

O ensino de ciências físicas e naturais no Brasil (1931-1942): saberes, métodos e objetos

The teaching physical and natural sciences in Brazil (1931–1942):
knowledge, methods, and objects

Tiago Rodrigues da Silva¹

Resumo

O estudo tem como objetivo analisar a formação da disciplina escolar ciências físicas e naturais no ensino secundário entre 1931 e 1942, período da Reforma Francisco Campos. Foi realizada uma pesquisa documental nos programas oficiais e legislações da época. O estudo identificou a constituição de uma disciplina escolar baseada nos conhecimentos e métodos científicos da Física, Química e História Natural para proporcionar uma compreensão geral dos fenômenos da natureza na vida cotidiana. Os métodos de ensino foram baseados nos princípios da Escola Nova, posicionando a disciplina escolar como instrumento de uma pedagogia experimental e empirista no ensino de ciências. O principal objetivo do ensino de Ciências Físicas e Naturais enfatizava a neutralidade da ciência, valorizando-a como universal e instrumento de progresso social e moral.

Palavras-chave: Reforma Francisco Campos; Ensino secundário; Ensino de ciências; Disciplina escolar.

Abstract

This study aims to analyze the organization of the Physical and Natural Sciences discipline in secondary education between 1931 and 1942, during the Francisco Campos Reform. Documentary research was conducted using official programs and legislation of the time. The study identified the establishment of a school discipline based on the scientific knowledge and methods of Physics, Chemistry, and Natural History, aimed at providing a general understanding of natural phenomena in everyday life. Teaching methods were guided by the principles of the New School, positioning the school discipline as an instrument of a texperimental and empirical pedagogy in science education. The main objective of teaching Physical and Natural Sciences emphasized the neutrality of science, valuing it as universal and as an instrument of social and moral progress.

Keywords: Francisco Campos Reform; Secondary Education; Science Education; School Subject.

¹ Instituto Federal de Educação do Maranhão | tiagoroiz.silva@hotmail.com

Introdução

O artigo examina a constituição da disciplina escolar ciências físicas e naturais no currículo oficial da escola secundária brasileira, no período entre 1931 e 1942. O ano de 1931 marca a promulgação do Decreto n. 18.890, de 18 de abril, que instituiu uma nova organização administrativa e pedagógica para o ensino secundário. Com a Reforma Francisco Campos, de caráter centralizador e modernizador, a disciplina ciências naturais obteve reconhecimento institucional e assumiu contornos curriculares próprios com a publicação de orientações didático-pedagógicas e programas oficiais.

A delimitação final, em 1942, justifica-se pelo Decreto-lei n. 4.244, de 9 de abril, que estabeleceu a Lei Orgânica do Ensino Secundário. A Reforma Gustavo Capanema redefiniu os currículos do ensino de ciências naturais e o papel da ciência na formação científica, cultural e moral. Nesse sentido, o intervalo entre reformas constitui-se uma fase importante para compreender a criação e institucionalização da disciplina escolar ciências, bem como as tensões entre as dimensões políticas, epistemológicas e pedagógicas que caracterizam a sua constituição no currículo. Trata-se, portanto, de um período em que o ensino de ciências foi moldado para estabelecer funções sociais na formação de um novo cidadão, com a ascensão do Governo Provisório de Getúlio Vargas.

A inserção do ensino de ciências na escola secundária remonta à criação do Colégio Pedro II, fundado em 2 de novembro de 1837. No projeto educacional do Império, fortemente influenciado pelo modelo francês, os estudos de História Natural, Botânica, Zoologia, Mineralogia, Geologia, Química, Física e Astronomia eram ofertados de forma fragmentada e subordinados à primazia das Humanidades (Lorenz, 2003). De maneira semelhante, no Liceu do Pará, criado em 1841, as cadeiras de Física, Química e Botânica foram instituídas em 1851, porém excluídas em 1853, sob a justificativa de não haver professores habilitados e alunos interessados no ensino de ciências (Barro et al., 2024). A importância do ensino científico estava em constante conflito em relação ao humanismo.

Entretanto, no final do século XIX, tanto no Brasil quanto em outros países, o ensino científico assumiu um papel de destaque na escola secundária, vinculado à formação de um sujeito culto e civilizado. Essa valorização resultou do avanço da ciência e de sua crescente associação à resolução de problemas sociais. No contexto brasileiro, traduziu-se em uma ciência para o combate às epidemias e à produção agrícola, com destaque na criação de importantes instituições científicas, tais como, o Instituto de Manguinhos (1899), o Instituto Butantã (1901) e a Escola Superior Agrícola Luiz de Queiroz (1901), dentre outras (Meloni, 2010). Apesar disso, a influência europeia, sobretudo francesa, manteve-se predominante na organização de um currículo essencialmente humanístico, voltado à formação das elites brasileiras e à preparação para os cursos superiores (Souza, 2008).

Dentre as reformas educacionais nas primeiras décadas da República, destaca-se a Reforma Benjamin Constant (Decreto n. 981, de 8 de novembro de 1890), que representa um capítulo importante na história do ensino das ciências no país. A doutrina positivista, proposta por Auguste Comte, valorizou as ciências naturais e a matemática no Ginásio Nacional (Colégio Pedro II). Nesse contexto, a estrutura organizacional do currículo científico foi organizada com base na evolução das ciências (Lorenz, 2008). O ensino das ciências, dessa forma, dialogava com as demandas de uma sociedade industrial, sendo concebido como instrumento de desenvolvimento científico e formação científica da juventude (Souza, 2020).

Contudo, nesse período, o reconhecimento das ciências na escola secundária ocorreu em um cenário de tensão, marcado por uma sociedade agrária que priorizava pouco conhecimento científico (Alcântara; Meloni; Cardoso, 2022). Além disso, o ensino de ciências enfrentou resistências das elites republicanas, que privilegiavam uma formação literária, clássica e humanística, alinhada às ideias e posições de uma aristocracia rural. Essa tensão entre o científico e humanista pode ser verificada no estudo de Lorenz e Vechia (1984), que compararam os currículos do ensino secundário entre 1838 e 1942, evidenciando a predominância das humanidades e a redução do espaço dedicado às ciências.

