



História do Ensino de Ciências no Brasil: Do Período Colonial aos Dias Atuais

William Rossani dos Santos ^{id} • Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes Galletti ^{id}

Resumo

Por meio de uma revisão de literatura, este artigo tem o objetivo de apresentar aspectos basilares da história científica e educacional nacional desde o período colonial até os dias atuais para compreender de que forma o ensino de ciências se desenvolveu e se consolidou no Brasil no âmbito das disciplinas escolares e como campo formal de pesquisa. Foram definidas quatro fases (1549–1800; 1800–1950; 1950–1970; 1970–dias atuais) para abarcar os processos pedagógicos, metodológicos, curriculares, investigativos e legais que atravessaram esses diferentes períodos históricos. A perspectiva histórica adotada busca contribuir na constituição da memória do ensino de ciências pela síntese integrativa dos eventos que ocorreram no país ao longo do tempo, propiciando um panorama para educadores e pesquisadores interessados em conhecê-lo.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, História do Ensino de Ciências, História da Ciência

History of Science Teaching in Brazil: From the Colonial Period to Present Days

Abstract

By means of a literature review, this article aims to present basic aspects of the scientific and educational history of Brazil, from the colonial period to the present day. The major goal is to understand how science education has developed and consolidated as an important component of school curriculum and a formal field of research. Four phases were defined (1549–1800; 1800–1950; 1950–1970; 1970–today) to encompass the pedagogical, methodological, curricular, investigative, and legal processes that took place over these different periods in history. By offering a comprehensive overview of the national events that occurred over time and giving educators and researchers who are interested in the topic a view of the past, the historical perspective chosen aims to contribute to the composition of the memory of science teaching.

Keywords: Science Teaching, History of Science Education, History of Science

Historia de la Enseñanza de las Ciencias en Brasil: De la Colonia a Nuestros Días

Resumen

Por medio de una revisión bibliográfica, este artículo pretende presentar aspectos básicos de la historia científica y educativa nacional desde el período colonial hasta la actualidad, con el fin de comprender cómo se ha desarrollado y consolidado la enseñanza de las ciencias en Brasil dentro de las asignaturas escolares y como campo formal de investigación. Se definieron cuatro fases (1549–1800; 1800–1950; 1950–1970; 1970–hoy) para abarcar los procesos pedagógicos, metodológicos, curriculares, de investigación y legal que atravesaron estos diferentes periodos históricos. La perspectiva histórica adoptada busca contribuir a la constitución de la memoria de la enseñanza de las ciencias a través de la síntesis integradora de los acontecimientos ocurridos en el país a lo largo del tiempo, proporcionando un panorama para los educadores e investigadores interesados en conocerlo.

Palabras clave: Enseñanza de las Ciencias, Historia de la Enseñanza de las Ciencias, Historia de la Ciencia

Introdução

Este estudo tem o objetivo de apresentar aspectos basilares da história científica e educacional nacional desde o período colonial até os dias atuais para compreender de que forma o ensino de ciências se desenvolveu e se consolidou no Brasil no âmbito das disciplinas escolares e como campo formal de pesquisa. Esse objetivo leva em consideração dois elementos centrais: primeiramente, a existência de diferentes ideias pedagógicas que foram se desenvolvendo historicamente de modo bastante particular no contexto brasileiro, direcionando os rumos da educação brasileira de uma forma geral (Saviani, 2021) e, secundamente, o fato de que a análise subjacente à história do ensino de ciências no Brasil, em específico, parece indicar uma incompletude em relação à integração dos eventos neste campo devido ao vácuo deixado pelo paradigma acadêmico que, quase sempre, se ateu a um recorte de análise diacronizado a partir da década de 1950. Segundo Lemgruber (1999)¹, esse último elemento pode ser explicado pois as investigações de Krasilchik (1980; 1987), como um importante referencial nacional sobre o tema, levou a maioria dos pesquisadores na área de ensino de ciências em considerar a metade do século XX como os primórdios da área no país, por conta da passagem, neste período, de sua preocupação local para um interesse a nível nacional. Entretanto, a adoção desse paradigma acabou por centralizar o foco das pesquisas em aspectos educacionais relacionados a essa cronologia, negligenciando acontecimentos anteriores vinculados a elementos pedagógicos, metodológicos, curriculares e legais, igualmente importantes para a memória do ensino de ciências.

¹ “Se para a astrofísica, são as próprias limitações teóricas que impedem este conhecimento anterior, em nosso caso o que ocorreu é que vem se cristalizando uma tradição de se seguir a periodização dos trabalhos de Krasilchik. Assim, como ela começa seus relatos históricos na década de 50, a maioria das histórias do ensino de ciências também o faz” (Lemgruber, 1999, p. 34).

Nesse sentido, ao buscarmos realizar um panorama histórico do ensino de ciências no país que contemple diferentes épocas, esperamos contribuir para a formação de uma memória que possibilite a compreensão de seus antecedentes na história da educação brasileira, considerando tanto o eixo da didática quanto o eixo da pesquisa. A memória de um determinado campo de conhecimento é uma construção social que está relacionada às identidades e interpretações dos sujeitos que o constituiu, às condições e fatores locais e globais que favoreceram o seu desenvolvimento (Nardi, 2005; 2014), mas também aos eventos históricos que fomentaram certas tendências por meio de transformações ocorridas na sociedade, sejam essas de ordem política, econômica, cultural ou científica. Portanto, ampliar o olhar para tais eventos é compreender, tanto as dinâmicas nas quais uma disciplina escolar se transformou ao longo do tempo, no caso das ciências da natureza: a partir das demandas pelo acesso ao conhecimento científico produzido historicamente, mas, principalmente, pelo processo de escolarização subjacente a essa demanda que regula, seleciona e organiza os conteúdos escolares (Marandino et al., 2009); como as dinâmicas em sua constituição e consolidação como uma área de pesquisa: a produção acadêmica sobre o ensino de ciências que se originou com o surgimento dos primeiros programas de pós-graduação no país.

Procedimentos Metodológicos

Devido à problemática e ao objetivo geral de pesquisa estabelecidos, tivemos como abordagem metodológica uma revisão de literatura de caráter qualitativo. De acordo com Mariano e Rocha (2017, p. 431), a revisão de literatura qualitativa é “um tipo de revisão que sintetiza os achados de estudos qualitativos. É uma recriação do meta-análises aplicado a dados qualitativos”. Creswell (2007) esclarece que as revisões de literatura contribuem para compartilhar os resultados de outros estudos relacionados; relacionar o estudo ao diálogo que se estabelece pela literatura sobre um determinado tópico, podendo preencher lacunas e ampliar estudos já publicados; além de ser um indicador para comparar os resultados de diferentes investigações. Ademais, a revisão de literatura pode ser integradora quando os pesquisadores buscam resumir temas amplos na literatura (Cooper, 1984), como é o caso deste estudo.

O corpus constituinte deste tipo de pesquisa pode ser variado. Creswell (2007) e Gil (2002) elucidam que podem ser utilizadas uma ou mais fontes bibliográficas, de primeira ou segunda ordem. Em relação a este estudo, foram utilizadas algumas fontes primárias, como documentos normativos para estabelecer os marcos legais sobre o ensino de ciências; mas, principalmente, fontes secundárias, como livros, artigos científicos e pesquisas de pós-graduação com foco na descrição da história do ensino de ciências e da história do desenvolvimento da Ciência brasileira.

A obtenção destas fontes se deu mediante a dois processos: I. por sua identificação em sites oficiais do Ministério da Educação (no caso dos documentos normativos), periódicos nacionais e repositórios institucionais e II. por meio da seleção de trabalhos sobre o tema contidos nos próprios referenciais dos documentos analisados. Este segundo

processo possibilitou constatar os principais expoentes da literatura científica sobre o tema, incluindo os autores que constituíram os primeiros grupos de pesquisa nacionais da área, além de possibilitar a ampliação do corpus com documentos não identificados pelo primeiro modo de coleta de dados, como estudos antigos e de difícil acesso, sempre tendo o cuidado de “considerar se eles representam uma pesquisa rigorosa, séria e sistemática para uso em uma revisão de literatura” (Creswell, 2007, p. 54).

Os documentos foram selecionados por meio de uma leitura exploratória visando verificar se o texto era de interesse ao problema de pesquisa. Por sua vez, os documentos propícios para contemplar os objetivos de pesquisa foram tratados por intermédio da leitura analítica, caracterizada pela leitura integral do texto juntamente com a identificação, hierarquização e síntese de ideias-chaves dos materiais (Gil, 2002). Tais procedimentos foram essenciais por conferir o cuidado ao se comparar informações contrastantes entre diferentes documentos, procurando minimizar a reprodução de dados equivocados e ampliar as discussões com o aprofundamento da análise de caráter interpretativo.

O tratamento analítico e interpretativo do corpus levou à composição de uma cronologia da história do ensino de ciências em quatro fases, cujo principal critério foi decorrente da consideração das diferentes transformações sociais e culturais que foram se estabelecendo ao longo do tempo no país, bem como das mudanças ocorridas nas próprias tendências educacionais e científicas de âmbito nacional e internacional. Sendo assim, foram definidas: uma primeira fase, cuja origem remonta ao período colonial, em especial, com os primeiros empreendimentos da pedagogia jesuítica fundamentados no *ratio studiorum*, prolongando-se até a fundação do Seminário de Olinda em 1800 (1549–1800); uma segunda fase, que atravessa o século XIX até a metade do século XX, quando as disciplinas científicas da área de ciências da natureza começaram a ser inseridas e unificadas no currículo escolar (1800–1950); uma terceira fase, marcada pelo movimento de renovação do ensino de ciências, que originou instituições dedicadas à produção de livros, textos e equipamentos e ao treinamento de professores de ciências (1950–1970); e, uma quarta fase, que se inicia na década de 1970 e se estende até os dias atuais. Essa última fase consolidou a didática das ciências como campo científico autônomo no Brasil e tem como principal marco a produção acadêmica sobre ensino de ciências no âmbito da pós-graduação - fato que contribui ainda mais para a análise da educação científica no contexto escolar. Também é a fase que marca a revisão dos objetivos da educação científica por diferentes movimentos e teóricos do campo preocupados com as implicações sociais, culturais, ambientais, econômicas, políticas e éticas da Ciência (1970–dias atuais).

Cumprido ressaltar que a cronologia adotada em quatro fases, embora suficiente para os fins ao qual nos propomos, não deve ser entendida como uma delimitação definitiva, pois não ignora a interdependência entre os diferentes fenômenos e acontecimentos, tampouco a coexistência desses em determinados momentos da história do ensino de ciências no país. Não se pode ignorar que tal cronologia agrupa em um mesmo

conjunto de eventos diferentes períodos históricos que possuem suas especificidades de ordem política e social em um pano de fundo maior. Sendo assim, deve ter-se claro que a demarcação de fases específica no presente texto apenas serviu para sistematizar a periodicidade em que os processos no campo da educação científica foram se dando no contexto nacional.

Primeira Fase (1549–1800): A Entrada da Ciência no Contexto Nacional

A historiografia da Ciência brasileira evidencia que a implantação das atividades científicas no país não foi linear nem contínua, mas profundamente marcada por nuances que fizeram avançar de modo muito paulatino e tardio a Ciência no país, se compararmos o desenvolvimento científico já consolidado em países europeus durante o século XVI (Azevedo, 1944; Filgueiras, 1990; Schwartzman, 2012; 2015). É inequívoco o fato de que o atraso do desenvolvimento da Ciência brasileira no período colonial esteja vinculado a fatores de diferentes ordens da época, em especial, fatores políticos, econômicos, sociais e culturais que dificultaram o estabelecimento científico de modo formal. Schwartzman (2012) esclarece a esse respeito que:

Ao contrário de nações como a França, Holanda e Inglaterra, que transferiram alguma forma de ‘ciência colonial’ para os territórios e as nações que ocupavam, não se podia esperar o mesmo de Portugal, que não tinha desenvolvido uma tradição científica própria. O colonialismo português era predatório e espoliativo, sem a intenção de criar no Novo Mundo uma sociedade complexa, com instituições para produzir e transmitir o conhecimento. Alguns procedimentos tecnológicos foram desenvolvidos para a mineração do ouro e a produção de açúcar, as principais atividades econômicas durante os quatro séculos de ocupação colonial no Brasil, e pouco mais do que isso (Schwartzman, 2012, p. 157).

