

Do Século XIX ao Presente: A Evolução da Astronomia nos Currículos Brasileiros

From the 19th Century to the Present: The Evolution of Astronomy in Brazilian Curricula

Milenko Schiavetti Basilio Kovacevic¹

Resumo

Para avaliar as condições do ensino de geometria esférica como ferramenta da Astronomia do ponto de vista curricular, analisamos as mudanças nos currículos nacionais e observamos que as escolas secundárias brasileiras mantinham influências francesas em sua cultura educacional, orientando as reformas do Ensino Nacional desde o início do século XIX. Segundo os currículos franceses, as diretrizes curriculares relacionadas à astronomia estão presentes em todos os currículos nacionais desde a reforma de Benjamin Constant, em 1895. A astronomia moderna está interligada às ciências matemáticas e naturais, baseando-se na inter e transdisciplinaridade da Matemática. Para este estudo, consideramos Transposição Didática de Yves Chevallard, devido à complexidade da Astronomia e sua presença atual em diversas disciplinas de ensino, embora não como uma disciplina específica.

Palavras-chave: Geometria esférica. Astronomia. Ensino secundário.

Abstract

To assess the conditions for teaching spherical geometry as a tool for astronomy from a curricular point of view, we analyzed the changes in national curricula and observed that Brazilian secondary schools maintained French influences in their educational culture, guiding the reforms of National Education since the beginning of the 19th century. Following the French curricula, curricular guidelines related to astronomy have been present in all national curricula since Benjamin Constant's reform in 1895. Modern astronomy is deeply intertwined with the mathematical and natural sciences, based on the inter- and transdisciplinarity of mathematics, which eliminates, among other things, the mistaken division of astronomy into astrometry and astrophysics. Revisiting astronomy as a teaching subject in history requires a complex exercise to cover the whole range of education and its history, establishing connections based on elements from different contexts, in line with a dialectic between reality and object. For this study, we considered that the best theoretical basis was Yves Chevallard's Didactic Transposition, due to the complexity of astronomy and its current presence in various teaching disciplines, although not as a specific subject.

Keywords: Spherical geometry. Astronomy. High school.

1 Introdução

A Astronomia é considerada uma das mais antigas ciências por ser a pioneira na utilização do método experimental em observação de fenômenos celestes. A partir das observações das mudanças da aparência da Lua, de minguante à lua cheia, do Sol e de outros corpos celestiais surgiu os primeiros calendários. Quando os astrônomos do antigo Egito e Babilônia começaram a medir as distâncias angulares entre as estrelas, a trigonometria surgiu (TARDI, 1948). Com o passar dos séculos, os instrumentos de medição e observação

¹ Mestre em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Graduado em Astronomia pela Faculdade de Matemática (2002) e em Pedagogia pela Universidade Anhanguera de São Paulo (2014). Email: oknelimlili@gmail.com; Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2041-553X>.

avançaram e hoje nos permitem observar até os pontos mais distantes. Mesmo com todo esse aparato tecnológico atual, a trigonometria esférica tem um papel fundamental não apenas na Astronomia que lhe deu origem, mas também em outras áreas avançadas do conhecimento humano.

Na escola, a Matemática geralmente é ensinada de forma desvinculada de outras disciplinas, situação que não promove pontos de ligação entre matemática e de geografia, por exemplo. Os alunos, quando estudam o globo terrestre, trabalham com pontos, linhas e ângulos sobre a esfera e no seu interior. A geometria com a qual o discente tem contato formal é a geometria plana e espacial, os conhecimentos geométricos abordados em sala de aula se restringem às relações lógicas de uma geometria dedutiva que tem sua origem na Grécia antiga. Tais saberes fundamentaram soluções e se mostraram suficientes para o entendimento dos problemas das Ciências da Natureza até o século XVII. Contudo, observando a superfície terrestre com sua forma elipsoidal, a esfera celeste e tantos outros objetos encontrados na natureza, é possível observar algumas dificuldades para construir alguns conceitos da Geometria sustentada nos postulados da Geometria Euclidiana, pois o estudo da Geometria Esférica não faz parte do currículo de Matemática do Ensino Básico. Por essa razão, levanta-se a seguinte questão: Qual é o modelo geométrico apropriado para representação da superfície do planeta Terra e da esfera celeste? É uma projeção sobre um plano ou uma folha retangular, ou em uma esfera? Nesse caso, a Geometria Esférica é fundamental para se pensar uma concepção do Universo e da Terra como sua parte e buscar elucidar tais questões.

Diante isso, neste artigo pretendemos investigar a que ponto existia e existe o ensino da geometria esférica na história do ensino secundário brasileiro, como elo entre Matemática e Astronomia. Trata-se, portanto, de uma pesquisa bibliográfica e documental de caráter qualitativo.

2 Metodologia

No concernente à metodologia adotada, o presente estudo possui um recorte qualitativo, uma vez que o interesse é compreender questões que examinam a realidade tratada. Nessa perspectiva, os dados foram levantados a partir de técnicas de pesquisa documental. Para análise da fonte bibliográfica, nos baseamos na análise do conteúdo que, segundo Vergara, (2005, p. 15), “[...] é considerada uma técnica para o tratamento de dados que visa identificar o que está sendo dito a respeito de determinado tema”. Sobre essa técnica Bardin (1977, p.44) conceitua:

Um conjunto de instrumentos metodológicos que se aplicam a conteúdos e continentes amplamente diversificados com um fator comum – a hermenêutica controlada baseada na dedução, é o que caucciona o pesquisador o condão de extrair dos materiais investigados as estruturas traduzíveis em modelos de rigor científico. Esse instrumento polimorfo e polifuncional, além de suas funções heurísticas e verificativas tem a função interpretativa entre as intuições ou hipóteses de partida e as compreensões definitivas.

Bardin (1977) também assinala que se suprimirmos da análise de conteúdo a sua função de inferência e se limitarmos as suas possibilidades técnicas apenas à uma das suas técnicas – a análise categorial ou temática, podemos, efetivamente, identificá-la à análise documental. De fato, Bardin define a análise documental como “Uma operação ou um conjunto de operações visando representar o conteúdo de um documento sob uma forma diferente da original, a fim de facilitar num estado ulterior, a sua consulta e referência” (BARDIN, 1977, p.45).

O tratamento da informação contida nos documentos acumulados, a análise documental tem por objetivo dar forma conveniente a representar de outro modo a informação, por intermédio de processos de transformação. Nesse sentido, a escolha de narrativa histórica nesse capítulo para analisar a documentação sobre o nosso objeto de pesquisa uma vez que permite a representação de documento ao observador de uma configuração variável, de tal forma que este obtenha o máximo de informação com o máximo de pertinência.

Em sentido desenvolvido, a análise documental permite passar de um documento primário, para um documento secundário; este seria a representação do primeiro documento em forma de resumos, isto é, em “representação condensada da informação” (BARDIN, 1977, p.46). Ademais, o objetivo de análise de conteúdo “é a manipulação de mensagens [...] para evidenciar os indicadores que permitem inferir sobre uma outra realidade que não é da mensagem” (BARDAIN, 1977, p.46). Desta forma, a finalidade da análise de conteúdo é produzir inferência, trabalhando com vestígios e índices postos em evidência por procedimentos quais nos permitem entender a realidade baseando-nos em critérios estabelecidos com referência em estudos da área.

Seguindo essas orientações, a nossa escolha de corpus documental para análise, é coerente com critérios postulados pela autora.