A Revolução de 1930 buscou romper com a política e cultural essencialmente agrária da sociedade brasileira, orientando-a para um modelo urbano industrial. Nesse novo contexto, o ensino secundário, além de continuar a ser o espaço de formação básica para uma elite, também foi idealizado como instrumento de qualificação da mão de obra e preparo cultural para a vida (Souza, 2008). Nesse cenário, foi implementada a Reforma Francisco Campos, que promoveu uma organização mais sistemática e modernizada do ensino secundário em termos administrativos e pedagógicos, com seriação, currículos, avaliação, inspeção federal, etc. (Dallabrida, 2009).

No âmbito do projeto educativo da Reforma Francisco Campos, o ensino de ciências conquistou espaço relevante no currículo, consolidando sua importância institucional e pedagógica. Houve a introdução da disciplina escolar ciências físicas naturais no ensino secundário. Essa medida suscita alguns questionamentos: quais saberes escolares foram prescritos? Quais métodos e materiais de ensino deveriam ser utilizados? Quais foram as finalidades da disciplina escolar? São essas questões que orientam o artigo,

O objetivo da pesquisa foi reconstituir aspectos do ensino de ciências físicas e naturais na escola secundária, buscando compreender a organização e legitimação dos conteúdos, métodos e objetivos da disciplina escolar. Para tanto, são usadas como fontes os programas oficiais de ensino, legislações, entre outras. O procedimento metodológico consiste em analisar criticamente esses documentos, contextualizá-los historicamente e atribuí-los sentidos, de modo a identificar as heranças e os monumentos do passado (Le Goff, 2013).

O artigo dialoga com as definições de disciplinas escolares propostas por Chervel (1990). A partir da cultura escolar, o historiador destaca a importância de problematizar as realidades específicas da história de cada disciplina em três domínios: gênese, função e funcionamento. Para o autor (1990, p. 180), uma disciplina escolar “não é a expressão das ciências ditas, ou presumidas ‘de referência’, mas que foi historicamente criada pela própria escola, na escola e para a escola”.

A perspectiva de Chervel (1990) exige um tom crítico, capaz de desnaturalizar práticas pedagógicas, conteúdos e objetivos das disciplinas escolares, como também de analisar as permanências, exclusões e transformações. A produção de uma disciplina escolar envolve, portanto, a construção de uma identidade e cultura própria, incluindo métodos, saberes e objetos específicos, que a diferenciam das ciências de referência e consolidam sua finalidade na instituição educativa.

As disciplinas escolares são constituídas por uma série de saberes hierarquizados e socialmente legitimados. Os conteúdos de ensino, ou conhecimentos escolares, são “produtos de uma seleção no interior da cultura, as características da cultura escolar” (Forquin, 1992, p. 5). Essa seletividade evidencia as disputas e tensões presentes na construção social dos currículos. Os conteúdos de ensino, então, constituem expressões além das ciências de referência e, ao mesmo tempo, carregam, de forma direta ou indireta,

interesses sociopolíticos, que refletem e consolidam valores e prioridades da sociedade e da instituição educativa.

Nesse sentido, compreende-se o currículo como um artefato social produzido para determinados objetivos na escolarização (Goodson, 2018). Em meio às disputas curriculares, Goodson (2018, p. 21) define as disciplinas escolares como um conjunto de entidades que não são monolíticas, mas sim “amalgamas de subgrupos e tradições influenciadas por conflitos e disputas que decidem que conteúdos, métodos e metas podem ou não ser legítimos”. Sob essa perspectiva, permite-se compreender a história das Ciências da Natureza como disciplina escolar, analisando o currículo, saberes escolares e métodos de ensino prescritos para o trabalho docente na escola secundária.

O texto encontra-se estruturado em três partes. A primeira concentra-se na Reforma Francisco Campos e nas finalidades do ensino das ciências na escola secundária. A segunda parte aborda as tradições curriculares e os saberes escolares. Na terceira, os métodos de ensino, objetos e os indícios que permitem inferir suas práticas escolares.

A Reforma Francisco Campos e a constituição da disciplina escolar ciências físicas e naturais

O Decreto n. 18.890/1931, que dispôs sobre a nova organização administrativa e pedagógica do ensino secundário, foi consolidado pelo Decreto n. 21.2141, de 4 de abril de 1932. Francisco Campos, então Ministro da Educação e Saúde Pública do Governo Provisório de Getúlio Vargas (1930-1934), centralizou o ensino secundário na política nacional de formação cultural e intelectual. Para Francisco Venâncio Filho, ex-presidente da Associação Brasileira de Educação (ABE), as mudanças do Decreto 18.890/31 eram irreversíveis na educação brasileira. Segundo o professor, “uma reforma desse tipo poderia construir uma transformação molecular da educação secundária para os nossos dias” (Venâncio Filho, 1941, p. 284).

Anteriormente descentralizado e com relativa autonomia das unidades federativas, o ensino secundário foi padronizado e unificado pelo poder do Governo Federal. Nas primeiras décadas republicanas, ele era caracterizado como uma “nota técnica de trânsito para as escolas das profissões liberais, em plena crise e decaindo sempre, desde tanto tempo, já teria atingido o centro da terra” (Venâncio Filho, 1941, p. 281). Com a Reforma Francisco Campos, a escola secundária passou a ser homogênea, racionalizada, centralizada e burocratizada pelo Estado Nacional, cabendo às unidades federativas apenas cumprir as disposições legais e pedagógicas.

Nesse contexto, o ensino secundário foi modernizado em quatro pontos interligados: seriação do currículo, frequência obrigatória, sistema de avaliação e inspeção federal (Dallabrida, 2009). De forma inédita, a escola secundária republicana ganhou, de forma oficial, uma racionalização administrativa e pedagógica que se estendia a todo o território brasileiro. Conforme o Ministro da Educação, a principal preocupação da reforma residia na constituição de bases para um “ensino educativo de formação do homem para todos os grandes setores da atividade nacional” e construir um “sistema de hábitos, atitudes e comportamentos” (Campos, 1931, p. 639).