Por sua vez, Azevedo (1944) aponta como impeditivo o posicionamento político e ideológico de Portugal em relação aos demais países do mundo da época, com uma clara “posição de vanguarda, em defesa da Igreja, contra a Reforma e o espírito moderno” (Azevedo, 1944, p. 297). O autor também realça a afirmação humanística dos portugueses e o seu esforço em buscar formar letrados e eruditos, desconsiderando o empenho científico que já vinha se estabelecendo em outras partes da Europa e do mundo:

O apego ao dogma e à autoridade, a tradição escolástica e literária, o desinteresse quase total pela ciência e a repugnância pelas atividades técnicas e artísticas tinham forçosamente de caracterizar, na Colônia, toda a educação modelada pela da Metrópole que se manteve fechada e irredutível ao espírito crítico e de análise, à pesquisa e à experimentação e, portanto, a essa ‘mentalidade audaciosa que no século XVI desabrochou para no XVII se firmar: um século de luz para o restante Europa e um século de treva para Portugal’ (Sérgio, 1929, p. 22). Não

que tivesse desertado da ‘restante Europa’, além dos Pirineus, a velha mentalidade escolástica, — a mesma que imperava, sem contraste, na península; mas com ela, e em luta aberta, já coexistia essa mentalidade revolucionária, que brotou do espírito crítico, da liberdade de investigação e dos métodos experimentais e rasgava vigorosamente o caminho entre as forças ainda vivas da tradição (Azevedo, 1944, p. 297).

Azevedo (1944) chega a enfatizar que:

[...] o livre exame, o espírito de análise e de crítica, a paixão da pesquisa e o gosto da aventura intelectual, que apenas amanheciam na Europa, teriam sem dúvida alargado o nosso horizonte mental e enriquecido, no campo filosófico, a nossa cultura que ficou sem pensamento e sem substância, quase exclusivamente limitada às letras (Azevedo, 1944, p. 298).

Esses excertos ajudam a vislumbrar, de forma sucinta, o projeto de sociedade em vigor no país durante o período colonial, bem como a relação da existência de um sistema econômico agrário-escravocrata e as suas conseqüentes implicações nas técnicas rudimentares aqui empregadas. Em todo caso, se toda essa configuração da Ciência colonial deve ser devidamente associada à secundariedade brasílica em relação à metrópole portuguesa ao consideramos o status de colonização do país, ela também deve ser considerada ao lado de outros aspectos ligados diretamente à produção, ao compartilhamento e a divulgação do conhecimento científico nacional, como a ausência de universidades no Brasil. Esse último elemento é de extrema relevância, uma vez que outras colônias, como a espanhola, já possuíam sistemas institucionais de universidades constituídos desde seu primeiro século de colonização (Filgueiras, 1990). Mais uma vez, aponta-se aqui a influência direta da Coroa portuguesa na ausência de universidades, bem como na imprensa nacional, devido ao temor “de que algum instituto brasileiro pudesse rivalizar com os portugueses” (Schwartzman, 2012, p. 158)² — um forte indicativo da política de isolamento estabelecida por Portugal que o levou privar a colônia “de toda a comunicação e comércio com as nações da Europa” (Azevedo, 1944, p. 208)³.

Tal como esses limitados empreendimentos científicos durante o período colonial, o tratamento da Ciência no campo da educação não ocorreu de forma diferente. Além dos fatores já citados, pode-se dizer que a incipiência de conteúdos científicos a serem ensinados nas poucas instituições educativas da colônia também se deu pela inconsistência de um sistema educacional atrelado ao regime agrário, latifundiário e escravocrata; pelo controle e mediação das instituições educacionais brasileiras à

2 Ao se referir às relações do catolicismo com o Estado brasileiro, Schwartzman (2015) afirma que “os portugueses nunca criaram no Brasil universidades como as que a Espanha instalou nas suas colônias americanas [pois já era]: tarde demais para as universidades católicas, no sentido tradicional, e cedo demais para as universidades modernas” (p. 99).

3 A associação entre a imprensa e a difusão do conhecimento científico se torna mais clara a partir da instalação da Imprensa Régia com a chegada da família real em 1808. De acordo com Alfonso-Goldfarb e Ferraz (2002), “a Imprensa Régia foi fundamental nos primeiros anos de instalação dos cursos superiores no Brasil, pois deu ao público uma boa parte dos livros indicados para o ensino da medicina e da engenharia” (p. 7).

metrópole portuguesa; pela primazia dos conhecimentos humanísticos em detrimento dos conteúdos científicos pela tradição jesuíta; e pelos modelos de educação serem copiados das instituições europeias que, em sua maioria, não se adequavam às condições e ao contexto do país com suas especificidades socioculturais e geográficas (Sociedade Brasileira de Física, 1987; Alfonso-Goldfarb & Ferraz, 2002; Zotti, 2004; 2005). É por essa razão que Schwartzman (2012) afirma que “até a segunda metade do século dezenove as instituições científicas e educacionais brasileiras não podiam ser comparadas com as da América hispânica” (p. 159).

Há que se lembrar que o primeiro projeto educacional nacional foi desenvolvido pela Companhia de Jesus e, mesmo estando subordinado ao projeto português de colonização, possuía determinada autonomia, alicerçando a nova estrutura social e educacional da colônia brasileira (Shigunov Neto & Maciel, 2008). Segundo Correia (2004), durante as primeiras experiências educativas com a instituição dos colégios e escolas jesuíticas, os fundamentos das ciências na educação eram mínimos, consistindo apenas de poucas noções matemáticas e rudimentos da física aristotélica. Esse currículo seguia as exigências do *ratio studiorum* (1599) que era composto basicamente de três níveis de conhecimentos: humanidades; filosofia e ciências; e teologia e ciências sagradas (Franca, 1952).

De acordo com Azevedo (1944), o curso de filosofia e de ciências dividia-se em três anos e tinha por fim “a formação do filósofo, pelos estudos de lógica, metafísica geral, matemáticas elementares e superiores, ética, teodiceia e das ciências físicas e naturais, tomadas pela escolástica e estudadas ainda a esse tempo como ‘ciências constituídas definitivamente pelas especulações aristotélicas’” (Azevedo, 1944, p. 299). Ainda nas palavras do autor: “em Aristóteles, segundo os escolásticos, estava tudo: nada que investigar ou que discutir; só havia que comentar. Assim, toda a vida intelectual, ‘no que toca ao estudo do mundo externo, escreve Antônio Sérgio, ficou reduzida a comentários. Comentar os livros da antiguidade; comentar, sutilar, comentar’” (Azevedo, 1944, p. 299).

Um adendo é feito por Almeida Junior (1979) quando cita como parte do currículo dos jesuítas a observação e obtenção de dados meteorológicos realizados por professores junto aos seus alunos ao estudar os conteúdos deste tema nos livros propostos pelo *ratio studiorum*. Não obstante, tal autor deixa claro que essa prática, embora pudesse ser classificada no rol dos conteúdos científicos, era insuficiente para a formação científica e sequer poderia ser considerada como parte das ciências experimentais por sua superficialidade metodológica baseada na pura verificação das “opiniões dos antigos” (Franca, 1952, p. 161).

De um modo geral, é consensual para praticamente todos os estudiosos do assunto que, durante todo o período colonial, desde a chegada dos jesuítas em 1549 às terras brasileiras, não havia nas propostas curriculares qualquer incentivo aos estudos de ciências. Para Buss (2016):

Uma tentativa de preâmbulo do ensino de ciências no nosso país ocorreu em 1637, no período da invasão holandesa. Uma esquadra da Companhia Neerlandesa das Índias Ocidentais liderada por João Maurício de Nassau, o Conde de Nassau, desembarcou no Brasil com o objetivo de conquistar território e riquezas da região Nordeste. [Nassau] decidiu transformar a cidade de Recife numa capital moderna construindo, para isso, canais, diques, pontes, o Palácio de Friburgo e o Palácio da Boa Vista, jardim botânico, jardim zoológico, um museu natural e um observatório astronômico. Por ser admirador das ciências e das artes, trouxe para o Brasil um grupo de estudiosos, pintores, paisagistas, cartógrafos, artesãos, vidraceiros, entalhadores, escritores, teólogos e arquitetos (Buss, 2016, p. 93)⁴.

Durante a ocupação holandesa, o Recife tornou-se “o maior centro de diferenciação intelectual na colônia que o esforço católico no sentido da integração procurava conservar estranho às novas ciências e às novas línguas” (Freyre, 1936, p. 272). Ainda assim, “o espírito de integração no sentido católico e português acabaria por dissolver as diferenças, atraindo novamente para a órbita da influência ibérica as populações de Pernambuco” (Azevedo, 1944, p. 207). Almeida Junior (1979) complementa esses fatos destacando que, após a expulsão dos holandeses do país:

A Metrópole continuou sufocando qualquer manifestação de cultura viva, qualquer penetração do espírito crítico e qualquer difusão do estudo das ciências na Colônia, que permanecia alheia, bem como aquela, à revolução científica que se processava no Velho Mundo. Como ponderava Rui Barbosa: ‘a instrução científica não existia no Brasil, em Portugal e em toda a Península’ (Almeida Junior, 1979, p. 47-48).

Até mesmo após a ruptura gerada pela reforma pombalina nos anos de 1759, que teve como consequência a expulsão jesuítica do território brasileiro, o sistema educacional pouco alterou o legado vigente, tanto em relação ao conteúdo quanto à forma, pois a introdução das aulas régias destinadas a suprir a falta dos colégios jesuítas deixou o currículo totalmente desestruturado — ainda que tenha aberto espaço para modernizar o ensino que até então esteve centrado na tradição clássica e humanista (Zotti, 2005).

Em Portugal, na segunda metade do século XVIII, as propostas de uma educação científica foram muito mais marcantes que as do contexto brasileiro. Entre elas, pode-se citar a fundação do primeiro colégio de Ensino Secundário (Colégio dos Nobres), em 1761, cuja novidade foi a criação de um Gabinete de Física e a inclusão de matérias científicas em seu currículo (Carvalho, 1986). De todo modo, essa introdução aconteceu de forma bastante breve, pois pouco tempo depois, disciplinas como as de física viriam a ser extintas em decorrência “do grande padrão de exigência para alunos despreparados” (Sampaio, 2004, p. 18). Além disso, destaca-se a introdução do ensino das ciências

4 Azevedo (1944) referencia a obra *História Naturalis Brasiliae* (1648), escrita por Guilherme Piso, J. Bontius e J. Marckgraf, que faziam parte da missão holandesa, como “a mais notável sobre a medicina, a flora e a fauna do país nos tempos coloniais” (p. 206).

físicas e naturais durante a profunda transformação em que a Universidade de Coimbra passou entre os anos de 1768 a 1772 (Azevedo, 1944). De acordo com Schwartzman (1979), a reforma da Universidade de Coimbra, por Marquês de Pombal, resultou na criação de um Gabinete de Física, um laboratório de Química, um Jardim Botânico, um laboratório de Anatomia e um dispensário farmacêutico. Ao comentar sobre essa reforma, Azevedo (1944) afirma que, pela primeira vez, pôde ser reconhecido “à ciência a sua dignidade no ensino” (Azevedo, 1944, p. 209).

No caso brasileiro, o único marco nesse sentido, mas pouco ligado ao contexto específico de ensino, foi a criação da Academia Científica no Rio de Janeiro (1772–1779), com duração efêmera por conta da falta de atividade científica organizada e de cientistas regulares no Brasil (Almeida Junior, 1979; Silva, 1988; Filgueiras, 1990; Schwartzman, 2012).

Somente no início do século XIX, em especial, com a chegada da família real, é que se pode verificar o aparecimento de diferentes empreendimentos que, decisivamente, contribuíram para a introdução de um pensamento científico no contexto nacional, como a fundação de diversas instituições científicas, faculdades e escolas, cujos currículos passaram a abarcar as ciências naturais (Schwartzman, 2012). Marques (2009) elucida que:

[...] a transferência da corte lusa para as terras cariocas em 1808 levou à formação de importantes instituições científicas em nosso carente país, tais como: a Academia Naval do Rio de Janeiro e a Escola Cirúrgica de Salvador (1808), a Academia Militar do Rio de Janeiro (1810), a Academia Médico Cirúrgica do Rio de Janeiro (1813), o Jardim Botânico (1818) e o Museu Imperial (1818). Também, mesmo não sendo instituições da ciência, temos a Imprensa Régia (1808) e o Banco do Brasil (1808), que depois teve sua história interrompida e retomada. Depois da proclamação da Independência brasileira ainda teremos o Observatório Imperial Astronômico (1827), a Sociedade de Medicina (1829), o IHGB (1838), que são alguns dos marcos das ciências no primeiro Império (Marques, 2009, p. 12).