3 Transposição Didática

Entre o conhecimento acadêmico e o conhecimento a ser ensinado, existe uma transição para que esse se torne um objeto de aprendizagem, acessível aos alunos. As transformações sucedidas nessa transição, chamadas de “transposição didática”, serão realizadas em duas etapas: a primeira é aquela que fará o conhecimento escolar passar ao conhecimento a ser ensinado, que leva à definição dos programas de ensino de cada disciplina escolar, e a segunda, a transposição interna, que faz esse conhecimento passar a ser ensinado, ao conhecimento realmente ensinado. Essa segunda transposição é aquela que cada professor faz em suas aulas de acordo com seus alunos e as limitações que lhe são impostas.

Os fenômenos da transposição didática segundo Chevallard (1994), como ferramenta de trabalho do investigador, residem em seu abrangente poder de elucidação por uma razão específica – em transparência da problematização que permeia nossa relação cultural com o mundo. Ademais, no processo de ensino e de aprendizagem existe transformação de diferentes saberes a um objeto de ensino, que passa por modificações entre a sua origem e o seu destino:

[...] Da matemática dos matemáticos à matemática ensinada - na escola primária e em outros lugares, até a própria Universidade – há uma “distância”. [...] É aqui que entra em jogo a ilusão da transparência, que encerra a questão mesmo antes de ter sido colocada. Para cada um de nós, culturalmente, esta distância é evidente. Não teria outro significado do que este, que por sua vez se dá por não-objectável - culturalmente falando. Uma criança de dez anos, argumentar-se-á, não é um matemático no poder da sua arte; a matemática que um afirma ensinar não pode ser aquela que vive nas mãos do outro (CHEVALLARD, 1994, p.3, tradução nossa).

A teoria da transposição didática questiona o que parece óbvio, sobre o conhecimento presente nos sistemas didáticos (e por isso quebra uma certa ilusão de transparência), sobre o fato de objetos idênticos poderem viver com nomes diferentes, ou mais genericamente sobre a inclinação para ver apenas o que as instituições apontam como sendo de interesse. Olhar de uma certa distância é a única maneira de ver com precisão os efeitos das instituições. O

conhecimento matemático é mais frequentemente produzido fora da escola e está sujeito a uma série de adaptações antes de ser aceito para o ensino: os objetos matemáticos criados pelos matemáticos não são os que são ensinados na escola. O objetivo da teoria da transposição didática é precisamente descrever e explicar os fenômenos de transformação do conhecimento desde sua produção até seu ensino (CHEVALLARD, 1994).

Ademais, Chevallard (1982) define o sistema didático ou mais amplamente o sistema de ensino como um sistema aberto, cuja sobrevivência pressupõe a sua compatibilidade com o ambiente no qual está inserido de acordo com os requisitos que acompanham e justificam o seu projeto social. Contudo, existe a disparidade entre o sistema didático e a prática de ensino dos professores:

Mas há aqui um paradoxo: a sua resposta consiste precisamente, em parte, em não ouvir a pergunta. A ficção de conformidade instala-se e persiste porque o conhecimento a ensinar (e o conhecimento académico de que deriva pela designação) é rapidamente esquecido, durante o processo de transposição, como ponto de partida, objeto de referência, fonte de normatividade e fundamento de legitimidade. Geralmente permanece fora do campo de consciência do professor como tal: a consciência didática está fechada, porque o sistema didático está aberto (CHEVALLARD, 1982, p.4).

Em sentido restrito, a transposição didática refere-se, portanto, à transição do conhecimento acadêmico para o conhecimento ensinado. No entanto, é o confronto destes dois termos, a distância que os separa, para além do que os une e exige que sejam confrontados, que nos dá a melhor compreensão da especificidade do tratamento didático do conhecimento. É assim que a teoria da transposição didática permite a distinção entre conhecimento acadêmico produzido, por exemplo, por matemáticos, conhecimento a ser ensinado definido pelo sistema educacional, conhecimento ensinado pelo professor e, finalmente, conhecimento aprendido pelos alunos. Este trabalho de transposição é uma construção social feita por muitas pessoas diferentes dentro de várias instituições: autoridades políticas, matemáticos, professores e suas associações definem as questões do ensino e escolhem o que deve ser ensinado, bem como sob que forma. Este nível de organização institucional é o que Chevallard chama de noosfera, estabelece os limites, redefine e reorganiza o conhecimento em contextos social, histórica ou culturalmente determinados, que tornam possíveis ou não certas escolhas:

Se, em certos momentos históricos, o currículo "se move"; se, regularmente, ele absorve fluxos de conhecimento de fora (e cuja integração bem sucedida é frequentemente acompanhada pela criação endógena de objetos de conhecimento "secundários" e inter-relações específicas que constituem novas associações), é porque entre o conhecimento ensinado e o conhecimento "secular" a que se refere, a distância deve ser bastante curta. (CHEVALLARD, 1994, p.7, 21, tradução nossa).

De acordo com o pensamento do autor, o objeto matemático Geometria Esférica existe em "currículo em movimento" desde o século XIX. O estudo histórico que apresentaremos no tópico a seguir nos permite a identificar a aplicabilidade desse conhecimento em diferentes objetos de conhecimentos "secundários" e inter-relações entre esses conhecimentos – geometria esférica e astronomia, cosmografia, mecânica celeste, geografia, entre outros. No entanto, no que se refere o termo "distância" em análise de Chevallard, entre o conhecimento a ensinar e o "campo de consciência do professor", ao longo do século XX ilusão de transparência era onipresente, ora por favorecimento do ensino das humanidades, ora por escasso de docentes qualificados.

4 Geometria Esférica em diversos currículos

Destarte, observamos que diversos estudos acerca da história da educação brasileira apontam as marcas da colonização europeia no ensino secundário, dentre eles Barros (2017), Bontempi (2014), Souza (2008), Nunes (2000). Para mais, o estudo de Kovacevic (2019), aborda as influências francesas nessa etapa de ensino.

Segundo Kovacevic (2019), a educação à francesa no âmbito da educação brasileira teve como porta de entrada iniciativas educacionais de D. João VI com vistas na retomada do processo de modernização do país, com um convite a professores franceses, cuja empreitada foi nomeada como *Missão Artística Francesa*². Além disso, Nunes (2000), afirma que desde a educação jesuítica, o *modus parisiensis*³ era o modelo de ensino adotado pelos jesuítas.

Santos (2015), defende que o Período Joanino⁴ inaugurou “uma nova era para o setor da aprendizagem profissional”, setor esse que sofreu diversos danos no período anterior a chegada de D. João VI, em razão das investidas contra a estrutura e desenvolvimento do país, sendo o golpe final marcado pela “expedição do Alvará de 5 de janeiro de 1785, que obrigava o fechamento de todas as fábricas no país, salvo aquelas em que se tecessem fazendas grossas de algodão, próprias para o vestuário dos negros” (SANTOS, 2015, p. 207). O autor ainda afirma que nesse período a educação não era difundida em caráter de igualdade na sociedade brasileira, sendo ofertada de acordo com os grupos sociais.

Essa ação discriminatória da oferta de ensino culminou na escassez de mão de obra no país, o que levou D. João VI a implantar o modelo de aprendizagem compulsória, em que jovens e crianças eram obrigados por juízes a aprenderem ofícios, ou trabalharem como artífices, ou encaminhados aos arsenais militares (SANTOS, 2015, p. 207).

O autor ainda afirma que, com vistas a reorganizar a sociedade brasileira, a reestruturação do Ensino no Brasil passava por diversas modificações:

A primeira ação concreta para dar uma nova organização à aprendizagem de ofícios ocorreu em 1826, quando foi apresentado o Projeto de Lei sobre a Instrução Pública no Império do Brasil, que “consistia em estabelecer uma lei que organizasse o ensino público em todo o país, em todos os níveis; fato até então inédito na história da educação brasileira” (SANTOS, 2015, p. 205).

