

UM POUCO SOBRE A HISTÓRIA DO ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL: DA COLONIZAÇÃO EM 1500 AO SÉCULO XXI

A LITTLE ABOUT THE HISTORY OF PHYSICS INSTRUCTION IN BRAZIL: FROM COLONIZATION IN 1500 UP TO THE 21ST CENTURY

Welyson Tiano dos Santos Ramos

Doutor em Engenharia Elétrica, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Instituto de Engenharia, Ciência e Tecnologia – Janaúba – Minas Gerais – Brasil – welyson.ramos@ufvjm.edu.br

Matheus Pereira Simões Cruz

Graduado em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Instituto de Engenharia, Ciência e Tecnologia – Janaúba – Minas Gerais – Brasil – matheus.simoes@ufvjm.edu.br

Jean Carlos Coelho Felipe

Doutor em Física, Universidade Federal de São João del-Rei, Departamenro de Estatística, Física e Matemática, – Ouro Branco – Minas Gerais – Brasil – jeancfcfelipe@ufsj.edu.br

Max Pereira Gonçalves

Doutor em Biologia Celular e Estrutural, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Instituto de Engenharia, Ciência e Tecnologia – Janaúba – Minas Gerais – Brasil – max.pereira@ufvjm.edu.br

Fernanda Guerra Lima Medeiros Borsagli

Doutora em Engenharia Metalúrgica, Materiais e Minas, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Instituto de Engenharia, Ciência e Tecnologia – Janaúba – Minas Gerais – Brasil – fernanda.borsagli@ufvjm.edu.br

Elém Patrícia Alves Rocha

Doutora em Engenharia Química, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Instituto de Engenharia, Ciência e Tecnologia – Janaúba – Minas Gerais – Brasil – elem.rocha@ufvjm.edu.br

Fidel Edson de Souza

Doutor em Engenharia Elétrica, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Instituto de Engenharia, Ciência e Tecnologia – Janaúba – Minas Gerais – Brasil – fidel.souza@ufvjm.edu.br

Paulo Alliprandini Filho

Doutor em Física, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Instituto de Engenharia, Ciência e Tecnologia – Janaúba – Minas Gerais – Brasil – paulo.alliprandini@ufvjm.edu.br

RESUMO

Nas últimas décadas, o ensino de física no Brasil teve pouca evolução, principalmente no ensino básico. Há diversos problemas que vêm sendo apontados na literatura que dificultam o processo de ensino-aprendizagem, desde a falta de laboratórios para experimentação à falta de professores qualificados. Este trabalho tem como objetivo relacionar o atual cenário do ensino de física no Brasil com o contexto histórico da educação no Brasil, baseado em uma pesquisa descritiva, utilizando um método qualitativo de

análise documental. Observou-se que, historicamente, o ensino no Brasil foi pautado em características humanísticas, tendo o ensino de física pouca importância no currículo escolar, sendo um reflexo do modelo de ensino adotado no período do Brasil colônia pelos jesuítas. Um dos marcos para o ensino de física foi a criação do Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro, que inseriu no seu currículo escolar aulas de física, mas que não chegavam a 4% da carga horária total de ensino, ofertadas apenas nos anos finais do ciclo básico, semelhante ao cenário atual. Os resultados indicam que a baixa procura por cursos de Física no ensino superior está ligada à falta de acesso a um ensino de física nas séries iniciais, aliada à ausência de professores qualificados no ensino básico e à limitação de aulas práticas, bem como a desvalorização dos profissionais da educação, sugerindo a necessidade de ações governamentais para a inserção gradual do ensino de Física nas séries iniciais.

Palavras-chave: Ensino de física. História do ensino de física no Brasil. Ensino de ciências. Ensino de física na educação superior. Ensino de física na educação básica.

ABSTRACT

In recent decades, physics education in Brazil has seen little progress, especially at the basic education level. Several issues have been identified in the literature that hinder teaching and learning processes, ranging from the lack of laboratories for experimentation to the shortage of qualified teachers. This study aims to relate the current state of physics education in Brazil to the historical context of education in the country, based on descriptive research using a qualitative documentary analysis method. Historically, education in Brazil was based on humanistic characteristics. Physics education had little importance in the school curriculum, reflecting the teaching model adopted during the colonial period by Jesuits. A key milestone in physics education was the creation of Colégio Pedro II in Rio de Janeiro, which introduced physics classes into its curriculum. However, these classes accounted for less than 4% of the total teaching hours and were offered only in the final years of the basic education cycle, similar to the current scenario. The results indicate that the low demand for physics courses in higher education relates to the lack of access to quality education from the early years, the absence of qualified teachers in basic education, the limitation of practical classes, and the devaluation of education professionals, suggesting the need for government actions to introduce physics education gradually in the early years.

Keywords: Physics instruction. History of physics instruction in Brazil. Science instruction. Physics instruction in the undergraduate course. Physics instruction in elementary and higher education.

INTRODUÇÃO

Os resultados mais recentes do programa internacional para a avaliação de alunos (PISA), decorrentes da aplicação do teste em 2018, mostraram que o Brasil não evoluiu no ensino de ciência na última década e ainda apresentou uma piora no desempenho médio quando comparado aos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (MINISTÉRIO, 2018a). Segundo o relatório Brasil no PISA 2018 (MINISTÉRIO, 2018b), a média de proficiência dos jovens brasileiros em Ciências foi de 404 pontos, 85 pontos abaixo da média dos estudantes dos países da OCDE (489 pontos). Devido ao baixo desempenho, o Brasil é considerado um país com baixa “alfabetização” científica, o que significa déficit na escrita e leitura de textos científicos, capacidade de compreensão, elaboração de significados e análise crítica de resultados (Teixeira, 2013).

O supracitado relatório também fez uma análise da proficiência em leitura dos alunos tomando como base a sua cor/raça, nível socioeconômico, o turno de estudo, a escolaridade de seus pais, a região geográfica dos alunos, entre outros parâmetros. Foi observada uma distância estatisticamente significativa entre a média no desempenho de estudantes brancos e os demais, chegando a uma diferença de 62 pontos quando comparado o desempenho entre estudantes negros e brancos, o que corresponde a aproximadamente dois anos de escolarização.

Ainda, segundo o relatório Brasil, estudantes do turno matutino, com melhor nível socioeconômico e pais mais escolarizados, apresentaram desempenho melhor no quesito de leitura com relação aos demais. A região geográfica dos estudantes também se mostrou um parâmetro relevante, e o norte e nordeste apresentaram os piores indicadores. Em particular, a desigualdade econômica está associada também às taxas alarmantes de evasão escolar (Benassi; Ferreira; Strieder, 2020), principalmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, onde se observa o maior índice de defasagem escolar e menor renda familiar em alunos de 15 a 17 anos (Silva Junior; Lucena; Ferreira, 2011; IBGE, 2019). A evasão escolar também está relacionada à assimilação dos conteúdos, o desinteresse por parte dos estudantes e a falta de conexão dos conteúdos com a realidade (Leonarde, 2019; Silva; Cunha, 2020).