O ensino secundário passou a ser padronizado em 7 anos, com seriação e frequência obrigatória, e foi dividido em dois ciclos: fundamental (5 anos) e complementar (2 anos). O

primeiro ciclo tinha como objetivo a formação de uma cultura geral, enquanto o segundo era de caráter propedêutico para o ingresso nos diferentes cursos de grau superior. No que se refere ao currículo, a reforma introduziu, de forma inédita, a disciplina escolar ciências físicas e naturais nos primeiros anos do ciclo fundamental (Quadro 1).

Quadro 1: Currículo do ensino secundário fundamental (1931-1942)

Séries	Disciplinas ministradas (número de horas por semana)
1ª	Português (4) - Francês (3) - História da Civilização (2) - Geografia (3) - Matemática (3) - Ciências Físicas e Naturais (2) - Desenho (3) - Música (2) (Canto Orfeônico).
2ª	Português (4) - Francês (3) - Inglês (3) - História da Civilização (2) - Geografia (2) - Matemática (3) - Ciências Físicas e Naturais (2) - Desenho (3) - Música (2) (Canto Orfeônico).
3ª	Português (3) - Francês (2) - Inglês (2) - História da Civilização (2) - Geografia (2) - Matemática (3) - Física (2) - Química (2) - História Natural (2) - Desenho (2) - Música (2) (Canto Orfeônico).
4ª	Português (3) - Francês (1) - Inglês (1) - Latim (3) - Alemão (1) (facultativo) - História da Civilização (2) - Geografia (2) - Matemática (3) - Física (2) - Química (2) - História Natural (2) - Desenho (2).
5ª	Português (3) - Latim (3) - História da Civilização (2) - Geografia (2) - Matemática (3) - Física (2) - Química (3) - História Natural (3) - Desenho (2).

Fonte: Brasil, 1931.

O ensino de ciências naturais foi concentrado nas duas primeiras séries, desdobrando-se posteriormente nas especialidades da Física, Química e História Natural ao longo da seriação. Com carga horária de 2 horas/semanais, a disciplina escolar representou um avanço na ampliação do currículo científico. Segundo Souza (2008), essa reforma permitiu uma distribuição mais equânime e uniforme entre as áreas das ciências e humanidades na escola secundária.

Com o aumento de duração do ciclo fundamental, buscou-se a disciplina escolar para “dar a devida importância ao estudo das ciências físicas e naturais, sendo o conhecimento dos seus métodos e dos processos mentais que elas implicam cada vez mais úteis e necessários” (Campos, 1931, p. 645). A Portaria do Ministério da Educação e Saúde Pública, de 30 de junho de 1931, determinou as seguintes finalidades para a disciplina escolar ciências físicas e naturais:

Dar uma noção geral dos fenômenos da natureza e das suas aplicações mais comuns à vida quotidiana, nas cidades e nos campos, de acordo com o desenvolvimento da civilização da nossa época. Além de transmitir os conhecimentos já adquiridos pela tradição e a ciência, ainda procurará desenvolver, nos alunos, o hábito da experimentação e da observação atenta dos fenômenos naturais, estimulando-lhes os dotes da imaginação, a argúcia do raciocínio e a habilidade nas realizações práticas, a fim de despertar as suas tendências vocacionais para os estudos posteriores (Brasil, 1931, p. 163).

A disciplina escolar foi atribuída a partir de uma crença compartilhada de descrição objetiva dos fenômenos da natureza, assegurada pela aplicação dos métodos científicos, com o objetivo de proporcionar uma função prática e social da ciência. Sob a matriz dominante do Positivismo, o projeto educacional da Reforma Campos consolidou o ensino

de ciências a partir de uma linearidade cumulativa do conhecimento científico, bem como sua valorização neutra e universal. Além disso, a disciplina escolar assegurou uma visão da ciência para o desenvolvimento do país.

O ensino de ciências, ao visar a formação de hábitos, valores e costumes, evidencia as interações entre poder estatal, ciência e pedagogia na constituição da disciplina escolar como instrumento pedagógico de racionalidade científica no projeto de Estado moderno, urbano e industrial da reforma educacional. Nesse sentido, segundo Souza (2020), a abordagem científica e sistemática do Positivismo, com ênfase na observação empírica, moldou a estrutura curricular da disciplina escolar, tanto na ideia de uma preparação técnica e científica dos estudantes quanto no progresso da ciência para a modernização da sociedade brasileira. Acreditava-se que o ensino de ciências físicas e naturais possibilitaria “uma revisão geral do domínio das energias naturais pelo homem [...] facilitando o conhecimento do mundo, a defesa e o confronto da vida, o aperfeiçoamento moral e intelectual dos indivíduos” (Brasil, 1931, p. 164).

Nesse sentido, as finalidades da disciplina escolar podem ser classificadas em reais e objetivas (Chervel, 1990). Para o autor, a primeira consiste na atribuição de um conjunto de normas e leis abstratas que fixam os programas de ensino, metas de aprendizagens, materiais e orientações metodológicas para o trabalho docente. As finalidades reais correspondem ao sentido mais concreto da disciplina escolar na sala de aula. Além disso, há uma distinção entre ambas: os programas de ensino refletem as intenções normativas, políticas e culturais, mas sua aplicação depende das condições efetivas de cada escola e da mediação do professor.

As finalidades objetivas do ensino de ciências podem ser compreendidas como modos de apreensão da função educativa, social e política da disciplina escolar, responsáveis por instituir regimentos e mecanismos que impuseram definições, princípios e prescrições para o trabalho docente. Nesse contexto, consolidou-se a constituição de saberes, espaços e objetos específicos voltados ao ensino de ciências físicas e naturais.

Na seção seguinte, são analisados os conteúdos legitimados no currículo oficial, bem como os métodos e materiais didáticos prescritos. Busca-se compreender as lógicas curriculares e pedagógicas que orientaram o ensino de ciências na Reforma Francisco Campos.