Esse projeto dividia os vários graus de ensino entre diferentes modalidades de estabelecimento de ensino, tais como: “Pedagogias, destinado ao primeiro grau; Liceus, utilizados para o segundo grau; Ginásios, encarregados de transmitir conhecimentos relativos ao terceiro grau; e por fim, as Academias, responsáveis pelo ensino superior” (SANTOS,

² A Missão Artística Francesa em 1816, que fora articulada pelo Marquês de Marialva, ministro das Relações Exteriores de Portugal e representante do príncipe D. João VI em Paris. Este, influenciado pelo então Conde da Barca, convidou um grupo de artistas e artífices franceses bonapartistas a realizar um projeto de ensino artístico no Brasil tendo como “mola propulsora o desenvolvimento dos ofícios, a profissionalização para empregos públicos, o progresso da agricultura e da mineralogia com interessados no aprimoramento da indústria, do comércio e das artes, fundamentais para as terras portuguesas no continente americano” (DIAS, 2006, p. 304 in KOVACEVIC, 2019). Segundo Dias (2006), os franceses foram responsáveis por introduzir o primeiro sistema de ensino superior acadêmico, concretizado com a fundação da Academia de Belas Artes em 1826. Esta foi liderada por Le Breton e contou com subsídios da Coroa Portuguesa. O empreendimento foi concluído dez anos após o projeto inicial e resultou na Escola Real de Ciências, Artes e Ofícios; sua função foi renovar as artes, rompendo com a tradição barroca e fortalecendo o estilo neoclássico no Reino Unido de Portugal.

³ Em 1530, os colégios parisienses estão divididos em classes, inventadas pelos Irmãos da Vida Comunal, seus superiores são os “principais”, seus horários e disciplinas estão definidos, e os alunos devem aprender latim e grego e explicar os principais autores. Este conjunto de elementos, denominado *modus parisiensis*, serve de modelo tanto para os colégios jesuítas quanto para os colégios protestantes (NUNES, 2000, p. 37).

⁴ O Período Joanino refere-se à transferência da corte portuguesa para o Brasil entre 1808 e 1821. Durante esse período, D. João VI governou Portugal e o Brasil a partir da cidade do Rio de Janeiro, estabelecendo pela primeira e única vez na história a sede de uma corte europeia à uma colônia.

2015, p. 209).

De fato, a confiança da educação brasileira aos franceses resultou com o primeiro sistema de ensino superior no país, com a fundação da Academia de Belas Artes (DIAS, 2006).

Para mais, Kovacevic (2019) afirma que a educação francesa foi incorporada a sociedade brasileira de modo que o Brasil se tornou um país francófilo e, consequentemente, francófono, o que acabou por influenciar o currículo do ensino secundário brasileiro, nas primeiras décadas do século XX.

Nesse sentido, como pudemos notar, embora o Brasil tivesse sua descoberta legitimada por Portugueses, os laços entre França e Portugal fizeram do Brasil um território cuja educação fosse pavimentada nos moldes franceses, em razão da consagração de sua cultura, legitimada em grande parte do mundo pelo período das Luzes⁵. Como afirma Kovacevic (2019, p. 47-48):

O modelo liceal francês (...) serviu como modelo para criação de várias instituições de ensino secundário ao longo de século XIX, oferecendo formação humanista – com base de ensino em línguas e em literatura. O colégio Pedro II, fundado em 1837, por exemplo, seguia integralmente o currículo francês. Todavia, o acesso aos estudos secundários era reservado a um grupo social muito restrito – jovens herdeiros das famílias dos industriais, grandes comerciantes, oligarcas agrários, ou seja, os sujeitos com distinção cultural de uma elite, que procurava nas escolas secundárias a preparação para os cursos superiores.

A autora acrescenta que:

Os alunos que passaram pelas poucas instituições do ensino secundário durante a Primeira República brasileira receberam uma formação mais literária do que científica (...) A base dessa formação compreendia os estudos de latim, língua portuguesa, línguas modernas, com destaque para francês, inglês e alemão. O estudo das línguas foi complementado pelo estudo de literatura, história, geografia e filosofia. O currículo também abarcava matemática (aritmética, álgebra, geometria e trigonometria), mecânica, astronomia, física, química e história natural, no entanto, apenas em forma de ensino complementar importante, mas não fundamental (KOVACEVIC, 2019, p. 48).

O currículo que vigorava na França no final do século XIX era o da Lei Goblet, de 30 de outubro de 1886, que garantia escola gratuita, educação obrigatória e ensino público laico. Esse currículo, segundo Heurdier e Prost (2014) compreendia os estudos das seguintes disciplinas: ensino moral, ensino da língua francesa com leitura em voz alta de ao menos mais uma língua viva, literaturas antigas e modernas, geografia e cosmografia, história nacional e história geral, aritmética, elementos de geometria, química, física e história natural, noções de direito, desenho, música e ginástica.

O currículo no Brasil teve sua primeira uniformização com o Decreto nº 981, de 08 de novembro de 1890. Como assinala Silva, essa lei, conhecida como a reforma Benjamim

⁵ A questão social da educação foi levantada com grande pertinência pelo Movimento das Luzes. Enquanto Montesquieu buscava o espírito das leis Rousseau desenvolvia o conceito de contrato social como resultante de uma educação que fortalecesse o amor-próprio dos indivíduos harmonizados a partir de um Estado Forte. Kant e posteriormente Hegel acentuaram a profunda relação entre a educação da subjetividade e a subordinação a Razão, ou seja, a institucionalização como meta e construção sociopolítica e jurídico-ética. Um processo progressivo de transformação das consciências individuais culminaria na formação do Estado como Espírito Objetivo construído com base no Espírito Subjetivo e culminando no Espírito Absoluto (MAGALHÃES, 2004).

Constant propôs mudanças nos ensinos primário (de 7 a 13 anos) e secundário (de 13 a 15 anos), priorizando disciplinas científicas como Matemática e Física, em detimentos das humanas – que eram o foco das escolas de primeiras letras, criadas no Império. A reforma “da clara orientação positivista buscou ampliar a formação científica na educação secundária”, incluindo no plano de estudos, entre outros:

Aritmética e álgebra elementar, geometria geral e seu complemento das teorias rigorosamente indispensáveis ao estudo da mecânica geral [...] astronomia (precedida da trigonometria esférica), geometria celeste e noções sucintas de mecânica celeste (gravitação universal) (SILVA 1969 apud SOUZA, 2008, p.98-99).

Segundo a autora, “tal plano de estudos levou a um grau extremo a tendência ao enciclopedismo” (SOUZA, 2008, p. 98), a mesma tendência que na época dominava na educação francesa. De acordo com o Novo Dicionário de Pedagogia e de Instrução Primária de F. Buisson (1911) as reformas aplicadas no sistema de estudos clássicos da França já foram planejadas e exigidas pelos colaboradores da Encyclopédia, estimulando

[...] o progresso da educação, [...] por causa da influência geral que exerce sobre o espírito francês, ao defender a ciência, tanto no seu estudo teórico como nas suas aplicações práticas, ao popularizar o conhecimento técnico, ao glorificar as artes industriais e ao preparar assim o advento de uma educação científica e positiva em vez de uma educação exclusivamente literária e puramente formal (BUISSON, 1911, s.p., tradução nossa).