Nesse momento, mais do que nos séculos precedentes em que o país havia se tornado campo de exploração natural para reconhecimento de suas riquezas naturais (vide Alfonso-Goldfarb & Ferraz, 2002), o Brasil passou a receber dezenas de viajantes estrangeiros que buscavam conhecimento sobre as terras e povos do Novo Mundo. É o caso da expedição realizada por quinze cientistas europeus na chamada “Missão Austríaca”, que perdurou três anos (1817-1820). Essa missão, originada da vinda da arquiduquesa austríaca Leopoldina, visou explorar e estudar a natureza nacional, resultando na publicação de uma série de livros, como: “Synopsis Filicum Brasiliensum” (1819), “Agrostografia brasiliensis” (1823), “Plantarum Brasiliensium Nova Geneva” (1825), “Flora Brasiliensis” (1840) e a famosa obra “Viagem ao Brasil”, publicada em 1823 (Azevedo, 1944).

Nessa conjuntura, também se destaca o interesse de Dom Pedro II pela Ciência que o levou a buscar a companhia de cientistas e a participar de grande parte dos acontecimentos culturais e científicos do país (Schwartzman, 2012). Ainda assim, havia

algumas ressalvas quanto às questões científicas direcionadas à população em geral pois, embora em plena efervescência cultural e em clima de grandes instaurações da Ciência, “ensinava-se principalmente engenharia militar e não houve nenhum interesse em incentivar a pesquisa” (Correia, 2004, p. 03). Ou seja:

[...] as academias de D. João VI não tinham o interesse voltado à pesquisa científica, à prática experimental ou à formação de futuros cientistas. O que se tinha era justamente uma aplicação utilitarista de poucos conceitos científicos para as estratégias e práticas militares e para as técnicas médicas, em especial, as cirúrgicas (Buss, 2016, p. 98).

Nesse tópico, Azevedo (1944, p. 222) afirma:

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 pelas ciências, longe de residir numa inaptidão natural, [foi] antes, o tipo de ensino quase exclusivamente literário, livresco e retórico, que implantou no Brasil, desde a Colônia até os fins do Império.

Todos os elementos descritos até o momento permitem concluir o seguinte dado: embora diversas atividades científicas tenham sido empreendidas no país desde a chegada dos portugueses em 1500, com “viagens exploratórias, registros sobre a flora e a fauna locais; estudos sobre a cultura e as línguas indígenas; realização de observações astronômicas por jesuítas aqui sediados, entre outras” (Dantes, 2005, p. 26), não é possível afirmar uma atividade regular e organizada da atividade científica no território brasileiro, pois a sua institucionalização só pôde se dar, efetivamente, a partir da chegada da família real no ano de 1808, com a implementação de diferentes instituições científicas constituídas mediante subsídios estatais (Filgueiras, 1990). O mesmo pode ser dito da educação científica por conta do predomínio da tradição humanista no ensino. Portanto, nessa primeira fase de desenvolvimento da Ciência no Brasil (1549–1800), constata-se a escassez tanto pesquisa científica como do ensino de ciências, de forma específica, que só viria começar a avultar com a criação das primeiras instituições de ensino secundário, inspiradas em escolas europeias, principalmente as francesas e alemãs, e com o estabelecimento das instituições de ensino superior no final do século XIX, fazendo emergir “as primeiras tradições de trabalho de pesquisa científica no Brasil, nas áreas de ciências físicas e biológicas” (Schwartzman, 2012, p. 165).

Segunda Fase (1800–1950): A Configuração das Ciências Naturais no Currículo Escolar

Devido a essa variedade de fatores durante o período colonial que limitaram a implementação da Ciência no país em termos educacionais, somente no começo do século XIX é que podemos identificar a inclusão de conteúdos científicos a nível curricular de forma mais presente, mais especificamente, no ano de 1800 com a elaboração das cadeiras

de Física⁵, Química, Mineralogia e Botânica, no Seminário de Olinda (Buss, 2016) e das cadeiras de Zoologia, Mineralogia, Botânica, Química, Física e Astronomia no Colégio Pedro II, com a sistematização do ensino secundário no contexto imperial (Decreto s/n, 1837). Azevedo (1944) comenta que, diferentemente dos colégios jesuíticos com seu ensino excessivamente retórico, literário e religioso, o Seminário de Olinda representou uma ruptura com a tradição jesuítica do período colonial ao introduzir as cadeiras de ciências naturais visando à formação de párocos-exploradores.

Para Gilberto Freyre (1936), o Seminário de Olinda:

[...] começou a ensinar as ciências úteis que tornassem o rapaz mais apto a corresponder às necessidades do meio brasileiro, cuja transição do patriarcalismo agrário para um tipo de vida mais urbana e mais industrial exigia orientadores, técnicos bem instruídos, e não apenas mecânicos e artífices negros e mulatos [...], [além do] estudo dos problemas econômicos criados pela mineração, pela industrialização, pelo declínio da economia baseada simplesmente na monocultura ou no monopólio (Freyre, 1936, p. 105).

Já em relação ao Colégio Pedro II, antigo Seminário de São Joaquim, além das disciplinas implementadas em sua fundação, matérias como as de Geologia foram incorporadas aos estudos da Mineralogia, de modo a aprofundar os estudos da Terra, acompanhada do acréscimo da Zoologia Filosófica, uma matéria única dessa instituição, “que trazia à tona os debates dos mais renomados cientistas alemães e franceses sobre o desenvolvimento embrionário” (Lorenz & Vechia, 2011, p. 125; cf. Lorenz, 2007). A inclusão dessas duas disciplinas serviu para sintonizar os estudos escolares com as ideias científicas em ascensão na Europa. Ademais, os Estatutos do Colégio Pedro II previam a existência de um Gabinete de Física, um Laboratório de Química e uma coleção dos produtos derivados dos reinos mineral, vegetal e animal (Lorenz & Vechia, 2011). De todo modo, em termos pedagógicos e metodológicos, é bastante provável que a maioria das instituições educacionais do período seguissem uma pedagogia do tipo tradicionalista e enciclopedista com um ensino puramente expositivo e propedêutico (Sampaio, 2004; Bueno et al., 2012, pp. 441–442). A esse respeito, destaca-se o comentário de Agassiz, em 1865, sobre a Escola Central (transformada em 1874 na Escola Politécnica):

Os cursos de matemática, química, física, ciências naturais são larga e seriamente feitos; porém mesmo nesse estabelecimento fiquei impressionado pela mesquinhez dos meios de demonstrações práticas e experimentais; os professores não me parecem haver suficientemente compreendido que as ciências físicas não se ensinam unicamente e principalmente pelos manuais (Agassiz, 1938, p. 593 citado em Alfonso-Goldfarb & Ferraz, 2002, p. 9).

5 No âmbito do ensino superior, Azevedo (1944) descreve a criação da primeira cadeira de física em 1832 nas faculdades médicas (cf. p. 212).

É importante ter claro que a preocupação em aprofundar os conteúdos científicos no currículo escolar no começo do século XIX decorre do fato de que, após a proclamação da Independência, houve todo um processo de reorientação da política educacional, principalmente em relação ao desenvolvimento do espírito científico impulsionado pelos ideais da Revolução Francesa (Almeida Junior, 1979) e igualmente pelas mudanças na organização do ensino brasileiro, também por inspiração francesa, que contribuiu para a reforma da tradição clássica em vigor (Zotti, 2005). Zotti (2005) esclarece que é “a partir do Império que o conflito entre o currículo humanista e o currículo científico será tema de razoável discussão” (p. 31), denotando a preocupação curricular em relação aos ideais de modernização do Império. Sem dúvida, o ensino secundário representou uma nova fase do ensino brasileiro, designando um novo grau do processo educativo que contribuiu para que todas essas mudanças fossem implementadas. O Colégio Pedro II marcou o início da ação do governo central na organização sistemática desse nível de ensino em contraposição às aulas isoladas herdadas da colônia destinadas a suprir a ausência dos colégios jesuítas após a reforma pombalina, passando a ser considerado o estabelecimento de ensino padrão a ser seguido pelas demais instituições do país (Zotti, 2005).

No entanto, não se pode negligenciar que, durante esse mesmo período, além do Colégio Pedro II, outras formas de ensino secundário foram sendo instituídas com seus respectivos currículos, inclusive, com conhecimentos na área de ciências naturais. A título de exemplo, pode-se citar os liceus⁶. Segundo Mendonça et al. (2013), a principal diferença entre os liceus e os colégios estava relacionada aos seus objetivos sociais "(...) relacionada aos seus objetivos sociais, bem como ao grau de organicidade em seu caráter institucional".

De passagem, cita-se o Liceu Paraense que, de acordo com Barros e Alves (2015), representou uma contribuição significativa para o avanço da modernização na instituição educacional do Pará. Segundo os autores:

O Liceu Paraense foi criado em 1841 com o fim de proporcionar o ensino secundário. Sua criação modificou o panorama do ensino secundário anterior. Ele introduziu as aulas seriadas, que antes eram exclusivamente avulsas e o conhecimento científico, que ainda não tinha sido introduzido nas escolas do Pará. Isso aconteceu dez anos após sua criação, ou seja, em 1851, quando o currículo previu a cadeira denominada “Elementos de Física, Química e Princípios Gerais de Botânica”. A inserção desta cadeira foi apontada pelo presidente da província Fausto D’aguilar como um ponto de “desenvolvimento do programa” porque teria importância e utilidade prática (Barros & Alves, 2015, p. 4).

⁶ De acordo com Massunaga (1989) e Sampaio (2004), os primeiros liceus provinciais surgiram graças à reunião de cadeiras avulsas existentes nas capitais das províncias. São eles: o Liceu de Pernambuco (1826), o Ateneu do Rio Grande do Norte, em 1835, e os Liceus da Bahia e da Paraíba em 1836.

No entanto, Barros e Alves (2015) também destacam a ausência de docentes para reger essas cadeiras e a baixa procura por parte dos discentes. Ainda assinalam que, diferentemente do Colégio Pedro II, em que as disciplinas científicas estiveram presentes desde o fim do Império, no Liceu Paraense houve profundas oscilações e, inclusive, a retirada de algumas dessas disciplinas do currículo por conta da não incorporação absoluta dos valores da modernidade. Gonçalves Dias, incumbido de integrar a comissão de inspeção da instrução pública nas províncias do norte e do nordeste, testemunhou que, se algum liceu, à época buscou a introdução das ciências naturais no currículo escolar, logo se viu à frente de esforços infrutíferos:

Os nossos Liceus são escolas preparatórias das Academias, e escolas más; porque além de se não exigir para encetar as carreiras científicas o grau de Bacharel em Letras, os exames preparatórios na Academias são feitos por tal forma que a maior parte dos Acadêmicos no fim do 2º ou 3º ano esqueceram totalmente, ou apenas conservam noções superficiais do que nas escolas secundárias aprenderam [...] Se algum deles tem querido introduzir no quadro do ensino secundário noções de ciências naturais e exatas como as matemáticas puras, a química, a física a botânica, a agricultura, a agrimensura, veem definhar esses estudos, porque não são necessários para nenhum grau literário. As duas cadeiras de química e física e a de botânica da Bahia contam com um aluno apenas (Gonçalves Dias, 1852 citado em Haidar, 1972, p. 22).

Zotti (2005) também aponta dois pontos centrais que podem ser destacados no que tange ao insucesso das disciplinas de vertente científica durante a época nessas diferentes instituições, mas, principalmente, no Colégio Imperial: a função preparatória para os cursos de ensino superior que superou a função formativa do ensino propriamente dito e, por outro lado, a importação europeia de uma concepção de educação que não se adequou aos moldes das particularidades nacional. Sobre esse segundo ponto, as sucessivas reformas do ensino primário e secundário levavam à inconsistência de um planejamento sistemático ligado à preocupação nacional. Em sua maioria, estavam atreladas ao modelo educacional europeu, inclusive, com a reprodução praticamente integral dos programas educacionais: “por exemplo, o programa de geologia incluía o estudo cuidadoso do solo parisiense e ignorava as particularidades do solo brasileiro” (Zotti, 2005, p. 38). Atestando esse dado, Lorenz e Barra (1986) afirmam que os livros didáticos utilizados pelo Colégio Pedro II “apresentavam exemplos e focalizavam assuntos diretamente relacionados aos interesses das escolas europeias em detrimento do que era importante aos alunos brasileiros” (p. 1971). Mesmo com essa negligência de âmbito cultural e geográfico, os autores afirmam que os materiais didáticos utilizados nas instituições desse período refletiam o que havia de melhor no pensamento europeu para o ensino de ciências.

Quanto às questões do currículo, da fundação do Colégio Pedro II⁷ em 1837 até 1900, verifica-se ao menos 13 reformulações curriculares, instituídas por diferentes decretos (Lorenz, 2002; Lorenz & Vechia, 2011). No primeiro plano do Colégio Pedro II (1838), o ensino de ciências ocupava apenas 9% das 207 horas-aulas previstas em comparação com 62% dedicados aos estudos clássicos-humanísticos. Com as alterações realizadas no ano de 1841, por António Carlos de Andrade e Silva, foram atribuídas 5% da carga horária total a cada área relativa às disciplinas de ciências. Esse plano permaneceu inalterado até meados de 1850 (Lorenz & Vechia, 2011).