No caso particular do ensino de física, ainda há outros problemas que dificultam o processo de ensino-aprendizagem, tais como a falta de laboratórios nas escolas, condições precárias de trabalho - com a carga horária docente e baixos salários, falta de profissionais com formação adequada, metodologias de ensino pouco atrativas - geralmente aulas expositivas focadas em matemática e resolução de exercícios, disciplina com carga horária inadequada, e o contato com a disciplina de física apenas nos anos finais do ciclo básico (9.º ano do ensino fundamental e séries do ensino médio) (Andrade; Massabni, 2011; Araújo; Vianna, 2011; Santos; Curi, 2012; Pugliese, 2017).

Ainda há outros pontos que podem ser considerados. Pesquisas relacionadas à história da Educação no Brasil têm revelado transformações periódicas no sistema de ensino brasileiro, em virtude da ação direta dos governantes, por meio de leis e decretos, desde a “descoberta” do Brasil ao século XXI, que tiveram impacto no modelo de ensino de Física atual. É nesse contexto que se insere esta pesquisa, na qual se buscou relacionar o atual cenário do ensino de física no Brasil com o contexto histórico da educação no Brasil e com a implementação dos cursos superiores em Física nas universidades brasileiras, discutindo o papel das diferentes tendências pedagógicas que surgiram a partir do século XIX.

A fim de facilitar a compreensão deste trabalho, o texto foi organizado nos seguintes tópicos: metodologia da pesquisa e referencial teórico adotado, a educação no Brasil, o ensino de Física no contexto histórico do Brasil, as tendências pedagógicas e considerações finais.

METODOLOGIA

Este trabalho consiste em uma pesquisa descritiva utilizando um método qualitativo de análise documental. O levantamento bibliográfico foi realizado em livros, teses, artigos, revistas, periódicos científicos, sites governamentais (e-mec e páginas oficiais de cursos de Física), leis e decretos nacionais.

De modo geral, esse trabalho buscou discutir o ensino de Física em três períodos: Brasil colônia (1500-1821), Brasil império (1822-1889) e Brasil república (a partir de 1889). A pesquisa considerou o trabalho de alguns autores renomados em diferentes temáticas dentro do contexto do trabalho, tais como: Almeida (1979), acerca do ensino de Física, principalmente informações dos períodos denominados como Brasil colônia e Brasil Império; Nagle (1974), sobre história da educação no Brasil; Leroy-Beaulieu (1882), Smith (1937), Novais (1967) e Prado Júnior (2006), a respeito da História do Brasil; Luckesi (1991), Libâneo (1989), Gadotti (1993) e Saviani (2013), quanto às tendências pedagógicas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

1 - O ensino de Física no contexto histórico do Brasil

A partir de uma análise crítica da formação histórica do currículo educacional brasileiro, percebe-se que, desde os primórdios, a educação sofreu transformações periodicamente em sua implementação, dependendo do período político e dos interesses dos governantes. Considerando uma visão geral, o governo instituiu diversas leis em relação à educação, mas não fornecia as condições mínimas de infraestrutura para a efetivação

das leis. O retrato padrão no período histórico é o repasse da responsabilidade da educação a nível básico para as menores estruturas do governo, como estados e municípios, e numa linguagem atual, ficando, entretanto, para o governo central - posteriormente o governo federal da república - o controle das riquezas do país e do ensino superior. Como resultado, observou-se ao longo dos 500 anos de história do Brasil uma extrema desigualdade social, em nível econômico, cultural e educacional, tornando, por exemplo, o ensino superior a expressão da dominação da elite brasileira.

Como discutido na seção anterior, as “pequenas” transformações no sistema educacional do Brasil ocorreram em períodos específicos da história. Logo, de modo semelhante, a análise do ensino de Física no Brasil também pode ser realizada considerando os três principais períodos da história brasileira: o Brasil colônia, o Brasil Império e o Brasil República.

2.1 - Brasil Colônia

Nos primórdios, durante os primeiros 300 anos do Brasil, o currículo básico para a elite focava no ensino de gramática, retórica e escolástica, letras teológicas e jurídicas e alguns rudimentos de medicina. Os primeiros relatos de uma tentativa de se fazer e ensinar ciência no Brasil apontam para aulas de meteorologia, ministradas pelos jesuítas, com uma natureza observacional e experimental, realizadas no fim de tarde por alguns padres, focando no ensino dos corpos celestes e de seus movimentos, mas esporadicamente para alunos avançados e que tinham interesse por ciências naturais (Almeida Júnior, 1979).

No Brasil Colônia, efetivamente, a preocupação com as ciências físicas surge por volta de 1637, no nordeste brasileiro, após a invasão holandesa. O Conde de Nassau enviou a Pernambuco os chamados homens da Ciência, que no caso da área de Física, contou com o físico e astrônomo J. Marcgrave, que tinha como principal ofício a construção de lentes para observações astronômicas e a previsão meteorológica e de eclipses. Entretanto, toda sua obra morreu após 1644, após a expulsão holandesa pelos portugueses. Entre 1684 e 1724 surge um jovem talentoso, o padre brasileiro Bartolomeu Lourenço Gusmão, que estudou em Lisboa a física dos fluidos e trabalhou no campo da aeronáutica. Contudo, no Brasil, ele não propagou seus conhecimentos. O próximo brasileiro na lista foi José Bonifácio de Andrade e Silva, que em 1772, em Coimbra - Portugal, tomou gosto pelo estudo da ciência de observação e conhecimentos sobre a natureza, aprofundando seus estudos em centros científicos europeus (Almeida Júnior, 1979).

Em 1775, o Marquês de Pombal fundou no Brasil a primeira academia científica focada em ciências naturais, precursora da Academia Nacional de Medicina e da Academia Brasileira de Ciência, com objetivos brandos na área da Física, não produzindo progresso relevante para essa ciência. Em 1786 é a vez de Silva Alvarenga, que devido aos seus

estudos na Universidade de Coimbra - Portugal, fundou no Rio de Janeiro a Sociedade Científica, mas que logo veio a ser encerrada por motivos políticos pelo Conde de Rezende (Almeida Júnior, 1979).

Uma nova iniciativa de implantação do ensino de Física no Brasil surge em 1800, considerada a mais proeminente em relação às anteriores por alguns historiadores como Alves (2017). O bispo Azeredo Coutinho fundou o Seminário de Olinda, que visava ao ensino de Filosofia Natural, introduzindo as cadeiras de Física, Química, Mineralogia, Botânica e Desenho. Segundo Alves (2017), implementou-se um espírito científico efetivo nos estudantes, por meio de observações, experimentações e estudos acerca de questões fundamentais da natureza e dos princípios de funcionamento das máquinas. Todavia, a revolução pernambucana de 1817 culmina na retirada do bispo Azeredo para Portugal, pondo fim ao seminário de Olinda. Almeida (1979) aponta que todos esses atos ficaram concentrados no Nordeste. Aqui cabe um parêntese à obra de Almeida: tanto a invasão holandesa quanto o seminário de Olinda deixaram marcas importantes na cultura pernambucana, sendo, por exemplo, a Universidade Federal de Pernambuco até os dias atuais um dos grandes centros nacionais de excelência no que diz respeito ao ensino e pesquisa em Física.