No entanto, como explicam Heurdier e Prost (2014), o ensino encyclopédico sobrecarregava as matérias, quanto os programas de estudo, quais deveriam ser “flexíveis e simplificados”. Uma miríade de temas estudados não era “apropriada para o espírito de quatorze anos, quais foram trazidas demasiadamente cedo aos alunos do ensino secundário” (HEURDIER; PROST, 2014, p.86).

Para mais, as orientações sobre o ensino das ciências previstas pela reforma Benjamim Constant não chegaram a se consolidar. Como afirma Kovacevic (2019, p.49)

Ao longo da Primeira República, as disciplinas científicas – mecânica, astronomia, física, química e história natural – tiveram suas aulas gradualmente reduzidas e redistribuídas para os anos finais. Por consequência, considerando o razoável número de abandonos antes de finalizar o curso, a educação científica no domínio do ensino secundário era modesta. Dessa forma, podemos concluir que as transformações que caracterizaram esse período ocorreram no âmbito de currículo humanista – em disciplinas como língua portuguesa, literatura, história e geografia.

O quadro 1 mostra o número de aulas semanais do curso secundário do Ginásio Nacional em 1901, e a destinação dos anos finais para as ciências:

Quadro 1 - Número de aulas semanais do curso secundário do Ginásio Nacional em 1901

Matérias	Séries e horas semanais					
	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano
Português	3	3	2	2	-	-
Literatura	-	-	-	-	2	2
Francês	4	3	2	1	-	1

Inglês	-	3	3	2	1	1
Alemão	-	-	-	3	3	2
Latim	-	-	2	3	3	1
Grego	-	-	-	3	3	2
Lógica	-	-	-	-	-	3
Geografia	3	3	2	-	-	1
História	-	-	-	3	3	3
Matemática elementar	4	3	4	4	-	2
Mecânica e Física e Química	-	-	-	-	3	-
Astronomia	-	-	-	-	4	3
História Natural	-	-	-	-	2	5
Desenho	3	3	3	2	-	-

Fonte: Peixoto (p. 193 apud Souza, 2008, p.101)

O currículo de matemática do Ginásio Nacional apresentado no quadro 1, de acordo com Souza (2008) compreendia, entre outros, desenho geométrico (estudo das retas, curvas, figuras planas, sólidos geométricos, ângulos planos e esféricos), como também o uso de aparelhos de precisão e de medição – régulas, compassos, quadrantes e sextantes. Esse currículo competia com o currículo de matemática nos liceus e escolas normais da França na época, que segundo Buisson (1911) visava o uso prático das medições geométricas, como por exemplo, “a determinação prática das coordenadas de um ponto no mar, por meio de uso de sextante” (s.p., tradução nossa). Para tal, seria “necessário abandonar a geometria clássica de Euclides em favor de geometria igualmente rigorosa, mas mais real e francamente experimental [...] que estimula o aluno a se acostumar a se acostumar a primeiro pesquisar experimentalmente a natureza do lugar e suas características” (BUISSON, 1911, s.p., tradução nossa).

Ainda em Buisson (1911, s.p., tradução nossa):

Esquece-se com demasiada frequência que a geometria pura é uma ciência de base experimental e que, por mais completa ou rigorosa que seja a sua apresentação, é impossível escapar às noções a priori fundamentais cuja preexistência na mente deve ser assumida. Se este é o caso de um estudo aprofundado de geometria pura, é ainda mais verdadeiro que este é o caso quando se trata de ensino com tendências essencialmente utilitárias.

O curso de navegação, que era obrigatório nos liceus do litoral francês, era um exemplo dessa tendência utilitária do ensino de geometrias, nesse caso da geometria esférica, considerando essas aulas mais adequadas à profissão de marinheiro ou pescador em vez de aulas sobre “significados abstratos de pontos, retas, superfícies e figuras geométricas” (BUISSON, 1911, s.p., tradução nossa).

De acordo com Souza (2008) a reforma do ensino secundário e superior protagonizada pelo ministro Carlos Maximiliano (Decreto nº 11.530, de 18 de março de 1915) manteve a

prioridade do ensino humanista nas instituições do ensino secundário. Os programas para o ensino de línguas buscavam colocar o estudante secundarista em contato com a cultura francesa, inglesa e alemã, eliminando a obrigatoriedade do grego nos currículos. Como apresentado no Quadro 2, o ensino de matemática foi dividido em quatro disciplinas – aritmética, álgebra, geometria e trigonometria.

Ao que tudo indica, o ensino humanista reforçava a aquisição de saberes “que se prestavam à manutenção de uma posição social bem definida” (SOUZA, 2008, p.107). O distanciamento em relação ao ensino das ciências, como aponta a autora, devia-se às barreiras que historicamente diferenciavam essas duas modalidades de ensino no país. Consequentemente, no Congresso de Instrução Superior e Secundaria realizado no Rio de Janeiro em 1922, surgiram as teses sobre o curso do ensino secundário dividido em dois ciclos – um de ciências e outro de letras, versando dessa forma a “seriação preferível no ensino de humanidades” (SOUZA, 2008, p.109).

Quadro 2 - Número de aulas semanais do curso secundário segundo a reforma de 1915

Matérias	Series e horas semanais				
	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano
Português	3	3	3	-	-
Francês	3	3	3	-	-
Inglês ou Alemão	3	3	2	-	-
Aritmética	3	3	-	-	-
Álgebra	-	-	3	-	-
Geometria Plana	-	-	3	-	-
Geometria Esférica e no Espaço	-	-	-	3	-
Trigonometria	-	-	-	3	-
Geografia	3	-	-	-	-
Corografia ⁶ e Cosmografia	-	3	-	-	-
História Universal	-	-	-	3	-
Física e Química	-	-	-	3	3
História Natural	-	-	-	-	3

Fonte: Brasil (1917 apud Souza, 2008, p. 106)

A reforma Sampaio Dória (Decreto nº 3.356 de 31 de maio de 1921) manteve o número de aulas de Cosmografia em três, no entanto, com aulas programadas apenas para o 1º e o 2º ano do ensino secundário. Por outro lado, o ensino de matemática voltou a ser compilado em uma matéria só, com quatro aulas semanais.

⁶ Corografia é o estudo de uma região ou área geográfica particular que explicita por meio de códigos as suas características mais notáveis. Destarte, Cosmografia Geográfica estuda a interposição entre os conhecimentos terrestres e celestes relativos à Geografia.

Já a Reforma João Luiz Alves, conhecida por Lei Rocha Vaz (Decreto nº 16.782-A de 13 de janeiro de 1925) enfatizou a frequência obrigatória no curso secundário e redefiniu, como mostra o Quadro 3, o programa de estudos, ampliando o número de disciplinas científicas.

Como explica Souza (2008) a redistribuição do número de aulas semanais para cada matéria buscou garantir equilíbrio entre estudos literários e científicos. Contudo, mesmo considerada ampla, essa reforma “[...] pouco alterou a estrutura do ensino secundário” (SOUZA, 2008, p.119).