De 1838 ao começo de 1850, o currículo de ciências no Colégio Pedro II era composto basicamente pelas disciplinas de Zoologia, Botânica, Mineralogia, Química, Física, Astronomia e Geologia (inserida no plano de 1841). Já com a instituição da reforma do ensino primário e secundário do Município da Corte (Reforma Couto Ferraz) no ano de 1854, passou-se a definir as disciplinas das ciências naturais com base em duas cadeiras “sendo uma de história natural com as primeiras noções de zoologia, botânica, mineralogia e geologia, e outra de elementos de física e química, compreendendo somente os princípios gerais e os mais aplicáveis aos usos da vida” (Decreto nº 1.331-A, 1854, art. 79). Como explicitado pelo próprio documento, as disciplinas eram bastante genéricas, além de serem restritas aos últimos anos do ensino secundário, com ênfase ainda predominante nas matérias de humanidades (Decreto nº 1.331-A, 1854).

Uma alteração significativa, mas provisória, foi a promulgação do regulamento do Colégio Dom Pedro II no ano de 1855, pelo ministro Couto Ferraz, que dividiu em dois ciclos o ensino secundário e transferiu os estudos científicos para os primeiros anos, relegando os estudos clássicos às últimas séries (Decreto nº 1.556, 1855). Segundo Zotti (2005):

Os “estudos de primeira classe” com duração de 4 anos e de caráter mais científico, era destinado àqueles que não fossem para os cursos superiores, habilitando-os às escolas profissionalizantes ou aos “estudos de segunda classe”. A matriz curricular tinha uma concentração de mais de um terço nas áreas de ciências e matemática. Os “estudos de segunda classe” com duração de 3 anos habilitava o estudante ao diploma de bacharel em letras e possibilitava o ingresso imediato ao ensino superior. O currículo era essencialmente humanista e literário, pois o acesso ao ensino superior praticamente não exigia preparação científica (Zotti, 2005, p. 37).

Lorenz (2002) descreve duas reformas francesas que contribuíram para esse novo modelo, a saber: a reforma de Narcisse Salvandy (1847), que objetivava oferecer um ensino técnico-científico e um ensino clássico na escola secundária e a reforma de Hippolite Fortoul (1852), que “também advogou esta dupla função para os liceus, mas através da bifurcação do currículo, isto é, a criação de dois planos de estudos, distintos

⁷ O foco que aqui dedicamos à análise das transformações curriculares do Colégio Pedro II deve-se ao fato de que essa instituição foi criada para servir de modelo às aulas avulsas e aos demais estabelecimentos de ensino secundário das províncias. Logo, a modificação realizada em seus currículos era parâmetro para a modificação curricular de outras instituições educacionais do período.

mas interligados, que resultava no conferimento do título de Bacharel em Ciências ou de Bacharel em Letras” (Lorenz, 2002, p. 5). Almeida Junior (1979) acrescenta que essa modificação também se deu devido à influência das escolas científicas (*realschulen*) da Alemanha, que vinha desenvolvendo um ensino secundário mais científico do que literário, o que levou o ensino brasileiro a se apropriar de metodologias envolvendo experimentos e demonstrações práticas, especialmente no ensino de física, no entanto, sem a participação direta do aluno. No entanto, segundo o autor, essa tentativa de incorporação dos estudos científicos baseados nas escolas alemãs não teve longa duração no contexto brasileiro por conta da escassez de materiais didáticos adequados, pelo despreparo do professorado e pela própria estrutura econômica brasileira, fundamentalmente agrícola do momento.

Já no ano de 1857, com a assunção do ministério imperial por Marquês de Olinda, o plano de estudos do Colégio Pedro II sofreu novas alterações, ampliando de quatro para cinco anos os “estudos de primeira classe”, instituídos pela reforma anterior. Em relação às disciplinas científicas, Lorenz e Vechia (2011) destacam que, com a nova reformulação no ano de 1857, o total de horas dedicados ao ensino de ciências foi diminuído de 13% para 10%, além de ficarem restritas às séries intermediárias e finais, o que anulou o objetivo da reforma anterior de prover uma fundamentação na área de ciências para todos os alunos, inclusive para aqueles que optariam em prosseguir para os estudos de segunda classe e, na maioria dos casos, para o ensino superior. Tal acontecimento ainda podia ser encontrado nos anos seguintes, como em 1862, quando “os estudos científicos (física, química e ciências naturais) [foram] reduzidos às noções gerais no 5º e no 7º ano” (Zotti, 2005, p. 38). Além disso, a nova reforma de 1862, que perdurou até 1870, acabou por abolir o sistema de bifurcação dos estudos em dois cursos (técnico e clássico) e instituir um único curso de sete anos centrado exclusivamente em estudos humanísticos para encaminhar os estudantes aos cursos superiores. A carga horária dos estudos de ciências continuou a se manter em 10% em relação às demais disciplinas (Lorenz & Vechia, 2011).

A partir da década de 1870, o que se viu emergir com grande intensidade foi a influência dos debates europeus diretamente na reforma do ensino secundário, inclusive, pela preocupação com a diversificação do currículo secundário e a necessidade da formação técnica e científica. Segundo Haidar (1972), durante esse período, com a forte influência das ideias positivistas:

A questão do ensino científico assumiu especial importância na área dos estudos secundários aos quais se procurava confiar a missão mais ampla de formar integralmente o cidadão, habilitando-o, não apenas para o ingresso nos estudos superiores, mas para enfrentar, graças a um melhor preparo básico, as necessidades complexas e variadas da vida social (Haidar, 1972, p.120).

Entretanto, na prática, as mudanças em relação aos estudos científicos intentadas pela Reforma de 1870 não foram significativas, pois diante da pressa de ingressar nos cursos superiores, os alunos tendiam a abandonar o colégio e tentar a aprovação nos exames parcelados que negligenciavam as matérias científicas (Zotti, 2005).

Até a década seguinte, Lorenz e Vechia (2011) elencam uma série de três novas reformas (1876, 1878, 1881⁸), que não continham alterações substanciais. Somente com as diferentes reformas iniciadas a partir da década de 1890⁹ é quando ocorre, de fato, a diminuição das disciplinas clássicas em detrimento das disciplinas científicas por conta da progressiva influência do pensamento positivista no ensino secundário e superior. No caso do Colégio Pedro II, por exemplo, a ênfase dada aos estudos de humanidades foi reduzida de 41% para 36% da carga horária, enquanto a ênfase dada às outras áreas, especialmente a de ciências, foi aumentada de 7% para 18%. Nesse contexto, também ocorre a introdução de disciplinas como a Meteorologia, Biologia, Mecânica e Cálculo, no campo das ciências naturais e exatas. Todas essas modificações foram realizadas por Benjamin Constant seguindo a ordem hierárquica do conhecimento humano estabelecida por August Comte (Lorenz & Vechia, 2011).

Muito embora esse aumento tenha sido positivo durante 1890, não é possível afirmar a sua manutenção ou mesmo o crescimento da carga-horária destinada às disciplinas científicas nos anos que se seguiram, pois a importância dessas continuaram decrescendo até o final da década e, inclusive nas primeiras décadas do século XX pelos diferentes regulamentos estabelecidos para o *Gymnasio Nacional*, mantendo a média de 10% da carga horária total do currículo. Sob essa perspectiva, as reformas educacionais ocorridas no final do século XIX continuaram pendendo para a hegemonia dos estudos humanísticos que preponderaram, praticamente, até a década de 1950 (Ferreira, 2007). Com efeito, por meio de uma comparação diacrônica dos estudos de ciências e humanidades no currículo secundário brasileiro, é possível constatar que o aumento na ênfase dos estudos humanísticos implicou em uma respectiva desvalorização, em termos de carga horária, das disciplinas científicas (Lorenz & Vechia, 1984).

Ao lado dessas nuances no currículo científico, destaca-se o crescimento na valorização da Ciência nacional a partir da década de 1870, mas muito mais como “moda”, pelo consumo de manuais e livros de divulgação científica, do que como prática e produção. De acordo com Schwarcz (1993), “a moda cientificista entra no país por meio da literatura e não da ciência mais diretamente” (p. 26). A autora aponta que neste período, diferentes teorias como o evolucionismo social, o positivismo, o naturalismo e o social-darwinismo começaram a se difundir, “tendo como horizonte de referência o debate sobre os fundamentos de uma cultura nacional em oposição aos legados metropolitanos e à origem colonial” (Schwarcz, 1993, p. 24). Esse ideário científico propiciava por parte das elites intelectuais do país, não só uma interpretação político-social da população, como também uma confiança no progresso da nação em meio a uma ideia de atraso resultante do legado colonial.

8 Destaca-se, de forma inédita nessa instituição, a inclusão da disciplina Higiene ao lado da disciplina História Natural, no ano de 1881.

9 Para examinar com mais detalhes as diferentes reformas do plano de estudo do Colégio Pedro II durante a década de 1890 (1890, 1894, 1898, 1899), consultar Lorenz e Barra (2011).

Por esse motivo, apesar da desvalorização do conhecimento científico no currículo escolar, já na segunda metade do século XIX ficou cada vez mais evidente, tanto no Brasil como em outras partes do mundo, a necessidade de se ampliar o escopo educativo para além do ensino clássico-humanista, que não era mais apropriado às novas condições socioeconômicas emergentes (Lorenz & Vechia, 2011). A reforma de Constant (1890), inspirada pelo movimento positivista, deve ser entendida como uma das mais importantes reformas educacionais em relação ao ensino de ciências desse período, principalmente porque incorporou as preocupações científicas que vinham ocorrendo na Europa, o que favoreceu no século posterior o crescimento exponencial das preocupações nessa área (Lorenz, 1986; 2002).

De acordo com Diogo e Gobara (2008), dois pontos representam certo avanço no período republicano em relação aos contextos coloniais e imperiais: a inclusão do conteúdo das ciências fundamentais de acordo com a ordem lógica do positivismo, a saber: Matemática, Astronomia, Física, Química, Biologia e Sociologia; e a Constituição de 1891, que determinou o ensino laico nos estabelecimentos educacionais públicos. Esses dois pontos, embora não tenham sido considerados no todo nos anos seguintes, foram fundamentais, especialmente, ao fazer a defesa dos conhecimentos científicos, buscando desvanecer a tradição clássico-humanista da Igreja e assegurar os princípios laicos da educação pelo afastamento oficial da influência religiosa no ensino, que tendia a obstrução de muitos dos conhecimentos contemporâneos que iam surgindo.

Apesar de certo otimismo advindo da lógica positivista, Almeida Junior (1980) descreve a controvérsia em torno desta no currículo:

Todas as reformas do ensino secundário, no primeiro período republicano, mostraram grande hesitação além de absoluta falta de espírito de continuidade no estudo e nas soluções dos problemas fundamentais de organização educacional, quando não ofereciam diretrizes e quadros esquemáticos excessivamente rígidos que cerceavam a liberdade das escolas organizarem seus laboratórios e desenvolverem seus próprios métodos. A educação ilusoriamente científica de inspiração comteana ficou longe de realizar uma legítima formação de cientistas por meio de profundos estudos das ciências exatas, sem detrimento da parte experimental, que é a própria instrumentalização dessas ciências (Almeida Junior, 1980, p. 59).

A partir do exposto, nota-se que não houve nenhuma mudança significativa durante o Império e os primeiros anos da República que pudesse fazer frente à educação predominantemente clássica herdada dos jesuítas, precisamente pela resistência às modificações dos estudos clássicos-humanísticos considerados como um dos mais altos conhecimentos visando o desenvolvimento das capacidades intelectuais e das faculdades morais dos estudantes durante a época (Almeida Junior, 1979; Lorenz & Vechia, 2011).

Não por menos, somente no ano de 1930, por intermédio da Reforma Francisco Campos¹⁰, é que a disciplina Ciências Físicas e Naturais pôde vir a se oficializar no ensino secundário, com a unificação de campos de conhecimentos antes fragmentados (Marandino et al., 2009).

É possível identificarmos a partir do Decreto nº 18.890, de 18 de abril de 1931, que instituiu a Reforma Francisco Campos, a previsão das Ciências Físicas e Naturais, na 1ª e 2ª séries do curso fundamental de cinco anos, e a presença das disciplinas Física, Química e História Natural nas três últimas séries desse nível de ensino. Já nos últimos dois ciclos do ensino secundário, conhecidos como curso complementar, constata-se a presença da disciplina de Biologia Geral, inserida na 1ª série para o candidatos à matrícula no curso jurídico; e as disciplinas de Física, Química, História Natural e Cosmografia, incluídas na 1ª e 2ª séries do curso complementar, para aqueles estudantes que optassem pelo ingresso posterior nos cursos superiores em Medicina, Farmácia e Odontologia e nos cursos de Engenharia e Arquitetura (Decreto nº 19.890, 1931).

