

Discussões sobre ensino e aprendizagem em física

Discussions on teaching and learning in physics

Debates sobre la enseñanza y el aprendizaje de la física

Florêncio Luís Pereira da Rocha (flprocha_elias@hotmail.com)

Secretaria de Estado da Educação do Piauí-SEDUC-PI, Brasil.

Fábio Soares da Paz (fabiosoaes@ufpi.edu.br)

Universidade Federal do Piauí-UFPI, Brasil.

Resumo:

O presente estudo, fundamentado nas discussões que permeiam a problemática do ensino de Física, tem como objetivo geral analisar os discursos sobre o ensino de Física difundidos em reportagens oriundas da internet. Busca-se, assim, identificar avanços e dificuldades no ensino/aprendizagem de Física encontrados em sala de aula, especialmente na educação básica. O estudo se insere numa abordagem qualitativa onde foi realizada inicialmente uma pesquisa bibliográfica sobre o tema para que houvesse o embasamento teórico necessário a realização do trabalho. Em seguida, foi estabelecida a escolha das reportagens publicadas entre os anos de 2002 a 2013 em sites de grande circulação que abordam a temática em questão. Ao término da pesquisa, constatou-se que a mídia repassa uma imagem desanimadora e estigmatizante da educação pública. No que diz respeito especialmente ao ensino de Física, foi possível observar que ainda persistem muitos obstáculos, que se estendem desde a formação do professor à estrutura precária oferecida pelas escolas. Também ficou evidente que há pouca ênfase destinada a ciências no ensino fundamental, denotando uma necessidade de reformulação no currículo.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem de Física; Discursividade; Reportagens.

Abstract:

The present study, based on the discussions that permeate the issue of Physics teaching, has the general objective of analyzing the discourses on Physics teaching disseminated in reports from the internet. Search is thus identify advances and difficulties in teaching / learning physics found in the classroom, especially in basic education. It was initially performed a literature search on the subject so that there was the theoretical basis necessary to carry out this work. Then it established the choice of articles published between the years 2002-2013 in wide circulation sites that address the issue in question. At the end of the survey, it was found that the media passes a discouraging and stigmatizing image of public education. With regard especially to the teaching of physics, it was observed that there are still many obstacles, which extend from teacher training to the precarious structure offered by schools. It was also evident that there is little emphasis aimed at science in elementary school, indicating a need to reform the curriculum.

Keywords: Teaching-learning of Physics; Discursivity; Reports.

Resumen:

El presente estudio, a partir de las discusiones que permean la cuestión de la enseñanza de la Física, tiene como objetivo general analizar los discursos sobre la enseñanza de la Física difundidos en informes de internet. Así, buscamos identificar los avances y dificultades en la

enseñanza/aprendizaje de la Física que se encuentran en el aula, especialmente en la educación básica. El estudio se enmarca en un enfoque cualitativo donde inicialmente se realizó una investigación bibliográfica sobre el tema para que se tuviera la base teórica necesaria para el trabajo a realizar. Luego, se estableció la elección de reportajes publicados entre los años 2002 a 2013 en sitios web de amplia circulación que aborden el tema en cuestión. Al final de la investigación se encontró que los medios de comunicación transmiten una imagen desalentadora y estigmatizante de la educación pública. En lo que respecta especialmente a la enseñanza de la Física, se pudo observar que aún persisten muchos obstáculos, que van desde la formación de los docentes hasta la precaria estructura que ofrecen las escuelas. También se evidenció que hay poco énfasis en las ciencias en la educación primaria, lo que indica una necesidad de reformulación en el plan de estudios.

Palabras-clave: Enseñanza-aprendizaje de la Física; Discursividad; Informes.

INTRODUÇÃO

A Física é o alicerce das demais ciências ao tempo em que fornece instrumentais e linguagens incorporados aos seus pilares. Por outro lado, as discussões sobre o ensino dessa disciplina evidenciam a preocupação quanto ao trato meramente propedêutico, o tratamento enciclopédico e excessivamente dedutivo em abordagens tradicionais, ocorrendo um distanciamento entre o alcance dos objetivos da disciplina quanto ao processo de ensino e aprendizado (BRASIL, 1998).

Nesse contexto torna-se necessário a troca de experiências entre professores e alunos sobre a realidade vivenciada em sala de aula, mormente a reflexão para construção das formas e estratégias de abordagem dos conhecimentos físicos, o conteúdo dessa disciplina, bem como o posicionamento de estudiosos nesse contexto.

Mesmo havendo uma gama de informações sobre o ensino de Física disponíveis em diferentes meios, como a internet, livros e documentos oficiais, e atualmente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), muitas dificuldades ainda são percebidas em sala de aula. Alguns desses problemas são ocasionados pela fragilidade da formação do aluno de licenciatura em Física, considerando também, a articulação com conteúdo de outras áreas, como química e biologia.

Portanto, este trabalho tem por objetivo analisar os discursos sobre o ensino de Física difundidos em reportagens oriundas da internet. Trata-se de uma abordagem qualitativa com discussões fundamentadas em autores como, Barras e Lorenz (1986), Wuo (2003), Meneses (2005), Nardi (2005), dentre outros. Além disso, este estudo busca identificar avanços e dificuldades no ensino e aprendizagem de Física observadas nas entrevistas citadas, através da

análise discursiva de reportagens publicadas em sites de grande circulação que tratam sobre o ensino de Física.

ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL: BREVE CONTEXTO HISTÓRICO

No Brasil, o ensino de física está presente nas escolas desde 1813. Em meados de 1837, foi criado no Rio de Janeiro o Colégio Pedro II que serviria de padrão para os novos colégios criados na província. A física utilizada era matematizada guiada pelos manuais franceses, muito distantes da realidade brasileira. Essa situação durou até meados do século XX, quando começaram a surgir outras produções, inclusive nacionais.