Quadro 3 - Número de aulas semanais do curso secundário segundo a reforma de 1925

Matérias	Series e horas semanais					
	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano
Português	3	3	3	3	3	-
Latim	-	3	3	3	3	-
Francês	3	3	3	-	-	-
Inglês	3	3	3	-	-	-
Filosofia	-	-	-	-	3	-
História da Filosofia	-	-	-	-	-	3
Sociologia	-	-	-	-	-	3
InSTRUÇÃO MORAL e Cívica	3	-	-	-	-	-
História do Brasil	-	-	-	3	-	-
Aritmética	3	3	-	-	-	-
Álgebra	-	-	3	-	-	-
Geometria Plana	-	-	3	-	-	-
Geometria Esférica e no Espaço	-	-	-	3	-	-
Trigonometria	-	-	-	3	-	-
Geografia	3	-	-	-	-	-
Cosmografia	-	-	-	-	3	-
Corografia	-	3	-	-	-	-
Física	-	-	-	3	3	-
Química	-	-	-	3	3	-
Desenho	3	3	3	3	3	-
História Universal	-	-	-	3	-	-

Fonte: Peixoto (p. 193 apud Souza, 2008, p. 111)

Em curso dividido em seis anos de estudos, a referência nacional foi mais uma vez assinalada nas disciplinas de ensino das humanidades, isto é, nas disciplinas de línguas,

Geografia e História. Para mais, a introdução da disciplina Instrução Moral e Cívica no primeiro ano de ensino secundário atendia apelos do nacionalismo crescente no país na década de 1920. O ensino de matemática quanto o número das aulas semanais, tinha relativamente o mesmo peso como o estudo de Latim. No entanto, os estudos da Aritmética, Álgebra, Geometrias e trigonometria eram complementados com o número expressivo de aulas de desenho.

Destarte, durante o período da Primeira República (1889 – 1930) o ensino da Geometria Esférica fazia a parte de currículo de todas as reformas do ensino nacional, ora como disciplina individual, ora integrando as aulas de Astronomia, Cosmografia e Corografia. Contudo, nesse período o currículo se aplicava em um número reduzido de instituições de ensino secundário quais foram regularmente inspecionadas pelo governo e recebiam as notas de “regular”, “bom” a “excelente”, enquanto em contrapartida existia uma multiplicidade de instituições com pouca uniformidade e fiscalização precária. Para mais, existia escassez de professores secundaristas em relação ao conteúdo ministrado, pois:

Parte dos professores catedráticos era formada nas faculdades tradicionais (Direito, Medicina e Engenharia) mas muitos não tinham sequer uma formação superior, o que dirá uma preparação pedagógica mesmo no curso normal. A maioria dos mestres era autodidata [...] tidos como mestres do notório saber. [...] Nesse cenário multifacetado, num tempo em que as ciências de referência estavam iniciando o processo de institucionalização no país, os programas oficiais mantinham-se como uma referência legítima (SOUZA 2008, p.116).

Consequentemente, havia variações do currículo de uma instituição a outra, reservando aos colégios de referência nacional para atender um público escolar específico, oriundo das classes das “elites dirigentes”.

O período entre os anos 1930 e 1960, de acordo com Souza (2008), é considerado como sendo um período de consolidação e ao mesmo tempo de redefinição da educação secundária no Brasil. As duas reformas estabelecidas durante o governo Vargas (Reforma Francisco Campos, em 1931, e reforma Capanema, em 1942) fixaram a estrutura organizacional e ratificaram o projeto cultural de formação da juventude colocando “em destaque as exigências do mundo contemporâneo, a qualidade de uma educação fundada nos processos de aquisição dos conhecimentos e no desenvolvimento de capacidades como solução de problemas e adequação a situações novas” (p. 147-148). A maior inovação da reforma Francisco Campos foi a distribuição mais equilibrada entre estudos literários e científicos e a revitalização do cientificismo. No quadro 4 apresentamos o currículo de acordo com a reforma de 1931.

Quadro 4 - Número de aulas semanais do curso secundário segundo a reforma de 1931

Matérias	Series e horas semanais				
	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano
Português	4	4	3	3	-
Francês	3	3	2	1	-
Inglês	3	3	2	1	-
Latim	-	-	-	3	3
História da	2	2	2	2	2

Civilização					
Geografia	3	2	2	2	2
Geofísica e Cosmografia	-	-	-	3	-
Matemática	3	3	3	3	3
Ciências Físicas e Naturais	2	2	-	-	-
Física	-	-	2	2	2
Química	-	-	2	2	2
Desenho	3	3	2	2	2
História Natural	-	-	2	2	3
Música (Canto Orfeônico)	3	3	2	2	2

Fonte: Afrânio Peixoto (1917 apud Souza, 2008, p.153).

O Ensino das Ciências Físicas e Naturais estudava Astronomia e Cosmografia, desta vez em interdisciplinaridade com geografia, que tinha por objetivo:

[...] dar a conhecer, a princípio, a estrutura física da terra, o relevo do solo, o litoral, e clima, a hidrografia, os recursos naturais. (...) Em conexão com a astronomia e a física, tratará da posição da terra no Universo. Utilizar-se-á sempre dos mapas como o mais importante de seus meios de expressão (BICUDO, 1942 apud SOUZA, 2008, p. 157).

O curso de desenho entre outros, complementava as aulas de geometria, geografia e astronomia, e compreendia registro em mapas das reproduções após as excursões realizadas em observações astronômicas.

De acordo com Souza (2008), o ensino de matemática fundamentavase em princípios pedagógicos modernos, visando o desenvolvimento de habilidades intelectuais, como o rigor no raciocínio, a capacidade de resolver e agir, a faculdade de compreensão e de análise das relações quantitativas e espaciais. A carga horária de Matemática no currículo de 1931 era predominante, com três aulas semanais ao longo de todos os anos do ensino secundário, e seus estudos eram baseados nos conteúdos de Aritmética, Álgebra e Geometrias (plana e esférica).

A reforma levada a termo pelo ministro Gustavo Capanema em 1942, denominada Lei Orgânica do Ensino Secundário (Decreto-lei nº 4.244, de 9 de abril de 1942) assinalou as finalidades diferentes do ensino primário e secundário. Como explica Souza (2008, p.171):

[...] Enquanto o primeiro destinava-se a adaptar o ser humano às exigências da sociedade e socializá-lo, o segundo tinha a função de formar nos adolescentes uma sólida cultura geral, marcada pelo cultivo a um tempo das humanidades antigas e das humanidades modernas, e bem assim, de neles acentuar e elevar a consciência patriótica e a consciência humanística.

No que diz respeito a organização escolar, a reforma Capanema padronizou dois tipos de estabelecimentos de ensino secundário: o ginásio, destinado a ministrar o curso de primeiro

ciclo e o colégio, compreendendo, além o curso ginásial, os cursos do segundo ciclo (sem sentido). No Quadro 5 mostramos a distribuição das aulas de cada disciplina no curso ginásial.

Quadro 5 - distribuição das aulas semanais das diferentes disciplinas, curso ginásial, segundo reforma de 1942

Matérias	Series e horas semanais			
	1 ^a serie	2 ^a serie	3 ^a serie	4 ^a serie
Português	4	3	3	3
Francês	3	2	2	2
Inglês	-	3	2	3
Latim	2	2	2	2
História Geral	2	2	-	-
Geografia Geral	2	2	-	-
Geografia do Brasil	-	-	2	2
Matemática	3	3	3	3
Ciências Físicas e Naturais	-	-	3	3
Trabalhos Manuais	2	2	-	-
Educação Física	2	2	2	2
Desenho	2	2	1	1
História do Brasil	-	-	2	2
Música (Canto Orfeônico)	2	2	2	2

Fonte: Brasil (1952 apud Souza, 2008, p. 176)

De acordo com Souza (2008, p.171), a reforma Capanema “recuperou de certa forma, para esse ramo do ensino médio, as tradições solapadas pela Reforma de Francisco Campos”. O programa articulava disciplinas como Geografia, História, Ciências Físicas e Naturais e Matemática, envolvendo elementos extraídos das ciências, como pressuponha a moderna pedagogia.

