresentados apontam para a continuidade de trabalhos nessa linha histórica, com investigações que ampliem o universo das fontes de análises com foco na temática em questão, buscando assim, conhecer a história da disciplina Ciências/ Física no contexto das grandes inovações curriculares, por meio de outras formas de currículo, tais como as propostas curriculares estaduais e os livros didáticos.

Referências

- BRASIL. **Lei 4.024/61**. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União de 20 de Dezembro de 1961.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Portaria Ministerial nº 614, de 10 de maio de 1951**. Incumbe a Congregação da elaboração dos programas do ensino secundário. Diário Oficial da República dos Estados Unidos do Brasil de 17 jul. 1951.
- BRUNER, J. **O Processo da Educação**. São Paulo: C. Editora Nacional, 1978.
- CHASSOT, A. O Ensino de ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia. In: **O currículo de ciências em debate**. Campinas, SP: Papyrus, 2004.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; Pernambuco, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2007.
- FREIRE, P. R.. **Pedagogia do oprimido**. 44. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- GOODSON, I. **Currículo: teoria e história**. Petrópolis: Vozes, 1995.
- KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo, EPU: EDUSP, 1987.
- BARRA, V. M.; LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil: período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, v. 38, n. 12, p. 1970-1983, dez. 1986.
- MAIA, L. P. M. **Guia Metodológico para cadernos MEC – Física**. Rio de Janeiro: FENAME, 1973.
- NARDI, R.. **Memórias da Educação em Ciências no Brasil: a pesquisa em ensino de Física**. In: *Investigação em Ensino de Ciências – V10(1)*, PP. 63-101, 2005.
- RODRIGUES, I. G.; HAMBURGER, E. W. **O “Grupo de Ensino” do IFUSP: histórico e atividades**. Instituto de Física. Universidade de São Paulo. Publicações. IFUSP/P-1035, Março/1993.