



O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS: HISTÓRIA E PERSPECTIVAS ATUAIS

Maria Célia Leme da Silva
GHEMAT – UNIFESP
celia.leme@unifesp.br

Resumo:

A palestra apresenta resultados de investigações históricas que vêm sendo desenvolvidos pelo GHEMAT – Grupo de Pesquisas em história da Educação Matemática no Brasil. Exibe uma breve narrativa sobre a trajetória do ensino de geometria nos anos iniciais, que inicia com a primeira legislação sobre a instrução no Brasil que data de 1827 e chega aos dias atuais. Em síntese, elegemos as normatizações que regem o ensino primário e os livros e manuais didáticos que buscam expressar maneiras, exercícios, forma de colocar em prática as orientações para o ensino de geometria de uma determinada época como fontes prioritárias na nossa narrativa.

Palavras-chave: Ensino de geometria, Anos iniciais, História da educação matemática.

1. Introdução

O título da presente palestra “O ensino de geometria nos anos iniciais: história e perspectivas atuais” já enuncia a concepção de que o ensino de geometria na escola primária tem uma história, mais do que isso, sofre alterações ao longo do tempo. E aqui, faz-se necessário esclarecer a diferença entre saber científico e saber escolar. Chamamos de geometria escolar o saber produzido na escola, composto de um amálgama de conhecimentos científicos, isto é, da ciência Geometria com os métodos de trabalho em que tais conteúdos são postos a ensinar, ou seja, Pedagogia e conteúdos são chamados para compreender o funcionamento real dos ensinos (CHERVEL, 1990).

Considerando essa perspectiva, a palestra traça uma longa história sobre as diferentes geometrias escolares presentes na escola primária. Para desenvolver a narrativa histórica, apoia-se nas propostas que subsidiaram as normatizações sobre o ensino na escolaridade básica, na análise de leis, decretos e programas que indicam os saberes a serem chamados a compor o ensino, e junto às normas, cotejamos manuais e livros didáticos que são produzidos ao longo do tempo de modo a atender as diferentes prescrições, considerando as diferentes vagas pedagógicas de cada período.

Como o estudo compreende de 1827 até os dias atuais, organizamos a apresentação em quatro fases distintas de forma a caracterizar cada um dos momentos no que diz respeito ao ensino de geometria, destacando permanências e rupturas evidenciadas no decorrer do tempo. A narrativa está estruturada em quatro partes, a saber: O ensino da geometria no Império (1827 a 1889), (2) O ensino de geometria nos grupos escolares paulistas da República (1893 a 1960), (3) O ensino de geometria no Movimento da Matemática Moderna (1960 a 1990) e (4) O ensino de geometria nos dias atuais (1997 a 2013).

2. O ensino da geometria no Império (1827 a 1889)

A primeira lei sobre a instrução no Brasil após a Independência data de 15 de outubro de 1827 e no artigo 6º determina que:

os Professores ensinarão a ler, escrever, as quatro operações de arithmetica, pratica de quebrados, decimaes e proporções, as noções mais geraes de geometria pratica, a grammatica da lingua nacional, e os principios da moral christã e de doutrina de religião catholica e apostolica romana, proporcionados à comprehensão dos meninos; preferindo para as leituras a Constituição do Imperio e história do Brazil (COLLEÇÃO, 1827)

Vê-se que o ensino primário brasileiro, logo em sua primeira lei, apresenta a necessidade do ensino das noções gerais de geometria prática. Entretanto, a presença desse saber não se dá de forma absolutamente consensual. Muitos são os debates entre os parlamentares encontrados nos Anais da Câmara e do Senado, como relata Valente (2012). De um lado, os defensores do ensino da Geometria:

Não quero que o mestre ensine ou aponte o que é linha reta, quero que tome o compasso, descreva um triângulo sobre uma linha; isto não custa nada e é coisa mais fácil possível. Quero que o mestre prove o que ensina que os meninos aprendam como um carpinteiro ou pedreiro (MOACYR, p. 183 *apud* VALENTE, 2012, p. 78)

De outra parte, os contrários, alertam para possíveis dificuldades e problemas decorrentes de professores para lecionar a geometria:

Se exigirmos de um mestre de primeiras letras princípios de geometria elementar, dificulosamente se acharão; talvez apareçam muitos na Corte e nas províncias de beira-mar haja alguns; mas daí por diante haverá muito poucos ou nenhum (MOACYR, 1936, p. 184 *apud* VALENTE, 2012, p. 79)