Currículo e saberes do ensino de ciências físicas e naturais

A disciplina escolar tinha como propósito estudar os fenômenos da natureza em suas relações com as atividades humanas. Pretendia-se, dessa forma, promover uma formação básica geral do universo, com foco nos aspectos físicos, naturais e antropológicos. Conforme a Portaria Ministerial n. 30/1931, o ensino de ciências físicas e naturais deveria compreender “o estudo dos três elementos fundamentais - o ar, a água e a terra - sob os aspectos físico, químico, cósmico, biológico e social” (Brasil, 1931, p. 164).

A partir dessas orientações, o currículo oficial foi estruturado com a apresentação de tópicos e conteúdos (Quadro 2), organizados para que fossem ministrados ao longo do ano letivo.

Quadro 2: Programa de ensino de ciências físicas e naturais (1931-1942)

Séries	Disciplinas ministradas (número de horas por semana)
1ª	<p>I. A atmosfera: 1. Experiências que demonstram a existência do ar; 2. Composição do ar atmosférico; 3. Correntes áreas. 4. Respiração dos animais e plantas; 5. Navegação à vela.</p> <p>II. Calor e Luz: 1. Calor obscuro e radiante; 2. Fontes de luz</p> <p>III. A água: 1. Pressão e peso da água; 2. Composição da água; 3. Os mares; 4. O meio aquático; 5. Navegação fluvial e marítima.</p> <p>IV. Oxidação e redução: 1. Oxidação dos metais usuais; 2. Combustão do enxofre.</p> <p>V. A vida: 1. Vida aeróbica e anaeróbica; 2. Substâncias minerais e orgânicas; 3. Seres organizados; 4. Caracteres da vida.</p>
2ª	<p>I. A terra: 1. Estrutura da terra; 2. Composição da terra; 3. Origem da terra; 4. O solo arável; 5. A ação do homem sobre o solo.</p> <p>II. Magnetismo e eletricidade: 1. Óxido magnético; 2. Eletrização por atrito e seus efeitos; 3. Solenoide, bobina e eletroímã.</p> <p>III. Os seres vivos: 1. Animais e vegetais; 2. Nutrição dos animais e vegetais; 3. Reprodução e disseminação dos vegetais.</p> <p>IV. Som: 1. Produção e propaganda do som; 2. Os órgãos da audição e da formação; 4. Telefonia e radiotelefonia.</p> <p>V. As sociedades: 1. A luta pela vida e divisão do trabalho; 2. Sociedade de animais; 3. As associações humanas; 4. A conquista das forças naturais e o desenvolvimento das indústrias; 5. Evolução da humanidade e da ciência.</p>

Fonte: Brasil, 1931.

A seleção dos saberes escolares foi orientada pelos “métodos rigorosamente científicos da Física, da Química e da História Natural”, os quais deveriam ser “desenvolvidos e conectados pelas suas correlações íntimas e pelas associações lógicas que despertam” (Brasil, 1931, p. 164). No interior do programa de ensino, observa-se, contudo, uma correlação de forças desiguais entre as ciências, marcada pela valorização da Física e História Natural, especialmente da Biologia, em detrimento da Química. Tal desequilíbrio revela que a organização do currículo não se baseia apenas em critérios científicos e epistemológicos, mas também em disputas sociopolíticas e interesses de grupos acadêmicos, como pontua Forquin (1992), ao compreender as tensões sociais e hierarquias culturais na constituição de currículos.

O currículo é criado e moldado por um conjunto de formas e conteúdos que configuram três tradições curriculares: acadêmica, utilitária e pedagógica (Goodson, 2018). Essas tradições, inventadas e constantemente reinventadas, expressam práticas, valores e finalidades historicamente legitimadas, e acabam por produzir continuidades e heranças do passado. No caso aqui analisado, o currículo do ensino de ciências físicas e naturais revela o entrelaçamento entre as tradições. De um lado, a tradição acadêmica, voltada ao domínio de uma racionalidade científica positivista, que buscou conferir prestígio social, intelectual e rigor metodológico à disciplina escolar. De outro, emergem os traços da tradição utilitária, destacada pelo interesse de formar sujeitos capazes de aplicar o conhecimento científico na condução moral, social e econômica do país.

A combinação entre as tradições curriculares caracteriza que a constituição da disciplina escolar não se limitou à transmissão cultural de saberes, mas articulou também propósitos culturais e políticos almejados pela reforma educacional. O ensino de ciências

físicas e naturais foi configurado tanto no plano social quanto no das práticas e valores culturais. Tratou-se de um modo de conferir uma ciência dotada de sentido pragmático e civilizatório, amplamente legitimado à época, que articulava a formação de higiene, saúde, trabalho, coerentes com as ideias de modernização e racionalização do Estado brasileiro.

Na 1ª série, conforme a Portaria Ministerial, os conteúdos ilustram a orientação prática do ensino de ciências físicas naturais para uma formação básica, vinculando fenômenos da natureza à vida cotidiana. Por exemplo, secas do Nordeste, doenças transmitidas pelo ar, vacinação antivariólica (atmosfera); estações do ano, fotografia, cinematografia (carlos e luz); microorganismos, purificação, reprodução dos mosquitos, malária, febre amarela (água); metais, automóveis, indústria do ferro, aluminotermia (oxidação e redução); e esterilização, fermentação, nutrição, reprodução e excitabilidade (vida).

Na 2ª série, nota-se o aprofundamento de uma formação científica mais aplicada para as práticas produtivas e sociais, reforçando a dimensão utilitária do currículo. No tópico "Terra", figuraram as noções de agricultura, extração de matérias-primas, tratamento de águas servidas e do esgoto; no "Magnetismo e eletricidade", os conteúdos sobre motores, lâmpadas e transformadores; nos "Seres Vivos", os saberes se voltam às plantas e animais úteis para a economia, aspectos que relevam as imbricações do ensino de ciências e os interesses econômicos agrícolas e sanitários da época; em "Som" com referências à telefonia e radiotelegonia; e, finalmente, em "Sociedades", conteúdos ligados à imprensa, demonstrando a integração de ciência, técnica e comunicação na vida moderna.