Com o desenvolvimento da bomba atômica ampliou-se a rivalidade das grandes potências ocasionando a corrida armamentista entre Estados Unidos e Rússia, marcando o ensino de ciências e provocando mudanças nos currículos das escolas. Nesse contexto, foi criado no Brasil, em 1964, a primeira instituição direcionada ao ensino de ciências: o Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura (IBECC). Seu papel primordial era “promover a melhoria da formação científica dos alunos que ingressassem nas instituições de ensino superior e assim contribuir de forma significativa ao desenvolvimento nacional” (BARRA; LORENZ, 1986, p. 1971). Sua atividade mais importante foi a elaboração de material para laboratório, livros didáticos e paradidáticos.

Em 1957, foi lançado o primeiro satélite artificial, o Sputnik. A União Soviética deu um passo à frente na corrida da era espacial. Nesse contexto, iniciou-se um movimento que buscava repensar o ensino de ciências através de projetos com metodologias diferenciadas e avançadas para a época. Dentre esses, o Physical Science Study Committee (PSSC), foi traduzido pelo IBECC, na década de 60, através de um programa de ajuda à América Latina, pela Fundação Ford que, conforme Wuo (2003); Barra e Lorenz (1986), foi um projeto de renovação do ensino de ciências, compreendido dentro de um programa nacional de desenvolvimento tecnológico, do qual fez parte a criação da Administração Nacional da Aeronáutica (NASA), tendo com apoio financeiro da Agência Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID) em busca de uma aliança para o progresso.

A introdução do PSSC no Brasil trouxe impactos significativos na tentativa de mudar o paradigma do livro para o de projetos. Até essa época o ensino de Física era um receituário de livros textos adotados pelo professor, demasiado propedêutico e deslocado da realidade de professores e alunos (PAZ, 2014).

Por outro lado, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação-LDB n. 4.024, de 21 de dezembro de 1961, deu liberdade às escolas na escolha dos conteúdos e, abriu um caminho para o IBCEC introduzir os materiais já adotados em outros países, por ele produzido e publicados pelo convênio Universidade de Brasília/USAID, nos cursos colegiais. Iniciam-se investimentos na aquisição de kits de materiais para aulas experimentais, através de convênios com instituições e governos estrangeiros traduzidos, os quais vêm “sempre acompanhados de livros, verdadeiros “roteiros-guia” para as atividades dos professores, perpetuando, desta forma, o modelo de ensino difundido nos programas” (ROSA C.; ROSA A, 2005, p.5) nos cursos colegiais, os materiais já adotados em outros países.

Projetos nacionais começaram a ser desenvolvidos, como o Física Autoinstrutiva (FAI) pelo Grupo de Estudos em Tecnologia de Ensino de Física (GETEF), em São Paulo. Outros dois projetos, também nacionais, foram desenvolvidos: o Projeto de Ensino de Física (PEF), pelo Instituto de Física da USP e o Projeto Brasileiro de Ensino de Física- (PBEF), pela Fundação Brasileira de Educação e Cultura (FUNBEC). O Brasil estava em busca da modernização e desenvolvimento pós 1964, na tentativa de valorizar o ensino de Ciências, além disso, necessitava-se de mão-de-obra qualificada, o que levou à promulgação da Lei n. 5.692, em 1971.

Em suma, o PSSC revolucionou o ensino de Física no Brasil ajudando a semear projetos como o FAI, PBEF, entre outros, influenciando o ensino de Ciências no sistema educacional Brasileiro. Entretanto, mesmo sendo considerado uma revolução no ensino, o PSSC não conseguiu modificar o ensino de Física no Brasil, gerando resultado aquém do esperado. Alguns indicadores desse resultado incipiente foram a falta de recurso das escolas, falta de investimento formativo dos professores e o pleno alcance dos materiais didáticos em toda a rede pública (KRASILCHIK, 1980; NARDI, 2005; PAZ, 2014).

Ademais, como o Ensino de Física no Brasil foi fortemente influenciado pelo sistema americano de educação, principalmente nas décadas de 1960 e 1970, vigorou no ensino de Física Brasileiro a instrução programada e o reforço positivo. Nesse sistema a aprendizagem ocorria pelo reforço e repetição. Ao professor caberia ordenar os mecanismos de reforço ao aluno, em situações de repetições incontáveis e pautado na memorização, até o objetivo estimado. Por sua vez, o método da redescoberta, em que o aluno repetia o experimento conforme “imitação” do professor era um exemplo do condicionamento de repetição usado de forma quase unânime no ensino de Física da época (ROSA C.; ROSA, 2007; PAZ, 2014).

Ao longo de 1970, a educação, em especial no ensino de Ciências, foi chamada à responsabilidade de levar o Brasil ao desenvolvimento. No plano internacional, os programas de melhoria de ensino para esta disciplina deram origem a projetos que, no Brasil, aconteceram por meio do Programa de Expansão e Melhoria do Ensino (PREMEN), criado em 1972.

Nos anos de 1980, o Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (Gref), integrado por professores da Rede Estadual Pública de São Paulo e coordenado pelo Instituto de Física da USP, elaborou uma proposta de ensino cuja abordagem dos conteúdos escolares deveria partir da vivência de professores e alunos.

A reabertura política no Brasil, com o fim da ditadura, favoreceu a reformulação da educação no Brasil, sendo desenvolvidas pesquisas em ensino de Física buscando formar um cidadão mais consciente e crítico, através da formação do professor numa perspectiva reflexiva, buscando o rompimento com a racionalidade técnica e fragmentação dos conteúdos na articulação coerente da teoria e da prática no ensino de Física (PAZ, 2014).

Em 2003, foi proposta uma mobilização coletiva para elaboração de novas diretrizes curriculares estaduais, considerando-se a necessidade de um documento crítico para orientar a prática pedagógica nas escolas e o lapso de tempo em que o professor ficou à margem dessas discussões. Encontros para discussões curriculares passaram a ocorrer de modo que o professor pudesse se reencontrar com o campo do conhecimento de sua formação inicial para retomar o que é específico de sua disciplina e, a partir dela, estabelecer uma prática de ensino que contemple relações interdisciplinares.

Estas Diretrizes buscam construir um ensino de física centrado em conteúdos e metodologias capazes de levar os estudantes a uma reflexão sobre o mundo das ciências, sob a perspectiva de que esta não é somente fruto da racionalidade científica. É preciso ver o ensino da física “com mais gente e com menos álgebra, a emoção dos debates, a força dos princípios e a beleza dos conceitos científicos” (SILVA; MENEZES, 2005, p. 12).