No fim da era colonial, com a chegada da família real portuguesa no Brasil em 1808, foi visto que houve grande progresso no sentido da criação de várias instituições, principalmente de ensino superior no Brasil, além da abertura dos portos que facilitou a troca de experiências intelectuais com os países europeus. Nesse novo cenário, nas faculdades aqui instaladas, incluíram-se noções de ciências físicas em seu currículo. Segundo Almeida (1979), no Brasil havia uma dificuldade em encontrar “cérebros” para estudar a Física, além disso, o país ainda não estava preparado e habituado pedagogicamente para o ensino de Física, como pode ser visto no trecho a seguir da obra original de Almeida,

O verdadeiro sopro científico ainda não tinha se instalado por aqui. Não faltou até quem concluísse, da falta de interesse do brasileiro pelas ciências em geral e particularmente pelas ciências físicas, uma inaptidão natural para o trabalho científico resultante da superficialidade de sua inteligência e da insegurança de sua vontade oscilante. Parece que, apesar da curiosidade viva, lhe faltava “força de reflexão, espírito, objetivo, a paciência e a tenacidade que exigem as pesquisas científicas”. Mas, continua Fernando de Azevedo, “a verdade é que o gosto dos fatos, o espírito crítico e investigador e o entusiasmo pelo método experimental podiam desenvolver-se entre nós como por toda parte; e a causa principal desse desinteresse do brasileiro (...) é antes o tipo de ensino quase exclusivamente literário, livresco e retórico, que se implantou no Brasil, desde a Colônia até os fins do império (Almeida Júnior, 1979, p. 50-51).

Por outro lado, houve um desenvolvimento excepcional das ciências naturais, em virtude do vultoso número de pesquisadores brasileiros e estrangeiros, que segundo Almeida (1979), ocorreu em virtude do interesse estrangeiro pelas riquezas naturais do

Brasil. De qualquer forma, nos primórdios da era imperial parece que a corte não tinha interesse no desenvolvimento científico brasileiro, visto que em 1821 a corte rejeitou uma proposta de reorganização do ensino secundário e superior feita por José Bonifácio, solicitando a criação de uma Universidade em São Paulo, visando à inclusão das ciências físicas e naturais e as matemáticas puras como currículo obrigatório no ensino nacional.

2.2 - Brasil Império

O Brasil Império foi um período ainda marcado pelo ensino humanístico e forte resistência ao ensino científico, herança da escola jesuítica no Brasil, porém, houve sinais de transformações para o ensino de Física. Particularmente, a transformação do Colégio dos Órfãos de São Pedro, que ofertava instrução primária, em Colégio Pedro II, por meio do decreto de 2 de dezembro de 1837 (BRASIL, 1837), ofertando instrução secundária, é talvez um dos legados mais importantes do tempo do império para o ensino de Física no Brasil e para a educação em geral (Moacyr, 1936).

No caso do ensino de Física, a importância do Colégio Pedro II se dá porque na grade curricular da escola foi introduzida, como disciplina obrigatória, Ciências Físicas. A estrutura de ensino da escola se baseava em um modelo francês de ensino, com estudos simultâneos e seriados, em curso de 6 a 8 anos. Como mostrado nos Quadros 1 e 2, a grade curricular do Colégio Pedro II possuía, em sua maioria, disciplinas de humanidade. O ensino de Física ficou reservado aos últimos 3 (três) anos do curso, com poucas lições em comparação às demais, cerca de 7% das lições, considerando todo o ciclo final com 85 lições por semana, e 3,79% quando comparado ao ciclo completo de 6 anos. Esse modelo de ensino, considerando também as cargas horárias, prolongou-se até os dias atuais no caso da disciplina de Física, que em geral, até pouco tempo era ensinada apenas nos 3 últimos anos do ensino médio, com carga horária de duas aulas por semana.

Vale destacar que o número de lições de matemática também era pouco, com relação à carga horária humanística. Note-se que, tratando por simplicidade as disciplinas de Aritmética, Geometria e Álgebra como ramos da Matemática, observa-se um total de 22 lições semanais nos Quadros 1 e 2, correspondendo a 13,9% do currículo escolar de 6 anos. Logo, juntas, Matemática e Ciências Físicas abarcavam apenas cerca de 17,7% da carga horária de ensino, sendo as demais disciplinas de humanidades, excluindo obviamente as lições de Astronomia, enfatizando o currículo humanístico descrito pelos historiadores.

Quadro 1: Disciplinas do primeiro ao terceiro ano no Colégio Pedro II em 1838.

Ano	Disciplinas	Lições
I	Gramática Nacional	cinco
	Gramática Latina	cinco
	Aritmética	cinco
	Geografia	cinco
	Desenho	duas
	Música Vocal	duas
II	Latinidade	dez
	Língua Grega	três
	Língua Francesa	uma
	Aritmética	uma
	Geografia	uma
	História	duas
	Desenho	quatro
	Música	duas
III	Latinidade	dez
	Língua Grega	cinco
	Língua Francesa	duas
	Língua Inglesa	duas
	História	duas
	História natural	duas
	Geometria	duas

Fonte: Adaptado de Almeida Júnior (1979).

Quadro 2: Disciplinas do quarto ao sexto ano no colégio Pedro II em 1838

Ano	Disciplinas	Lições
IV	Latinidade	dez
	Língua Grega	cinco
	Língua Inglesa	uma
	História	duas
	Ciências Físicas	duas
	Álgebra	cinco
V	Filosofia	dez
	Retórica e Poética	dez
	Ciências Físicas	duas
	História	duas
	Matemática	seis
VI	Filosofia	dez
	Retórica e Poética	dez

	História	duas
	Ciências Físicas	duas
	Astronomia	três
	Matemática	três

Fonte: Adaptado de Adaptado de Almeida Júnior (1979).

Além da baixa carga horária, o ensino de Ciências Físicas se restringia a noções gerais e superficiais de Física e, ainda, era puramente expositivo, baseando-se em manuais didáticos traduzidos de originais de outros países. As disciplinas mais exigidas na admissão ao ensino superior ou para a obtenção de um grau literário eram as de humanidades, deixando as disciplinas de caráter científico em segundo plano (Almeida Júnior, 1979). De fato, no início do império havia apenas na Bahia escolas que possuíam o ensino de Ciências Físicas, mesmo assim, era um curso de Mecânica aplicada às artes e ofícios.