De modo geral, conforme a literatura nacional já havia indicado o ensino de ciências só veio deixar de ser tratado como uma preocupação local de algumas instituições educacionais do país e passar a receber maior atenção no cenário educacional nacional a partir de meados do século XX, influenciado pelo processo emergente de industrialização e por conta de fatores internacionais relativos à crise econômica do pós-segunda guerra e da disputa científica acirrada pela corrida espacial pelo lançamento do satélite soviético Sputnik (Krasilchik, 1980; 1987; Barra & Lorenz, 1986). Foi em decorrência desses novos processos políticos, econômicos e tecnológicos que um amplo debate sobre a reforma da educação científica começou a ser difundido em países como os Estados Unidos e Inglaterra, e, posteriormente, foram se deslocando para o Brasil.

Interessa salientar que, desde a década de 1920 o Brasil já vinha passando por uma profunda política de reconstrução educacional ligada ao pensamento desenvolvimentista da economia e a instalação do capitalismo industrial (Nagle, 1974; Abrantes & Azevedo, 2010). Segundo Lorenz e Barra (2001), na segunda metade do século XIX, já havia uma linha de pensamento por parte do governo de que “a educação deveria visar o desenvolvimento econômico do país” (Lorenz & Barra, 2001, p. 127), especialmente, a educação de vertente técnico-científica. Portanto, os anseios impulsionados pelo entusiasmo da educação como instrumento de desenvolvimento nacional e o otimismo pedagógico instaurado com a virada do século foram propícios para que o papel da escolarização e da aquisição dos conhecimentos científicos no progresso científico e tecnológico do país fossem estimulados. Como afirma Nagle (1974), é nesse clima de entusiasmo que o ensino de conteúdos científicos foi encarado como o “mais rico, vigoroso e atual padrão de ensino e cultura, o único capaz de colocar a Nação à altura do século e dar bases sólidas ao desejado progresso econômico do país” (Nagle, 1974, p. 119).

10 De acordo com Dallabrida (2009), a Reforma Francisco Campos buscou, a nível legal, conferir “organicidade à cultura escolar do ensino secundário, percebida pelas suas prescrições que visavam superar o regime de cursos preparatórios e de exames parcelados” (Piletti, 1987; Romanelli, 1996 citado em Dallabrida, 2009, p. 186). Além disso, aumentou a duração do ensino secundário de cinco para sete anos, divididos em dois ciclos. Tais ciclos foram rearranjados pela Lei Orgânica do Ensino Secundário de 1942 (Reforma Capanema) ao estabelecer o ciclo ginasial, de quatro anos, e o ciclo colegial, de três anos, que perdurou até a década de 1970.

Terceira Fase (1950–1970): A Renovação do Ensino de Ciências

Sem dúvidas, podemos afirmar que as reformas curriculares do ensino de ciências em países como os Estados Unidos e a Inglaterra, como resposta ao lançamento do satélite artificial russo em 1957, deram o impulso necessário para o desenvolvimento e a consolidação da educação científica no Brasil. Foi precisamente no contexto das reformas estrangeiras que a educação científica brasileira, que antes possuía caráter meramente local, passou a ser considerada um problema nacional. O movimento de renovação curricular do ensino de ciências que se estendeu ao Brasil no final da década de 1950 passou a ter como meta “a transformação de um setor do currículo: o ensino de Ciências na escola (então de 1º grau) e de Biologia, Física, Química e Matemática na escola (de 2º grau)” (Krasilchik, 1980, p. 167)¹¹.

Além disso, a partir do final da primeira metade do século XX, uma série de transformações importantes no âmbito científico e educacional que já vinham se estabelecendo pelo país, puderam se efetivar, como a criação de diversas sociedades científicas, tal qual a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, em 1948 (Abrantes & Azevedo, 2010; Nardi, 2014), a fundação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no ano de 1951. Essas duas últimas entidades foram fundamentais para a implementação de diversas ações educacionais que se seguiram, como o estímulo de intercâmbio entre instituições nacionais e estrangeiras, a concessão de bolsas de estudos, o apoio a eventos de natureza científica, entre outras (Nardi, 2014).

De acordo com Nardi (2014), uma das primeiras ações desses dois órgãos foi a institucionalização do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) no ano de 1952. A fundação do IBECC, em 1946, derivou-se de um projeto da Comissão Nacional da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) com o intuito de divulgar no Brasil os projetos que a UNESCO vinha realizando no campo internacional. Sua instauração no território nacional foi um marco para o surgimento de grupos, projetos e eventos, reunindo investigadores e professores da educação básica, visando a melhoria do ensino científico, mas especificamente, com a adoção do método experimental (Lorenz & Barra, 1986; Nardi, 2014). Tal entidade foi essencial para a produção de equipamentos e materiais didáticos no Brasil no período de 1950 a 1980 com auxílio de financiamento estrangeiro. A esse respeito, destaca-se o patrocínio de eventos brasileiros pela UNESCO e o subsídio de projetos curriculares, materiais didáticos e treinamento de professores na área de ensino de ciências pela Fundação Rockefeller, pela Fundação Ford, pela United States Agency for International Development (USAID) e pela União Panamericana (Nardi, 2014; Krasilchik, 2000).

11 Lembramos do ensino de Geociências inserido como parte das ciências da natureza (Amaral, 1998) e a sua importância nos projetos curriculares americanos e ingleses da época (*Earth Science Curriculum Project e Geology and Earth Science Sourcebook*).

Durante a década de 1950, a principal atividade do IBCEC foi a produção de livros-textos, equipamentos e materiais de apoio para atividades práticas em laboratório, que passou a ser distribuído para diferentes escolas do país e vendido ao público geral¹². Esses kits de experimentação, como passaram a ser conhecidos, tinham como objetivo “capacitar os alunos, mesmo fora do ambiente escolar, a realizar experimentos e aprender a solucionar problemas por si próprios” (Lorenz & Barra, 1986, p. 1972). Tais ações estavam calcadas no pressuposto de que o ensino de ciência experimental poderia formar pessoas com mentalidade e atitudes científicas, além de as incentivar a seguir carreiras na área das ciências naturais (Krasilchik, 2000).

Entretanto, com a eclosão do movimento de renovação do ensino de ciências, por volta de 1959, o IBCEC voltou seu foco aos projetos curriculares, que começaram a ser implementados nos países ocidentais. A elaboração de projetos curriculares por essa instituição passou por dois momentos distintos: um primeiro momento, que correspondeu à tradução e adaptação de materiais didáticos produzidos nos Estados Unidos e Inglaterra na década de 1950, elaborados com o intuito de diminuir a distância entre os países ocidentais e a União Soviética; e um segundo momento, caracterizado pela produção de materiais didáticos elaborados para atender às especificidades das escolas brasileiras, devido aos limites que foram sendo identificados no processo de transferência dos projetos estrangeiros e a uma percepção de imposição externa à racionalidade nacional (Lorenz & Barra, 1986; Nardi, 2005).

Dentre os principais materiais curriculares americanos e ingleses veiculados durante esse período, destacam-se o: Biological Science Curriculum Study (BSCS), Physical Science Curriculum Study (PSSC), Chemical Bond Approach (CBA), Chemical Educational Material Study (CHEMS), Introductory Physical Science (IPS), Project Harvard Physics, Earth Science Curriculum Project (ESCP), Geology and Earth Science Sourcebook e o Nuffield Biology (Lorenz & Barra, 1986; Amaral, 1998; Marandino et al., 2009; Nardi, 2014). Segundo Lorenz e Barra (1986, p. 1974):

Com o apoio financeiro da Fundação Ford e a garantia da United States Agency for International Development (USAID), o IBCEC, entre 1961 e 1964, traduziu e adaptou os materiais americanos. Subsequentemente foram introduzidos no Brasil a versão verde do BSCS e os textos de CBA e PSSC, englobando, portanto, os estudos de biologia, química e física. Posteriormente foram introduzidos também o BSCS (versão azul), em 1966; o ‘Chem Study’, em 1966; o IPS, em 1967, em 1967; o ‘Geology and earth science sourcebook’, em 1967, e o projeto inglês ‘Nuffield Biology’.

Quanto à produção, verifica-se uma quantidade de mais de 400 mil exemplares dos quatro volumes do PSSC publicados entre 1964 e 1971 no Brasil. Em relação ao BSCS, um total de 209 mil exemplares do volume I, versão azul e 115 mil exemplares

12 O retorno da ênfase dos kits de experimentação anos depois deveu-se à criação do FUNBEC, em 1967, que, em colaboração com o IBCEC, passou a industrializar livros didáticos e equipamentos científicos para as escolas. De acordo com Lorenz e Barra (1986), até 1965 já haviam sido produzidos mais de 25 mil kits.

do volume II foram publicados de 1965 a 1972 (Lorenz & Barra, 1986). Essa extensa produção tem relação com os subsídios direcionados ao instituto pela Fundação Ford em 1961, no valor de 125 mil dólares, que objetivava “a distribuição de kits através de órgãos estatais e da venda ao público, treinamento de professores de ciências e a distribuição de materiais didáticos de ciências elaborados nos Estados Unidos” (Lorenz & Barra, 1986, p. 1973). Estima-se que, entre 1961 e 1964, cerca de 1.800 professores foram treinados em cursos patrocinados pelo IBECC tendo em vista a utilização do BSCS e do PSSC (Lorenz & Barra, 1986).

Também ao IBECC “coube a importante tarefa de treinar líderes e administradores para atuar nos centros recém-criados” para o ensino, pesquisa e divulgação da Ciência (Lorenz & Barra, 1986, p. 1975). Esses Centros de Ciências (CECIs) foram criados no ano de 1965 pelo Ministério da Educação, durante o período ditatorial que passou a fomentar o modelo tecnicista na educação (Saviani, 2021). Ao todo, seis centros foram fundados em diferentes capitais brasileiras com o objetivo de treinar professores, produzir e distribuir livros-textos e materiais para laboratórios em diferentes escolas: o Centro de Ciências do Nordeste (CECINE), o primeiro a ser implantado, e os outros, fundados subsequentemente — CECIRS em Porto Alegre, o CECIMIG, em Belo Horizonte, o CECIGUA, no Rio de Janeiro, o CECISP, em São Paulo e o CECIBA, em Salvador (Lorenz & Barra, 1986; Nardi, 2014). Abrantes e Azevedo (2010) assinalam que tais centros eram ligados, tanto às universidades quanto às secretarias locais de educação e contavam com recursos desde o Ministério da Educação (MEC) às agências internacionais, como a Fundação Ford, que, em 1966, concedeu 86 mil dólares para o treinamento de líderes que atuariam nesses centros.

Essa primeira fase, relativa à introdução dos materiais curriculares estrangeiros no meio educacional brasileiro, pode ser vislumbrada por meio de dois pontos de vistas distintos: por um lado, “a falta de recursos das escolas, aliada ao despreparo dos professores, dificultou a utilização, em larga escala, dos novos materiais didáticos produzidos” (Lorenz & Barra, 1986, p. 1982); por outro,

[...] teve, de certa forma, um efeito positivo. Evidenciaram, pela sua organização, a importância do ensino experimental em ciências e, ainda mais, o papel que bons materiais curriculares podem desempenhar, permitindo aos alunos a vivência do processo de investigação científica. Mostraram, também, os bons resultados que podem ser alcançados quando cientistas, professores e técnicos participam juntos da elaboração de materiais científicos destinados ao ensino de ciências (Lorenz & Barra, 1986, p. 1982).

Já a segunda fase desse processo, pode ser olhada sob o viés nacional e tecnicista: nacional, pois foi sustentada por fatores internos ancorados nas demandas específicas da realidade brasileira, que os projetos estrangeiros já não davam conta; tecnicista porque transformava os educadores em meros técnicos e executores dos projetos prontos aplicados em larga escala. De acordo com Lorenz e Barra (1986):

[...] embora muito se tenha feito em termos de tradução e divulgação dos novos materiais, bem como de treinamento de professores para a sua utilização, no que se refere especificamente à melhoria da aprendizagem, os resultados demonstram que, em geral, os mesmos ficaram aquém do esperado. [...] a falta de recursos das escolas, aliada ao despreparo dos professores, dificultou a utilização, em larga escala, dos novos materiais didáticos (Lorenz & Barra, 1986, p. 1982).