Ainda em relação a organização escolar, as modificações curriculares compreendiam dois cursos – o científico e o clássico, atendendo dessa maneira uma diversificação dos cursos do ensino superior, aqueles mais afinados às ciências e aqueles mais afinados às letras. A legislação de ensino organizou também o Ensino Normal, para a formação de professores habilitados a lecionar no ensino elementar, e o Ensino Agrícola, que compunha o ensino regular oferecido às alunas, futuras professoras rurais, e criou o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – SENAC. No entanto, as modificações nos programas ocorriam apenas na densidade dos conteúdos de cada disciplina, preservando a concepção norteadora da ordenação curricular. O quadro 6 demonstra distribuição das aulas do curso científico:

Quadro 6: Distribuição do tempo dos trabalhos escolares no ensino secundário, curso científico, segundo reforma de 1942

Matérias	Series e horas semanais		
	1º ano	2º ano	3º ano
Português	3	3	3
Francês	2	2	-
Latim	-	-	-
Espanhol	2	-	-
Matemática	4	4	3
Física	3	2	3
Química	3	3	3
Biologia	-	3	3
História Geral	2	2	-
História do Brasil	-	-	3
Geografia Geral	2	2	-
Geografia do Brasil	-	-	4
Filosofia	-	-	4
Desenho	2	2	2

Fonte: Brasil (1952 apud Souza, 2008, p. 183)

De acordo com Souza (2008) a reforma Capanema durante vigência de duas décadas, deixou marcas duradouras na estruturação da educação secundária no país possibilitando no período entre 1940 e 1960 uma educação de qualidade, especialmente nos ginásios e colégios públicos. Todavia, o ingresso nas tais instituições era condicionado com teste de admissão limitando dessa maneira o acesso a educação de qualidade para muito poucos. Como assinala Nunes (2000, p. 35-36) “[...] os relatos apaixonados dos antigos adolescentes dos anos 50 e 60 sobre o “velho” e “bom” ginásio dos “anos dourados” contrastam com análises dos educadores que no mesmo período denunciavam as suas misérias e os seus equívocos”.

As mudanças no ensino secundário francês no período entre os anos 1930 e 1960 ocorriam principalmente na área de organização escolar. De acordo com a Organização Geral do Ensino Público (Lei estadual francesa de 15 de outubro de 1941) o ensino secundário compreendia o ensino liceal⁷, colegial e ensino técnico. Os liceus comportavam classes de filosofia e classes de matemática, como também as classes preparatórias para o ensino superior e Grandes Escolas⁸. Os colégios dividiam seus estudos entre modernos e clássicos, enquanto o ensino técnico instruía os alunos para profissões de comércio, indústrias, artesanato rural e cursos profissionalizantes afins (HEURDIER e PROST, 2014). Das matérias

⁷ Como explicam Heurdier e Prost (2014), entre 1802 a 1959, o termo “liceu” referia-se a instituições financiadas pelo Estado que cobriam todo o ensino médio longo para alunos à partir de 11 anos da idade, (da sexta série à *terminale*), em oposição aos “colégios”, que também podiam compreender todo o ciclo secundário longo, porém financiados pelo município.

⁸ De acordo com o Ministério de Educação Nacional da França uma *Grande École* é um “estabelecimento de ensino superior que recruta seus alunos por concurso e assegura a formação de alto nível”, oferecendo a seus alunos grande prestígio.

que aportavam Geometria Esférica tanto nos liceus como nos colégios vigoravam Astronomia de Posição, Cosmografia, Mecânica Celeste e Geografia, com “utilização de conhecimentos matemáticos já adquiridos para resolução de problemas concretos da vida prática” (HEURDIER e PROST, 2014, p.110, tradução nossa).

Essas disciplinas, embora ainda em vigor no currículo do ensino médio francês, deixaram de ser ensinadas na década de 1980, permanecendo apenas nos *Lycés des Métiers*⁹ voltados a Astronomia. Em paper “Sobre a versatilidade na educação escolar”¹⁰ (1996) Yves Chevallard questiona o ensino das geometrias não-euclidianas no ensino médio como parte dos programas que muitos professores abandonam, provocando uma eventual criação de uma nova disciplina escolar especializada nessa matéria. E conclui:

[...] não cabe aos professores decidir, a partir de sua posição particular, o que é matemática, gramática ou história. Sua visão das coisas, em si mesmas legítimas, não é garantia da fidelidade epistemológica aos saberes que elas reivindicam. Pelo contrário, em livro publicado recentemente por um matemático (George A. Jennings, *Geometria Moderna com Aplicações*, Springer-Verlag, 1994), o autor apresenta como uma “introdução à teoria e aplicações da geometria *moderna - grosso modo*”, como a geometria se desenvolveu desde Euclides. Existe, é claro, um capítulo sobre geometria euclidiana, que não esquece nem a teoria das transformações nem algumas das aplicações mais clássicas (como o planímetro); mas também um capítulo sobre geometria *esférica*, com problemas de navegação e a questão do movimento dos planetas; um capítulo sobre geometria projetiva; e finalmente um capítulo sobre a geometria da Relatividade Especial (CHEVALLARD, 1996, tradução nossa).

O autor ressalta o fenômeno de “retração disciplinar” em razão de “purificação epistemológica”. Durante um longo período de tempo, a disciplina de matemática ensinada nos liceus franceses incluiu o conhecimento que a maioria dos professores de hoje considerariam como não sendo parte da matemática, isto é, da *sua* matemática - do que eles consideram ser matemática. O currículo da matemática incluía ao lado de aritmética, álgebra, trigonometria e geometria, geometria descritiva, geometria esférica, cinematática, estática, cosmografia - todas as disciplinas “matemáticas” que desapareceram do currículo secundário sem serem substituídas. Embora essas disciplinas permanecem abrangentes, de acordo com Chevallard, sendo o perfil dos professores de estudos primários majoritariamente encyclopédicos e minoritariamente versáteis, as disciplinas caracterizadas como interdisciplinares deixaram de ser ensinadas.

Todavia, em meados dos anos 2000, ocorreu uma reviravolta na França, e Astronomia voltou a vigorar nos liceus franceses. O quadro 7 demonstra o currículo de curso científico atual do Liceu Victor Hugo, da cidade de Marselha, onde são administrados os três últimos anos do ensino secundário aos adolescentes com idades compreendidas entre os 15 e os 18 anos.

Quadro 6 - Currículo do Liceu Victor Hugo de Marselha

Matéria ensino obrigatório comum
Matemática
Física – Química

⁹ Liceus profissionalizantes.

¹⁰ Tradução nossa; o título original do paper é *Sur la polyvalence dans l'enseignement scolaire*.

Astronomia e Ciências da Terra
História e geografia
Francês
Filosofia
Línguas vivas I
Línguas vivas II
Matéria optativa para o ano de <i>Terminale</i>
Matemática
Física – Química
Astronomia e ciências da Terra
Matérias facultativas
Latim
Grego
Línguas vivas III
Artes

Fonte: Academie-d'aix-Marseille, Place Lucien Paye 13621, Aix en Provence

Ademais, em nossa busca por conteúdos dos currículos de Astronomia na França, encontramos no site do Ministério da Educação Nacional e da Juventude¹¹ recomendações sobre ensino dessa disciplina nas instituições do ensino básico, nos colégios e liceus. Dos temas¹² recomendados para o ensino de astronomia nos liceus, destacamos: Orbita da Terra – cálculo das posições dos planetas no sistema heliocêntrico e das distâncias, processamento dos dados oriundos de observações astronômicas, história da Astronomia desde Erastóstenes até a modernidade, trabalhos práticos, espectrografia, entre outros. De forma que todos os cálculos das posições e das movimentações dos corpos celestes são feitos por aplicações de fórmulas da Geometria Esférica, ou, mais precisamente, da Trigonometria Esférica, podemos concluir que o estudo dessa disciplina atingiu certa regularidade na França.