Através das mobilizações para a melhoria do ensino de Física, em meados de 1970, surge o primeiro Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), que passou a ocorrer a cada três anos em vários locais do Brasil. Os simpósios, devido ao seu sucesso existem até hoje, tentando assim melhorar e mudar a gestão tradicional do ensino de física, promovendo discussão crítica nesse âmbito. Por sua vez, o SNEF em conjunto com outras agremiações, vêm gerando bons frutos até hoje. Nardi (2005), ao analisar os registros sobre o ensino de

física e as entrevistas sobre a origem e as características sobre a área de ciências, constatou uma consolidação no país na área de ensino de Física (e de Ciências), destacando que esta tem uma história, desenvolveu características próprias e acumulou razoável capital científico.

A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE FÍSICA

Ao falarmos sobre o ensino de Física, torna-se necessário tecer algumas observações sobre a formação do professor de Física. Assim, como em outras licenciaturas, a grade curricular deve estar de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, além de orientar os futuros professores acerca das sugestões contidas na BNCC. Há um movimento crescente na educação que busca superar o ensino baseado na mera transmissão, que por sua vez, tem na BNCC “um conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais” que buscam equalizar a qualidade da educação. (BRASIL, 2018, p. 5).

Neste lastro, torna-se importante a formação do professor de Física na perspectiva reflexiva, em contraposição as práticas de reprodução que pregam o culto exclusivo do intelecto em processos de reprodução do conhecimento, muitas vezes, vazios de significados para professores e alunos. Ao observar a mediação reflexiva na formação do professor, deve-se pautar na investigação para a construção do conhecimento relacionando a atividade de aprender dos alunos as várias metodologias que emergem da prática e da reflexão sobre a prática (PAZ, 2014). Nessa discussão, Pozo (2009), afirma que o ensino de Ciências não deve ter como meta a apresentação de conteúdos na forma de produto acabado, definitivo, mas como um saber histórico, provisório e em constante construção.

No processo de formação do professor de Física, as etapas de estágio do futuro professor, deve permear a desconstrução totalitária das práticas que permeiam as ideologias puramente tradicionais e decorativas do trabalho docente. Torna-se preciso, sob o ponto de vista das tradições pedagógicas, romper o ciclo formativo da racionalidade técnica, do ensino propedêutico e das práticas de repetição. Logo, o estágio deve ser compreendido como um espaço de reflexão sobre a teoria e a prática em sala de aula.

A plena formação de um profissional da educação acontece por meio da teoria, que deve ser amplamente trabalhada de acordo com o currículo adotado pela instituição, bem como a prática através do estágio, a fim de que se prepare o futuro professor com a segurança trazida pelo aprendizado dos conteúdos e das técnicas necessárias para o bom desempenho em sala de aula. Gil-Perez (2006), lembra que os cursos deveriam enfatizar os conteúdos que professor

terá que lecionar, a fim de proporcionar ao graduando uma formação sólida necessária para trabalho eficiente do futuro professor.

METODOLOGIA

A análise realizada a neste estudo tem natureza qualitativa e busca a compreensão do fenômeno social em sua totalidade focado na interação entre os sujeitos através dos processos de discursivos (RICHARDSON, 2009). Assim, conforme Minayo (1994), esta pesquisa converge a questões muito particulares que envolvem o ensino e o aprendizado de Física, através de um conjunto de significados, contextos, crenças e valores dos seus interlocutores, correspondendo a um espaço profundo de relações para produção das inferências através do processo de análise.

Contudo, este estudo pauta-se na observação dos discursos apresentados em diferentes reportagens sobre o ensino de Física no período compreendido entre 2002 e 2013. Para tanto, partiu-se inicialmente de uma pesquisa bibliográfica sobre a temática em livros, artigos, documentos e sites de grande circulação, buscando as reportagens que se enquadrassem no tema da pesquisa. Logo em seguida foi realizada a triagem das reportagens, vinculadas a quatro sites. Após as leituras e releituras do material sobre a temática, quatro reportagens foram selecionadas, e assim, observadas as dificuldades citadas nestas sobre o ensino de Física, a imagem do curso difundida pela mídia e os avanços apontados nessa área.

Deve-se destacar que tais publicações são originadas em sites largamente conhecidos, como Globo, Uol, G1 e Ciência Hoje, tendo como público-alvo internautas que buscam notícias científicas. Trata-se de um público heterogêneo, pois os leitores podem ser pertencentes à diferentes esferas da sociedade, como o estudante secundarista, o estudante universitário, professores, profissionais de outras áreas que têm afinidade com a física, como engenheiros e matemáticos, enfim, pessoas, de um modo geral, que se interessam por informações relacionadas à ciência e à educação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão analisadas as Reportagens através das publicações dos sites: Globo, Uol, G1 e Ciência Hoje, que tratam da temática. Foram selecionadas para análise quatro reportagens. A reportagem 1 trata sobre uma entrevista do Físico José Leite Lopes à Revista

Galileu. A reportagem 2 aborda a entrevista de Jorge Werthein à Revista Ciência Hoje. A reportagem 3 apresenta a entrevista sobre o pensamento de Richard Feynman à educadores, proposto pela Revista Ciência Hoje e, por fim, a reportagem 4 aborda uma pesquisa realizada com egressos de uma universidade apresentada no site G1.

Reportagem 1 - Entrevista do Físico José Leite Lopes à Revista Galileu

O texto abordado nessa discussão traz uma reflexão sobre a qualidade do ensino de Física estabelecendo uma relação entre a formação de professores e sua atuação na educação básica. Aborda temas como o desinteresse de alunos secundaristas e a proliferação de faculdades.

O Físico José Leite Lopes foi um dos fundadores do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), é um dos físicos mais respeitados do Brasil, teve aulas com Einstein e é um dos mais contundentes críticos do sistema educacional brasileiro. O pernambucano José Leite Lopes, na iminência dos seus 84 anos de idade, diz que se sente velho, mas ainda tem força para criticar o governo federal, a falta de verba às pesquisas, o pouco preparo dos professores de ciência e a falta de comprometimento dos cientistas com a educação. Leite Lopes é especialista em física de partículas. Em 1958 ele previu a existência da partícula atômica z-zero, que serviu de base para o trabalho do Nobel de Física de 1979, do paquistanês Abdus Salam. Segue abaixo a entrevista.

Revista Galileu: O senhor sempre foi um crítico do sistema educacional. Por favor, faça um balanço da educação do país.

José Leite Lopes: Quando era estudante secundário (ele se formou em 1934), aprendi gramática histórica, a origem do português, história das ciências, latim. O ensino era muito bom, mas depois sofreu uma degringolada. Quando fui para França (no exílio, de 67 a 85), houve modificações para simplificar o ensino, o que não é bom. Os alunos precisam ter uma visão ampla das coisas. Hoje a educação científica está muito fraca. Os professores de ciência em geral não sabem como ensinar. O Brasil forma mal os seus professores e aí eles passam mal os seus conhecimentos para os alunos. Com isso eles não aprendem a gostar de física e química. Além disso, os colégios não têm equipamento. Hoje a ideia é dar computador, mas isso não é tudo. Microscópios e outros equipamentos fundamentais não são dados. Os alunos não sabem qual é a realidade da natureza.

Galileu: E a universidade?

Leite Lopes: Em geral é preciso que ela se modifique sempre, e eu acho que a universidade brasileira está parada. Ela precisa mudar o seu programa de tempos em tempos, porque a ciência não para e então a gente tem sempre de adaptar o ensino às novas situações, o que eu acho que não está acontecendo. A universidade brasileira deve ter a obrigação de se abrir para a sociedade, dando cursos de aperfeiçoamento para aqueles que se formaram para ensinar no ensino fundamental. Esses professores são muito importantes, são eles que educam as nossas crianças. Por isso eles precisam estar adaptados ao que está acontecendo de novo, e a universidade é o local para eles verem isso. Em geral eles ganham pouco, não podem comprar livros. É preciso que haja uma consciência generalizada dos cientistas de que o problema não se esgota com eles. Além das pesquisas, eles têm de se preocupar com o ensino

básico e contribuir para o aperfeiçoamento desse ensino. É dever dos cientistas sair do laboratório e ir para a sala de aula.

Galileu: Houve avanço com essa explosão de novas universidades?

Leite Lopes: Acredito que até houve um certo progresso, muitas universidades foram criadas, mas a qualidade no ensino é que é fundamental e ninguém se preocupou com isso. O Brasil parou no período da ditadura. Não adianta nada essa proliferação de faculdade particular, porque a qualidade é baixa.

Galileu: Quais são as atitudes que o senhor acredita que precisam ser tomadas para melhorar a educação no Brasil?

Leite Lopes: Tem de haver apoio ao ensino básico, sem isso nenhum país avança. Mesmo que melhore a universidade, se não melhorar o ensino básico não adianta nada. Esses professores são mais importantes que os universitários. Eles é que fazem a cabeça dos meninos que vão mandar no país depois. Hoje os meninos não gostam de matemática, porque é mal dada. Não há nenhum motivo para que não se ensine bem a ciência. Eu dei conferências nos últimos dois anos para alunos do ensino básico e eles gostavam imensamente. Mas agora eu já estou muito velho. Esses jovens cientistas têm de pegar uma chama e fazer ela funcionar (Revista Galileu, edição 135/outubro de 2002).

O texto supracitado referente a Entrevista: Cientistas desprezam ensino básico, publicado na seção “Reportagens” da Revista Galileu, traz logo no início, uma breve biografia do Físico José Leite Lopes, que é apresentado como ex-aluno de Albert Einstein, o que já é suficiente para aguçar a curiosidade do leitor, tendo em vista o reconhecimento mundial da importância de Einstein para a Ciência. Na primeira pergunta o entrevistado é convidado a fazer um balanço da educação do país, que, sem hesitar, fala que de 67 a 85 houve modificações para simplificar o ensino, “o que não é bom”. Além de citar a falta de equipamentos na escola, classifica educação científica como “muito fraca” e enfatiza: “Os professores de ciência em geral não sabem como ensinar. O Brasil forma mal os seus professores e aí eles passam mal os seus conhecimentos para os alunos. Com isso eles não aprendem a gostar de física e química”. Sobre a formação docente, Gil-Perez (2006), afirma que:

Os cursos deveriam enfatizar os conteúdos que o professor teria que ensinar; proporcionar uma sólida compreensão dos conceitos fundamentais; familiarizar o professor com o processo de raciocínio que subjaz à construção dos conhecimentos; ajudar os futuros professores a expressar seu pensamento com clareza; permitir conhecer as dificuldades previsíveis que os alunos encontrarão ao estudar tais matérias etc (GIL-PEREZ, 2006, p. 70).

Assim, a má formação resulta em um profissional que terá dificuldades, não só em ensinar os conteúdos, mas também em despertar o interesse, a curiosidade dos alunos pela disciplina. Embora seja uma visão pessimista e/ou realista do ensino de Física na época, a reportagem data de 2002. Observa-se que tais problemas persistem, ainda existem muitas escolas sem equipamentos para o ensino de física, como microscópios e laboratórios, além

disso, grande parte dos alunos do ensino médio ainda teme acerca de seu desempenho em matemática e física, isso é atribuído, pelo entrevistado, à má formação dos professores.

Segunda e terceira perguntas são dedicadas ao assunto universidade, o físico José Leite, afirma pertinentemente que a universidade precisa sempre se renovar para adaptar o ensino às novas situações. Outro ponto importante e atual citado por ele é que “a universidade brasileira deve ter a obrigação de se abrir para a sociedade, dando cursos de aperfeiçoamento para aqueles que se formaram para ensinar no ensino fundamental. Esses professores são muito importantes, são eles que educam as nossas crianças”. Infelizmente, esse acesso às universidades pelo professor da educação básica para se aperfeiçoar ainda é ínfimo, a sensação que temos é de que a universidade mantém seus muros altos e no seu interior, dentro de laboratórios, permanecem professores mestres e doutores longe da realidade das nossas escolas. E lembra ainda da condição dos professores secundaristas, que hoje não é diferente: “Em geral eles ganham pouco, não podem comprar livros. É preciso que haja uma consciência generalizada dos cientistas de que o problema não se esgota com eles”. Segundo Leite, houve uma proliferação de faculdades particulares, mas que não há uma preocupação com a qualidade do ensino. Sem dúvida, no Brasil, as universidades públicas se mantêm entre as melhores.

A quarta indagação diz respeito às atitudes que precisam ser tomadas para melhorar a educação no Brasil. O entrevistado citou algo que continua se perpetuando nas promessas dos nossos governantes, e que a sociedade, mesmo desacreditada, ainda aguarda: “Tem de haver apoio ao ensino básico, sem isso nenhum país avança. Mesmo que melhore a universidade, se não melhorar o ensino básico não adianta nada. Esses professores são mais importantes que os universitários. Eles é que fazem a cabeça dos meninos que vão mandar no país depois”.

Reportagem 2 - Entrevista de Jorge Werthein¹ à Revista Ciência Hoje

Muito se fala sobre a necessidade de melhorar a qualidade da educação básica no Brasil e são várias as estratégias defendidas com esta finalidade: aprimorar a formação dos docentes, aumentar o tempo de permanência na escola, melhorar a infraestrutura e equipar os estabelecimentos de ensino. Todas são válidas e, certamente, se colocadas em prática colaboram para melhorar a educação. Contudo, existe uma alternativa de grande impacto que

¹ Assessor especial do diretor geral da Organização dos Estados Ibero-americanos (OEI).

é pouco lembrada: a incorporação do ensino de ciências ao currículo desde os primeiros anos do ensino fundamental.

No Brasil, o ensino de ciências tem pouca ênfase dentro da educação básica, apesar da forte presença da tecnologia na vida das pessoas e do lugar central que a inovação tecnológica detém enquanto elemento de competitividade entre as empresas e as nações. Evidência da falta de atenção dispensada à formação na área de ciências neste país é o enorme déficit de docentes de física, química, matemática e biológica, calculado em 200 mil, segundo o próprio Ministério da Educação.

O impacto do ensino de ciências sobre a qualidade da educação se deve ao fato de que ele envolve um exercício extremamente importante de raciocínio, que desperta na criança seu espírito criativo, seu interesse, melhorando a aprendizagem de todas as disciplinas. Por isso, se a criança se familiariza com as ciências desde cedo, mais chances ela tem de se desenvolver neste campo e em outros.

Mas justamente, por se almejar uma educação de qualidade, é preciso atentar para um aspecto fundamental: o ensino para as ciências não consiste apenas em inserir disciplinas no currículo. Vide o que acontece no ensino médio, em que a educação para as ciências, sobretudo na rede pública, é extremamente deficiente devido, entre outras coisas, à falta de capacitação dos docentes.

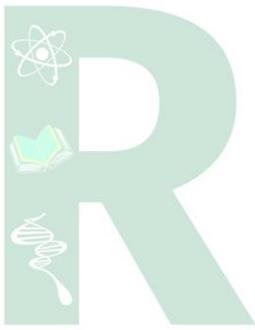
Assim, a inclusão das ciências desde o ensino fundamental deve ser associada, necessariamente, a uma política de formação de docentes, de modo que eles se sintam seguros e possam propiciar aos alunos aprendizagens significativas.

Não existe nenhum fantasma no ensino de ciência, é apenas preciso transmitir conhecimentos que são até elementares e que gerem interesse das crianças pela experimentação. Os alunos se entusiasmam, querem praticar e começa a existir trabalho em equipa. No Brasil, isso acontece em escolas da rede privada, mas não é possível manter uma situação em que esse tipo de formação e conhecimento se mantenha restrito a um pequeno número de crianças e jovens, sob pena de se continuar a gerar e a reproduzir as desigualdades (Fonte: Revista Ciência Hoje, agosto de 2006).

Nessa segunda reportagem, que data de 2006, intitulada “O ensino de ciências e a qualidade da educação” publicada na seção “opinião”, há inicialmente uma referência ao discurso muito conhecido e recorrente no Brasil sobre a melhoria no ensino: “Muito se fala sobre a necessidade de melhorar a qualidade da educação básica no Brasil e são várias as

estratégias defendidas com esta finalidade: aprimorar a formação dos docentes, aumentar o tempo de permanência na escola, melhorar a infraestrutura e equipar os estabelecimentos de ensino”.

A intenção do autor do texto é mostrar uma alternativa, além dessas já muito conhecidas, para melhoria do ensino, especialmente do ensino de ciências: “existe uma alternativa de grande impacto que é pouco lembrada: a incorporação do ensino de ciências ao currículo desde os primeiros anos do ensino fundamental.” Comenta Werthein, argumentando que o ensino de ciências tem pouca ênfase dentro da educação básica, apesar da forte presença da tecnologia na vida das pessoas e cita que há um enorme déficit de docentes de física, química, matemática e biologia. Podemos perceber que essa realidade ainda persiste em nossas escolas. Nesse contexto da problemática da formação de professores no Brasil, Paz (2019, p. 70) considera que:



O déficit de professores no Brasil tem preocupado especialistas na área da Educação ao passo que o número de licenciados permanece praticamente sem grandes alterações no decorrer dos últimos anos. Além da ausência de professores com formação adequada na área de atuação e da problemática da qualidade da formação do educador, o país luta contra o desânimo para ingresso na profissão, evidenciada pela falta de professores formados em áreas específicas. Esse número aumenta consideravelmente, principalmente nas áreas que abrangem as disciplinas de Física e Química (PAZ, 2019, p. 70).

A constatação do déficit de professores e formação adequada na área de atuação evidenciam a problemática de carência formativa na educação brasileira. Conforme PAZ (2019), o número de professores ciências que não possui formação na área que leciona somam mais de 50%, enquanto, somente na área de Física esse déficit sobe para 63% no ensino Fundamental e 55% no ensino Médio. Essas lacunas formativas refletem significativamente na qualidade do ensino de ciências na educação brasileira.