Após muitos embates, a proposta de introdução da geometria prática vence e passa a compor o primeiro programa decretado em 1827, pela Assembleia Geral Legislativa¹. Logo a

¹¹ O referido programa vigora até o ano de 1854.

seguir, no ano de 1829, é publicada a obra *Princípios do Desenho Linear compreendendo os de Geometria Prática, pelo método do ensino mútuo*, muito provavelmente a primeira a interpretar a demanda legislativa de uma *geometria prática* para o ensino primário. O livro² é uma adaptação da obra francesa assinada por Louis-Benjamin Francoeur, feita por A. F. de P. e Iollanda Cavalvanti d'Albuquerque, um dos parlamentares presentes à polêmica da Câmara (VALENTE, 2012).

A versão francesa de título *Le dessin linéaire d'après la méthode de l'enseignement mutuel* é publicada em 1819 e atende a inserção do desenho linear na escola primária instituída pela Lei Guizot de 1833. D'Enfert (2007) considera o método de Francoeur como uma inovação tipicamente francesa e que participa da expansão internacional do ensino mútuo. No entanto, a tradução utiliza apenas a parte inicial da obra e revela singularidades: acrescenta a expressão “geometria prática” não presente no original francês e as atividades selecionadas do original são propostas para o exercício de construções geométricas pelo desenho e não para o uso de régua e compasso. Trata-se de atividades em que os alunos são levados a desenhar à mão livre, as figuras geométricas, com a máxima precisão possível (VALENTE, 2012).

As atividades que compõe a obra são adaptadas por Albuquerque e constituem em roteiros de traçados, como a atividade número 23, na qual se observa a construção de retas paralelas sem instrumentos:

23. Por hum ponto conduzir huma recta paralela á outra. Tendo tirado huma recta, o discípulo marcará hum ponto qualquer fora dela: muito convirá fazer variar a posição. Por este ponto conduzirá huma recta paralela á primeira, isto he, cujos extremos fiquem igualmente distantes dos da outra linha, sendo esta também igual á 1ª (p. 24)

Destaca-se que o esquadro é de uso exclusivo do professor, os alunos aprendem o traçado pela observação do mestre. Essas tarefas constituem, muito provavelmente, os primeiros exercícios de geometria no ensino de primeiras letras.

Tudo leva a crer que se busca no manual de Desenho um modelo para o ensino da geometria prática, tendo em vista que a proposta para o ensino do desenho apoia-se nas construções de figuras geométricas. Em síntese, a análise empreendida neste trabalho considera que o desenho linear constitui uma geometria para o curso primário (Valente, 2012).

² O livro pertence ao acervo da Fundação Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro. O livro traduzido por Holanda Cavalcanti de Albuquerque é minuciosamente analisado pela pesquisadora Gláucia Maria Costa Trinchão (2008) no desenvolvimento de sua tese de doutoramento.

3. O ensino de geometria nos grupos escolares paulistas da República (1893 a 1960)

O ensino primário no Estado de São Paulo sofre várias reformas educacionais, logo após a Proclamação da República, em 1889 e inaugura um novo modelo de escola primária, denominada “grupo escolar”, em 1893. Esse novo modelo simboliza a modernização do ensino e torna-se referência para os outros estados. Para além da nova organização física e administrativa do ensino primário nos grupos escolares, há também uma nova apresentação dos programas de ensino. Se antes, o controle do estado recaía apenas sobre o arcabouço estrutural do programa – o rol das matérias a serem ensinadas – a partir de então, prescrições cada vez mais detalhadas se voltam para a normatização das rotinas escolares. (Souza, 2009, p. 83-84).

O Decreto de 1894³ oficializa o programa dos grupos escolares e pela primeira vez, se tem a apresentação dos programas com as matérias elencadas por conteúdos e por séries. No 1º ano do curso preliminar⁴, não há explicitamente a matéria *geometria*, entretanto identificamos muitos conceitos geométricos na matéria de desenho e de modelagem. A matéria geometria propriamente designada inicia na 1ª série do 2º ano. A grande quantidade de conteúdos em uma única série é uma característica que percorre o programa até o 4º ano.