Em resumo, a formação humanística era o que importava para o império. Ainda, naquela época, mas não muito diferente dos dias atuais, o ensino secundário tinha um caráter puramente preparatório para o exame de admissão ao ensino superior. Além disso, em 1876 houve a reforma do ensino secundário por José Bento da Cunha Figueiredo, que diminuiu ainda mais a importância das Ciências Físicas, determinando a não obrigatoriedade de se cursar os dois últimos anos do curso regular, exatamente os períodos letivos em que se ministravam as ciências físicas e outras ciências, trazendo um prejuízo geral para o ensino de ciência brasileiro.

É oportuno destacar a relevância do Colégio Pedro II no contexto educacional geral. Essa escola era o padrão de ensino secundário nacional na época do império. O aluno que completasse o curso poderia ingressar diretamente no ensino superior, além de ser a única instituição que realizava os exames de admissão para as faculdades. Além disso, o aluno concluinte recebia o título de Bacharel em Ciência e Letras (A Criação, 2002).

2.3 - Brasil República

Considerando o contexto histórico apresentado até aqui, é conveniente que o discutidor do ensino de Física compreenda o quadro das universidades fundadas que oferecem o curso de Física, especialmente na transição do Brasil Império para o Brasil República. Nesse cenário, o número de universidades impacta diretamente o número de formandos, além de influenciar na qualidade efetiva do ensino básico. Isso ocorre porque, atualmente, discutem-se amplamente os fatores que afetam a qualidade do ensino básico, sendo um deles a ausência de professores com formação específica em Física nas escolas públicas (Santos; Curi, 2012; Pugliese, 2017).

No Brasil República, as primeiras transformações na educação e no ensino de Física ocorreram durante a Era Vargas, período em que se iniciaram pesquisas estatísticas

sobre a educação. Em 1933, como herança do período imperial, as instituições privadas de ensino predominavam, representando 64,4% dos estabelecimentos de ensino superior e abarcando 43,7% das matrículas nessa modalidade (Martins, 2002).

Algumas mudanças ocorreram em 1934, com a criação da Universidade de São Paulo (USP), considerada um marco na história do ensino de Física no Brasil. Nesse contexto, foi instituída a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL) que, segundo o histórico da própria USP, tinha como missão o desenvolvimento da pesquisa e do ensino em todas as áreas do conhecimento, bem como a formação de professores e pesquisadores. Naquela época, o então governador e interventor de São Paulo, Armando de Salles Oliveira, juntamente com o diretor do jornal O Estado de São Paulo, Júlio de Mesquita Filho, contrataram jovens professores e pesquisadores estrangeiros para desenvolver a universidade. No caso do curso de Física, foram contratados os professores Gleb Wataghin e Giuseppe Occhialini, que juntos alavancaram as pesquisas no Brasil (Nascimento; Amaral, 2022).

O período de 1930 a 1960 foi uma época estagnada para criação de universidades no Brasil, principalmente para novos cursos de Física. Como pode ser visto no Quadro 3, existiam poucas universidades ofertando o curso de Física, sendo apenas uma universidade na região Nordeste nesse período, a UFBA.

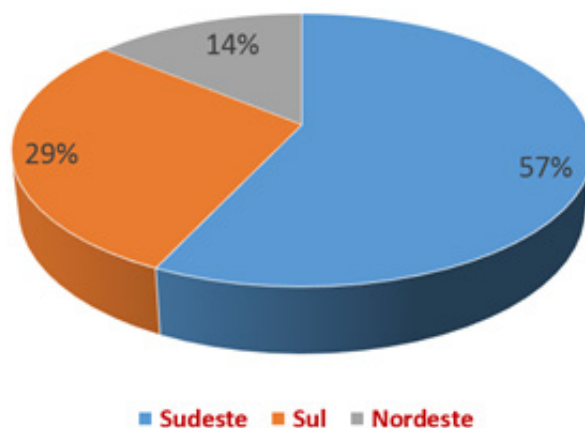
Quadro 3: Universidades com o curso na área de Física no período de 1930 até 1960.

Universidade	Ano de criação do curso	Tipo	Região
USP	1934	bacharelado	Sudeste
USP	1934	licenciatura	Sudeste
UFRJ	1939	bacharelado	Sudeste
UFRJ	1939	licenciatura	Sudeste
UFMG	1943	bacharelado	Sudeste
UFMG	1947	licenciatura	Sudeste
UERJ	1941	bacharelado	Sudeste
UFPR	1940	licenciatura	Sul
UFPR	1940	bacharelado	Sul
UFRGS	1942	licenciatura	Sul
UFRGS	1942	bacharelado	Sul
UFBA	1942	bacharelado	Nordeste

Fonte: elaboração dos autores.

A distribuição dos cursos de Física criados nesse período é verificada na Figura 1, sendo 57% dos cursos concentrados na região Sudeste, de um total de sete universidades. Vale ressaltar que é um número muito pequeno de instituições dadas as proporções continentais do país e considerando a população brasileira desse período, cerca de 70 milhões (MARTINS, 2002). Ainda, essa maior concentração de universidade na região sudeste está relacionada a questões históricas do tempo do Brasil imperial, vindo a se tornar a região com os maiores investimentos e desenvolvimento do país, e sinaliza um atraso histórico de pelo menos 30 anos na formação de cientistas e professores nas demais regiões do país.

Figura 1. Percentual de criação de cursos de Física por região do país no período de 1930 a 1960



Fonte: elaboração dos autores.

Outro marco importante, segundo Martins (2002), ocorreu em 1950, com o início da interiorização do ensino superior, pautado na busca de novos clientes, resultando em um aumento expressivo do número de matrículas no ensino superior. Em 1960, o Brasil já contabilizava cerca de 230.000 universitários, dos quais aproximadamente 41% eram do setor privado. Ainda existia um número expressivo de estudantes aprovados nas universidades públicas, mas que não ingressaram por falta de vagas, sendo os excedentes aproximadamente 28.728 pessoas. Nove anos depois, a procura pelo ensino superior aumentou ainda mais, fazendo com que ficassem excedentes 5 vezes mais estudantes que no ano de 1960. Essa demanda foi a propulsora da expansão do número de universidades no país, aliada ao movimento liberal tecnicista.

Conseqüentemente, essa expansão trouxe frutos para ampliação dos cursos de Física no Brasil. Por exemplo, no Quadro 4 são mostradas as universidades brasileiras que, no período de 1961 a 1990, implantaram o curso de Física. Nota-se um crescimento “excepcional” do número de cursos nesse novo período, mais 25 novas instituições ofe-

recendo formação em Física, comparada ao período analisado anteriormente. Agora, em nível nacional existem cursos de Física em todas as regiões do País.