O conjunto dos conteúdos expressa o intento pedagógico de consolidar a disciplina escolar ciências físicas e naturais na produção de uma cultura científica prática e aplicada. Tal orientação visava disciplinar a formação moral, racional e produtiva da sociedade brasileira. No caso da Biologia, Duarte (2010) analisou como a ciência foi difundida no início do século XX como uma estratégia política de salvação nacional. Para a autora, a compreensão das epidemias, saúde pública e entomologia agrícola fortaleceu o discurso político e utilitário da Biologia na educação.

No resgate histórico do ensino de Zoologia no Brasil, Azevedo e Meirelles (2023) identificaram a inserção de conteúdos voltados à formação social e moral, denotando como o processo identitário com a fauna brasileira tornou-se um dos focos do ensino de ciências. Em outro exemplo, investigando os instrumentos utilizados no ensino de Física, tais como eletricidade e magnetismo, na escola secundária paulista, Gonçalves e Braghini (2024), analisam a integração dos saberes escolares na difusão de uma ciência no desenvolvimento da indústria, na criação de produtos e serviços na sociedade urbana.

Embora os tópicos sejam apresentados de forma sucinta, eles revelam os saberes socialmente legitimados para a escola secundária, evidenciando a seletividade cultural do currículo. Há uma clara "demarcação entre o que pode ou deve ser transmitido num contexto altamente institucionalizado do tipo escolar" (Forquin, 1992, p. 31). Nesse sentido, a partir da análise do programa oficial, percebe-se uma intenção de regular, dividir e atribuir funções entre as dimensões acadêmicas, pedagógicas e utilitárias do currículo, ainda que de maneira não totalmente equilibrada. Como alerta Goodson (2007), as tradições curriculares são conflituosas e desalinhadas, caracterizando as tensões e disputas sociais na construção do currículo. Dessa forma, o programa de ensino revela o jogo complexo de articular as tradições curriculares dentro de uma disciplina escolar legitimada pelo Estado.

No arranjo entre as tradições utilitárias e pedagógicas, o valor do ensino científico estava presente nos princípios do Manifesto dos Pioneiros da Educação (1932). Tonobohn

(2010) analisou as interfaces entre a filosofia do pragmatismo de John Dewey e o Positivismo do currículo científico nas décadas de 1930 a 1950. Segundo a autora, ambas as correntes compartilhavam a valorização da ciência como ponto de partida para o progresso social e o ensino científico como elemento central de uma educação cultural, moral e intelectual.

A Reforma Francisco Campos estruturou o ensino de ciências físicas e naturais para um caráter educativo, como exige a finalidade do curso secundário fundamental. Segundo o texto legal, a disciplina escolar deveria priorizar “os aspectos de conjunto do que os de minúcia, que serão reservados aos estudos técnicos e profissionais” (Brasil, 1931, p. 163-164). Dessa forma, a reforma buscou articular uma aprendizagem científica, formação cultural e preparação técnica especializada, conciliando diferentes dimensões do saber escolar.

Métodos e materiais didático-científicos do ensino de ciências físicas e naturais

A relação com o Movimento da Escola Nova nos anos 1930/40 confere outro aspecto relevante na constituição do currículo e dos métodos de ensino da disciplina escolar. Nesse contexto, sempre privilegiando o tangível, o observável, o experimental e o manipulável, a Portaria Ministerial determinou as seguintes orientações didático-pedagógicas para os professores:

O ensino será sempre feito pela apresentação direta dos fatos, pela indução e demonstração experimental das leis e pela verificação das propriedades e dos resultados previamente descritos e assinalados, em aula, pelo professor e, nos exercícios práticos, pelos alunos [...] A exposição dos tópicos do programa e a escolha dos exemplos deverão atender ao critério da aplicação imediata das questões à vida comum, porque são essas as que mais despertam o interesse dos alunos. O professor começará explicando a matéria da lição em linhas gerais, do modo mais concreto e visual possível, servindo-se, para isso, de gravuras, diagramas, quadros murais, modelos apropriados e quaisquer outros meios de objetificação do ensino. A exposição será sempre em linguagem usual e acessível, com caráter descritivo mais pitoresco do que formal e limitado o vocabulário técnico e científico ao estritamente necessário à aquisição do conhecimento a ministrar (Brasil, 1931, p. 164).

O texto legal que definiu a disciplina escolar funcionava como um “manual de ensino oficial”, que descreveu as finalidades do ensino de ciências físicas e naturais e prescreveu aos professores os métodos pedagógicos a serem adotados na sala de aula. Paralelamente, havia uma preocupação de adaptar as práticas educativas às necessidades psicobiológicas dos alunos, considerando aspectos como a capacidade intelectual, linguagem, idade, vocabulário e dimensão estética no ensino científico. O programa de ensino também estruturou o trabalho docente com ênfase na observação, experimentação e obtenção de resultados. Trata-se, portanto, de uma concepção de ciência portadora de verdades absolutas, acessíveis apenas por meio do método empírico (Tonobohn, 2010).

Embora o programa de ensino não tenha implementado efetivamente o método intuitivo na disciplina escolar ciências físicas e naturais, suas bases epistemológicas podem ser verificadas a partir da predominância da educação dos sentidos. Relacionado à Escola

Nova no Brasil, esse método foi um signo da modernidade pedagógica no final do século XIX e início do XX, sendo incorporado às orientações dirigidas aos professores de ciências (Valdemarin, 2020). Não se tratava de uma simples descrição e definição de conceitos, mas de exercitar a observação e comparação de fenômenos da natureza, de modo a estabelecer uma progressão do conhecimento e sua aplicação no cotidiano.