Os projetos nacionais pioneiros vieram, principalmente, de instituições vinculadas ao Ministério da Educação e da Cultura, como o IBECC/FUNBEC, e do Programa de Expansão e Melhoria do Ensino (PREMEN), que financiou projetos ligados às universidades e aos centros de ciências, tendo como base o Projeto Nacional para a Melhoria do Ensino de Ciências. Pelo IBECC/FUNBEC, elenca-se os projetos nacionais para o 1º grau, como o “Iniciação à Ciência” (1960); a Coleção “Mirim” (1966), com 30 kits; a Coleção “Cientistas do Amanhã” (1965), com 21 kits; o projeto “Ciências para o Curso Primário” (1968), com quatro livros-textos para os alunos e quatro guias para os professores, entre outros (cf. Lorenz & Barra, 1986, pp. 1977–1978). Dentre os surgidos em conjunto com as universidades, pode-se pontuar os variados projetos do campo do ensino de física desenvolvidos desde o início da década de 1970, entre eles: o Projeto de Ensino de Física (PEF), o Física Auto-Instrutiva (FAI) e o Projeto Brasileiro de Ensino de Física (PBEF) pelo Instituto de Física da Universidade de São Paulo (Lorenz & Barra; Nardi, 2014), além daqueles vinculados aos centros de ciências: o Projeto Nacional de Ensino de Química de 2º grau, ligado ao CECINE (1972), o Projeto de Ensino de Ciências (PEC), ligado ao CECIRS, entre outros (cf. Lorenz & Barra, 1986, pp. 1980–1981). De 1972 a 1980, mais doze projetos foram patrocinados pelo PREMEN e executados conjuntamente com outras agências, faculdades e centros de ensino de ciências, como o CENAFOR e a FUNBEC, todos eles com ênfase no ensino experimental. O mesmo aconteceu com o IBECC/FUNBEC com o lançamento de doze projetos que se destinaram ao 1º e 2º graus, além da educação de adultos. No entanto, no começo de 1980 as ações dessas instituições foram aos poucos sendo reformuladas voltando o foco para a formação de professores de ciências (Lorenz & Barra, 1986).

Apesar das críticas referentes ao “distanciamento cultural” dos projetos americanos e ingleses da primeira fase indicada, frisa-se o comentário de Isaías Raw¹³, antigo secretário-geral do IBECC, que afirma:

A importância do programa do IBECC de São Paulo na inovação do ensino de ciências teve amplo reconhecimento fora do Brasil. Eu diria, sem modéstia, que as iniciativas do IBECC desencadearam a prioridade dada pela UNESCO e pela União Pan-americana para a importância do ensino de ciência como fator de desenvolvimento (Raw, 2005, p. 25 citado em Abrantes & Azevedo, 2010, p. 485).

Alguns dados legitimam esse argumento sob o ponto de vista do impacto dos programas instituídos pelo IBECC:

13 Como dado histórico acerca do momento vivenciado pelos pesquisadores da área no período ditatorial, cita-se a perseguição e prisão de Isaías Raw por acusação de subversão. Disponível em: <http://www.hu.usp.br/wp-content/uploads/sites/59/2015/07/Isa%C3%ADas-Raw.pdf>

No período de 1954 a 1963, foram produzidos cerca de 15 mil kits, vendidos para cerca de 3 mil escolas de nível secundário, que correspondiam a quase 80% da rede escolar, aos quais se somaram outros 20 mil kits comercializados em 1965, e mais 30 mil, em 1968. Na linha de livros, em 1965, foram 400 mil livros didáticos, com o apoio de uma equipe de 60 profissionais (Raw, 1965, p. 8; 1970, p. 43 e 107 citado em Abrantes & Azevedo, 2010, p. 485).

Essas iniciativas resultaram, como já enunciado anteriormente, não só no fortalecimento de novas bases para a educação científica, que resultou no desenvolvimento de 42 projetos curriculares pelo IBECC/FUNBEC e PREMEN, em colaboração com universidades e centros de ensino de ciências do final da década de 1950 até o começo da década de 1980 (Lorenz & Barra, 1986), mas, inclusive, na própria valorização social da Ciência no país.

Ao lado de todos esses acontecimentos, outros elementos foram marcantes para a valorização do ensino de ciências: do ponto de vista legal, menciona-se a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), n. 4.024, de 21 de dezembro de 1961, essencial para a ampliação da participação das ciências no currículo escolar, tanto nos primeiros anos do curso ginásial quanto no aumento da carga horária de disciplinas como Física, Química e Biologia no curso colegial¹⁴ (Lei nº 4.024, 1961; Krasilchik, 2000). Além de ampliar o escopo das disciplinas científicas, a LDBEN de 1961 também permitiu certa descentralização das decisões curriculares, que obrigavam a adoção dos programas oficiais, possibilitando a flexibilização da escolha dos conteúdos a serem ensinados. Teixeira (2008), apoiado em Reznik (1995), assinala que:

A LDB/61 institui a disciplina Ciências, indicada para estar presente no currículo devido ao seu “caráter universal, valor formativo e utilidade prática”. Nas 1ª e 2ª séries do ginásial deveria ser dada na forma de “Iniciação à Ciências” e no ciclo colegial denominada de Ciências Físicas e Biológicas, podendo ser desdobrada em Biologia, Física e Química (Reznik, 1995, p. 83). A referida lei assumia, segundo a autora, uma concepção de crítica ao ensino tradicional, teórico, livresco e memorístico, que induzia à passividade dos estudantes. Contrariamente propugnava um ensino mais atualizado, em sintonia com os avanços da própria Ciência e Tecnologia, com a utilização de uma metodologia ativa, inspirada no escolanovismo, com preponderância de aulas práticas em que os alunos pudessem “aprender fazendo”, incorporando o processo de investigação científica na formação do cidadão (Teixeira, 2008, p. 33).

Para Teixeira (2008), “a LDB/61 colaborou para a abertura de caminhos a serem trilhados para o processo de renovação no ensino de Ciências” (p. 33). Essa abertura tinha a ver com a função das disciplinas na área de Ciências em preparar o cidadão para “pensar lógica e criticamente e assim [ser] capaz de tomar decisões com base em informações e dados” (Krasilchik, 2000, p. 86). Em contrapartida, a promulgação da LDBEN seguinte,

14 A LDBEN de 1961 (Lei 4.024/61) configurava o ensino secundário em dois ciclos: Ginásial com 4 anos de duração (atual Anos Finais do Ensino Fundamental) e o Colegial com 3 anos de duração (atual Ensino Médio).

n. 5692/71, representou duas perspectivas diferentes: de um lado, favoreceu o ensino científico na educação pré-universitária, mas, de outro, prejudicou a prática pedagógica pela falta de recursos didáticos e humanos necessários para a implementação da lei (Lei nº 5.692, 1971; Taglieber, 1984; Lorenz & Barra, 1986). Com essa mesma compreensão, Krasilchik (2000) resalta que uma das características proeminentes dessa normativa foi o seu caráter profissionalizante, por meio de “disciplinas pretensamente preparatórias para o trabalho” (Krasilchik, 2000, p. 87). Segundo a autora:

Na década de 1970, o projeto nacional da ditadura militar que estava no poder era o de modernizar e desenvolver o país. O ensino de ciências era considerado importante componente para a preparação de um corpo qualificado de trabalhadores, conforme foi estipulado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação, promulgada em 1971. Esse período foi caracterizado por uma série de fatores contraditórios, pois, ao mesmo tempo em que o texto legal [LDBEN/71] valorizava as disciplinas científicas, na prática elas eram profundamente prejudicadas pelo atravancamento do currículo por disciplinas que pretendiam ligar o aluno ao mundo do trabalho (como zootecnia, agricultura, técnica de laboratório), sem que os estudantes tivessem base para aproveitá-las. A formação básica foi danificada sem que houvesse um correspondente benefício para a profissionalização (Krasilchik, 2008, p. 16).

Taglieber (1984), salienta que, após a aprovação dessa lei, “o conhecimento científico dos alunos mostrou ser eminentemente factual, tipicamente conteúdos memorizados não necessariamente compreendidos”. Radhakrishna (1979, p. 143 citado em Taglieber, 1984, p. 93), nessa mesma direção, complementa que tal sistema de educação científica “levou à alienação dos problemas e objetivos nacionais por causa da falta de vínculos entre o que é ensinado na escola e o que é vivido no dia a dia”.

Nesse sentido, é possível compreendermos que, mesmo após as inovações ocorridas no ensino de ciência e a flexibilização curricular fomentada legalmente, o quadro da educação em ciências, entre 1950 e 1970, não alterou substancialmente, nem a prática do professorado neste campo, nem os currículos de ciências das escolas brasileiras, uma vez que os objetivos de ensino e de aprendizagem ficaram aquém das necessidades formativas dos estudantes brasileiros. Como exposto, muitos desses entraves se devem à implementação de políticas educacionais de caráter tecnicista e intervencionista ao longo de todo o período ditatorial, visando predominantemente o treinamento técnico e científico dos estudantes brasileiros para o mercado de trabalho. Além disso, a própria metodologia voltada para a formação de pequenos cientistas promovida pelo movimento renovador do ensino de ciências mostrou-se ineficiente para dar conta das particularidades pedagógicas da aprendizagem científica, passando a ser alvo de debate nacional e internacional. Por conta dessa ruptura gerada no final dos anos 1970 a partir da problematização dos objetivos da educação científica e da elaboração de novos problemas para área, consideramos o surgimento de uma quarta fase responsável pela emergência de novos modelos de educação científica pensados para a Sociedade da Informação.

Quarta Fase (1970–dias atuais): Novos Modelos Emergentes na Educação Científica

O modelo de uma educação científica baseada na repetição do “método científico” por parte dos estudantes, que vigorou durante todo o período de implementação dos projetos curriculares estrangeiros, começou a entrar em crise em função de fatores políticos, econômicos, sociais e, principalmente ambientais, eclodidos nos finais da década de 1970 no Brasil e no mundo. De acordo com Amaral (1998), ficou cada vez mais visível no final do século XX o fato de que havia poucas evidências que “o ensino experimental colocado em prática havia proporcionado melhores resultados que o ensino tradicional em termos de formação do almejado pensamento lógico e científico nos estudantes” (Amaral, 1998, p. 218).

O método experimental, tomado como eixo fundamental dos projetos de educação científica pelo movimento reformador, fundamentava-se no modelo de redescoberta do conhecimento científico, com respaldo das ideias educacionais escolanovistas (Lorenz & Barra, 1986; Amaral, 1998). Nas palavras de Amaral (1998, p. 215):

Tal encaminhamento mostrava-se adequado a um novo ensino de Ciências, em que um dos objetivos centrais era levar o estudante a vivenciar o método científico, com vistas a fazê-lo familiarizar-se intimamente com ele e preparar o pequeno cientista por meio de uma proposta metodológica investigativa e experimental. Contudo, as tradições (neo)positivistas ainda se mantinham muito fortes no pensamento dos educadores em Ciências da época para que abrissem mão do rigor conceitual que deveria cercar todo conhecimento científico, mesmo em situação de ensino-aprendizagem. Surge aí o método didático da redescoberta, uma espécie de simulação do método investigativo experimental típico das ciências físicas e naturais: através de um processo empírico e indutivo, o estudante seria levado a redescobrir os conceitos científicos.

O autor supracitado aponta o fracasso desse modelo devido à sua “abordagem excessivamente especializada do conhecimento e a fragmentação da realidade” (Amaral, 1998, p. 217). A identificação desses limites foi essencial para a reflexão dos objetivos de uma educação científica que atendesse as demandas da Sociedade da Informação emergente, mais preocupada com as diferentes implicações da Ciência na sociedade (Castells et al., 1999). De grande importância nessa mudança de objetivos foram os movimentos “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS) e “Educação em Ciência para a Cidadania” nas décadas de 1970-80, aliadas às tendências de democratização do ensino científico, como o movimento de “Alfabetização Científica” (Krasilchik, 1992). Além disso, tais movimentos foram essenciais para substituir a falsa imagem de uma Ciência neutra, dogmática e infalível vigente até então e possibilitar a sua representação como uma construção cultural e sócio-histórica. Essa nova visão reverberou nas propostas curriculares brasileiras que redefiniram as diretrizes dos currículos nacionais após a consolidação da última LDBEN/1996, principiando com os Parâmetros Curriculares

Nacionais, que conceberam uma educação científica calcada nas “implicações políticas e sociais da produção e aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos, tanto em âmbito social como nas salas de aula” (Ministério da Educação, 1997, p. 20).

Embora o movimento de renovação das décadas precedentes tenha tido uma postura voltada para o processo da investigação científica na prática, a filosofia da ciência intrínseca desse movimento vinculava a compreensão de Ciência como atividade passível de repetição por meio de tentativa e erro, entendendo que os estudantes poderiam por si só chegar às mesmas conclusões que os cientistas durante séculos de elaboração teórica alcançaram (Amaral, 1998). No entanto, paulatinamente ficou mais evidente que a metodologia científica não significava o mesmo que a metodologia do ensino de ciências, pois “o simples experimentar não garantia a aquisição do conhecimento científico” (Ministério da Educação, 1997, p. 20).

Essa virada epistêmica atrelada a subsídios de diferentes correntes pedagógicas e filosóficas foi crucial para a redefinição metodológica do ensino científico após a década de 1970 no Brasil, na medida em que aprofundava a compreensão de que os conteúdos científicos por si só eram insuficientes para o letramento científico (Shamos, 1995). O pré-requisito de tal letramento, por outro lado, deveria estar focado no entendimento da natureza da Ciência¹⁵ e na redefinição metodológica de como se pensar os conteúdos científicos (Gil-Pérez, 1986). Logo, deveria envolver os conteúdos e as concepções dos estudantes e professores atrelados a uma abordagem histórica e filosófica da Ciência. A literatura internacional, com grande influência no contexto nacional, passou a enfatizar essa virada metodológica ao identificar que o ensino científico tradicional por muito tempo se pautou muito mais no “que” da Ciência do que no “como”, isto é, muito mais à aprendizagem dos produtos da ciência, do que ao processo de construção do conhecimento científico (Gallagher, 1991; Bentley & Garrison, 1991; Duschl, 1994; Matthews, 1995; McComas et al., 1998; McComas, 2002). Neste sentido, a compreensão da Natureza da Ciência pelos estudantes passou a ser uma das maiores metas da educação científica em oposição à repetição rígida do método científico (Alters, 1997).

Amaral (1998) também destaca que um novo paradigma no ensino de ciências emergiu ao considerar características como:

[...] flexibilidade curricular; interdisciplinaridade; desenvolvimento de uma visão sistêmica de ambiente; conscientização da necessidade de preservação da natureza e do uso racional dos recursos naturais; formação de uma imagem da ciência como atividade humana historicamente determinada; articulação entre o senso comum e o conhecimento científico; respeito ao conhecimento prévio e às estruturas cognitivas do estudante; correlação entre psicogênese e história da ciência; incorporação do cotidiano ao processo de ensino-aprendizagem; construção do conhecimento pelo aluno (Amaral, 1998, p. 220).

Hoje fica evidente que toda essa transformação no paradigma científico no âmbito

15 McComas, Almazroa e Clough (1998) apontam a década de 1960 como o início das reflexões e ações de filósofos e educadores científicos em incluir a Natureza da Ciência na educação escolar.

da educação teve a ver com o resgate de objetivos fundamentais, não só do ensino de ciências, mas da educação de forma geral, como o desenvolvimento do pensamento crítico, a necessidade de apropriação instrumental do conhecimento produzido pelo ser humano e, principalmente, a formação para a cidadania. Com efeito, data desse período a influência de educadores como Paulo Freire na reformulação de uma educação científica de caráter mais crítico e transformador por diferentes grupos de pesquisa (vide Delizoicov, 2008).

Finalmente, deve ser mencionado o processo de desenvolvimento e consolidação da pesquisa em ensino de ciências a partir de 1972 no âmbito da pós-graduação. De acordo com Teixeira e Megid Neto (2006), nove pesquisas pioneiras sobre a área foram defendidas em 1972. Esses estudos tinham como principais temas a investigação de metodologias visando solucionar os problemas de massificação do ensino (Nardi, 2005). Atualmente são diversos os focos temáticos nos quais os estudos sobre o ensino de ciências se debruçam (Cachapuz, 2001; Teixeira, 2021).

A formalização da pesquisa em ensino de ciências no país acarretou a constituição de novos grupos de pesquisa, programas de pós-graduação, sociedades científicas, organizações, eventos, revistas científicas, além de apoio financeiro de diferentes entidades a projetos educacionais. A título de exemplo, é indispensável a menção da criação de diferentes sociedades científicas¹⁶ que se empenharam na melhoria do ensino de ciências do país, como: a Sociedade Brasileira de Física (SBF), fundada em 1966; a Sociedade Brasileira de Química (SBQ), fundada em 1977; a Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), criada em 1997; e uma das mais importantes entidades científicas do campo educacional em ciências: a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (Abrapec), criada em 1997 com o intuito de reunir pesquisadores de diferentes áreas das ciências naturais. Como consequência, variados eventos e publicações periódicas foram iniciados (Feres, 2010; Megid Neto, 2014; Nardi, 2014).

Outros fatores de destaque nesse período foram os financiamentos feitos pela CAPES, entre as décadas de 1980 e 1990, para o Subprograma de Educação para a Ciência do Edital do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT/SPEC), voltado para apoiar projetos de melhoria do ensino de ciências e matemática e mais recentemente o apoio da CAPES em conjunto com a Secretaria Nacional de Ensino e Tecnologia do Ministério da Educação para o Programa de Apoio ao Aperfeiçoamento de Professores de Ensino Médio em Matemática e Ciências, também conhecido como Pró-Ciências (1996–2000). Por fim, destaca-se a consolidação definitiva da Área de Ensino de Ciências e Matemática (Área 46 — atual área de Ensino) pelo Comitê de Área da CAPES nos anos 2000 (Moreira, 2002).

16 Dentre as sociedades científicas citadas, acrescentamos a Sociedade Brasileira de Geologia fundada em 1946 que possui entre as suas missões: “apoiar, incentivar e promover a educação em geociências no ensino básico e para a sociedade em geral, estimulando o conhecimento com o fim de conservar e fortalecer a empatia sobre nosso planeta e sua história”.

Em linhas gerais, verifica-se que as mudanças que foram ocorrendo após a década de 1970, em decorrência de diferentes movimentos sociais, filosóficos e educacionais, levaram ao afastamento de uma perspectiva fechada, neutra e padronizada da concepção científica na educação, se aproximando de uma compreensão mais crítica por parte do estudante e dos demais sujeitos escolares de sua realidade, seja ela natural ou social, “desde os limites do seu cotidiano a totalidade do ambiente terrestre” (Amaral, 1998, p. 6). Ao mesmo tempo, os processos de ensino e de aprendizagem tornaram-se mais diversificados de acordo com os objetivos, temáticas e condições pedagógicas da Sociedade da Informação, incorporando diferentes aspectos considerados pela pedagogia contemporânea, como a busca por uma aprendizagem mais dialógica e a consideração da ação dos sujeitos frente a construção do conhecimento científico a partir da dualidade entre realidade objetiva e subjetiva (Aubert, 2018).

Talvez seja possível caracterizarmos o momento atual pelo intenso interesse em rever e analisar criticamente os diferentes aspectos do ensino de ciência a fim de se buscar caminhos para o seu contínuo aprimoramento.

Considerações Finais

Ao analisarmos o ensino de ciências sob uma perspectiva histórica foi possível verificarmos os diferentes entrelaçamentos entre ensino e pesquisa que contribuíram para o desenvolvimento dessa área no país. Fatores de diferentes ordens fizeram avançar paulatinamente a educação científica nacional, embora essa tenha sido relegada a uma posição secundária em grande parte da história da educação brasileira.

Verificamos que a origem das ciências no ensino brasileiro foi superficial devido ao caráter predominantemente humanista do currículo colonial. No Império tal quadro pouco se alterou, uma vez que a hegemonia do legado clássico e erudito dos jesuítas continuou presente até mesmo após a instauração da República no Brasil. A mudança mais efetiva em termos curriculares se deu apenas com a unificação de diferentes disciplinas das ciências da natureza na década de 1930 por meio da Reforma Francisco Campos e, posteriormente, com a eclosão do movimento de renovação científica, já em meados do século XX, que culminou na redefinição de objetivos e problemas no ensino de ciências após a década de 1970.

No âmbito da pesquisa, identifica-se dissertações e teses sobre o ensino de ciências a partir de 1972. A constituição de pesquisas nesta área seguiu a tendência de outros países na consolidação da didática das ciências (Cachapuz, 2001). Os diferentes fatores que impactaram as pesquisas em ensino de ciências, como o aumento dos programas de pós-graduação e a constituição de novos grupos de pesquisa, ampliaram o debate nacional sobre a área, principalmente, pela busca da melhoria dos processos de ensino e aprendizagem das ciências da natureza e pelo avanço do estado de conhecimento das pesquisas sobre o campo (Salém, 2012; Megid Neto, 1999; 2014; Teixeira, 2008; 2021; Fernandes, 2009; Gonçalves, 2022; Santos, 2022). Atualmente, as pesquisas em ensino de ciências continuam em expansão, especialmente por conta do surgimento de novos

problemas e temas de investigação (Teixeira, 2021; Santos, 2022).

Ainda que haja muitas lacunas a serem preenchidas e uma série de questões importantes a serem problematizadas dada a extensão e complexidade do problema aqui tratado, esperamos, com esse trabalho, poder contribuir para que pesquisadores e educadores brasileiros reflitam sobre a trajetória da educação científica no país para poder fazê-la avançar no tempo presente e no futuro. De fato, a análise histórica de um determinado campo de conhecimento, como o ensino de ciências, possibilita a compreensão dos diferentes processos, avanços e rupturas que levaram à sua constituição didática e investigativa. Certamente, esse panorama, embora limitado em diversos aspectos, pode favorecer uma compreensão dos diferentes processos pedagógicos, metodológicos, curriculares, investigativos e legais que atravessaram os diferentes períodos históricos, mas permanecem dispersos e, muitas vezes, velados pela vasta literatura sobre o tema.

Referências

- Abrantes, A. C. S. D., & Azevedo, N. (2010). O Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura e a institucionalização da ciência no Brasil, 1946–1966. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, 5(2), 469–492. <https://doi.org/10.1590/S1981-81222010000200016>
- Alfonso-Goldfarb, A. N. A., & Ferraz, M. H. (2002). Raízes históricas da difícil equação institucional da ciência no Brasil. *São Paulo em perspectiva*, 16, 03–14. <https://doi.org/10.1590/S0102-88392002000300002>
- Almeida Junior, J. B. (1979). A evolução do ensino de física no Brasil. *Revista de Ensino de Física*, 1(2), 45–58. <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol02a06.pdf>
- Almeida Junior, J. B. (1980). A evolução do ensino de Física no Brasil – 2a. parte. *Revista de Ensino de Física*, 2(1), 55–73. <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol02a06.pdf>
- Alters, B. J. (1997). Whose nature of science?. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(1), 39–55. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199701\)34:1<39::AID-TEA4>3.0.CO;2-P](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199701)34:1<39::AID-TEA4>3.0.CO;2-P)
- Amaral, I. A. (1998). Currículo de Ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação. In E. S. S. Barreto (org.), *Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras* (pp. 201–232). Autores Associados/Fundação Carlos Chagas.
- Aubert, A., Flecha, A., Garcia, C., Flecha, R., & Racionero, S. A. (2018). *Aprendizagem dialógica na sociedade da informação* (Trad. P. L. Prates). EdUFSCar.
- Azevedo, F. (1944). *A cultura brasileira: introdução ao estudo da cultura do* (2ª ed.). <https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo?id=255807&view=detalhes>
- Barros, J. B., & Alves, J. J. A. (24–27 de novembro, 2015). *A Introdução das Ciências Naturais no Liceu Paraense*. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências,

Águas de Lindóia, São Paulo, São Paulo.

Bentley, M. L., & Garrison, J. W. (1991). The role of philosophy of science in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 2(3), 67–71. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1007/BF02629750?journalCode=uste20>

Bueno, G. M. G. B., Farias S. A., & Ferreira, L. H. (2012). Concepções de ensino de Ciências no início do século XX: o olhar do educador alemão Georg Kerschensteiner. *Ciência e Educação*, 18(2), 435–450. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000200013>

Buss, C. S. (2016). A pesquisa e o ensino de ciências no período colonial brasileiro. *Revista Educar Mais*, 1(1), 91–100. <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/download/503/385>

Cachapuz, A., Praia, J., Gil-Pérez, D., Carrascosa, J., & Terrades, I. M. (2001). A emergência da didática das ciências como campo específico de conhecimento. *Revista portuguesa de educação*, 14(1), 155–195. <https://www.redalyc.org/pdf/374/37414108.pdf>

Carvalho, R. (1986). A Física na Reforma Pombalina. In J. P. Peixoto (coord.), *História e Desenvolvimento da Ciência em Portugal no Século XX*, vol. I (pp. 143–168). Academia das Ciências de Lisboa (Publicações do II Centenário).

Castells, M., Flecha, R., Freire, P., Giroux, H. A., Macedo, D., & Willis, P. (1999). *Critical education in the new information age*. Rowman & Littlefield.

Cooper, H. (1984). *The integrative research review: a systematic approach*. Sage.

Correia, N. (2004). A história da física na educação brasileira. *Revista HISTDBR Online*, 14(14), 1–9. https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/4749/art7_14.pdf

Creswell, J. W. (2007). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto* (2ª ed.). Artmed.