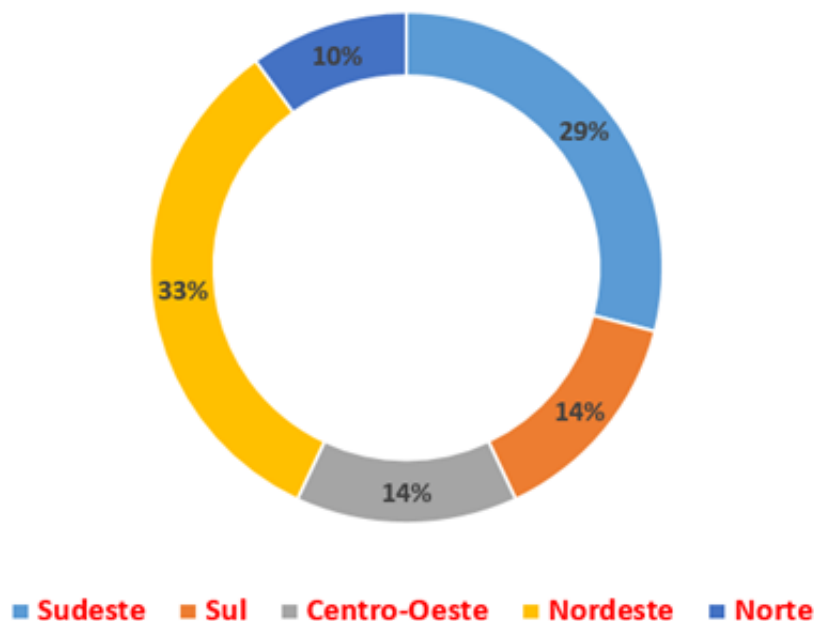
Quadro 4: Universidades que criaram curso de Física no período de 1961 a 1990.

Universidade	Ano de criação do curso	Tipo	Região
UFPA	1961	bacharelado	Norte
UFPA	1961	licenciatura	Norte
UNESP	1963	licenciatura	Sudeste
UFG	1964	licenciatura	Centro-Oeste
UFG	1964	bacharelado	Centro-Oeste
UERJ	1964	licenciatura	Sudeste
Unicamp	1966	bacharelado	Sudeste
UEPB	1967	licenciatura	Nordeste
UFPE	1968	licenciatura	Nordeste
UFMA	1969	licenciatura	Nordeste
UFMA	1969	bacharelado	Nordeste
UFRN	1969	licenciatura	Nordeste
UFRN	1969	bacharelado	Nordeste
UFMT	1970	licenciatura	Centro-Oeste
UFF	1970	bacharelado	Sudeste
UFF	1970	licenciatura	Sudeste
UFJF	1970	licenciatura	Sudeste
UFSCAR	1971	bacharelado	Sudeste
UFPB	1972	bacharelado	Nordeste
UFS	1972	bacharelado	Nordeste
UEM	1973	licenciatura	Sul
UEM	1973	bacharelado	Sul
UFSC	1974	licenciatura	Sul
UFAL	1974	licenciatura	Nordeste
UFAL	1974	bacharelado	Nordeste
UFES	1976	licenciatura	Sudeste
UFMS	1981	licenciatura	Centro- Oeste
UFMS	1981	bacharelado	Centro-Oeste
UFRPE	1988	licenciatura	Nordeste
UNESP	1989	bacharelado	Sudeste
UFRR	1990	licenciatura	Norte
UEPG	1990	licenciatura	Sul

Fonte: elaboração dos autores

O percentual de criação de novos cursos por região é mostrado na Figura 2. Observa-se um aumento significativo de criação de novos cursos na região Nordeste, quase uma instituição por Estado, exceto o Estado de Pernambuco (UFPE e UFRPE), onde foram criados dois cursos. Houve também um aumento significativo no número de universidades na região Sudeste. Esse crescimento ampliou ainda mais a desigualdade regional na oferta de ensino superior.

Figura 2. Percentual de criação de cursos de Física por região do país no período de 1961 a 1990.



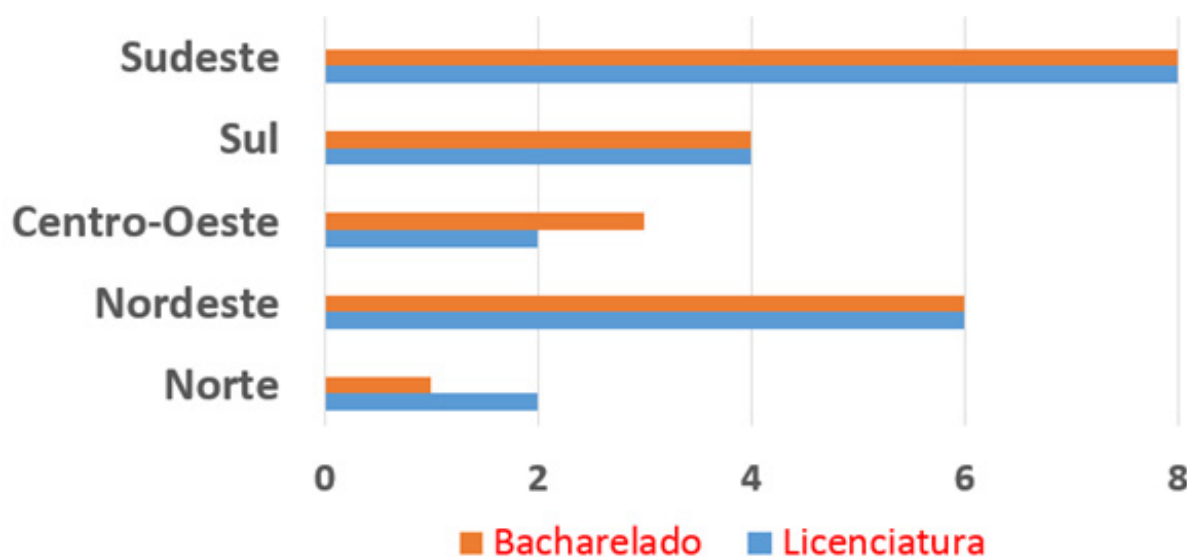
Fonte: elaboração dos autores.

É necessário fazer uma observação quanto à coluna que indica a data de criação do curso. No site do e-MEC (Cadastro e-MEC, 2022) algumas instituições apresentam a mesma data de criação do curso de licenciatura e bacharelado, mas esses dados divergem da narrativa histórica contada nas páginas de alguns cursos, como é o caso da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), onde licenciatura foi criada no ano de 1974, enquanto o bacharelado no ano de 1987 (O Curso, 2022), justificando o motivo de nos gráficos anteriores sobre percentuais não ter sido levado em conta um número duplicado de curso bacharelado/licenciatura. Todavia, para simplificar algumas análises, a seguir serão utilizados os dados encontrados no e-MEC (Cadastro e-MEC, 2022).