No que se refere à experimentação, elemento central da metodologia, as orientações para o ensino da disciplina escolar estabeleciam que:

O professor passará, em seguida, à demonstração experimental, se for possível no caso, recorrendo a aparelhos e dispositivos simples, às mais das vezes improvisados na ocasião, chamará a atenção para os resultados obtidos e suas consequências, bem como para as aplicações que deles decorrem na vida cotidiana; e, por último, procurará despertar as faculdades imaginativas dos alunos, esforçando-se por obter sugestões para novas verificações do fato em estudo ou indicação de dispositivos para verificação de casos análogos (Brasil, 1931, p. 164).

O enunciado da Portaria Ministerial evidencia uma sequência lógica que o professor deveria seguir, articulando o desenvolvimento do pensamento e do método científico, de caráter empirista e positivista, com o manuseio de aparelhos e dispositivos, a fim de promover a compreensão de fenômenos naturais pelos alunos. Segundo Braghini (2017), nesse contexto, era fundamental formar sujeitos capazes de captar a observação e a demonstração experimental, utilizando-as como ferramentas de verificação científica.

O controle das práticas docentes estendia-se também à administração escolar, aos serviços de inspeção federal da educação e às provas e exames aplicados aos alunos. A Portaria Ministerial n. 142, de 24 de abril de 1939, que institui o regime didático e escolar dos estabelecimentos de ensino secundário e seus serviços de inspeção, determinou que as avaliações ocorressem nos meses de maio, julho, setembro e na segunda quinzena de novembro. No caso específico do ensino de ciências físicas e naturais, previa-se que as provas deveriam envolver a “resolução de problemas práticos, descrição sumária de uma experiência ou demonstração; explicação de fenômenos. Grupo de 5 (cinco) perguntas sobre os assuntos do ponto [conteúdos do programa oficial]” (Brasil, 1939, p. 322).

O ensino de ciências físicas e naturais estava, portanto, fundamentado nos princípios de ver, fazer e experimentar o processo científico. Nesse processo educativo, duas práticas escolares foram consolidadas: o uso de materiais didático-científicos e as atividades individuais. Essa com o objetivo de envolvimento direto dos alunos com os fenômenos observados. Nesse caso,

Os exercícios individuais são imprescindíveis ao conhecimento dos fenômenos físicos e naturais, mas convém que não sejam em número excessivo, nem dependam de medidas, que correspondem a uma idade mental mais avançada; devem antes restringir-se a fatos típicos e adequados a verificações fáceis, que permitam uma apreciação geral do assunto, ou se relacionem com fenômenos já vistos e experimentados (Brasil, 1931, p. 164).

No âmbito da Escola Nova, os trabalhos individuais constituíam a base para a construção de conhecimentos dos alunos, que assumiam a posição central no processo de aprendizagem (Vidal, 2020). Os professores deveriam proporcionar exercícios práticos e

teóricos adequados às capacidades psicobiológicas dos alunos, de modo a torná-los capazes de construir seus próprios saberes, bem como a identificação e resolução de problemas do cotidiano a partir de princípios científicos.

O desenvolvimento de atividades de experimentação e observação deveria estimular a iniciativa pessoal, a atenção e a capacidade de registrar hipóteses, resultados e conclusões, sendo mediadas pela utilização de objetos de ensino, que possibilitavam uma compreensão concreta dos conteúdos científicos. Nessa perspectiva, os materiais escolares estavam fortemente vinculados à construção experimental dos conhecimentos pelos alunos (Vidal, 2020). Portanto, a articulação das atividades individuais e o uso de materiais didático-científicos expressam a tentativa de uma aprendizagem das ciências físicas e naturais a partir da experiência sensível e empírica pelos alunos.

Nesse contexto, os estabelecimentos de ensino deveriam organizar espaços específicos para o ensino de ciências, conforme as exigências legais de equiparação ao Colégio Pedro II, considerado o modelo de referência nacional. A Portaria Ministerial de 15 de abril de 1932, ao estabelecer critérios de classificação das escolas secundárias, determinou que os gabinetes de ciências físicas e naturais deveriam dispor de uma “mesa de laboratório - Pia, com torneira e trompa de água - Gás ou instalação equivalente - Gerador de corrente elétrica (bateria de pilhas ou de acumuladores) - Aquário escolar - Terrário escolar - Quadros murais de representações esquemáticas, diagramas, maquinismo, etc.” (Brasil, 1932, p. 205).

O ensino de ciências exigia dos professores conhecimentos específicos para o manuseio de equipamentos e a realização de experimentos, uma vez que a prática experimental era reconhecida como elemento fundamental para a apropriação do espírito científico pelos alunos. Havia uma diversidade de objetos e instrumentos destinados aos gabinetes escolares, cuja presença era regularizada pela Portaria Ministerial (Figura 1).

Figura 1 – Materiais para o gabinete de ciências físicas e naturais

b) Material:

Balança, com caixa de pesos — Máquina pneumática — Manômetro — Bomba de água de demonstração — Higrômetro — Barômetro — Anemômetro — Radiômetro — Gurrufa “termos” — Termômetro — Espelhos, plano, convexo e côncavo — Prisma — Oculo de alcance — Lupa — Microscópio de fraco aumento — Máquina fotográfica — Voltâmetro — Turbina de Laboratório — Isqueiros — Lâmpada dos mineiros — Lampeão de querosene — Lâmpadas de soldar — Bússola — Ímãs — Eletro-íman — Bobina de Ruhmkorff — Bastões de vidro e de ebonita — Motor elétrico de laboratório — Lâmpadas elétricas de baixa voltagem — Voltímetro — Amperímetro — Campanha elétrica — Aparelho radiotelefônico de galena — Fonógrafo — Balões de vidro — Frascos para reativos — Frascos com tubuladura — Provetas para recolher gás — Funis — Cuba de porcelana para recolher gás — Cristalizadores — Cadinhos de porcelana — Cadinhos de barro — Tubos de vidro — Tubos de ensaio — Rolhas de cortiça — Rolhas de borracha — Tela e suporte para aquecimento — Lâmpadas de álcool — Pinças de madeira — Suporte para tubos de ensaio — Suporte universal (com pinças, garras, anéis) — Tubos de borracha — Papel de filtro — Papel tornasol — Ácido clorídrico — Ácido nítrico — Ácido sulfúrico — Ácido tartárico — Hidróxido de potássio — Hidróxido de sódio — Hidróxido de bário — Amoníaco — Peróxido de sódio — Bióxido de bário — Bióxido de manganês — Mármore em fragmentos — Bicarbonato de sódio — Cloreto de cálcio granulado — Sal de cozinha — Oligisto especulár — Clorato de potássio — Sulfureto de ferro — Sulfureto de carbono — Carbureto de cálcio — Alcool — Éter — Sódio metálico — Magnésio em fio — Alumínio em pó — Zinco em raspas — Limalha de ferro — Limalha de cobre — Mercúrio — Iodo — Enxofre — Pequena coleção de minerais e minérios — Fascículos de pedras preciosas — Modelos anatômicos do coração, olho, ouvido e laringe.