Como mencionamos anteriormente, as Leis Orgânicas da Reforma Capanema vigoraram no país por duas décadas – entre 1942 e 1961, quando foram substituídas pela primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 4.024/61), considerada a mais importante dentre as impactantes reformas do sistema educacional brasileiro ocorridas ao longo do século XX. Todavia, as recomendações sobre o currículo escolar aparecem de forma pouco elaborada no texto da lei, como podemos ver nos artigos 33 a 36 do Capítulo 1, que regulariza ensino médio:

Art. 33. A educação de grau médio, em prosseguimento à ministrada na escola primária, destina-se à formação do adolescente.

Art. 34. O ensino médio será ministrado em dois ciclos, o ginásial e o colegial, e abrangerá, entre outros, os cursos secundários, técnicos e de formação de professores para o ensino primário e pré-primário.

Art. 35. Em cada ciclo haverá disciplinas e práticas educativas, obrigatórias e

¹¹ Ministère de l'Education Nationale et de la Jeunesse – <https://www.education.gouv.fr> acesso em 20/06/2024.

¹² <http://www.educasources.education.fr/selection-detail-139049.html> acesso em 20/06/2024.

optativas.

§ 1º Ao Conselho Federal de Educação compete indicar, para todos os sistemas de ensino médio, até cinco disciplinas obrigatórias, cabendo aos conselhos estaduais de educação completar o seu número e relacionar as de caráter optativo que podem ser adotadas pelos estabelecimentos de ensino. § 2º O Conselho Federal e os conselhos estaduais, ao relacionarem as disciplinas obrigatórias, na forma do parágrafo anterior, definirão a amplitude e o desenvolvimento dos seus programas em cada ciclo.

§ 3º O currículo das duas primeiras séries do 1º ciclo será comum a todos os cursos de ensino médio no que se refere às matérias obrigatórias.

Art. 36. O ingresso na primeira série do 1º ciclo dos cursos de ensino médio depende de aprovação em exame de admissão, em que fique demonstrada satisfatória educação primária, desde que o educando tenha onze anos completos ou venha a alcançar essa idade no correr do ano letivo.

Ademais, nos artigos 44 a 46 do Capítulo II da Lei, que regulariza Ensino Secundário, a Lei admite variedade de currículos:

Art. 44. O ensino secundário admite variedade de currículos, segundo as matérias optativas que forem preferidas pelos estabelecimentos.

§ 1º O ciclo ginásial terá a duração de quatro séries anuais e o colegial, de três no mínimo.

§ 2º Entre as disciplinas e práticas educativas de caráter optativo no 1º e 2º ciclos, será incluída uma vocacional, dentro das necessidades e possibilidades locais.

Art. 45. No ciclo ginásial serão ministradas nove disciplinas. *Parágrafo único.* Além das práticas educativas, não poderão ser ministradas menos de 5 nem mais de 7 disciplinas em cada série, das quais uma ou duas devem ser optativas e de livre escolha do estabelecimento para cada curso.

Art. 46. Nas duas primeiras séries do ciclo colegial, além das práticas educativas, serão ensinadas oito disciplinas, das quais uma ou duas optativas, de livre escolha pelo estabelecimento, sendo no mínimo cinco e no máximo sete em cada série.

§ 1º A terceira série do ciclo colegial será organizada com currículo aspectos linguísticos, históricos e literários.

§ 2º A terceira série do ciclo colegial será organizada com currículo diversificado, que vise ao preparo dos alunos para os cursos superiores e compreenderá, no mínimo, quatro e, no máximo, seis disciplinas, podendo ser ministrada em colégios universitários (LDB 4.024/61).

Para atender a Lei, o Conselho Federal de Educação – CFE, a quem competia definir disciplinas obrigatórias e optativas, publicou em 1962 as orientações para a organização dos quadros curriculares do ensino secundário ginásial e colegial (QUEIROZ; HOUSOME, 2018). Segundo as definições da CFE as disciplinas obrigatórias para o Ginásial e Colegial eram: Português, História, Geografia, Matemática e Ciências Físicas e Biológicas. As disciplinas complementares para o Ginásial e Colegial eram: Desenho e Organização Social e Política Brasileira, ou Desenho e uma Língua Estrangeira Moderna (inglês, francês, espanhol), ou Filosofia e uma Língua Estrangeira Moderna. Os estabelecimentos de ensino poderiam escolher uma das seguintes disciplinas: “Línguas estrangeiras modernas, Música (canto orfeônico), Artes industriais, Técnicas comerciais, Técnicas agrícolas, Grego, Desenho, Mineralogia e Geologia, Estudos Sociais, Psicologia; Lógica, Literatura e Artes”

(QUEIROZ; HOUSOME, 2018).

No que se refere ao ensino de Geometria Esférica, nesse período, não existia uma uniformidade e varia de uma a outra instituição de ensino. Alguns dos colégios tradicionais de São Paulo, como por exemplo Liceu Pasteur, que com a LDB/61 ganhou status de colégio de ensino experimental, manteve as tradições de modelo de ensino francês e nas décadas de 1960 e 1970 administrava aulas de Astronomia. Ademais, com a lei das Diretrizes e Bases 5.692 de 11 de agosto de 1971, houve integração das disciplinas científicas Física, Química e Biologia, sucumbindo o espaço para as aulas de Astronomia, deixando dessa maneira o ensino de Geometria Esférica apenas para professores entusiasmados.

Na atualidade, com crescimento constante da popularidade da Astronomia, aos poucos essa ciência está retomando seu devido lugar na educação. Um considerável número de colégios conta com secções para atividades extracurriculares em Astronomia, com participações ativas nas olimpíadas de Astronomia e Astronáutica¹³.

Terminamos esse tópico com uma breve análise da grade curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática, oferecidos pelas faculdades da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade de S. Paulo e Universidade Federal de Rio Grande do Sul, das quais apresentamos as disciplinas no quadro.

Quadro 7 - Grande curricular dos cursos de licenciatura em Matemática analisados

UFRJ	UFRGS	USP
Cálculo de Uma Variável I	Computador na mat. Elem. I	Ótica
Introdução a computação	Geometria I	Geometria analítica
Geometria euclidiana	História da educação	Cálculo de uma variável I
Vetores no R2 e R3	Intr. aos números racionais	Gravitação
Cálculo de uma variável II	Intr. às funções algébricas	Intr. a álgebra linear
Fund. Sociológicos da Ed.	Org. da escola básica	Cálculo de uma variável II

Números inteiros	Psicologia da educação I	Matemática na educ. básica
Álgebra linear	Educação mat. e docência	Intr. as medidas em física
Calc. de várias variáveis I	Filosofia da educação	Estatística para licenciatura I
Psicologia da educação	Fundamentos de aritmética	Álgebra I
Introdução à física I	Geometria II	Calc. de várias variáveis I
Mecânica da partícula	Intr. aos núm. reais e compl.	Estatística para licenciatura II
Teoria de anéis e grupos	Psicologia da educação II	Introdução à análise
Calc. de várias variáveis II	Vetores e geom. Analítica	Calc. de várias variáveis 2
Educação brasileira	Álgebra I	Física do calor

¹³ <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/34240> acesso em 20/06/2024.