Outro aspecto dos conteúdos distribuídos na matéria de geometria é a presença de construção de figuras geométricas, com indicativo para uso de esquadro e régua, como na 1ª série do 3º ano, para a construção de triângulos isósceles, equiláteros e retângulos. Quanto a aplicações de geometria, mais propriamente ao cálculo de áreas e volumes, esses conteúdos estão incluídos no 4º ano, distribuídos em medida das superfícies e dos perímetros dos polígonos na 1ª série; e volumes dos sólidos na 2ª série.

O estudo proposto para a matéria geometria contempla toda a geometria plana, com alguns elementos de geometria espacial, mais pontuais. Os modelos concretos são identificados na matéria modelagem, presente nos três primeiros anos do curso preliminar e que basicamente corresponde a modelar sólidos geométricos. Na geometria, não há menção de utilização de materiais e como já afirmamos, a geometria desenvolvida é

³ Decreto 248 de 26 de julho de 1894 – Aprova o regimento interno das escolas públicas. Assinada por Bernardino de Campos, presidente do Estado de São Paulo.

⁴ Os conteúdos são distribuídos em 4 anos do curso preliminar. Para cada ano, há ainda uma subdivisão, em 1ª e 2ª séries.

predominantemente a geometria plana, enquanto a modelagem é feita através de objetos tridimensionais.

Ainda no ano de 1894, é editado o livro “*Primeiras Noções de Geometria Prática*” de Olavo Freire. Trata-se de um livro de dimensão de 18 cm por 11 cm, de capa dura, com 226 páginas, que incluem 490 exercícios, 92 problemas resolvidos e 381 gravuras, informações essas destacadas na capa do livro. Há ainda na capa, ao final, a frase “*Approvada e premiada pelo Conselho de Instrução Pública Federal*”. A geometria é distribuída em vinte e um capítulos, sendo os treze primeiros destinados ao estudo da geometria plana, finalizando com o cálculo de áreas de polígonos. Os demais capítulos reservados para a geometria espacial incluem também o cálculo de áreas e volumes dos poliedros e corpos redondos.

Desde o capítulo II, é iniciado o estudo das construções geométricas com régua e compasso, que segue ao longo de todo o estudo de geometria plana. A figura 1 abaixo mostra o primeiro problema de construção realizado no livro, problema I, que se refere à construção de um ângulo igual a outro ângulo dado:

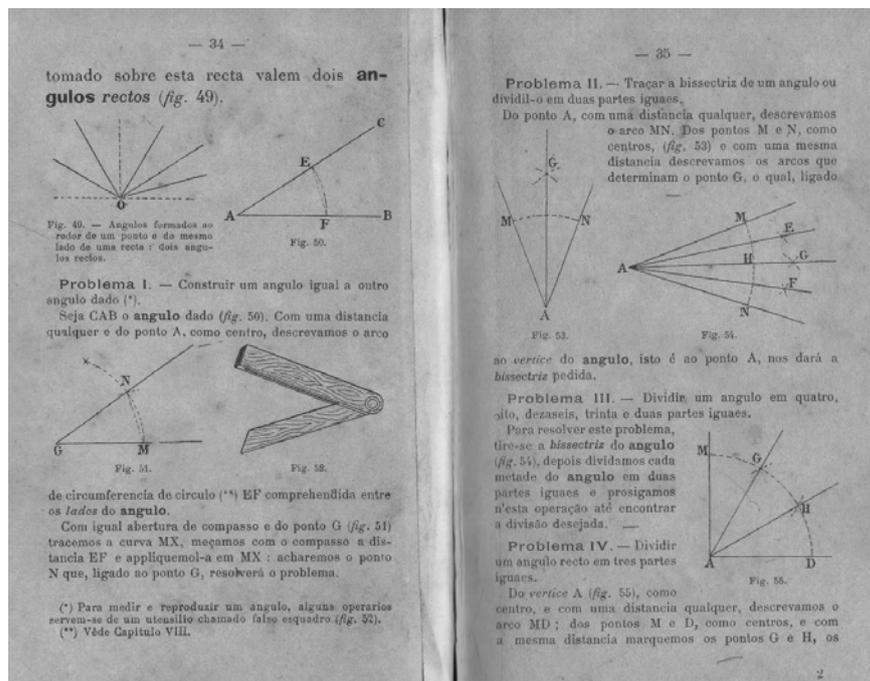


Figura 1 – Livro de Olavo Freire (páginas 34 e 35)