Fonte: Brasil (1939, p. 205).

Os materiais didático-científicos compreendem um conjunto de máquinas e instrumentos legitimados para tornar o mundo físico e natural tangível no contexto da escola secundária, além de assegurar o que deveria ser observado, ilustrado e demonstrado pelos alunos, e manuseado pelos professores. Conforme analisa Braghini (2017), os instrumentos destinados ao ensino de ciências no início do século XX ocupavam posição central na organização das práticas escolares. Nesse sentido, os objetos científicos tornaram-se elementos centrais na constituição da cultura material escolar (Souza, 2007).

Segundo Meloni e Alcântara (2019), os materiais didático-científicos podem ser organizados em duas tipologias. A primeira refere-se aos utilitários, aqueles empregados em diversos procedimentos laboratoriais cotidianos no ensino de ciências. Entre eles destacam-se as vidrarias, reagentes, balões, papel de filtro, cadinhos, balanças, rolhas, telas e suportes para aquecimentos, pinças, etc. Alguns desses materiais são usados para técnicas de segurança, precisão e armazenamento. Também estão presentes os equipamentos de medições de elementos da natureza, tais como, manômetro (pressão de líquidos e gases), higrômetro (ar), barômetro (pressão atmosférica), anemômetro (velocidade e direção do vento), termômetro (temperatura), dentre outros.

A segunda tipologia corresponde aos materiais específicos, destinados às finalidades particulares de cada campo científico. No caso da Física, incluem-se instrumentos como o voltômetro, espelhos, radiômetro, máquina pneumática, Bobina de Ruhmkorff, eletroímã, aparelho radiotelefônico de galena, amperímetro, fonógrafo. Na Química, destacam-se as substâncias ácidas e básicas, compostos inorgânicos, mostras de elementos da tabela periódica. Na História Natural, empregam-se o microscópio, coleção de minerais e minérios, modelos anatômicos do coração, olho, ouvido e laringe. Essa materialidade revela uma ampla diversidade de objetos para ilustrar e demonstrar os fenômenos físicos, químicos e biológicos da natureza, consolidando a experimentação científica na disciplina escolar.

Os objetos científicos constituíram uma condição essencial para que o ensino de ciências físicas e naturais fosse racional e materialmente orientado, transformando os fenômenos da natureza em algo tangível e demonstrável. Mais que simples ferramentas pedagógicas, esses objetos operavam como mediadores culturais e pedagógicos, nos quais se condensavam os valores de racionalidade, progresso e verdade científica, legitimados pela ciência moderna. Desse modo, contribuíram para consolidar uma pedagogia experimental e empirista no ensino de ciências físicas e naturais.

Percebe-se, em diferentes momentos, que a legitimação da disciplina escolar também se apoiava na materialidade do conjunto de equipamentos e utensílios, considerados elementos fundamentais no processo educativo de demonstração e observação científica. Os enunciados das Portarias Ministeriais assumiram um papel central na definição dos territórios do ensino das ciências físicas e naturais, ao estabelecer métodos e objetos de ensino, espaços, saberes e orientações didático-pedagógicas para o trabalho docente. Entretanto, ainda que as normas expressem uma disciplina escolar institucionalizada no currículo oficial da escola secundária, isso não implica necessariamente sua efetivação nas práticas escolares cotidianas.

Considerações finais

A disciplina escolar ciências físicas e naturais constitui-se, no período da Reforma Francisco Campo, como um dos dispositivos de modernização do ensino secundário. Ao

combinar conteúdos científicos, métodos experimentais e valores sociais, a institucionalização dessa disciplina representou não apenas a ampliação do espaço das ciências no currículo, mas a legitimação de uma racionalidade científica e pedagógica da ciência na formação da sociedade brasileira, consolidando uma função simbólica e política, ancorada no projeto educacional de Vargas. Dessa forma, o ensino de ciências foi legitimado como prática escolar e instrumento de formação social e moral.

Sob a influência da corrente positivista, currículo e saberes escolares foram organizados no entrelaçamento de conceitos, teorias e leis da Química, Física e História Natural com práticas e atividades humanas, relevando a intenção de uma pedagogia científica de caráter formativo e civilizatório. A intenção era promover uma visão ampla das ciências e suas aplicações no cotidiano. A pretensão de estudar os fenômenos naturais a partir do concreto, da observação e da experimentação assumiu posição central no processo educativo, que expressou as bases da Escola Nova e consolidou o ideal de uma educação ativa, voltada à autonomia individual e ao fazer experimental.

Os objetos científicos, que ganharam centralidade na constituição da disciplina escolar, não eram apenas suportes técnicos, mas mediadores culturais e pedagógicos que traduziam, em linguagem material, as concepções de ciência e educação para o ensino científico na escola secundária. Cada um deles possui suas próprias finalidades, trajetórias e biografias escolares. Nesse sentido, a análise da materialidade escolar abre novas frentes de investigação. Algumas questões emergem: como esses materiais foram adquiridos e distribuídos entre as escolas públicas e privadas? De que maneira foram produzidos, comercializados, representados e apropriados? Tais indagações podem contribuir para compreender mais profundamente as relações entre cultura material escolar, ensino científico e modernidade escolar no Brasil.