No período de 1930 a 1960, percebe-se que foram criadas cerca de 7 (sete) licenciaturas e 6 (seis) bacharelados, contra 18 (dezoito) licenciaturas e 13 (treze) bacharelados no período de 1961 a 1990, mostrando a contribuição do período da ditadura militar (1964-1985), baseado na visão liberal tecnicista, para a expansão dos cursos de Física no Brasil. Até 1990 havia no país 25 (vinte e cinco) licenciaturas e 18 (dezoito) bacharelados em Física, distribuídos por todas as regiões do país, como mostrado na Figura 3. Nesta figura, nota-se uma proporcionalidade entre cursos de licenciatura e bacharelado e a

desproporcionalidade do número de instituições com relação às regiões do país, sendo a região norte com o menor número de universidades. Esses dados trazem uma informação relevante, pois os cursos de licenciatura têm como premissa a formação de professor, enquanto os cursos de bacharelado a formação científica (Pereira, 2019). O número de cursos ainda é baixo considerando as dimensões das regiões geográficas do Brasil. Por exemplo, na região nordeste há nove estados, mas na época apenas seis cursos de licenciatura e seis bacharelados.

Figura 3. Distribuição total de cursos por região no país até 1990.



Fonte: elaboração dos autores

Nos trinta anos seguintes (1991-2020), houve um crescimento “exponencial” de cursos de Física no Brasil, sendo observado no e-MEC [69] no ano de 2022, cerca de 9.810 cursos de licenciatura, 2.640 cursos de bacharelado. Em particular, parte do aumento do número de cursos de licenciatura ocorreu em função da expansão da oferta de cursos por meio da modalidade de Ensino a Distância (EAD), sendo observados cerca de 2.610 cursos de Física a distância.

Já no século XXI, houve a criação de novas formas de oferta da formação em Física, como o curso de Engenharia Física, sendo observado no ano de 2022 um total de 11 (onze) cursos em todo o Brasil, listados no Quadro 5.

Quadro 5: Universidades que ofertam o curso de engenharia Física no Brasil.

Universidade	Ano	Cidade
UFSCAR	2000	São Carlos
UNICAMP	2008	Campinas
UFRGS	2009	Porto Alegre
UFMS	2009	Campo Grande
UEMS	2010	Dourados
UFOPA	2010	Santarém
USP	2010	Lorena
UFG	2013	Goiânia
UNILA	2014	Foz do Iguaçu
UFVJM	2017	Janaúba
UFLA	2018	Lavras

Fonte: elaboração dos autores

A criação do curso de Engenharia Física no Brasil tem sido amplamente discutida, especialmente no contexto das condições históricas da profissão de físico no país. Durante décadas, a falta de regulamentação específica para a profissão limitou sua atratividade, tanto para estudantes quanto para o mercado de trabalho, criando uma percepção de escassez de oportunidades “reais” de atuação profissional. Essa lacuna regulatória foi parcialmente preenchida apenas recentemente, com a promulgação da Lei nº 13.691, de 10 de julho de 2018, que formalizou o exercício da profissão de físico no Brasil.

Essa regulamentação trouxe maior clareza às atribuições e direitos dos físicos, contribuindo para a consolidação de sua identidade profissional. No entanto, o curso de Engenharia Física, que alia o rigor científico da Física à aplicação prática da Engenharia, foi concebido como uma alternativa estratégica para preencher essa lacuna de oportunidades antes mesmo da regulamentação. Ele oferece aos egressos um diferencial competitivo, capacitando-os a atuar em setores tecnológicos e industriais de alta demanda, como nanotecnologia, optoeletrônica e energias renováveis.

Portanto, o surgimento do curso pode ser entendido como uma resposta ao cenário anterior à regulamentação, buscando atrair talentos para áreas em que o conhecimento físico e sua aplicação prática pudessem gerar impacto econômico e tecnológico significativo.

3 - As tendências pedagógicas e seus reflexos no ensino de Física

Segundo Luckesi (1991), define-se tendência pedagógica como o conjunto das teorias filosóficas que visam compreender e orientar as práticas educacionais, sendo cons-

truídas a partir dos diferentes momentos políticos, econômicos e culturais da sociedade. Libâneo (1989) classifica as tendências pedagógicas em duas categorias, pedagogia liberal e pedagogia progressista. A primeira é subdividida por Libâneo em tradicional, renovadora progressiva, renovadora não diretiva e tecnicista, enquanto a segunda possui como subdivisões as seguintes terminologias: libertadora, libertária e crítico-social dos conteúdos.

A Pedagogia Liberal foi disseminada no Brasil em grande parte graças ao trabalho de educadores como Paulo Freire, a ponto de influenciar no ensino de Física, culminando na busca de novas metodologias de ensino por muitos docentes. Semelhantemente, tem-se a formação da tendência renovadora não diretiva, que surge como um ramo da tendência progressiva, em que

Os conteúdos escolares passam a ter significado pessoal no encontro entre o interesse e a motivação do aluno. Sua maior preocupação era desenvolver a personalidade, o autoconhecimento e a realização do ser humano. Abrangia atividades que permitiam a sensibilidade, a expressão e comunicação interpessoal e a valorização de trabalhos em grupos. A aprendizagem torna-se um ato interno e intransferível, em que a relação professor-aluno se caracteriza pela afetividade. A aprendizagem baseia-se na busca da autorrealização e da capacidade de perceber que para cada reação existe uma ação” (Silva, 2018a).

Por volta de 1960, no período da Ditadura Militar no Brasil, surgiu a tendência liberal tecnicista, que se efetivou em 1978 a partir da promulgação das Leis n. 5.540/68 e n. 5.692/71. O novo modelo de ensino via o aluno como depositário passivo dos conhecimentos - chamada mais tarde por Paulo Freire (1987) de educação bancária. Nesse tipo de ensino, acredita-se que o aluno aprende por imitação e repetição, em que o conhecimento é uma espécie de código que pode ser aprendido através de instruções programadas.

Por outro lado, as tendências pedagógicas progressistas se baseiam na análise crítica, autogestão pedagógica, antiautoritarismo e principalmente na aprendizagem significativa, visando realizar um confronto da realidade social com o papel da educação para o desenvolvimento pessoal, em diferentes sentidos (econômico, cultural, social, entre outros), e analisar criticamente o que pode ser transformado (Gadotti, 1988; Gadotti, 1993), tendo como um dos principais influenciadores no Brasil os trabalhos de Paulo Freire. No ensino de Física, a abordagem progressista tem impulsionado o desenvolvimento de novas estratégias didático-pedagógicas voltadas para uma aprendizagem mais significativa e prática. Nesse cenário, os alunos desempenham um papel ativo, superando a simples recepção de conteúdo, enquanto os professores atuam como mediadores do processo, promovendo o desenvolvimento de competências e habilidades por meio de metodologias ativas e práticas inovadoras.

Silva (2018b) ainda pondera que, na prática, a tendência liberal buscava justificar

a ordem econômica e social do sistema capitalista, sendo, por outro lado, o oposto das ideias progressistas, dando a compreender que apenas este movimento, o progressista, se comprometeu com o desenvolvimento da sociedade. Contudo, ao realizar uma análise crítica de toda a conjuntura histórica, com o ensino de Física como foco central da discussão, buscamos apresentar uma perspectiva que diverge parcialmente da proposta por Silva (2018b).