As construções geométricas apresentadas nos demais capítulos seguem o mesmo padrão do problema I, ou seja, uma sequência de passos a seguir até obter o objeto final construído. Não há explicação ou justificativa para que os procedimentos adotados na respectiva construção sejam os descritos. Ao todo, na obra, são apresentados 92 problemas, sendo a grande maioria de construções geométricas, alguns poucos, são destinados ao cálculo

de áreas e volumes. No capítulo XXIII, são construídas as figuras: elipse, oval, espiral, hélice, parábola e hipérbole. O último problema, de número XCII, pede: “*Traçar uma hyperbole com o compasso sendo dados os focos e os vértices*” (Freire, 1907, p. 218).

Resumidamente, a geometria proposta no livro de Freire, pode ser interpretada como uma geometria prática, na medida em que os conceitos estudados são relacionados com objetos da vida prática, porém inclui a presença das construções geométricas de maneira contínua e crescente como um enfoque prático.

Caminhando em tempos da Primeira República nas reformulações dos programas dos Grupos Escolares Paulista, depois de 11 anos, o Decreto em 1905⁵ oficializa a próxima reforma. O programa de geometria sofre significativas mudanças, entre elas: inicia no 1º ano, não mais a partir do 2º ano como em 1894 e segue uma trajetória também distinta, parte dos sólidos geométricos nos dois primeiros anos e somente no 3º ano trabalha mais especificamente com a geometria plana.

O Decreto de 1918⁶, mesmo distante treze anos em relação ao de 1905 apresenta poucas alterações em geometria. Tanto os conteúdos de geometria propostos assim como a trajetória do ensino partindo dos sólidos geométricos para superfícies planas são mantidos. A diferença evidencia-se no 3º ano em que se acrescenta: “*Traçado de linhas com uso do compasso*”, que não havia nos programas anteriores. A incorporação dos *traçados com uso de compasso* nos Programas de geometria a partir de 1918 reforça a associação da habilidade no manuseio dos instrumentos de construção geométrica com a praticidade da geometria. (Leme da Silva & Valente, prelo)

O próximo programa a legislar sobre o ensino primário paulista é o Programa denominado de Programa Mínimo de 1934 que vigora até 1949. Nele, há uma nova nomenclatura para os conteúdos geométricos estudados nos dois primeiros anos dos Grupos Escolares, passa a chamar *Formas*. As indicações para a matéria Formas ressaltam o estudo dos sólidos geométricos de modo intuitivo e prático; que se evitem os termos técnicos e o ensino teórico de noções abstratas e sugere-se que sejam feitos sólidos em argila e plastilina. Salienta-se que o professor deve esforçar-se para gravar no espírito da criança a *forma geral* do sólido e, somente depois disso feito, levar os alunos a estudarem as superfícies dos sólidos.

⁵ Decreto 1.281 de 24 de abril de 1905 – Aprova e manda observar o programma de ensino para os grupos escolares e escholas modelo. Assinado por Jorge Tibiriçá – J. Cardoso de Almeida.

⁶ Decreto 2.944 de 08 de agosto de 1.918 – Aprova o regulamento para a Execução da Lei 1.579, de 19 de dezembro de 1917, que estabelece diversas disposições sobre a Instrução Pública do Estado. Assinado por Altino Arantes – Oscar Rodrigues Alves.

Geometria é a denominação empregada para o 3º e 4º anos. No 3º ano, com a denominação *Geometria*, afirma-se que o ensino dessa matéria continua de caráter prático e, no programa, conta com as noções elementares de desenho geométrico, aplicado às construções de triângulos e quadriláteros e determinação das áreas de figuras planas. Observa-se que na falta de esquadro ou compasso, o professor poderá usar cordinhas presa às extremidades de estacas, no pátio do colégio. Finalmente no 4º ano, as indicações ressaltam a importância de demonstrar experimentalmente a equivalência de áreas, por exemplo, se cortamos obliquamente um retângulo formaremos com os dois pedaços, um paralelogramo equivalente, a relação entre a circunferência e o diâmetro, a relação entre volumes prismas e pirâmides de mesma base e altura.

O *Manual do ensino primário*, de Miguel Milano é uma obra em quatro volumes, um para cada ano escolar e apresenta na capa, a observação: “rigorosamente de acordo com o programa oficial do Estado de São Paulo”, segue exatamente as orientações do Programa Mínimo de 1934.

Nos dois primeiros anos, com a denominação de Forma, são apresentadas atividades de exploração dos sólidos geométricos, todas como perguntas e respostas. Na lição sobre o Cubo, é possível ler: “Este é outro sólido, que eu prometi mostrar a vocês. Chama-se cubo. É de madeira, cheio e pesado. Tem, também, a superfície lisa. Mas, reparem. Rola ele como a esfera?” (Milano, 1938, p. 130). Segue-se um conjunto de perguntas e respostas com intenção de levar os alunos a familiarizarem-se com elementos do cubo como suas faces, o formato delas etc. A partir do 2º ano, o Manual apresenta a denominação Formas (Geometria) e já se inicia a apresentação das definições, tanto dos sólidos como das figuras planas, apresentadas como partes dos sólidos. Não há mais perguntas e respostas como no manual do 1º ano. Há divisões de quadriláteros em triângulos menores, construções de prismas, pirâmides, cones e cilindro a partir de modelos. O 3º e 4º anos dos Manuais, seguindo o Programa, apresentam construções geométricas com régua e compasso, de forma análoga a proposta pelo livro de Olavo Freire, porém mais resumidamente, conforme o programa indica.

Na chegada da vaga escolanovista, no entanto, tudo indica que não houve ruptura. O manual do professor Miguel Milano é exemplo emblemático: conjuga a praticidade e exploração do meio pelos alunos nos primeiros anos; e, nos dois últimos, apresenta a eles, processos de construção geométrica abstrata, sem exploração e compreensão. Fica reservado, para os anos finais, o cálculo de áreas e volumes como a parte prática da geometria (Leme da Silva & Valente, 2012, p. 570)

4. O ensino de geometria no Movimento da Matemática Moderna (1960 a 1990)

Estamos chamando de MMM o movimento de reformulação do currículo da matemática para o ensino básico, discutido internacionalmente, em diferentes fóruns europeus, americanos, latino-americanos, a partir da década de 1950. No Brasil, pode-se dizer que o MMM ganha forças a partir da década de 1960 com a criação de grupos de estudos, publicações de livros didáticos com a matemática moderna e cursos de capacitação para professores. O segmento das séries iniciais também sofre reformulações na proposta de matemática.

O programa que incorpora as novas propostas do MMM data de 1968, ano em que é publicada a primeira versão do Programa da Escola Primária do Estado de São Paulo. Na geometria, os conteúdos envolvem figuras no espaço: reconhecer esfera, cilindro e cubo, figuras no plano: reconhecer quadrado, retângulo, triângulo e círculo, curva: traçar diferentes caminhos para ir de um ponto ao outro, curvas fechadas simples, contorno, reconhecer o interior e o exterior, polígonos, ponto, segmento de reta.

Muitas mudanças se apresentam no programa de 1968, bem mais simplificado que os anteriores. O estudo de figuras no espaço e no plano permanece, porém não se menciona mais as construções geométricas nem o uso de instrumentos. A novidade é expressa na introdução de conceitos como curva fechada, contorno, interior e exterior, marcas do MMM.

A coleção *Curso Moderno de Matemática para as Escolas Elementares*, publicada pela Companhia Editora Nacional e assinada por Anna Franchi, Lucília Bechara, Manhucia Liberman, Anna Averbuch e Franca Gottlieb é a primeira publicação com as novas propostas modernizadoras para o segmento das séries iniciais.

A análise da Coleção *Curso Moderno de Matemática para as Escolas Elementares* revela que a proposta de geometria apresenta-se revestida de um aparato moderno e inovador. Novos conceitos, oriundos da topologia, são incorporados, mesmo que moderadamente. Fora isso, a geometria euclidiana também ganha novas características e um enfoque diferenciado, como o uso da linguagem de conjunto nas relações entre pontos, retas e planos.

Entretanto, a articulação entre os conceitos topológicos e a geometria euclidiana praticamente inexistente. Os novos conceitos introduzidos, como curvas fechadas simples e não simples, antecedem ao estudo da geometria tradicional, porém são pouco explorados no desenvolvimento da geometria euclidiana. Pode-se dizer que os conceitos topológicos e da

geometria euclidiana apresentam-se justapostos, em outras palavras, o estudo da topologia não compromete o estudo da geometria euclidiana desenvolvida na coleção.

5. O ensino de geometria nos dias atuais (1997 a 2013)

A última fase é marcada não por um programa de ensino oficial, mas sim pela publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais em 1997. Nos conteúdos elencados, não se verifica mais a presença dos conceitos topológicos nem do uso da linguagem de conjuntos, o que legitima, do ponto de vista, das normatizações, a ausência das propostas modernizadoras do MMM. A organização do currículo sugerido é apresentada por blocos de conteúdos e o estudo dos conteúdos geométricos se agrupa no bloco denominado Espaço e Forma.

Entre o rol de conteúdos, denominados conceituais e procedimentais, identifica-se localização e movimentação de pessoas, objetos; relações de tamanho e forma que se apresentam como conceitos novos comparativamente aos programas anteriores. As figuras geométricas estão presentes, com a observação de formas arredondas ou não, simétricas ou não, assim como o estabelecimento de comparações entre objetos geométricos e objetos do espaço físico, como esfera, cilindro, entre outros. Há um destaque para o estudo de percepção de semelhanças e diferenças entre cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esferas e círculos.

O PNLD – Programa Nacional de Livro Didático de 2013 aprovou vinte e três coleções de livros didáticos de Alfabetização Matemática destinada para os três primeiros anos do Ensino Fundamental e mais vinte e três livros para a Matemática do 4º e 5º anos. A implementação da política pública de avaliação dos livros didáticos nacionalmente e da compra de livros a todos os alunos da rede pública desde 1997 certamente tem moldado a estrutura e organização dos livros didáticos atuais.

Ainda são poucas as pesquisas que investigam as continuidades e rupturas provocadas nos livros didáticos a partir da política do PNLD. Trata-se de uma lacuna que merece ser investigada e preenchida na história dos livros didáticos de matemática, e em particular, nas geometrias que os livros apresentam após o PNLD. Entretanto, é preciso referenciar o texto de Lima e Carvalho (2010) que, apesar de não apresentar a história do ensino de geometria nos livros didáticos atuais, discute, reflete e dialoga com os professores sobre conteúdos de geometria desenvolvidos nos livros atuais. Entre os temas elencados destaca-se a relação entre o concreto e abstrato, as diferentes representações dos conceitos geométricos, por onde

princípios os estudos nos seus iniciais, se com o plano ou com o espaço e propõe uma abordagem integrada, localização e orientação, entre outros.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

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

COLLEÇÃO DAS LEIS DO IMPÉRIO DO BRASIL. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1808-1889. Acesso:
http://www.camara.gov.br/Internet/InfDoc/conteudo/colecoes/Legislacao/Legimp-J_19.pdf.
12 de nov. 2011

D'ENFERT, R. Uma nova forma de ensino de desenho na França no início do século XIX: o desenho linear. *História da Educação*, Pelotas, n. 22, p. 31-60, maio/ ago. 2007.

FREIRE, O. *Primeiras Noções de Geometria Prática*. Rio de Janeiro: Francisco Alves & Cia, 1907.

LEME DA SILVA, M. C. & VALENTE, W. R. A Geometria dos grupos escolares: matemática e pedagogia na produção de um saber escolar. *Cadernos de História da Educação*. Uberlândia: Editora da UFU, v.11, n. 2, p. 559-571, jul./dez.2012.

LEME DA SILVA, M. C. & VALENTE, W. R. Programas de geometria no ensino primário paulista: do Império à Primeira República. *Revista Horizontes* (no prelo).

LIMA, P. & CARVALHO, J. B. P. F. Geometria. In: CARVALHO, J. B. P. F (coord) *Matemática: Ensino Fundamental*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010, p. 135-166.

MILANO, M. *Manual do ensino primário*. Rio de Janeiro, São Paulo, Belo Horizonte: Livraria Francisco Alves, 1938.

TRINCHÃO, G. M. C. O desenho como objeto de ensino: história de uma disciplina a partir dos livros didáticos luso-brasileiros oitocentistas. Tese (Doutorado em História)-Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2008.

SOUZA, R. F. *Alicerces da pátria: História da escola primária no Estado de São Paulo (1890-1976)*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009.

VALENTE, W. R. Tempos de Império: a trajetória da geometria como um saber escolar para o curso primário. *Revista Brasileira de História da Educação*. Campinas-SP, v.12. n. 3 (30), p. 73-94, set./dez.2012.