Referências

- ALCÂNTARA, W. R.; MELONI, R. A.; CARDOSO, G. O. Os primeiros professores de ciências naturais das escolas secundárias paulistas: uma perspectiva histórica (1880–1909). *Revista Brasileira de Educação*, v. 27, p. 1-24, 2022.
- AZEVEDO, H. J. C. C.; MEIRELLES, R. M. S. O ensino de zoologia na educação brasileira: um resgate histórico-documental. *Revista História da Educação*, v. 27, p. 1-26, 2023.
- BARROS, J. B.; et al. A entrada das ciências nas escolas e o processo modernizador no Pará. Amazônia: *Revista de Educação em Ciências e Matemática*, v. 20, n. 44, p. 256-268, 2024.
- BRAGHINI, K. Z. As aulas de demonstração científica e o ensino da observação. *Rev. bras. hist. educ.*, Maringá-PR, v. 17, n. 2 (45), abr./Jun., p. 208-234, 2017.
- BRASIL. Portaria Ministerial de 30 de junho de 1931. Expede os programas do curso fundamental do ensino secundário. In: BICUDO, J. C. *O ensino secundário no Brasil e sua atual legislação (de 1931 a 1941)*. São Paulo, 1942, p. 137-193.

BRASIL. Portaria Ministerial n. 142, de 14 de abril de 1939. Aprova instruções do DNE relativas ao regime didático e escolar dos estabelecimentos de ensino secundário e aos serviços de inspeção. In: BICUDO, J. C. *O ensino secundário no Brasil e sua atual legislação (de 1931 a 1941)*. São Paulo, 1942, p. 311-357.

BRASIL. *Decreto n. 19.890, de 18 de abril de 1931*. Dispõe sobre a organização do ensino secundário. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-19890-18-abril-1931-504631-publicacaooriginal-141245-pe.html>. Acesso 22 abr. 2025.

CAMPOS, F. Reforma do ensino secundário: exposição de motivos. Rio de Janeiro, 10 abr., 1931. In: BICUDO, J. C. *O ensino secundário no Brasil e sua atual legislação (de 1931 a 1941)*. São Paulo, 1942, p. 637-642.

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, v. 2, p. 177-229, 1990.

DALLABRIDA, N. A reforma Francisco Campos e a modernização nacionalizada do ensino secundário. *Educação*, Porto Alegre, v. 32, n. 2, maio/ag., p. 185-191, 2009.

DUARTE, R. H. *A biologia militante: o museu nacional, especialização científica, divulgação do conhecimento e práticas políticas no Brasil – 1926 – 1945*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.

FORQUIN, J. C. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. *Teoria e Educação*, n. 5, p. 28-49, 1992.

GONÇALVES, B. B. L.; BRAGHINI, K. O ensino de eletricidade em São Paulo pelo estudo de suas prescrições e alguns indícios de suas possibilidades práticas: objetos, livros, normatizações. *Museologia & Interdisciplinaridade*, v. 13, n. 26, p. 169-198, 2024.

GOODSON, I. F. *Currículo: teoria e história*. 15. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2018.

GOODSON, I. F. Da história das disciplinas ao mundo do ensino. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 45, jun., p. 121-126, 2007.

LE GOFF, J. *História e memória*. 7. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2013.

LORENZ, K. M. O ensino de ciências e o imperial Collegio Pedro II: 1838-1889. In: VECHIA, A.; CAVAZOTTI, M.A. *A escola secundária: modelos e planos (Brasil, séculos XIX e XX)*. São Paulo: Annablume, 2003, p. 49-61.

LORENZ, K. M. O Positivismo no ensino de ciências naturais na escola secundária brasileira: 1890-1900. In: Congresso Luso-Brasileiro de História da Educação, 7, 2008, Porto, *Anais...* Porto, Portugal, 2008.

LORENZ, K. M.; VECHIA, A. Comparação diacrônica dos estudos de ciências e humanidades no currículo secundário brasileiro. *Ciência e Cultura*, São Paulo, vol. 36, n. 1, p. 32-35, 1984.

MELONI, R. A. *Saberes em ciências naturais: o ensino de física e química no Colégio Culto à Ciência de Campinas - 1873/1910*. 2010. 211 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2010.

MELONI, R. A.; ALCÂNTARA, W. R. R. Materiais didático-científicos e a história do ensino de ciências naturais em São Paulo (1880-1901). *Educ. Pesqui.*, São Paulo, v. 45, p. 1-22, 2019.

SOUZA, D. C. O positivismo de Auguste Comte e a educação científica no cenário brasileiro. *Revista REAMEC*, Cuiabá (MT), v. 8, n. 1, jan./abr., p. 29-42, 2020.

SOUZA, R. F. História da cultura material escolar: um balanço inicial. In: BENCOSTTA, M. L. (Org.). *Culturas escolares, saberes e práticas: itinerários históricos*. São Paulo, SP: Cortez, 2007, p. 163-189.

SOUZA, R. F. *História da organização do trabalho escolar e do currículo no século XX: ensino primário e secundário no Brasil*. São Paulo: Cortez, 2008.

TONOBOHN, E. *O ensino de ciências e a escola nova: análise de interfaces entre história da ciência e ensino*. 2010. 97 f. Dissertação (Mestrado em História da Ciência). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

VALDEMARIN, V. T. Circulação de modelos para o ensino de Ciências Naturais: o método de ensino intuitivo na transição entre Império e República. *Cadernos de História da Educação*, v.19, n.3, p.1033-1050, set./dez. 2020.

VENÂNCIO FILHO, F. Educação (III). *Cultura Política*, Rio de Janeiro, Ano I, n. 3, p. 283-285, 1941.

VIDAL, D. G. Escola Nova e o processo educativo. In: LOPES, E. M. T.; FARIA FILHO, M.; VEIGA, C. G. (Org.). *500 anos de educação no Brasil*. 5. ed. Belo Horizonte, 2020. p. 497-518.