Contudo, Jorge Werthein afirma, enfaticamente, que o impacto do ensino de ciências sobre a qualidade da educação se deve ao fato de que, ele envolve um exercício extremamente importante de raciocínio, que despertaria na criança seu espírito criativo, seu interesse, melhorando a aprendizagem de todas as disciplinas. Também ressalta a necessidade de capacitação de docentes: “a educação para as ciências, sobretudo na rede pública, é extremamente deficiente devido, entre outras coisas, à falta de capacitação dos docentes.” O que notamos é que hoje nossos docentes continuam sem estímulo e tempo para capacitação, dada sua sobrecarga de trabalho, bem como sua condição financeira.

Corroborando com a inferência de Jorge Werthein, os pesquisadores Janerine e Quadros (2018) afirmam que, os baixos salários recebidos pelos professores bem como a desvalorização quanto as condições de trabalho, equipamentos e material didático de qualidade contribuem para a precariedade da profissão docente.

Outro ponto importante na formação de professores trata-se do alcance dos conhecimentos docente. Conforme Silva e Braibante (2018), torna-se importante desenvolver na formação inicial saberes essenciais para a qualidade de uma aprendizagem significativa dos alunos. Esses autores criticam a formação de professores ciências no que tange o domínio dos conteúdos, o conhecimento de metodologias eficazes, e a falta de estímulo para o domínio de uma classe agitada, indisciplinada e apática.

Além disso, existe o abismo entre escola pública e privada, observando-se que em algumas escolas privadas o ensino de ciências acontece com o auxílio de recursos dos quais a escola pública não dispõe, assim, tal observação pode ser classificada como atual: “Não existe nenhum fantasma no ensino de ciência, é apenas preciso transmitir conhecimentos que são até elementares e que gerem interesse das crianças pela experimentação. Os alunos se entusiasma, querem praticar e começa a existir trabalho em equipe. No Brasil, isso acontece em escolas da rede privada, mas não é possível manter uma situação em que esse tipo de formação e conhecimento se mantenha restrito a um pequeno número de crianças e jovens, sob pena de se continuar a gerar e a reproduzir as desigualdades.”

Revista Insignare Scientia

Reportagem 3 - Entrevista sobre o pensamento de Richard Feynman à educadores: Revista Ciência Hoje

Conforme a Revista, com o tema Física: passado e presente, o texto publicado em blogue, reproduzido por Thiago Camelo, traz à tona críticas do físico Richard Phillips Feynman ao ensino da matéria no Brasil na década de 1950. A pergunta que dá origem as discussões é: as palavras do cientista Richard P. Feynman, fazem sentido hoje?

O professor Fábio Prudente publicou em seu blogue um texto sobre as impressões do físico Richard Feynman quanto ao ensino de ciências no Brasil. Uma década antes de ganhar o Nobel de Física de 1965, o cientista esteve no país e ministrou aulas na Academia Brasileira de Ciências.

Fábio Prudente pinçou trechos do livro: O Sr. está brincando, Sr. Feynman? de autoria do próprio Feynman. A obra narra experiências do físico com estudantes brasileiros na década de 1950. Abaixo, passagens do livro de Feynman citadas por Prudente:

Em relação à educação no Brasil, tive uma experiência muito interessante [...]. [...] Depois de muita investigação, finalmente descobri que os estudantes tinham decorado tudo, mas não sabiam o que queria dizer. Quando eles ouviram “luz que é refletida de um meio com um índice de refração”, eles não sabiam que isso significava um material como a água. Eles não sabiam que a “direção da luz” é a direção na qual você vê alguma coisa quando está olhando, e assim por diante. Tudo estava totalmente decorado, mas nada havia sido traduzido em palavras que fizessem sentido. Assim, se eu perguntasse: “O que é o Ângulo de Brewster?”, eu estava entrando no computador com a senha correta. Mas se eu digo: “Observe a água”, nada acontece – eles não têm nada sob o comando “Observe a água” (FEYNMAN, 2019, p. 205 - 206 apud PRUDENTE, 2009, online).

É uma crítica, em certa medida, a métodos de ensino que priorizam a memorização da matéria e que muitas vezes abdicam de explicar por que se está aprendendo determinado conceito. Prudente (2009, online) termina o seu texto ponderando: "Como eu gostaria que essas fossem mais algumas das divertidas anedotas do Dr. Feynman. Mas infelizmente, ele está falando sério. É exatamente assim que nossas escolas funcionam! – e o pior, sua descrição, feita em 1951, ainda é bastante atual".

No contexto dessas ponderações, a Revista Ciência Hoje procurou quatro professores de física e pediu para que eles lessem a postagem no blogue de Fábio Prudente. O cerne da questão é: a educação do Brasil – especialmente o ensino de física – continua a mesma após tantas décadas do relato de Feynman? A seguir, as respostas por e-mail de cada um dos educadores:

Acredito que a maior parte das universidades do Brasil pratica um ensino de física nos moldes citados por Feynman. No ensino médio, a situação é similar. Apesar disso, percebo que há um movimento de questionamento da situação. Alguns professores já trabalham questionando a vertente matemática que leva o aluno a decorar conceitos sem entender seu significado. Acredito que a situação pode estar mudando. (**Andréia Guerra de Moraes – Colégio de São Bento (RJ)**).

O ensino e a aprendizagem de ciências continuam os mesmos. Novos livros, que incorporam no ensino médio a física moderna, por exemplo, são repletos de informações. Contudo, em sala de aula a questão não é apenas informar. Explorar a curiosidade, fazer análise de dados, comparar e variar grandezas, enfim, refletir e criticar sobre procedimentos e resultados está bem longe do ensino. Que tal mudar, começando por simples explorações em nosso dia a dia, levando desde cedo a criança a pensar com a ciência? (**Ana Maria Menezes – Fundação Osório (RJ)**).

Indo direto ao assunto, a concepção de ensino de ciências no país mudou muito e continua no processo de desenvolvimento de melhores abordagens, porém esta evolução tem influenciado pouco a prática de sala de aula dos

nossos professores, com raras exceções. Há um distanciamento entre as novas concepções de ensino nascidas nos meios acadêmicos e as práticas dos nossos professores de ciências. Ou seja, a explanação de Feynman sobre o ensino de ciências no Brasil ainda tem fundamento. Ainda continuamos ensinando o significado de uma palavra em termos de outras palavras. Continuamos ensinando as pessoas a passarem nas provas e ensinarem outras a passar nas provas, mas ninguém sabe nada. **(Washington Raposo – Colégio Teresiano (RJ)).**

Infelizmente tenho que admitir que as coisas não mudaram muito da época em que o Feynman fez seu comentário sobre o ensino de física. Há mudança, mas ainda incipientes para alterar significativamente o ensino de ciências no Brasil, particularmente no Rio de Janeiro. No ensino de física, as coisas são ainda mais críticas, pois os programas de ensino fundamental e médio pouca ênfase dá à física moderna e contemporânea, ou seja, quase nada se aprende, na escola, sobre a física do século 20. Realmente ainda temos um ensino antiquado na forma e no conteúdo. **(José Claudio Reis – Escola Parque (RJ)).**

É importante ressaltar que embora tenha sido lançado ao público a opinião dos professores sobre o assunto, não houve um “fechamento” da reportagem, isto é, não foi demonstrada nenhuma opinião conclusiva para que o leitor pudesse, a partir dos relatos dos professores, tirar suas próprias conclusões. Contudo, as respostas dos professores demonstram que existe uma lenta inclinação para mudanças no ensino de física, mas ainda não se configura como algo significativo. Observa-se também, que fatores como explorar a curiosidade, fazer análise de dados, comparar e variar grandezas, refletir e criticar procedimentos e resultados no ensino de Física estaria bem longe do ensino. Esse cenário continua até hoje, especialmente na escola pública.

Nessa discussão, Pozo (2009) nos apresenta uma reflexão sobre como o ensino de Física deve ser concebido:

Ensinar ciências não deve ter como meta apresentar aos alunos os produtos da ciência como saberes acabados, definitivos. Pelo contrário, a ciência deve ser ensinada como um saber histórico e provisório, tentando fazer com que os alunos participem, de algum modo, no processo de elaboração do conhecimento científico [...] em vez de reduzir a aprendizagem a um processo repetitivo ou de reprodução de conhecimentos pré-cozidos, prontos para o consumo (POZO, 2009, p. 21).

Desse modo, uma mudança de postura do docente na sala de aula é cada vez mais requerida na perspectiva que torne o conhecimento cada vez mais significativo para o aluno.

Reportagem 4 – Reportagem de Ana Carolina Moreno do G1 em São Paulo sobre pesquisa realizada com egressos da Unesp de Bauru de 1991 a 2008.

A reportagem aborda uma pesquisa que rastreou a maior parte dos alunos formados no curso de licenciatura do campus de Bauru da Universidade Estadual Paulista (Unesp) entre os anos de 1991 e 2008, para descobrir que rumo tomou a carreira deles, mostrou que a maior parte dos entrevistados chegou a dar aulas na educação básica, entretanto, um terço desistiu da profissão. Segundo Roberto Nardi, professor da Faculdade de Ciências da Unesp de Bauru e orientador do estudo, os números mostram que a falta de professores na rede básica de ensino não é só um resultado da falta de pessoas formadas na área, mas sobretudo das atuais condições de trabalho e salário do cargo.

No período analisado pelo estudo, que foi a dissertação de mestrado do pesquisador Sérgio Rykio Kussuda, 377 pessoas receberam o diploma de licenciatura em física na instituição. Por meio de buscas na internet, o pesquisador conseguiu encontrar 273 desses licenciados, e 52 deles preencheram um extenso questionário a respeito de suas escolhas profissionais.

De acordo com o estudo, dos 40 participantes que disseram ter ingressado na rede de ensino após conquistar o diploma, 13 (25%) decidiram abandonar o trabalho. Além disso, 10 (aproximadamente 30%) dos 32 licenciados que viraram professores na educação básica acabaram desistindo do emprego para se dedicar a outras áreas, e 03 (aproximadamente 42%) dos 07 professores que se dedicavam apenas ao ensino superior também mudaram de profissão.

Sobre as inferências do estudo, o pesquisador da Unesp Sérgio Kussuda afirma que: “As condições de trabalho não têm sido suficientemente atrativas para os licenciados continuarem no magistério”. Contudo, o estudo evidencia que os principais fatores que motivaram o abandono do magistério, foram, nesta ordem: i) questão salarial; ii) condições desfavoráveis de trabalho; iii) opção por outras profissões; iv) ingresso em programas de pós-graduação para futuro acesso ao ensino superior; v) emprego em empresas de projeção nacional, além da opção para uma nova graduação, entre as citadas estão, direito engenharia, logística, pedagogia, matemática entre outras.

Por fim, a reportagem aqui analisada, observa que “Um em cada quatro professores de física desiste de lecionar”. O pesquisador pôde verificar que entre os 52 participantes da pesquisa, apenas 16 trabalham na educação básica, e afirma que “as condições de trabalho não têm sido suficientemente atrativas para os licenciados continuarem no magistério”, principalmente, pela questão salarial.

Quanto ao rumo que suas carreiras tomaram, o estudo mostrou que aqueles que decidiram abandonar a educação básica, mas que pretendiam continuar no magistério, optaram em cursar mestrado e doutorado a fim de ingressar no magistério superior. Já aqueles que resolveram abandonar a carreira para a qual se formaram optaram em cursar outra graduação ou ocuparam cargos de funcionários públicos, bancários, empregados do setor administrativo e técnico.

Assim, permanece a constatação de que a falta de investimento na educação básica, a desvalorização do professor, a inércia do poder público em resolver a situação que há tempos vem se arrastando, torna a educação básica uma opção pouco atrativa para os licenciados, como aponta o título da reportagem, “um em cada quatro professores de física desiste de lecionar”. Desse modo, o ensino de física no Brasil, além de outros fatores negativos, já mencionados, como a falta de equipamentos, enfrenta a carência de professores, que são levados a abandonar a educação básica com o intuito, muitas vezes, de realizarem-se profissionalmente, seja no ensino superior ou mesmo em outras áreas nas quais possam ter o mínimo de condições para exercerem o seu trabalho, além de um salário digno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo dedicou-se em analisar os discursos sobre o ensino de Física difundidos em reportagens oriundas da internet, classificados em depoimentos e opiniões de especialistas da área. Nesse movimento, observou-se que existem muitos obstáculos para que o ensino e aprendizagem de Física aconteça com mais eficiência. Isso ocorre por conta de vários fatores que se estendem desde a formação do professor de Física à estrutura oferecida pelas escolas no que diz respeito à presença de laboratórios próprios para realização de experimentos, o que poderia ajudar a transformar a teoria apresentada nos livros didáticos mais significativa e atraente para os alunos.

Outras questões também devem ser consideradas, como a pouca ênfase destinada a ciências no ensino fundamental. Infere-se que uma reformulação no currículo é necessária, e, também, um reconhecimento financeiro mais justo para o professor. Além disso, conclui-se que a má formação do professor de Física reflete nas dificuldades do ensino do conteúdo dessa disciplina, do interesse e curiosidade dos alunos.

Destarte, com as entrevistas realizadas, evidenciamos que vários fatores citados contribuem para a fragilidade do ensino e aprendizado de Física nos estabelecimentos de

ensino. Assim, ergue-se as dificuldades formativas, principalmente numa perspectiva de rompimento com a racionalidade técnica e o ensino propedêutico, bem como a introdução dessa ciência nos currículos do ensino fundamental, e o saneamento do déficit de professores em suas áreas de atuação, especialmente na área de Física.

Enfim, infere-se diante do estudo que à luz das críticas, sensíveis mudanças podem ser notada, porém pouco se tem de concreto nas realizações da prática docente dos professores. Contudo observa-se o abandono da carreira docente e as contradições do ensino sem formação na área de atuação, muito evidentes em todas as esferas educacionais brasileira. Assim, consideramos esse estudo um ponto de continuidade das reflexões aqui observadas sobre o ensino de Física ao mesmo tempo em que pode se constituir em fonte de pesquisa para outros estudos que versam sobre temáticas afins.

REFERÊNCIAS

- BARRA, V. M.; LORENZ, K. M. **Produção de materiais didáticos de Ciências no Brasil, período: 1950-1980.** Ciência e Cultura, São Paulo, v. 38, n. 12, p. 1970-83, dezembro de 1986. Disponível em: https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/projetos/artigos/LORENTZ_1986.pdf. Acesso em: 10 fev. 2022.
- BRASIL, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE\CP 9/2001. **Diretrizes Curriculares para a formação inicial de professores da educação básica, em nível superior.** Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>. Acesso em: 15 fev. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 18 set. 2020.
- FEYNMAN, R. P. **O Senhor está brincando, Sr. Feynman!** São Paulo: Campus, 2009.
- GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências.** São Paulo: Cortez, 2006.
- JANERINE, A. de S.; QUADROS, A. L. A formação de professores: analisando uma experiência formativa. **Revista Insignare Scientia.** v. 1, n. 1. P. 1-21, 2018.
- KRASILCHIK, M. Inovação no ensino das ciências. In: GARCIA, W. E. (Org.). **Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas.** São Paulo: Cortez; Campinas: Autores Associados, 1980. p. 164-180.
- MINAYO, M. C. et al. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 24. ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

NARDI, R. **A área de ensino de Ciências no Brasil:** fatores que determinaram sua constituição e suas características, segundo pesquisadores brasileiros. 2005. 170f. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005. Disponível em:

http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2013/quimica_artigos/area_e_nsin_brasil_tese_livre_docenc_nardi.pdf. Acesso em: 5 fev. 2015.

NARDI, R. Memórias da educação em ciências no Brasil: a pesquisa em ensino de física. **Investigações em ensino de ciências**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 63-101, 2005.

PAZ, F. S. da. **A prática docente do professor de Física:** percepções do formador sobre o ensino. 2014. 130 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Ciências da Universidade Federal do Piauí - UFPI, Teresina/PI, 2014.

PAZ, F. S. da. **Educação do Campo:** Interfaces entre práticas curriculares e Formação de Professores de Ciências da Natureza, 2019. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade em Educação – Universidade Federal de Uberlândia. Minas Gerais. 2019.

PORTAL G1. **Um em cada quatro professores de física desiste de lecionar, diz estudo.** São Paulo. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/educacao/noticia/2013/03/um-em-cada-quatro-professores-de-fisica-desiste-de-lecionar-diz-estudo.html>> Acesso em: 18 fev. 2015.

POZO, J. I. **A aprendizagem e o ensino de ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 2009.

REVISTA CIÊNCIA HOJE. **O ensino de ciências e a qualidade da educação.** Rio de Janeiro. 2006. Disponível em: <<http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=3985&op=all>>. Acesso em: 17 fev. 2015.

REVISTA CIÊNCIA HOJE. **Física:** passado e presente. Rio de Janeiro. 2009. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/alo-professor/intervalo/fisica-passado-e-presente>> Acesso em: 19 fev. 2015.

REVISTA GALILEU. **Cientistas desprezam ensino básico.** São Paulo: Ed. Globo., 2002. Disponível em: <<http://revistagalileu.globo.com/Galileu/0,6993,ECT399314-1719-2,00.html>> Acesso em: 16 fev. 2015.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social:** métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ROSA, C. W. da; ROSA, A. B. da. A Teoria Histórico Cultural e o Ensino de Física. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 34, n. 3, p. 1-8, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.35362/rie3433029>. Acesso em: 15 fev. 2015.

ROSA, C. T. W. ; ROSA, A. B. da. Ensino da física: tendências e desafios na prática docente. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 42, n.7, p. 1-12, 2007. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/1770Rosa.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2012.

SILVA, J. A. S; BRAIBANTE, M. E. F. Aprendizagem significativa: concepções na formação inicial de professores de Ciências. **Revista Insignare Scientia**. Vol. 1, n. 1. Jan./Abr.. 2018.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4ª ed. Revisada. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância/UFSC, 2005.

WUO, W. O ensino da Física na perspectiva do livro didático. *In*: OLIVEIRA, M. A. T. de; RANZI, S. M. F. (orgs.). **História das disciplinas escolares no Brasil**: contribuições para o debate. Bragança Paulista: Edusf, 2003.