Dallabrida, N. (2009). A reforma Francisco Campos e a modernização nacionalizada do ensino secundário. *Educação*, 32(2), 185–191. <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/5520>

Dantes, M. A. M. (2005). As ciências na história brasileira. *Ciência e Cultura*, 57(1), 26–29. http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000100014

Decreto s/n, de 2 de dezembro de 1837 (1837). Convertendo o Seminário de São Joaquim em colégio de instrução secundária, com a denominação de Colégio de Pedro II, e outras disposições. <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/sn/1824-1899/decreto-36979-2-dezembro-1837-562344-publicacaooriginal-86295-pe.html>

Decreto nº 1.331-A, de 17 de fevereiro de 1854 (1854). Aprova o Regulamento para a reforma do ensino primário e secundário do Município da Corte. <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-1331-a-17-fevereiro-1854-590146->

publicacaooriginal-115292-pe.html

Decreto nº 1.556, de 17 de fevereiro de 1855 (1855). Aprova o Regulamento do Colégio Pedro II. <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-1556-17-fevereiro-1855-558426-publicacaooriginal-79672-pe.html>

Decreto nº 19.890, de 18 de abril de 1931 (1931). Dispõe sobre a organização do ensino secundário. <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-19890-18-abril-1931-504631-publicacaooriginal-141245-pe.html>

Delizoicov, D. (2008). La educación en ciencias y la perspectiva de Paulo Freire. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1(2), 37–62. <https://biblat.unam.mx/hevila/AlexandriaFlorianopolis/2008/vol1/no2/2.pdf>

Diogo, R., & Gobara, S. (2008). Educação e ensino de Ciências Naturais – Física no Brasil: Do Brasil Colônia à Era Vargas. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 89(222). <http://www.rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/1512>

Duschl, R. A. (1994). Research on the history and philosophy of science. In D. L. Gabel (ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 443–465). MacMilan.

Feres, G. G. (2010). *A pós-graduação em Ensino de Ciências no Brasil: uma leitura a partir da teoria de Bourdieu* (Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo). Repositório Institucional UNESP. <http://hdl.handle.net/11449/102050>

Fernandes, R. C. A. (2009). *Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências nas séries iniciais da escolarização (1972–2005)* (Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo). Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp. <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1609874>

Ferreira, M. S. (2007). Investigando os rumos da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960–1970). *Educação em Revista (UFMG. Impresso)*, 45, 127–144. <https://doi.org/10.1590/S0102-46982007000100008>

Filgueiras, C. A. (1990). Origens da ciência no Brasil. *Química Nova*, 13(3), 222–229. [http://submission.quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/1990/vol13n3/v13_n3_%20\(12\).pdf](http://submission.quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/1990/vol13n3/v13_n3_%20(12).pdf)

Franca, L. (1952). *O método pedagógico dos jesuítas: o “Ratio Studiorum”*. Livraria Agir Editora.

Freyre, G. (1936). *Sobrados e mocambos: decadência do patriarcho rural no Brasil*. Brasileira. <https://bdor.sibi.ufrj.br/bitstream/doc/146/1/64%20PDF%20-%20OCR%20-%20RED.pdf>

Gallagher, J. J. (1991). Prospective and Practicing Secondary School Science Teachers' Knowledge and Beliefs about the Philosophy of Science. *Science education*, 75(1), 121–133. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.3730750111>

Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (4ª ed.). Atlas.

- Gil-Pérez, D. (1986). La metodología científica y la enseñanza de las ciencias: unas relaciones controvertidas. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), 111–121. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/50876>
- Gonçalves, P. C. S. (2022). *Pesquisas sobre educação em astronomia no Brasil: um estudo baseado em teses e dissertações (1973–2018)* [Tese de doutorado]. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.
- Haidar, M. L. M. (1972). *O ensino secundário no Império brasileiro*. Gribaldo, USP.
- Krasilchik, M. (1980). Inovação no ensino de Ciências. In W. E. Garcia (Org.), *Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas* (pp. 164–180). Cortez.
- Krasilchik, M. (1987). *O professor e o currículo das ciências*. EPU.
- Krasilchik, M. (1992). Caminhos do ensino de ciências no Brasil. *Em Aberto, Brasília*, 11(55), 3–8. <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/download/2153/1892>
- Krasilchik, M. (2000). Reformas e Realidade: o caso do ensino de Ciências. *São Paulo em Perspectiva*, 14(1), 85–93. <https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF/?format=pdf&lang=pt>
- Krasilchik, M. (2008). *Prática de ensino de biologia* (4ª ed.). Edusp.
- Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961 (1961). Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html>
- Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971 (1971). Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º grau, e dá outras providências. <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>
- Lemgruber, M. S. (1999). *A educação em ciências físicas e biológicas a partir das teses e dissertações (1981 a 1995): uma história de sua história* [Tese de Doutorado]. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Lorenz, K. M. (2007). A zoologia filosófica no Brasil: explorando as modernas correntes do pensamento científico no Collégio de Pedro II em meados do século XIX. *Revista História da Educação*, 11(21), 133-158. Recuperado de <https://seer.ufrgs.br/asphe/article/view/29394>
- Lorenz, K. M. (03–06 de novembro, 2002). *A influência francesa no ensino de ciências e matemática na escola secundária brasileira no século XIX*. II Congresso Brasileiro de História da Educação, Natal, Rio Grande do Norte.
- Lorenz, K. M., & Barra, V. (1986). Produção de materiais didáticos de Ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. *Ciência e Cultura*, 38(12), 1970–1983. https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/projetos/artigos/LORENTZ_1986.pdf

Lorenz, K. M., & Vechia, A. (1984). Comparação diacrônica dos estudos de ciências e humanidades no currículo secundário brasileiro. *Ciência e Cultura*, 36(1), 22–35. https://digitalcommons.sacredheart.edu/ced_fac/48/

Lorenz, K. M., & Vechia, A. (2011). O debate ciências versus humanidades no século XIX: reflexões sobre o ensino de ciências no Collegio de Pedro II. In W. Gonçalves Neto, M. E. B. Miguel, & A. Ferreira Neto (org.), *Práticas escolares e processos educativos: currículo, disciplinas e instituições escolares (séculos XIX e XX)* (pp. 115–152). EDUFES. https://digitalcommons.sacredheart.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1018&context=ced_fac

Marandino, M., Selles, S. E., & Ferreira, M. S. (2009). *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. Cortez.

Mariano, A. M., & Rocha, M. S. (4–5 de setembro, 2017). *Revisão da literatura: apresentação de uma abordagem integradora*. XXVI AEDDEM International Conference, Reggio Calabria, Itália.

Marques, A. J. (2009). As ciências nacionais e o naturalista José Bonifácio de Andrada e Silva. *Revista Triplo V de Artes, Religiões e Ciências (online)*, 1(1). http://triplov.com/hist_fil_ciencia/Adilio-Jorge-Marques/Ciencias-Nacionais/index.htm

Massunaga, M. R. P. (1989). *Colégio Pedro II e o Ensino Secundário Brasileiro: 1930–1961* (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro). Repositório Institucional da UFRJ. <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/6085>

Matthews, M. S. (1995). História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 12(3), 164–214. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5165906>

McComas, W. F. (Ed.). (2002). *The nature of science in science education: Rationales and strategies*. Kluwer Academic Publishers.

McComas, W. F., Almazroa, H., & Clough, M. P. (1998). The nature of science in science education: An introduction. *Science & Education*, 7(6), 511–532. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1008642510402>

Megid Neto, J. (1999). *Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental* (Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo). Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp. <http://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalhe/176159>

Megid Neto, J. (2014). Origens e Desenvolvimento do Campo de Pesquisa em Educação em Ciências no Brasil. In R. Nardi, & T. V. O. Gonçalves (orgs), *Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil: memórias, programas e consolidação da pesquisa na área* (pp. 98–139). Editora Livraria da Física.

Mendonça, A. W. P., Lopes, I. G., Soares, J. D. C., & Patroclo, L. B. (2013). A criação do Colégio de Pedro II e seu impacto na constituição do magistério público secundário no Brasil. *Educação e Pesquisa*, 39(4), 985–1000. <https://www.scielo.br/j/ep/a/Rs7G6mMXYDrjYfXcFmVrPwK/?format=pdf&lang=pt>

Ministério da Educação (MEC) (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais: primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental*. MEC/SEF. <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>

Moreira, M. A. (2002). A área de ensino de ciências e matemática na Capes: panorama 2001/2002 e critérios de qualidade. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(1), 36–59. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4149>

Nagle, J. (1974). *Educação e sociedade na Primeira República*. Editora Pedagógica e Universitária.

Nardi, R. (2005). *A Área de ensino de Ciências no Brasil: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros* (Tese (Livre Docência), Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo). http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2013/quimica_artigos/area_ensin_brasil_tese_livre_docenc_nardi.pdf

Nardi, R. (2014). Memórias do Ensino de Ciências no Brasil: a constituição da área segundo pesquisadores brasileiros, origens e avanços da pós-graduação. *Revista do IMEA-UNILA*, 2(2), 13–46. <https://revistas.unila.edu.br/index.php/IMEA-UNILA/article/view/341>

Salem, S. (2012). *Perfil, evolução e perspectivas da Pesquisa em Ensino de Física no Brasil* (Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo). Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP. <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-13082012-110821/pt-br.php>

Sampaio, G. M. D. (2004). *A história do ensino de Física no Colégio Pedro II de 1838 até 1925* (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro). http://146.164.248.81/hcte/docs/dissertacoes/2004/glads_maria_delia_sampaio.pdf

Santos, W. R. (2002). *Estado da arte da produção acadêmica sobre ensino de evolução biológica no Brasil (1991–2020): análise da influência religiosa na educação científica* (Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo). Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp. <https://hdl.handle.net/20.500.12733/6163>

Saviani, D. (2021). *História das ideias pedagógicas no Brasil* (6ª ed.). Autores Associados.

Schwarcz, L. M. (1957). *O espetáculo das raças: cientistas, instituições e questão racial no Brasil – 1870–1930*. Companhia das Letras.

Schwartzman, S. (1979). *Formação da comunidade científica no Brasil*. FINEP.

Schwartzman, S. (2012). Memória: A ciência no império. *Parcerias Estratégicas*, 17(34), 155–176.

Schwartzman, S. (2015). *Um espaço para a Ciência: formação da comunidade científica no Brasil* (4ª ed.). Editora da Unicamp.

- Shamos, M. (1995). *The myth of scientific literacy*. Rutgers University Press.
- Shigunov Neto, A., & Maciel, L. S. B. (2008). O ensino jesuítico no período colonial brasileiro: algumas discussões. *Educar em revista*, 24(31), 169–189. <https://doi.org/10.1590/S0104-40602008000100011>
- Silva, M. B. N. (1988). O pensamento científico no Brasil na segunda metade do século XVIII. *Ciência e Cultura*, 40, 859–868.
- Sociedade Brasileira de Física (1987). *A física no Brasil*. Instituto de Física da USP. http://www.sbfisica.org.br/v1/arquivos_diversos/Livros-e-Estudos/A-Fisica-no-Brasil.pdf
- Taglieber, J. E. (1984). O ensino de ciências nas escolas brasileiras. *Revista Perspectiva*, 2(3), 91–111. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/8719>
- Teixeira, P. M. M. (2008). *Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972 a 2004): um estudo baseado em dissertações e teses* (Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo). Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp. <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1609924>
- Teixeira, P. M. M. (2021). Produção acadêmica em ensino de biologia: análise sobre dissertações e teses e derivações reflexivas para a área de educação em ciências. *Revista Brasileira de Educação*, 26, 1–25. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782021260097>
- Teixeira, P. M. M., & Megid Neto, J. (2006). Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de Biologia no Brasil. *Investigações em Ensino de Ciências*, 11(2), 261–282. <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/496>
- Zotti, S. A. (2004). *Sociedade, educação e currículo no Brasil: dos jesuítas aos anos de 1980*. Autores Associados/Ed. Plano.
- Zotti, S. A. (2005). O ensino secundário no império brasileiro: considerações sobre a função social e o currículo do colégio D. Pedro II. *Revista HISTEDBR On-line, Campinas*, (18), 29–44. https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/4800/art04_18.pdf

 **William Rossani dos Santos**

Universidade Federal de São Carlos
São Carlos, São Paulo, Brasil
william_rossani@hotmail.com

 **Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes Galletti**

Universidade Federal de São Carlos
São Carlos, São Paulo, Brasil
rebeca_chiacchio@hotmail.com

Editora Responsável

Suzani Cassiani

Manifestação de Atenção às Boas Práticas Científicas e de Isenção de Interesse

Os autores declaram ter cuidado de aspectos éticos ao longo do desenvolvimento da pesquisa e não ter qualquer interesse concorrente ou relações pessoais que possam ter influenciado o trabalho relatado no texto.