Primeiro, de modo geral, é necessário reconhecer as contribuições para o modelo de ensino atual das visões liberal tecnicista, voltadas à formação de capital humano, imposta no período Brasil República, e liberal tradicional, concebida no Brasil Colônia, sendo balizadas por uma perspectiva de formação humanística, ambas tendo em comum o professor como figura detentora do conhecimento. Segundo, levanta-se aqui neste trabalho a discussão quanto ao fato das mencionadas tendências servirem apenas como justificativa da ordem social, como proposto por Silva (2018b), sendo em princípio esse o principal ponto de divergência desse texto em relação à discussão feita no trabalho daquele pesquisador.

Numa perspectiva objetiva, considerando estritamente o *modus operandi* das ideias liberais, quanto à forma de implementação e articulação do ensino no Brasil, é possível verificar o objetivo sendo o desejo de progresso no âmbito científico, cultural e econômico, com um currículo que visava à capacitação do indivíduo para uma nova realidade que aparecia, o desenvolvimento industrial e científico, tanto no cenário nacional quanto mundial. A distinção social associada ao ensino foi imputada ao sistema direta ou indiretamente pelos gestores da educação no Brasil, que devido ao legado da cultura escravista desde o princípio, não foi capaz de assegurar condições iguais de acesso ao ensino de qualidade a toda população. Acredita-se neste trabalho, que a distinção social não tem como consequência direta o modelo de ensino, principalmente no ensino Física, que surge das tendências liberais, ou vice e versa, uma vez que as desigualdades sociais no Brasil já existiam, agora no novo modelo de ensino, apenas houve a continuação de um modelo histórico de dominação.

Na verdade, o ponto chave é a qualidade do ensino proporcionado aos diferentes estratos sociais. Considerando a visão histórica, o ensino sempre foi diferenciado entre a massa e a elite. Primeiro porque, no contexto do Brasil, tinha-se uma política escravista até a década de 1888, de modo que o pouco ensino realizado no país foi dedicado exclusivamente à elite dominante. De modo semelhante, o ensino superior no Brasil foi concebido em função da vinda da corte imperial ao país, a partir de 1808. Isso porque, naquela época, as viagens entre Brasil e Portugal eram por meio marítimo, o que dificultava em geral a instrução dos “filhos” da corte, de modo que a implementação de atividades educacionais no Brasil foi uma condição necessária para a elite, coisa que outrora não era.

Por exemplo, é complexo ensinar cálculo diferencial a um estudante que não tenha conhecimentos mínimos de matemática, bem como ensinar mecânica quântica a um es-

tudante que não tenha conhecimentos sólidos e básicos em Física. O nível de conhecimento de algumas disciplinas transcende ao senso comum e/ou à experiência social e/ou cultural prévia do indivíduo, sendo necessário o auxílio de mediadores, professores qualificados. Some-se a esses fatos as transformações na matemática e física, que por muito tempo não encontraram aplicações práticas, mas que com o desenvolvimento da tecnologia puderam ser revisitados e utilizados em situações reais, citem-se como exemplos: a teoria da relatividade, que hoje é essencial para o funcionamento dos GPS (Correia; Poulis, 2017) e muitos outros sistemas; o laser, que inicialmente foi construído como uma curiosidade científica e hoje é amplamente aplicado em diversas situações, desde técnicas de análises a aplicações médicas, sendo a invenção que revolucionou a ciência e a sociedade (Silva; Freire, 2017).

No entanto, o ensino puramente expositivo é uma das grandes falhas do sistema liberal tradicional, principalmente quando o quesito é o ensino de Física, resquícios do modelo jesuíta de ensino de ciências. As ponderações aqui levantadas não excluem também, quando possível, a possibilidade de buscar problematizar o ensino de Ciências/Física/Matemática no contexto socio-cultural do estudante como deseja o movimento progressista.

No ensino de Física, por exemplo, práticas tradicionalmente expositivas, embora necessárias em temas complexos, precisam ser complementadas por metodologias que conectem os conceitos científicos ao contexto sociocultural dos alunos, como preconizado pela tendência progressista. Essa mescla de abordagens, idealmente, reflete os princípios da LDB n.º 9.394/96, dos PCNs e da BNCC, que, apesar das dificuldades de implementação, apontam para um ensino mais inclusivo e motivador.

Concluimos que o equilíbrio entre as tendências liberais e progressistas é essencial para superar os desafios históricos e impulsionar a qualidade do ensino de Física, promovendo a compreensão e o engajamento dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foi realizada uma breve revisão e análise crítica sobre o ensino de Física no Brasil. Em linhas gerais, foi discutido o contexto geral da trajetória educacional do Brasil, sendo observada a interferência do Estado no ensino de Física por meio das inúmeras reformas. O ponto crucial de discussão observado é que a educação brasileira foi modificada de acordo com o interesse político e econômico da época e voltado para as elites brasileiras.

Segundo a literatura, o contexto educacional é dividido em 3 (três) períodos: o Brasil colônia, o Brasil império e o Brasil república. Os dois primeiros têm em comum o fato de a educação ser voltada para a elite brasileira, visando a uma formação humanística em

que o ensino de ciência tem pouca ou quase nenhuma importância. No último período, o Brasil República apresentou transformações significativas, introduzindo uma formação tecnicista, aflorada pelo desenvolvimento econômico do país e científico mundial, incluindo definitivamente o ensino de Física na grade curricular das escolas, visando à formação de capital humano. Entretanto, o modelo de ensino de Física nesse período manteve as principais características do ensino de ciências dos períodos anteriores, tais como ensino expositivo, superficial e geral, baseado na memorização e em livros didáticos, muitas vezes traduzidos de obras estrangeiras. Além disso, como ocorria nas escolas do início do período do Brasil Império, a disciplina de Física continua enfrentando a limitação de um número insuficiente de aulas semanais, além de serem implementadas apenas nos anos finais do ciclo básico. Além disso, existem poucos profissionais formados em Física, culminando no ensino desta disciplina por profissionais de outras áreas.

Esses resultados sugerem possíveis razões para a baixa procura por cursos de Física no ensino superior, incluindo a falta de acesso ao ensino adequado da disciplina desde as séries iniciais. Adicionalmente, no ensino básico, a ausência de professores formados na área, o número insuficiente de aulas semanais e a limitação no acesso a experiências práticas contribuem para a desconexão dos alunos com a Física. Há uma necessidade histórica do desenvolvimento de estratégias e metodologias de ensino mais atrativas para o ensino de Física. Historicamente, a atração de estudantes para os cursos de Física enfrentou desafios significativos, incluindo uma forte formação humanística no ensino básico, muitas vezes em detrimento de abordagens mais aplicadas e práticas nas questões da natureza. Além disso, a ausência de uma regulamentação clara para a profissão, por muitos anos, comprometeu sua atratividade tanto no meio acadêmico quanto no mercado de trabalho, perpetuando a percepção de escassez de oportunidades concretas de atuação. No âmbito da profissão docente, essa realidade foi agravada pela desvalorização dos profissionais da educação, que continuam a receber alguns dos salários mais baixos entre as carreiras que exigem nível superior no Brasil.

Todos esses fatores colaboram para a falta de motivação dos estudantes em considerar a Física como uma opção de carreira. Nossas análises sugerem a inserção do ensino de Física de forma gradual nas séries iniciais, com foco em abordagens lúdicas e práticas, ampliando o contato dos estudantes com os conceitos fundamentais desde cedo.

AGRADECIMENTOS

Os autores do trabalho agradecem à Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROEXC) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) pelo apoio financeiro a este trabalho. E as instituições CNPQ, CAPES e FAPEMIG.

REFERÊNCIAS

A CRIAÇÃO do Colégio de Pedro II. MULTIRIO 2002. Disponível em, <http://www.multirio.rj.gov.br/historia/modulo02/criacao_pedroii.html#:~:text=O%20Pedro%20II%20tornou%20se,tinha%20acesso%20direto%20%C3%A0s%20Academias.> Acesso em: 18 fev 2022.

ALMEIDA JÚNIOR, J. B. A evolução do ensino de Física no Brasil. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 01, n. 02. 1979.

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. Ciênc. educ. Bauru, v. 17, n. 4, p.835-854. 2011.

ARAÚJO, R. S.; VIANNA, D. M. A carência de professores de ciências e matemática na educação básica e a ampliação das vagas no ensino superior. Ciênc. educ. Bauru, v. 17, n. 4, p. 807-822. 2011.

BENASSI, C. B. P.; FERREIRA, M. G.; STRIEDER, D. M. O percurso do ensino de Física na educação básica: um olhar comparativo entre os pcns e a bncc. Arquivos do Mudi, v. 24, n. 3, p. 11-20. 2020.

BRASIL. Lei nº 13.691, de 10 de julho de 2018. Dispõe sobre o exercício da profissão de físico e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 11 jul. 2018.

BRASIL, Decreto de 2 de dezembro de 1837. Coleção de Leis do Império do Brasil. v. 1, p.59 pt II (Publicação Original). 1837. Disponível em, <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/sn/1824-1899/decreto-36979-2-dezembro-1837-562344-publicacaooriginal-86295-pe.html>> Acesso em 18 fev 2022.

CADASTRO Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior: Cadastro e-MEC. 2022. Disponível em: <<https://emec.mec.gov.br/>>. Acesso em: 21 fev 2022.

CORREIA, L.; POULIS, F. O sistema de posicionamento global (gps) como aplicação prática da teoria da relatividade geral. Revista Brasileira de Iniciação Científica, Edição especial Semana de Engenharia do Maranhão. v. 4, n. 6. 2359-232X. 2017.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. Paz e terra, Rio de Janeiro, 1987.

GADOTTI, M. História das ideias Pedagógicas. Ática, São Paulo, 1993.

GADOTTI, M. Pensamento Pedagógico Brasileiro. Ática, São Paulo, 1988.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua. Rio de Janeiro: IBGE-Coordenação de Trabalho e Rendimento. 2019.

LEONARDE, G. S. S. Caracterização da evasão escolar nos cursos de ciências contábeis, bacharelado em ciência e tecnologia e medicina da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e mucuri-campus do mucuri, entre os anos de 2014 e 2018. 71f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2019.

LEROY-BEAULIEU, P. De la colonisation chez les peuples modernes, Guillaumin et cie, Paris, 1882.

LIBÂNEO, J. C. Democratização da escola pública: apedagogia crítico-social dos conteúdos. 18ª Ed. Loyola, São Paulo, 1989.

LUCKESI, C. C. Filosofia da educação. (Coleção magistério. 2º grau. Série formação do professor) Cortez, São Paulo, 1991.

MARTINS, A. C. P. ensino superior no brasil: da descoberta aos dias atuais. *Acta Cirúrgica Brasileira*, v. 17, p. 04-06. 2002.

Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). 2018a. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa/historico>> Acesso em 14 fev 2022.

Ministério da Educação, Relatório Brasil no Pisa. 2018b. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/relatorio_brasil_no_pisa_2018.pdf>. Acesso em 14 fev 2022.

MOACYR, P. A instrução e o império: subsídios para a história da educação no brasil. Ed. Nacional, São Paulo, 1936.

NAGLE, J. Educação e sociedade na Primeira República, Editora Pedagógica e Universitária, São Paulo, 1974.

NASCIMENTO, I. C.; AMARAL, L. Q. Histórico, Departamento de Física aplicada. Universidade de São Paulo, 2022. Disponível em, <<https://portal.if.usp.br/fap/pt-br/hist%C3%B3rico>>. Acesso em: 21 fev 2022.

NOVAIS, F. A. Colonização e sistema colonial: discussão de conceitos e perspectiva histórica. In: Simpósio nacional dos professores universitários de história, v. 4, p. 243-268. 1967.

O CURSO de Física bacharelado – Instituto de Física, Universidade Federal de Alagoas, 2022. Disponível em: <<https://if.ufal.br/pt-br/graduacao/fisica-bacharelado/institucional/informacoes-do-curso>>. Acesso em: 21 fev 2022.

PEREIRA, C. A. R.; GUIMARÃES, S. A Educação Especial na Formação de Professores: um Estudo sobre Cursos de Licenciatura em Pedagogia. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 25, p. 571-586. 2019.

PRADO JÚNIOR, C. História econômica do brasil. *Brasiliense*, v. 9, São Paulo 2006.

PUGLIESE, R. M. O trabalho do professor de Física no ensino médio: um retrato da realidade, da vontade e da necessidade nos âmbitos socioeconômico e metodológico. *Ciênc. educ.* Bauru, v. 23, n. 4, p. 963-978. 2017.

SAVIANI, D. História das ideias pedagógicas no Brasil. 4ª Ed. Autores Associados, Campinas, 2013.

SILVA JÚNIOR, J. R.; LUCENA, C.; FERREIRA, L. As relações entre o ensino médio e a educação superior no brasil: profissionalização e privatização. *R. Educ. Soc.*, Campinas, v. 32, n. 116, p. 839-856. 2011.

SILVA, A. G. Tendências pedagógicas: perspectivas históricas e reflexões para a educação brasileira. *Unoesc & Ciência-ACHS*, v. 9, n. 1, p. 97-106. 2018a.

SILVA, C. B. C.; CUNHA, R. C. A matemática e o desinteresse dos alunos na escola.

Open Minds International Journal, v. 1, n. 1, p. 36–46. 2020.

SILVA, D. B. As principais tendências pedagógicas na prática escolar brasileira e seus pressupostos de aprendizagem. *Linguagens & Cidadania*, v. 2, n. 1. 2018b.

SILVA, C. P.; FREIRE, O. Um Presente de Apolo: lasers, história e aplicações *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 39. 2017.

SMITH, A. *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*, Modern Library, New York, 1937.

TEIXEIRA F. M., Alfabetização científica: questões para reflexão. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 19, n. 4, p. 795–809. 2013.