Filosofia educ. ocidental	Álgebra linear I	Cálculo numérico e aplicac.
Intr. a eletromagnetismo	Cálculo A	Álgebra II
Matemática na escola	Educação mat. e docênciia II	Mecânica
Fun. da Aritmética e Álgebra	Intr. as func. transcendentes	Didática
Didática	Cálculo B	Geomet. e desenho geomet. I
Matemática finita	Combinatória I	Geomet. e desenho geomet. II
Informática ap. no ensino	Educação mat. e docênciia 3	Eletricidade e magnetismo I
F. de funções e conjuntos	Física I	Políticas e org. da ed. Básica
Didática da matemática I	Álgebra II	História da matemática I
Probabilidade e estatística	Educação contemporânea	Metod. do ensino de mat. I
Análise real	Física II	Geometria III
Didática da matemática II	Aplicações da matemática	Metod. do ensino de mat. II
Fund. da Geometria	Combinatória II	Elementos da teoria dos conj.
Análise Complexa	Educ. mat. e tecnologia	Fund. de astronomia (opt.)
Evolução da ciência e matem.	História da matemática	Meteorologia física (opt.)
Profissão docente (opt.)	Educação especial	Conc. de astronomia para lic.
Estrut. algébricas (opt.)	Probabilidade e estatística	Geometria projetiva (opt.)
Geom. não-euclidiana (opt)	Análise real I	Geom. não-euclidiana (opt.)

Fonte: Prospectos informativos das faculdades UFRJ, UFGRS e USP

De acordo com o quadro 7, no que diz respeito ao ensino de Geometria Esférica, podemos afirmar que os cursos de licenciatura de UFRJ e USP já oferecem a disciplina geometria não-euclidiana, embora em forma optativa. Ademais, o curso de licenciatura da USP oferece, também em forma optativa, as disciplinas Astronomia e Conceitos de Astronomia para licenciatura. Desta forma, os alunos que escolheram essas disciplinas durante os estudos já adquirem o conhecimento do conteúdo relativo da Geometria Esférica. Contudo, um docente ainda deveria entender as estruturas de disciplina, os princípios de organização conceitual e as teorias alternativas e como elas podem se relacionar com questões de currículo e de ensino.

Quanto a grade curricular das todas as três faculdades que escolhemos como exemplo para formação docente em matemática, nenhuma delas oferece explicitamente o ensino efetivo da Geometria Esférica, ainda que esse objeto matemático pode aparecer nas aulas da História da Matemática, no entanto apenas em forma narrativa. Ressaltamos que nessas faculdades também é possível cursar o bacharelado em Astronomia.

5 Considerações finais

Para averiguar se existem condições para o ensino de Astronomia Posicional, de ponto de vista curricular, analisamos as reformas nos currículos do ensino nacional e verificamos que as instituições de ensino secundário brasileiro mantinham em sua cultura escolar educação à francesa, que norteava as reformas do Ensino Nacional desde começo do século XIX. Segundo os currículos da França, as tendências curriculares referentes à astronomia, encontram-se em todos os currículos nacionais, a partir da reforma Benjamin Constant, em 1895. A astronomia moderna está fundamentalmente ligada às ciências matemáticas e às da natureza. Essa conexão se baseia na inter- e transdisciplinaridade da Matemática, dissolvendo, entre outros, divisão errônea de astronomia em astrometria e astrofísica.

Revistar Astronomia como matéria de ensino na história, demanda um exercício complexo de maneira a elencar toda a panóplia da educação e de sua história, de modo a tecer nexos baseados em um enquadramento de elementos, oriundos de distintos ecossistemas, coadunados a uma dialética entre realidade- objeto. Entendemos que para este estudo o melhor alicerce teórica era Transposição Didática de Yves Chevallard, justamente em razão da complexidade de Astronomia e da sua atual aparência em diversas matérias de ensino, mas não como uma disciplina específica.

Mediante o apresentado, reparamos idas e vindas de ensino de Geometria Esférica e disciplinas relativas à Astronomia ao longo do tempo nos conteúdos estabelecidos por lei. Ademais, como explicou Souza (2008), até meados do século XX, as instituições de Ensino Secundário escasseavam de professores pertinentes para levar a qualidade do ensino de ciências exatas à ciências humanas, o que vai ao encontro de Buffon e Neves (2017, p.5) [...] “ao ressalvarem que os professores de Ciências, além de carecer de uma formação adequada, também não têm consciência de suas insuficiências”.

Recebido em: editora

Aprovado em: editora

Referências

- DIAS, Elaine. *Correspondências entre Joachim Le Breton e a corte portuguesa na Europa. O nascimento da Missão Artística de 1816*. Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material, vol.14 no.2. São Paulo: Jul/Dec. 2006.
- HEURDIER, Lydie; PROST, Antoine. *Les politiques de l'education en France*. Paris: La documentation Française, 2014.
- KOVACEVIC, Gisele Schiavetti Basilio. *A política cultural francesa e o Lycée Franco-Brasileiro de São Paulo como um modelo de ensino secundário para o Brasil*. Dissertação de Mestrado em Educação: História, Política, Sociedade. São Paulo: PUC/SP, 2019.
- NUNES, Clarice. *O “velho” e “bom” ensino secundário: momentos decisivos*. Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Educação, no 14, 2000.
- QUEIROZ, Maria N. A.; HOUSOME, Yassuko. *As disciplinas científicas do ensino básico na legislação educacional brasileira nos anos de 1960 e 1970*. Belo Horizonte: Ensaio –

Pesquisa em Educação em Ciências, vol.20, 2018.

RUDAUX, Lucien; VAUCOLEURS, Gérard de; TARDI, Pierre. *Astronomie – Les astères, l'Univers*. Paris: Editora Librarie Larousse, 1948.

SANTOS, Jailson Alves dos. *A trajetória da educação profissional*. In: *500 anos de Educação no Brasil*. p. 205-224. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

SANTOS, Márcia Fabiane de Azevedo dos; KRUPEK, Rogério Antonio. *Astronomia: por que e para quê aprendê-la*. In *Os desafios da Escola Pública Paranaense na perspectiva do professor PDE*. Paraná: Secretaria da Educação, 2014.

SOUZA, Rosa Fátima de. *História da organização do trabalho escolar e do currículo no Século XX: (ensino primário e secundário no Brasil)*. São Paulo: Cortez, 2008.

BARDAIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977. BARROS, Fernanda. *O tempo do Lyceu em Goiás: Formação humanista e intelectuais (1906-1960)*. Jundiaí: Paco editorial, 2017.

BONTEMPI JÚNIOR, Bruno. *Aspectos históricos da escola em São Paulo*. In Revista do Arquivo Municipal: Departamento do Arquivo Histórico de São Paulo. v.205., p.1-191, 2014.

CHEVALLARD, Yves. *La transposition didactique*. Grenoble: La Pensée Sauvage- Éditions, 1991.

_____. *Pourquoi la transposition didactique ?* Grenoble, Séminaire de didactique et de pédagogie des mathématiques de l'IMAG, 1982.

_____. *Pourquoi enseigne-t-on les mathématiques ?* Marseille, colloque Finalités des enseignements scientifiques, 1989.

_____. *Les processus de transposition didactique et leur théorisation*. In *La transposition didactique à l'épreuve*. Grenoble, La Pensée Sauvage, 1994.

_____. *Sur la polyvalence dans l'enseignement scolaire*. Séminaire codisciplinaire de recherche et de développement de l'IUFM. Marseille, 1996.

_____. *Organiser l'étude : 3. Ecologie & régulation*. Cours donné à la XIe école d'été de didactique des mathématiques. Grenoble, La Pensée Sauvage, 2001.

_____. *Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique*. In *Aportaciones de la Teoría Antropológica de la Didáctico*, Universidad de Jaén, 2007.



Artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional