

3 Algumas mudanças no ensino da matemática escolar nas três primeiras décadas do século XX

Em todos os tempos, as idéias sobre educação e as práticas de ensino têm apresentado variações. [...] A partir de que data podemos marcar-lhes a presença? De modo mais vivo, desde os últimos anos do século passado [século XIX]. Em vários países, muitos educadores então passaram a considerar novos problemas relativos ao desenvolvimento das crianças. Outros experimentaram variar os procedimentos de ensino, ou logo transformar as normas tradicionais da organização escolar, com isso ensaiando uma *escola nova*, no sentido de escola diferente das que existissem. [...] Não se refere a um só tipo de escola, ou sistema didático determinado, mas a todo um conjunto de princípios tendentes a rever as formas tradicionais do ensino.

Lourenço Filho, 1978, p. 17

Nagle (2001) considera duas fases de penetração do escolanovismo no Brasil. A primeira compreendendo o período entre o império e as duas primeiras décadas do século XX. Nesta fase, segundo ele,

não [se] encontram nem a apresentação sistemática e ampla das idéias escolanovistas, nem a criação de instituições escolares que possam denunciar o aparecimento da nova modalidade de compreensão da escolarização. O que se encontra nessa fase são apenas alguns antecedentes: de um lado, antecedentes no sentido de modesta infiltração destes ou daqueles procedimentos, idéias ou princípios; de outro, antecedentes no sentido de condição facilitadora para a mais sistemática e ampla difusão posterior do ideário (p. 308).

A segunda fase, que compreende a década de 1920, é considerada por Nagle (2001, p. 310) como o período de difusão e realizações. Mas, como esse processo atingiu o ensino da matemática nos diversos níveis de ensino? Como tais antecedentes contribuíram para as mudanças no ensino da matemática na escola secundária após a década de 1920?

Como foi citado na introdução do capítulo anterior, as pesquisas até agora realizadas sobre Euclides Roxo, devido aos objetivos a que se propõem, tratam o

assunto a partir da reforma de 1929, no Colégio Pedro II, quando ele implantou alterações significativas no ensino da matemática¹. Mas, tais alterações não foram autônomas se considerarmos a existência social de Euclides Roxo, como mostrado no capítulo anterior, e algumas mudanças registradas no ensino da matemática escolar, a partir da década de 1890, que pretendiam, como citado acima por Lourenço Filho, “rever as formas tradicionais do ensino”. Dessa forma, o objetivo deste capítulo é apresentar indícios de mudanças no ensino da matemática escolar anterior à década de 1930. Apresentaremos tais alterações destacando que alguns pontos defendidos por Euclides Roxo, a partir de 1929, já eram objeto de discussão e de propostas implantadas no ensino da matemática em determinados níveis de ensino, principalmente na escola normal. Ou seja, não foi na escola secundária que pela primeira vez se manifestaram reflexões substanciais sobre o ensino da matemática.

3.1. O ensino da matemática na escola normal

3.1.1. A Escola Normal do Distrito Federal e os programas de Matemática: 1894 – 1929

A Escola Normal do Distrito Federal foi criada em 1876, pelo Decreto n. 6379 de 30 de novembro, objetivando a formação de professores para a escola primária². Em 1880, ocorreu a inauguração desta instituição. Entre as diversas mudanças efetuadas inicialmente pelos decretos que regularam esta instituição destaca-se a duração do curso normal, variando entre três e quatro anos.

Entre os programas localizados³, o mais antigo, datado em 1894, nos mostra as alterações efetuadas neste nível de ensino a partir da reforma municipal elaborada por Candido Barata Ribeiro⁴. As especificidades para a Escola Normal

¹ Ver Dassie, B. A. *A Matemática do curso secundário na Reforma Gustavo Capanema*. Rio de Janeiro, 2001. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Departamento de Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro., Rocha, J. L. da. *A Matemática do curso secundário na Reforma Francisco Campos*. Rio de Janeiro, 2001. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro., Tavares, J.C. *A Congregação do Colégio Pedro II e os debates sobre o Ensino de Matemática*. São Paulo, 2002. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Departamento de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo., e Valente (op. cit.).

² Silveira, A. B. *História do Instituto de Educação*. Distrito Federal: [s.n.], 1954.

³ Estes programas encontram-se no CEMI.

⁴ Silveira, A. B. op. cit., p. 34.

foram determinadas por um regulamento de 22 de agosto do mesmo ano, que iria vigorar a partir de 1894⁵.

Em relação aos programas de matemática, possivelmente, esta reforma adotou as alterações da reforma executada por Benjamin Constant Botelho de Magalhães (1836-1891) em 1890, pelo Decreto n. 407, de 17 de maio, após ser empossado na Pasta da Instrução, Correios e Telégrafos⁶. Em particular, no *Curso de Ciências e Letras* os conteúdos de matemática foram divididos em aritmética, álgebra, geometria preliminar, trigonometria, noções de cálculo e geometria geral e elementos de mecânica racional. Os programas de 1894 apresentam esses mesmos conteúdos, mas distribuídos nos dois primeiros anos. No primeiro, sob a denominação *Matemática Elementar*, encontram-se os conteúdos de aritmética, álgebra, geometria e trigonometria; e no segundo ano, sob a denominação de *Mecânica* encontram-se as *noções indispensáveis de Geometria Geral*, a saber, Geometria algébrica, Geometria diferencial e Geometria integral. Dessa forma, observa-se que as mudanças implantadas no ensino da matemática neste período na Escola Normal, seguem as mesmas orientações da reforma do ensino secundário, quando este também foi reformado por Benjamim Constant. Em relação à matemática do curso secundário, Rocha (2001) afirma que

As mudanças em relação ao ensino da matemática foram bastante significativas, pois [...] foram incluídos o cálculo integral e diferencial, a geometria analítica e, naturalmente, o estudo de funções, imprescindível ao estudo do cálculo. Este é um marco na história do estudo da matemática, pois, pela primeira vez, programas de matemática abrangiam conteúdos que foram, de certa forma, responsáveis pelo grande desenvolvimento alcançado pelas ciências naturais, notadamente a física e a química, a partir do século XVII (p. 16).

Quanto aos conteúdos do programa de 1894, podemos destacar algumas características de acordo com os objetivos propostos para este capítulo.

Em aritmética eram estudadas as quatro operações, divisibilidade, números primos, m.d.c e m.m.c., frações ordinárias e decimais, raiz quadrada e proporções (estudo complementar). Não se encontra no programa de aritmética a teoria das

⁵ Este regulamento não foi localizado.

⁶ Esta reforma determinava que a Escola Normal era “um estabelecimento de ensino profissional” que “teria por fim dar aos candidatos a carreira do magistério primário, a educação intelectual, moral e prática necessária e suficiente para o bom desempenho dos deveres do professor, regenerando progressivamente a escola pública de instrução primária” (Art. 1). Conseqüentemente, o currículo tornou-se enciclopédico e foi subdividido em Curso de Ciências e Letras e Curso de Artes.

progressões nem a dos logaritmos, como era comum no ensino secundário⁷. Mas, estes tópicos eram tratados no programa de Álgebra⁸. Dessa forma, surge também no ensino normal, em 1893, a concepção algébrico-funcional do logaritmo, como denominado por Miorim e Miguel (2002, p. 23).

Mas, são nos programas de álgebra que encontramos registros mais significativos. Os tópicos iniciais listados indicam a articulação entre esta parte e a Aritmética, mostrando assim um indício do que posteriormente será considerado um dos principais pontos defendidos nas reformas do ensino da matemática na escola secundária, que seguem a partir de 1929, a saber, a fusão dos diversos ramos. Vejamos:

I – Resolução de alguns problemas sem auxílio de sinais: uso exclusivo do raciocínio – Resolução dos mesmos problemas utilizada [sic] a notação gráfica: emprego dos sinais como meio de simplificação – Fase algébrica, fase aritmética.

II – Problemas dando lugar a equações numéricas do primeiro grau a uma só incógnita – Resolução das equações deste gênero – Exercícios e problemas.

III – Problemas dando lugar a equações simultâneas do primeiro grau – Redução ao caso de uma só incógnita – Eliminação, seu destino e métodos – Exercícios e problemas.

IV – Emprego das letras como meio de generalização – Extensão das regras anteriormente estudadas à resolução das equações do primeiro grau a uma ou mais variáveis – Fórmulas gerais, aplicações.

V – Transformação das fórmulas: necessidade das operações algébricas, seu estudo elementar – Divisibilidade por $x - a$ – Exercícios.

A seqüência determina uma passagem da aritmética para a álgebra pela resolução de problemas, ou seja, a relação entre as grandezas envolvidas numa situação-problema poderia ser expressa por uma linguagem simbólica⁹. As operações algébricas, dessa forma, como citado no item V, surgem como necessidade de manipular símbolos. Em termos metodológicos, a seqüência acima se distingue da adotada no ensino secundário, que iniciava o programa de álgebra com os tópicos *monômio* e *polinômio*, e os *problemas do 1º grau*, por exemplo,

⁷ Miorim, M. A.; Miguel, A. *Os logaritmos na cultura escolar brasileira*. Natal: SBHMat, 2002. (Séries Textos de História da Matemática, v. 9).

⁸ Parte dos programas: X – Progressões – Determinação das fórmulas do termo de uma ordem qualquer e da soma de um certo número deles – Limite da soma dos termos de uma progressão por quociente decrescente ao infinito – Apreciação sumária dos problemas que se podem resolver com as duas equações então estabelecidas – Instituição da equação exponencial. XI – Resolução da equação exponencial de primeira ordem – Instituição da teoria dos logaritmos – Estudo especial do sistema de Briggs – Análise sucinta da construção de uma taboa de logaritmos – Uso da taboa de Callet – Aplicações.

⁹ O primeiro capítulo dos *Elementos de álgebra* de Clairaut iniciasse exatamente dessa forma.

surgiam apenas como aplicabilidade após o desenvolvimento dos conteúdos de *equações do 1º grau*. Além disso, esta ordem se aproxima muito do que foi defendido por Euclides Roxo, na parte referente à álgebra, tanto nas orientações metodológicas de 1929, quanto nas de 1931. O programa de álgebra segue com o estudo dos binômios, fórmulas gerais, cálculo indeterminado, equações do segundo grau, equação irracional, progressões, equações exponenciais, logaritmo e juros compostos e anuidades (estudo complementar), como era comum no ensino secundário.

Para o estudo da geometria não há programas, pois a determinação era seguir os *Elementos de Lacroix*, sendo que cada teoria deveria ser seguida de *aplicações práticas, gráficas e numéricas*¹⁰. Ou seja, o caráter teórico não era o único aspecto explorado no ensino da geometria. Em trigonometria não há nenhuma diferença quando comparada ao ensino secundário. Os seguintes conteúdos versavam nesta parte: linhas trigonométricas e fórmulas, tábuas trigonométricas, resolução de triângulos e noções de trigonometria esférica. As *noções indispensáveis de Geometria Geral*, precediam os *Elementos de Mecânica*, que contemplam as noções de Cálculo Diferencial e Integral¹¹. Tais conteúdos caracterizam o caráter enciclopédico implantado pela reforma. Podemos então observar que os mesmos não eram compatíveis com a formação proposta nos cursos normais.

Na seqüência das reformas implantadas a partir da década de 1890, diversos programas são publicados para a Escola Normal¹². Podemos separar o conjunto de programas em dois grupos. Um deles entre os anos de 1902 a 1914 e o outro, entre 1915 e 1929.

¹⁰ p. 8.

¹¹ Os programas para esta parte eram: Geometria Algébrica: Síntese da geometria antiga – Apreciação da concepção cartesiana – Geometria geral, seu objeto e sua divisão fundamental – Estudo da linha reta e do plano – transformação de coordenadas – Número de pontos necessários à inteira determinação de cada espécie de curva – Diâmetros – Centros – Curvas semelhantes – Classificação das superfícies – Estudo das curvas do 2º grau. Geometria Diferencial: Exame das concepções de Leibniz, de Newton e de Lagrange – Diferenciação das formações a uma só variável independente – Diferenciação das formações a duas e mais variáveis independentes – Séries e suas principais aplicações algébricas – Dupla teoria das tangentes e assíntotas – Teoria da curvatura plana. Geometria Integral: Integrais imediatas – Idéias gerais sobre os métodos empregados para integrar as fórmulas diferenciais – Retificação – Quadratura – Cubatura – Apreciação sintética da geometria geral (p. 16, grifos nossos).

¹² Para este período, encontram-se no CEMI os programas para os anos de: 1894, 1902, 1904, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1924, 1929.

Entre 1902 e 1914, os programas apresentam essencialmente os mesmos tópicos. Em aritmética, ensinada no primeiro ano do curso, os seguintes conteúdos eram ministrados: numeração e sistema decimal, operações fundamentais, divisibilidade, m.d.c., números primos, operações com frações ordinárias e decimais, quadrado e raiz quadrada, cubo e raiz cúbica, sistema métrico, razões e proporções, progressões, e logaritmo. Em álgebra, no segundo ano, temos: termos semelhantes, multiplicação e divisão algébrica, divisibilidade por $x \pm a$, binômio de Newton, quadrado e raiz quadrada de expressões algébricas, expoentes negativos e fracionários, permutações, arranjos e combinações, funções e suas classificações, equações e suas classificações, sistema de equações, indeterminações, soluções da equação $ax + by = c$, equações do 2º grau, progressões, e logaritmos. Os conteúdos de geometria e trigonometria, apresentados também no segundo ano, eram basicamente os seguintes: linhas retas, ângulos, triângulos, perpendiculares, oblíquas e paralelas, quadriláteros, polígonos, proporcionalidade, semelhança, relações métricas no triângulo retângulo, poliedros, círculos (inscrição e circunscrição de polígonos regulares e retificação), quadraturas, cubaturas, linhas trigonométricas e fórmulas, tábuas trigonométricas, e resolução de triângulos.

De maneira geral, os conteúdos listados nesses programas eram os mesmos da escola secundária¹³, mas algumas particularidades podem ser destacadas.

Em geometria, em 1902, o livro indicado era a geometria de Clairaut; entre 1906 e 1910 a indicação era a geometria de Lacroix; entre 1912 e 1914, não há indicação de livro. Entre os anos de 1906 e 1914, o livro de álgebra indicado era a obra *Elementos de Álgebra*, de José Joaquim de Queiroz¹⁴, professor da Escola Normal¹⁵. Este livro apresenta simplificações na seleção e na abordagem dos conteúdos, como citado pelo autor no prefácio¹⁶. Não há orientações para a

¹³ Ver Beltrame, op. cit.

¹⁴ Exemplar localizado: Queiroz, J.J. *Elementos de álgebra*. São Paulo: Livraria Francisco Alves, 1924.

¹⁵ Os programas de 1912 registram os nomes dos professores da Escola Normal.

¹⁶ “Não há nestes ‘Elementos de Álgebra’ teoria alguma, que não se encontre na maior parte dos livros, que tratam do mesmo assunto; pelo contrário, encontram-se nesses livros algumas teorias, que não foram expostas nestes ‘Elementos’. Além disso certas teorias não tem aqui o desenvolvimento, que lhes dão alguns autores. Esses dois fatos – exclusão de algumas teorias e pequeno desenvolvimento dado a outras – foram os dois motivos, que mais me induziram a publicar esta obra. Com efeito, sendo muito limitado o tempo, que se destina ao estudo desta matéria nos Institutos quer municipais, que federais e estaduais, à exceção daqueles, cujo objetivo é principalmente o ensino da Matemática, julguei conveniente compendiar o que há de mais útil

execução dos programas. Dessa forma, levando em consideração apenas a lista com os tópicos de cada um dos anos, não se encontram registradas formas distintas de ensinar matemática na escola normal quando comparadas com o ensino secundário.

Em 1915, os programas apresentam, de maneira bem elementar, orientações que valorizam o caráter utilitário. Neste ano, a Escola Normal foi regida pelo Decreto n. 985, de 10 de outubro de 1914. Segundo este documento, o curso de álgebra deveria ter um caráter prático, “abrangendo o estudo das quatro operações, equações e problemas do 1º grau a uma ou duas incógnitas” (p. 5). E para o curso de geometria, os conteúdos deveriam limitar-se ao “indispensável para o conhecimento da igualdade, da semelhança e da equivalência das figuras planas e dos corpos geométricos, e aos problemas correlativos, para os quais haverá uma aula especial por semana”. Com efeito, segundo a introdução dos programas para o ano de 1915, os conteúdos de geometria deveriam ser divididos em *teóricos*, com aula três vezes por semana, e *práticos*, em uma aula por semana, onde seria priorizada a resolução de problemas dependentes da régua e do compasso e dos problemas que poderiam ser resolvido pelo cálculo (p. 51). O livro indicado era os *Éléments de Géométrie*, de Lacroix. Para os conteúdos de aritmética, não havia nenhum tipo de orientação especial.

Entre 1916 e 1923, não encontramos nenhum programa de ensino, apenas o Decreto n. 1059, de 14 de fevereiro de 1916, citado no capítulo anterior. Esse decreto regia a Escola Normal quando se deu a entrada de Euclides Roxo nessa instituição¹⁷. Dessa forma, o ensino da matemática deveria seguir as orientações desse documento e, novamente, encontramos registros de mudanças significativas na concepção dos programas de matemática. De maneira geral, retomando o que foi citado no capítulo anterior, os programas, de acordo com esse decreto, deveriam ser confeccionados seguindo os métodos do ensino primário e o ensino

em relação às transformações algébricas e à resolução das equações do 1º e 2º graus, facilitando quando possível, a compreensão dos teoremas, por meio de exemplos que traduzam seu enunciado. O estudante, dos quais se exige a Matemática elementar, como simples estudo de preparo, não precisam neste ramo dessa ciência de noções mais amplas do que as contidas neste livrinho. Aqueles, que tiverem de prosseguir no estudo dessa matéria, lucrarão evidentemente em adquirir noções bem claras sobre seus rudimentos”. (Queiroz, op. cit., p. 7 – 8).

¹⁷ Os professores da Escola Normal, listado no Decreto n. 1063, de 25 de março de 1916, eram: José Joaquim de Queiroz, Amélia Mendes da Silva e Chistiano Baptista Franco, para Aritmética e noções de Álgebra, e Francisco Carlos da Silva Cabrita e Roberto Nunes Lindsay, para Geometria Teórica e Prática.

deveria, tanto quanto possível, ser auxiliado por meios práticos e elementares. Para isso, então, o professor deveria explorar o “caráter intuitivo, prático e dedutivo, evitando que seja a memória, em vez do raciocínio, a base do trabalho dos alunos”. Dessa forma, em matemática encontramos as seguintes orientações para os programas de ensino.

Em aritmética, além dos conteúdos presentes nos programas anteriores já citados, encontram-se as “noções de álgebra indispensáveis, especialmente, do método algébrico, de generalizações”. Novamente, como para o ano de 1894, encontra-se uma articulação entre aritmética e álgebra. Além disso, outros aspectos caracterizavam uma nova maneira de conduzir o ensino dessa disciplina:

Não esquecer do caráter indutivo, destinado a contar e a medir, que tem a disciplina, o seu caráter educativo, que exercita a inteligência na atenção, na concentração interior, no raciocínio lógico. Pensar dos meios materiais de instrução ao cálculo mental, e só depois oral e escrito; justificação, meio empregado para obter os resultados. No curso haverá constantes exercícios, até aulas inteiramente dedicadas à resolução de problemas sobre a matéria dada: os problemas devem ser práticos, para despertar o interesse da utilidade imediata; na maneira de os resolver [sic] é que se põem à prova as aquisições de doutrina e os métodos educativos do ensino.

Para o ensino da geometria, os programas deveriam contemplar o “indispensável para o conhecimento das figuras planas e dos corpos geométricos e estudo das suas condições de igualdades, semelhança e equivalência, dos problemas correlatos, com o emprego dos processos de taquimetria”. Mas, além disso, o curso deveria conter *aplicações práticas* que facilitariam o trabalho manual, as artes decorativas, a construção, o nivelamento e terraplanagem, e os problemas relativos à medida de áreas e volumes. Mais uma vez ocorre a valorização do aspecto prático e não somente o caráter teórico no ensino da geometria.

Por fim, cabe observar que tanto a aritmética quanto a geometria deveriam ser ensinadas simultaneamente ao longo dos quatro anos de curso (Art. 4º) e que as denominações para as disciplinas eram *Aritmética e noções de álgebra* e *Geometria teórica e prática* (Art. 3º).

As transformações ocorridas na escolarização a partir de 1920, citadas no capítulo anterior, também produziram alterações significativas no ensino da matemática na escola normal. A primeira reforma citada foi a elaborada por

Carneiro Leão, em 1924. Acreditamos que o *Curso de Férias* realizado em 1923, citado no capítulo anterior, foi decisivo para a confecção dos programas de ensino, publicados em 1924. Relembrando as palavras de Carneiro Leão (1926, p. 46), “[...] logo que pude ver qual a diretriz aconselhável no nosso ensino procurei reunir o professorado, para estabelecer com ele uma orientação que se pudesse generalizar”.

Não há registro se Euclides Roxo participou dessas discussões, mas, novamente, agora de forma explícita, as orientações sobre a articulação entre os campos da matemática escolar, a partir da fusão da aritmética, álgebra e geometria, estão registradas¹⁸. Na introdução do documento¹⁹, encontramos a seguinte observação:

No programa das matemáticas, não se podendo reunir em um só corpo as diversas partes constitutivas dessa ciência – Aritmética, Álgebra, Geometria – porque o regulamento [Decreto n. 1059, de 14 de fevereiro de 1916] as separou em anos diferentes, tentou-se manter, sempre que possível, o contato com os fatos concretos e com as aplicações. É procurando fazer da observação e da experiência a base do raciocínio que não só se há de criar o gosto pelo estudo fundamental das matemáticas, mas se estabelecerá solidamente a formação intelectual (p. 5 – 6).

Dessa forma, a matemática ficou distribuída ao longo dos três anos do curso da seguinte maneira: Aritmética, no primeiro ano, Álgebra, no segundo, e Geometria, no terceiro. Mas apesar da separação, as propostas para o ensino desses ramos estavam de acordo com as características gerais da reforma. Sob a denominação *Matemática elementar*, os diferentes conteúdos deveriam ser apresentados de forma que

Ao estudo teórico indicado nestes programas deve corresponder o das aplicações práticas, tão variadas quanto possível [...] O ponto de vista prático deverá estar de acordo com os altos interesses didáticos e futuros das normalistas e com metodologia indicada nos programas das escolas primárias (p. 37).

Quando aos conteúdos, temos que na parte de Aritmética e Geometria os mesmos tópicos dos programas de 1902 a 1914, citados anteriormente, são listados. E, mais uma vez, a articulação entre aritmética e álgebra está presente. Nos programas de álgebra, as primeiras lições caracterizam esse aspecto:

¹⁸ No item 2.3 deste capítulo serão apresentadas, a partir de Valente (2007), as discussões sobre a fusão dos ramos no 4º Congresso de Instrução Superior e Secundária, realizado em 1922.

¹⁹ Programas dos Cursos da Escola Normal para o ano de 1924.

1 – Revisão de um problema resolvido no curso de Aritmética [...] para se verificar o esforço do calculista no encadeamento das condições do problema, isto é, para seguir o fio do raciocínio através das palavras e expressões que é obrigado a repetir freqüentes vezes na designação das relações existentes entre os números dados e os pedidos. Resolução do mesmo problema empregada a mais simples linguagem ou notação algébrica.

2 – Variantes do referido problema, quanto ao número de partes e aos excessos numéricos correspondentes, para se mostrar a possibilidade de se chegar a uma regra pela qual se pode resolver imediatamente e sem passar pelos detalhes do raciocínio, todos os problemas semelhantes aqueles de que se trata e que dele diferem apenas pelos valores dos números, dados, a possibilidade de se representar por letras tais valores, quaisquer que sejam eles, e de se chegar a uma *fórmula* que traduz a referida regra e que a generaliza.

3 – Dos problemas estudados tirar a noção elementar de *equação*, como igualdade que se verifica para determinado valor da incógnita. Mostrar que problemas de enunciados inteiramente diferentes, parecendo inconfundíveis, podem ser traduzidos, por um mesmo tipo de equação [...].

4 – Generalização de tais problemas e, daí, a conveniência de estudo mais amplo, *mas sempre elementar*, da linguagem e das operações algébricas (p. 44 – 45, grifos no original).

A seqüência dos conteúdos segue com os mesmos tópicos contemplados nos programas de álgebra, já descritos anteriormente.

A continuidade nas mudanças do ensino no Distrito Federal é dada pela reforma, em 1928, elaborada por Fernando de Azevedo. E, novamente encontramos fragmentos que delimitam mudanças importantes no ensino de matemática. Na *Introdução Geral* dos programas da Escola Normal para o ano de 1929, a seguinte observação é feita:

Os programas de Matemática só poderão ser modificados, ao jeito das idéias da Reforma, em 1930, quando ao primeiro ano da Escola Normal chegarem os alunos que ora freqüentam o curso complementar, em que a Matemática é ensinada em conjunto. (p. 24)²⁰

O curso complementar era realizado em dois anos. Dessa forma, a turma que atingisse em 1930 o primeiro ano na Escola Normal teria realizado o curso complementar nos anos de 1928 e 1929, sendo, então, a matemática *ensinada em conjunto* desde o primeiro ano. Ou seja, a experiência do ensino concomitante dos diferentes ramos da matemática escolar foi realizada já em 1928 no curso complementar.

Os programas para o ano de 1929, mostram a distribuição e os conteúdos de matemática que eram determinados para os dois anos desse curso. Apesar de

²⁰ Os cursos complementares ao primário, como citado no capítulo anterior, eram anexados aos colégios e tinham a duração de dois anos.

extensos merecem transcrição completa, já que foi a primeira experiência, até então registrada e realizada²¹, onde os diferentes ramos da matemática foram ensinados simultaneamente²²:

1º Ano

1 – *Aritmética* – Numeração dos números inteiros, decimais e frações ordinárias – Numeração romana; numeração dos números complexos. Sistema métrico – Enumeração das principais unidades.

Álgebra – Uso das letras na solução das questões simples de aritmética. Noções de álgebra; princípios relativos às igualdades – Por em equação problemas a uma incógnita; resolução de equação do 1º grau a uma incógnita.

Geometria – Noções preliminares, definições; emprego da régua e do compasso. A reta; o plano. Figuras geométricas. Coordenadas de um ponto sobre uma reta e sobre dois eixos.

Cálculo mental – Processos graduados de cálculo mental relativo à adição e à subtração de números inteiros.

2 – *Aritmética* – Adição de números inteiros; de números decimais; de frações; de números complexos; subtração de números inteiros, decimais, frações e complexos. Sistema métrico – Medidas de comprimento, múltiplos e sub-múltiplos. Medidas efetivas; itinerárias.

Álgebra – Por em equação e resolver problemas simples a uma e duas incógnitas – Subtração de uma soma e de uma diferença.

Geometria – Perpendiculares e oblíquas. Construção de perpendicular no meio de uma reta. Diâmetro perpendicular à corda. Sistema axial – Paralelas.

Cálculo mental – Processos de multiplicação e divisão de um número por 2, 3, 4, 5 e 6.

3 – *Aritmética* – Princípios relativos à multiplicação – Multiplicação de números inteiros; decimais; frações; complexos. Múltiplos e potências de um número.

Sistema métrico – Medida das superfícies; múltiplos e submúltiplos – Medidas agrárias.

Álgebra – Multiplicação algébrica, multiplicação de um número por uma soma ou diferença. Por em equação e resolver problemas a uma e duas incógnitas.

Geometria – Quadriláteros usuais – área e perímetro. Polígonos: área e perímetro. Polígonos regulares – inscrição no círculo. Polígonos estrelados – Sistema central.

4 – *Aritmética* – Princípios relativos à divisão – Divisão dos números inteiros; decimais; frações; complexos. Caracteres de divisibilidade de um número por 2 e 5; 4 e 25; 3 e 9.

Geometria – Circunferência; traçado de tangente; tangentes comuns; concordância; concordâncias usuais de arcos e retas. Circunferências tangentes; concordâncias usuais de arcos de circunferência. Polígonos. Circunferência; valor de (pi). Área do círculo; da coroa e do setor circular.

Álgebra – Por em equação problemas simples do 1º grau a uma e duas incógnitas e resolver as equações.

Cálculo mental – Multiplicação e divisão de um número por 50; por 25 e por 75; por $12 = 3 \times 4$; por $15 = 3 \times 5$, etc.

2º Ano

5 – *Aritmética* – Porcentagens e suas aplicações. Proporções. Regra de três. Sistema métrico – medidas de volume – múltiplos e submúltiplos.

²¹ Corregio de Castro, professor da Escola Normal, em seu artigo denominado *Sugestões de programas*, publicado no Jornal do Commercio, em 10 de dezembro de 1931, confirma a execução dos programas para os alunos do curso complementar, onde a “matemática elementar de conjunto” foi ministrada, ou seja, conforme a distribuição a seguir apresentada.

²² p. 8 – 10.

Geometria – O cubo – Prisma reto e base retangular; volume; desdobramento da superfície. O prisma. O cilindro: volume e desdobramento de superfície.

Álgebra – Resolução de equações a uma e duas incógnitas.

6 – *Aritmética* – Divisão proporcional – Regra de Sociedade. Sistema métrico – medidas de capacidade – múltiplos e submúltiplos.

Geometria – Pirâmide regular – Cone reto de base circular; volume; desdobramento da superfície. Esfera; área e volume.

Álgebra – Resolução de equações a uma e duas incógnitas.

7 – *Aritmética* – Juros – Descontos e comissões. Sistema métrico – medida de massa e peso. Múltiplos e submúltiplos – medidas efetivas; densidade.

Álgebra – Resolução de equações do 1º grau a uma e duas incógnitas.

Geometria – Escalas – Noções de igualdade, semelhança e equivalência.

8 – *Aritmética* – Mistura e liga – Título – Cambio. Sistema métrico – moedas.

Álgebra – Progressões aritméticas e geométricas.

Geometria – Curvas usuais – Cônicas – geração.

9 – *Aritmética* – Máximo divisor e menor múltiplo comum – Raiz quadrada de inteiros e decimais.

Álgebra – Logaritmos decimais

Geometria – Relações numéricas no triângulo. Tronco de pirâmide. Tronco de cone – Volume; desdobramento da superfície. Noção do manejo da régua de cálculo.

Quanto aos conteúdos do curso normal,

[...] foi mantido, sem alteração, o programa anterior de Aritmética, sofrendo ligeiro aumento o de Álgebra. Apenas o de Geometria foi objeto de modificação sensível. Visou-se a [sic] finalidade prática que levava o aluno, não somente ao cálculo de áreas e volumes, mas também às aplicações às ciências físicas. Daí a maneira porque se expõe a trigonometria certos lugares geométricos e as noções de tangente e normal (p. 24).

Novamente, valoriza-se o caráter prático, agora articulado com aplicações em outras áreas do conhecimento²³.

²³ Em 1925, o Estado do Espírito Santo também reformou a instrução pública. O Decreto n. 6601, que regulou o ensino normal (denominado ensino secundário especial) e primário, também apresenta características que valorizam aspectos práticos e a participação do aluno. O ensino da matemática era dividido em aritmética, noções de álgebra e geometria. Algumas observações podem ser destacadas: a) na escola normal, o professor no estudo da aritmética, tanto no primeiro como no segundo ano, deveria sempre “esforçar-se no sentido de um objetivo prático, evitando, tanto quanto possível, sobrecarregar a memória dos alunos com regras e teoremas” (p. 17); b) para o curso complementar ao primário, anexo a escola normal, os programas de geometria sugerem a construção de poliedros em cartolina para o estudo dos sólidos (p. 15); c) os programas de geometria da Escola Modelo, também anexada a escola normal, sugere que os alunos, no estudo do cubo e da esfera, tenham sempre em mãos os sólidos geométricos, “devendo ser comparados aos objetos presentes e conhecidos, explicando-se o que seja face, lado do cubo, arestas, linhas, cantos, ângulos, etc” (p. 7); d) no ensino de aritmética, também na Escola Modelo, “as definições e regras decoradas” deveriam “ser evitadas, procurando-se, antes, despertar o raciocínio dos alunos por meio de constante prática, pelo processo de questões úteis e ao alcance da inteligência infantil” (p. 23).

3.1.2. Duas Teses de Concurso para a Escola Normal de Pernambuco

Em 1919, foram publicadas duas Teses de Concurso para professores da Escola Normal de Pernambuco, sobre o ensino da geometria, que apresentam orientações para o ensino da matemática que podem ser consideradas como novas propostas para o ensino de certos conteúdos, e como novos elementos poderiam ajudar este processo. As Teses, denominadas *O método experimental no ensino da Geometria* e *Da sciencia Mathematica: sua metodologia*, são de autoria de Antonio de Menezes e Luiz Freire, respectivamente.

O trabalho de Antonio de Menezes, distribuído em vinte e cinco páginas, discorre sobre novas metodologias e abordagens fundamentadas, principalmente, em reformas pedagógicas estrangeiras, como por exemplo, a reforma dada por Gustave Le Bon, na França. Sobre o ensino da matemática, ele considera que

Devemos ensinar pela experiência, substituindo os raciocínios efetuados sobre símbolos, pela observação direta das propriedades que se vêem e se podem tocar.

O que torna a linguagem matemática tão difícil é o habito tão latino de passar sempre do abstrato ao concreto, quando psicologicamente deve ser feito justamente o contrário, pois quando os casos concretos estiverem acumulados suficientemente, a crença por si mesma, isolará facilmente a idéia abstrata, oriunda dos fatos concretos.

O princípio geral que defendemos, dar a noção experimental das coisas antes de explicar as transformações dos seus símbolos, aplicar-se tanto ao ensino primário, como o secundário e superior.

Nada é mais fácil que mostrar ao aluno, que os diversos sistemas de coordenadas planas reduzem-se a conhecer as distâncias de um ponto a dois eixos fixos quaisquer. Quando o aluno tiver compreendido que este ponto está completamente determinado desde que ele conheça as distâncias horizontais e verticais do mesmo a eixos fixos, será fácil fazer-lhe compreender que, em analítica, tais distâncias chamam-se ordenada e abscissas, em geografia longitude e latitude e assim por diante.

Sob nomes diferentes é sempre a mesma noção para sempre gravada no espírito.

[...]

As equações representativas dos diferentes fenômenos, exprimindo as relações das coisas, constituem uma admirável linguagem, porém que apresenta, principalmente no começo da instrução, o inconveniente de fazer perder a noção da natureza dos fatos.

Existe em matemática um método gráfico representativo dos mesmos fenômenos, ou antes a tradução das equações gerais cujo valor e eficiência tem revolucionado a arte do engenheiro, pela clareza e simplicidade a que permitem chegar.

[...]

A vantagem incontestável de tais métodos, é dar uma fórmula concreto-simbólica aos fenômenos abstratos que a análise nos apresenta. (p. 19 – 20).

Luiz Freire foi mais extenso, redigindo sua Tese em sessenta e nove páginas, dividida em três partes, denominadas *Das matemáticas*, *Metodologia matemática*, e *Sob o ponto de vista do ensino*.

Na última parte citada, ele também apresenta novas propostas para o ensino da matemática. Vejamos:

Uma atenção desmedida na aprendizagem das proposições e suas respectivas demonstrações: eis em que consiste [sic] os métodos seguidos no ensino das matemáticas, nos países latinos.

Raramente apresentam a solução de problemas e nunca o exercício da originalidade, isto é, o descobrimento da verdade por parte do aluno.

[...]

Apresentemos as matemáticas sob a forma concreta, pelo menos, para chegar ao abstrato passemos principalmente pelo concreto, pois, tais ciências, ao contrário do que geralmente se pensa, são experimentais.

[...]

Não se deve tratar, primeiramente, de mostrar ao aluno, por meio de figuras e raciocínios, por que o quadrado construído sobre a hipotenusa de um triângulo retângulo tem área igual à soma das dos construídos sobre os catetos do mesmo triângulo, e, sim que ele o descubra por si mesmo efetuando a construção gráfica correspondente e depois comparando convenientemente as suas partes.

É muito útil a introdução no ensino das matemáticas, mormente no elementar, do método gráfico.

Se as expressões algébricas que traduzem as relações entre as diversas grandezas de um fenômeno simbolizam, de um modo notável abreviado o raciocínio; se é mesmo, de grande utilidade o seu conhecimento, também não podemos negar a inconveniência que apresenta a sua consideração no começo do ensino, pela dificuldade que há em fazer acompanhar às transformações das mesmas pelas correspondentes dos fenômenos de que são tradutoras.

O método gráfico dá às grandezas valores figurados por linhas, que apesar de continuarem a ser símbolos, ao espírito, no entretanto, se revestem de um aspecto cuja clareza nunca é atingida pelos sinais das quantidades ou das operações.

Foi pelo emprego deste método na ciência do engenheiro que com grande facilidade se tem conseguido os cálculos de pontes, coberturas, etc.

É principalmente no ensino da Geometria que se nota o desânimo e o desgosto dos alunos, em especial os principiantes.

Segue-se, geralmente, o método dos geômetras gregos, e, este é fatigante e anti-racional.

Segundo o método experimental, tratemos de uma proposição geométrica; por exemplo, aquela que diz: a perpendicular levantada ao meio de uma reta, equidista, em qualquer de seus pontos, das extremidades da reta.

O professor deve apresentá-la ao aluno do seguinte modo: por ele traçada a reta e levantada a perpendicular ao meio da mesma, ainda o professor tomar diferentes pontos sobre a perpendicular e ligando-os aos extremos da reta, manda então o aluno medir as retas que partem dos diferentes pontos e em seguida comparar os respectivos pares; de acordo com os resultados obtidos para cada caso tem o aluno evidentemente que por si mesmo chegar à referida proposição.

Depois do conhecimento pelo aluno, por este modo, o enunciado das proposições, natural é que se não desprezem as demonstrações, pois, o raciocínio nunca deve ser posto de lado.

A prática das mesmas já será mais fácil, e, a memória só gozará então do seu próprio caráter de faculdade secundária. (p. 66 – 69).

Essas duas Teses, reforçam a hipótese de que algumas alterações no ensino da matemática foram implantadas e difundidas, num primeiro momento, no ensino primário e normal.

3.1.3. Geometria: observação e experiência, por Heitor Lyra da Silva

Heitor Lyra da Silva nasceu em 1879 e faleceu em 1926. Diplomou-se pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro, atuando em seguida em construções de vias férreas, como por exemplo, dirigindo o projeto da Estrada de Ferro da Central do Brasil junto com Aarão Reis. Na área pedagógica, seu nome figura entre os fundadores da Associação Brasileira de Educação, instituição de grande valia para a educação brasileira²⁴. Sobre sua atuação, nos limitamos à descrição de Everardo Backheuser (1946):

Antes de Carneiro Leão outros teriam dado brado de alarma. Dentre estes, e dos que mais valor tinham – mais valor e mais nobre desinteresse – não é lícito olvidar Heitor Lira. Sua ação nesta reforma da orientação pedagógica do ensino da matemática foi notável menos pelas obras publicadas que pelo zelo persistente, embora sempre modesto e oculto, que revelou junto aos que efetivamente a ensinavam, quer nos cursos primários quer nos cursos de graus mais altos (p. 75 – 76).

Entre suas publicações, encontra-se o livro *Geometria: observação e experiencia*, que foi publicada em 1923, no Rio de Janeiro, pela Livraria Editora Leite Ribeiro. Este livro fazia parte da coleção denominada *Bibliotheca de Educação Geral*. Os objetivos desta coleção são apresentados no prefácio, da seguinte forma:

A Biblioteca de Educação Geral destina-se principalmente ao ensino elementar (primário, profissional e secundário) de nosso país.

Ela será constituída por grupos ou séries de volumes, que serão manuais didáticos e guias ou cadernos para trabalhos práticos de todas as matérias que, como por exemplo as ciências físicas e naturais, comportem uma parte experimental.

Esses volumes, quer de um, quer de outro grupo, embora sob a responsabilidade pessoal dos respectivos autores, obedecerão em conjunto a uma orientação geral única, com os característicos [sic] da obra que a Biblioteca se propõe a realizar em nosso meio escolar e social.

Tais característicos [sic] serão fundamentalmente os seguintes: *simplificar os programas, empregar linguagem correta mas sempre extremamente fácil, dar ao ensino um cunho essencialmente nacional e objetivo, fazer a indução predominar*

²⁴ http://www.schwartzman.org.br/simon/rio/paim_rio.htm#_Toc527462770. Acesso em 19 maio 2007.

sobre a dedução, substituindo a memorização das palavras pelas dos fatos, tentar melhorar quanto possível a parte material do livro procurando torná-lo atraente.

Como os livros de ensino elementar da Biblioteca não se destinam apenas alunos das escolas primárias, profissionais e secundárias, mas também aos adultos das classes populares que queiram melhorar sua instrução, e aperfeiçoar os conhecimentos de sua profissão, não se deve estranhar que o plano da Biblioteca exceda os limites dos programas daquelas escolas e contenha tudo que possa ser útil a esta última classe de leitores.

O escopo principal da Biblioteca é portanto concorrer para que o ensino elementar adquira uma feição objetiva e caracteristicamente brasileira, de modo a servir em todas as classes e em todas as profissões para proporcionar aos que por ele tiveram passado, um conhecimento mais perfeito do ambiente em que vivem e uma maior capacidade de ação prática.

Só assim, não se limitando apenas ao aprendizado da leitura e da escrita, que é um meio e não um fim, o ensino elementar será benéfico às classes populares, que nele verão o caminho mais seguro de melhorar as suas condições de existência. De outro modo, ele apenas concorrerá para aumentar o número dos incapazes e dos revoltados.

A vitória sobre o analfabetismo que, de fato assim entendida, transformará o Brasil, será ganha, menos decretando leis de instrução obrigatória, que poderão ficar no papel, do que inculcando no povo a convicção da vantagem que terá em instruir-se, fornecendo-lhe o que ler com agrado e proveito (p. 5 – 6, grifos nossos).

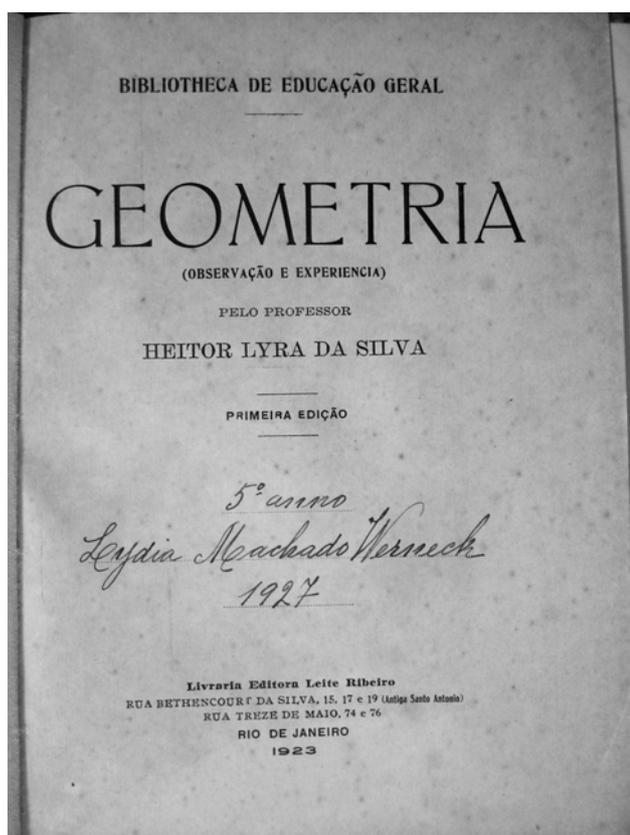


Figura 1 – Folha de Rosto do livro *Geometria: observação e experiência* de Heitor Lyra da Silva

Mas, como enquadrar essas idéias no ensino da geometria? Heitor Lyra, como veremos, tenta romper com a forma como os conceitos geométricos eram apresentados nos livros didáticos, ou seja, uma seqüência de definições seguida de teoremas e demonstrações. Em alguns casos, o livro didático sequer propunha exercícios.

Na *Introdução* da obra, ele deixa claro que a metodologia aplicada na confecção do livro difere da forma tradicional. Segundo Heitor Lyra,

O pequeno livro [...] é um compêndio a mais, porém um compêndio que tem a pretensão de insinuar no ensino da Geometria elementar, a adoção de novos métodos, aconselhados hoje em todos os modernos livros de pedagogia, mas ainda não seguidos geralmente no Brasil. A exposição da matéria está feita segundo o critério que já foi denominado dos *círculos concêntricos*, e que consiste em seguir, em vez de uma ordem por assim dizer linear aberta, outra em que se fornece a princípio um conhecimento superficial de toda a matéria e se volta depois a cada parte, um segunda e mesmo uma terceira vez, para estudá-la com maior minúcia (p. 7, grifos do autor).

Em particular, sobre o ensino da geometria,

[...] não se faz primeiramente o estudo da Geometria plana para só depois abordar o da Geometria no espaço. Ao menos no ensino elementar, não parece racional semelhante ordem: é evidente que existem em Geometria plana numerosas questões muito complexas do que outras de Geometria no espaço, e a tendência moderna deve ser a de abolir essa divisão convencional. Demais, se se [sic] quer fazer indução de fatos geométricos, é indispensável aludir desde o começo a observação que só são possíveis sobre corpos, e muitas vezes só destes é que se pode partir para o conhecimento de formas e relações de Geometria plana (p. 7 – 8).

E ainda,

procurou-se sempre dar à matéria um caráter concreto e intuitivo, incluindo nos exercícios questões de interesse prático cujos dados e soluções fossem verossímeis e úteis e se prestassem a verificações experimentais [...] Para dar ao ensino científico elementar a vida e a vivacidade que ele deve ter, afim de que não se transforme como tem sido feito em nosso país, e geralmente nos demais de língua latina, em um simples exercício de memória, é preciso conduzir a inteligência do aluno à observação direta dos fatos, só empregando a dedução para, dos princípios observados, tirar os corolários mais importantes. Assim, muitos teoremas estão enunciados sem demonstração, porque se entendeu que convém deixar o trabalho de formulá-la, para ginástica intelectual dos alunos, em vez de apresentá-la já pronta para ser apenas repetida de memória. Em outros casos, as demonstrações são apenas esboçadas (p. 8).

O livro contém quarenta e dois capítulos, distribuídos em 179 páginas, que versam sobre os principais tópicos de geometria plana e espacial. A única exceção são os capítulos 40 e 41, que tratam de gráficos e perspectiva, respectivamente.

A seqüência didática adotada e a abordagem dos conteúdos corroboram positivamente para os aspectos metodológicos citados pelo autor na introdução do livro – uso de círculos concêntricos, articulação entre geometria plana e espacial, caráter concreto e intuitivo. Não há uma preocupação em demonstrar teoremas e deduzir fórmulas, como citado anteriormente pelo próprio autor.

Quanto ao primeiro aspecto, o uso de círculos concêntricos, podemos destacar, por exemplo, os sólidos geométricos, que são apresentados nos capítulos 6, 7, 9, 11, 12, 14 e 15, apenas de forma descritiva e, posteriormente, nos capítulos 30, 31, 32, 33, 34 e 35, onde são exploradas as classificações, bem como o cálculo dos volumes. O mesmo acontece com o estudo dos ângulos, quadriláteros e triângulos, nos capítulos 3 e 17, 8 e 23, 10 e 22, respectivamente. A articulação entre geometria plana e espacial é favorecida pela seqüência dos capítulos²⁵, que não obedece à seqüência tradicionalmente utilizada no ensino secundário, onde o estudo da geometria plana e espacial é feito separadamente.

Quanto à abordagem dada aos conteúdos, destaca-se:

em primeiro lugar, a diversidade de ilustrações que o autor apresenta ao longo do texto, valorizando o caráter concreto (aplicabilidades práticas) e o meio social. Por exemplo, entre as figuras, temos trenas, metro e esquadro de carpinteiro, cavalete, relógio, bandeira nacional, moeda, bússola, pendulo, mapa; e entre as imagens, um campo de futebol, a praia de Botafogo, o Palácio do Catete, a Biblioteca Nacional, a Estrada de Ferro do Corcovado, os Arcos da Lapa, entre outras. Tais imagens são recursos que sempre estão articuladas com os conceitos exposto em cada capítulo;

em segundo lugar, a forma como o autor conduz o aluno a determinados resultados ou propriedades.

Por exemplo, na página 67, quando o autor trata de duas retas paralelas cortadas por uma transversal, temos a seguinte fala:

²⁵ Os capítulos são os seguintes: Extensões geométricas; Dimensões – medidas; Ângulos; Posições de retas e planos entre si; Posições de retas e planos em relação à terra; Cubo; Paralelepípedo; Quadriláteros; Prismas triangulares; Triângulos; Pirâmide quadrangular; Cilindro; Círculo; Cone; Esfera; Corpos de revolução; Medida de ângulos; Perpendiculares, oblíquas e paralelas; Problemas [de construção geométrica]; Propriedade das cordas tangentes; Noção de área. Equivalência; Triângulos; Quadriláteros; Polígonos; Combinações de círculos e de arcos; Curvas diversas; Semelhança; simetria; Noção de volume; Prismas em geral; Pirâmides em geral; Poliedros em geral; Cilindros em geral; cones em geral; Esfera (complementos); Ângulo inscrito; Polígonos regulares; Linhas proporcionais; Agrimensura; Gráficos; Perspectiva; Superfícies em geral.

A reta 2 pode ser considerada como sendo uma das posições da reta 1 que se deslocou por um *movimento de translação*, o ponto M indo colocar-se em N [fig. 1]. Diz-se que uma figura tem *movimento de translação* quando todos os seus pontos descrevem caminhos iguais e paralelos.

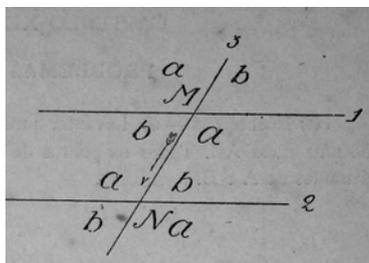


Figura 2 – Ângulos formados por retas paralelas com transversal

Observe que o uso de translação rompe com o caráter estático que era a abordagem dada à geometria no ensino secundário. Outro exemplo é o trecho que trata do teorema de Pitágoras (p. 87 – 88), cuja verificação é dada de forma experimental.

Trace um ângulo reto tendo para lados 3 e 4. Complete o triângulo traçando a hipotenusa. Sobre cada lado do triângulo faça um quadrado. Divida os três quadrados em quadrados pequenos, tendo cada um o lado igual a 1. Compare o número de quadrados que pertence à hipotenusa com a soma dos quadrados que pertencem aos dois catetos.

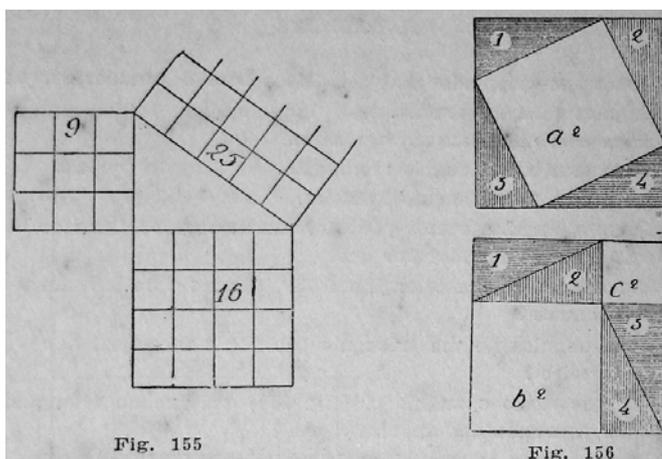


Figura 3 – Ilustração para o teorema de Pitágoras

Repita essa experiência, construindo outros triângulos retângulos e calculando as áreas dos quadrados que seriam formados sobre os lados de cada um deles.

O quadrado construído sobre a hipotenusa tem uma área igual à soma das áreas dos quadrados construídos sobre os dois catetos.

Esta relação se chama relação de *Pitágoras* (Fig. 155).

Esta propriedade dos triângulos retângulos pode também ser verificada, cortando dois quadrados iguais, recortando um deles 4 triângulos retângulos iguais e arrumando-os sobre o outro sem cobrir, o quadrado da hipotenusa, na segunda, os quadrados dos dois catetos.

A área destes, é portanto equivalente à daquele (Fig. 156).

Outros exemplos poderiam ser dados, mas esses já são suficientes para mostrar que a seleção dos conteúdos, a seqüência didática e a metodologia empregada diferem da proposta tradicional de ensinar geometria, então vigente no ensino secundário. Ou seja, Heitor Lyra, como ele mesmo afirma, tentou adotar “novos métodos, aconselhados hoje em todos os modernos livros de pedagogia, mas ainda não seguidos geralmente no Brasil” (p. 7)²⁶. Em suma, o livro pode ser considerado como um curso introdutório de geometria intuitiva.

O capítulo 40 que trata do uso de gráficos aparece isoladamente, mas como foi observado no item anterior, o denominado *método gráfico* já era citado por Luiz Freire. O capítulo aborda a construção, introduzindo as noções de plano cartesiano, e cita os possíveis usos, como por exemplo, no estudo da temperatura, ou da pressão barométrica, ao longo das diversas horas do dia:

Suponha que se quer estudar a variação da temperatura em um determinado lugar durante as diferentes horas do dia. Pode-se organizar uma tabela onde, ao lado da indicação da hora, esteja a da temperatura, mas se se [sic] quiser ter uma impressão mais clara do modo de variação, proceda-se da forma seguinte: Em uma folha de papel milimetrado marcam-se em uma linha horizontal 24 pontos, de cm, em cm, por ex. Sobre a vertical de cada um dos pontos marca-se a temperatura correspondente, tomando por ex.: 4 cm para cada grau de temperatura. Ligando depois as extremidades das verticais tem-se uma linha que se chama o *gráfico* de temperatura no dia e no lugar considerados. Sempre que, como no ex. acima, uma grandeza com a temperatura, depende de outra, como o tempo, pode-se construir um gráfico que representa a variação do fenômeno (p. 173 – 174).

A abordagem dada, apesar de sucinta, aponta também para o conceito de função como relação de dependência entre duas grandezas e sua representação gráfica.

²⁶ Os seguintes livros constam na bibliografia citada pelo autor: Géométrie élémentaire (De Comberousse), Initiation Mathématique (Laisant), Cours abrégé de Géométrie (Carlo Bourlet), Nouveaux Eléments de Géométrie (Ch. Meray), Elements of Geometry (Philips & Fisher), Observational Geometry (W. Campbell), First Steps em Geometry (Wentworth and Hill), School Course in Geometry (W.G. Dobbs), Course Complet de Dessin Linéaire (L. Delaistre), Noções de Geometria Prática (Olavo Freire), Elements de Topographie (Ed. Gabriel), Agrimensura (F.I.C.), La science amusante (Tom Tit), Elements de Géométrie (Clairant [sic]), Geometria Elementar (F.T.D.), Geometria (J. Palau-Vera). O volume utilizado nesta pesquisa foi usado por Lydia Machado Weneck, em 1927, no quinto ano de algum dos níveis de ensino existente.

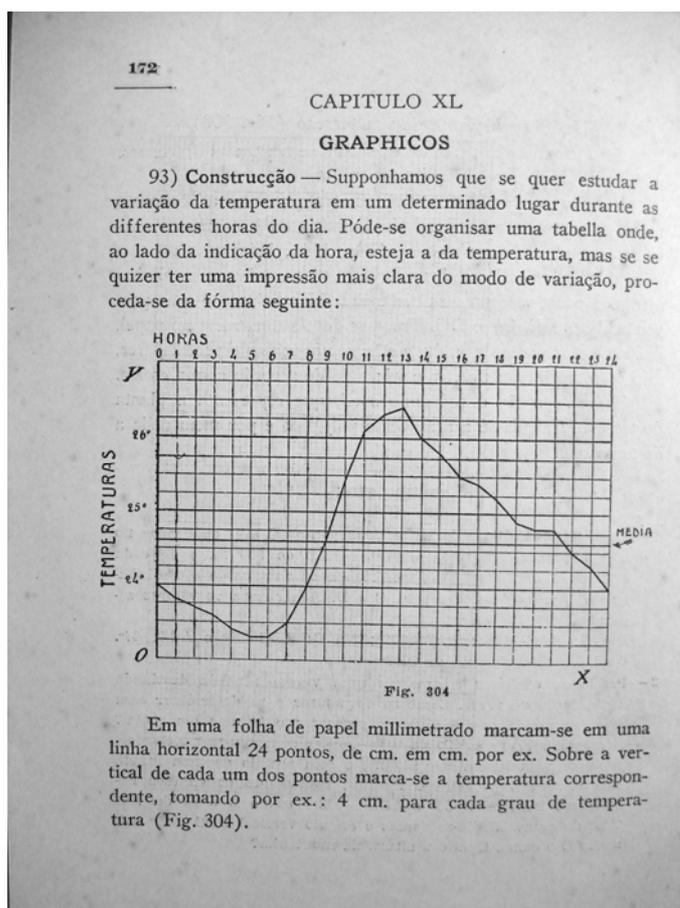


Figura 4 – Página 172, com gráfico de variação de temperatura

3.2. O ensino da matemática no ensino secundário

3.2.1. Os Congressos de Instrução Secundária e Superior

A realização de congressos educacionais origina-se no período imperial, por iniciativa do Estado, a partir do Decreto n. 1331-A, de 17 de fevereiro de 1854. Nesta lei, o art. 76, determinada a realização “de duas Conferências Pedagógicas por ano, uma ‘nas férias da Páscoa’, outra nas férias de dezembro, às quais deveriam comparecer obrigatoriamente todos os professores públicos do município”. Posteriormente, essas conferências foram transformadas nos Congressos de Instrução, “abertos aos professores das escolas particulares, aos do ensino superior e a delegados das províncias” (Cunha, 1981, p. 7 – 8).

Cunha (1981, p. 6) destaca a importância dessas conferências pois, apesar dos “padrões verticalistas e centralistas” impostos pelas reformas educacionais no Brasil,

[...] é possível assinalar a participação dos educadores na elaboração da política educacional do Estado, configurando um movimento de baixo para cima e da periferia para o núcleo. As conferências de educação (ou de educadores) foram os mecanismos que propiciaram essas participações.

E ainda,

Um as conferências foram acionadas pelo núcleo, de cima para baixo, buscando, com a participação dos educadores, em geral professores das escolas públicas, captar novas idéias, testar a aceitação de novas medidas, cooptar quadros dirigentes e/ou desmobilizar iniciativas paralelas de organização. Outras, no entanto, nasceram da iniciativa dos educadores, reivindicando participar da elaboração da política educacional do Estado, a partir de suas entidades, organizadas no âmbito da Sociedade Civil.

As conferências de educação constituem um *momento* do processo de organização do campo educacional: o momento da consciência da especialidade da educação, em particular da educação escolar (grifo do autor).

O primeiro dos denominados congressos foi realizado em São Paulo, em 1911, entre os dias 15 e 24 de fevereiro, sob o título de *Congresso de Instrução Secundária*.

Diante da autorização legislativa, de dezembro de 1910, para que o governo federal empreendesse uma reforma do ensino secundário e superior, partir do Estado de São Paulo a iniciativa de convocação do I Congresso de Instrução Secundária, o qual contou com o apoio do Ministério do Interior. Um dos objetivos do congresso era “promover os meios de simplificar os estudos do curso secundário”, esperando que as conclusões pudessem influir na reforma que haveria de vir (Cunha, 1981, p. 8).

O relatório deste encontro descreve as teses e as comissões que seriam responsáveis pelas mesmas²⁷. Entre os relatos, destaca-se a presença de Arthur Thiré, professor de matemática do Colégio Pedro II, e as propostas aprovadas, em particular, as referentes ao ensino da matemática. Arthur Thiré, acompanhado de Alfredo Alexander, do Externato do Colégio Pedro II, participou das discussões sobre a segunda tese, a saber, “promover a publicação duma obra de Geografia do Brasil, organizada por Estados” (p. 4). As propostas aprovadas para o ensino da matemática foram: reduzir os programas de álgebra, entre outros; introduzir o cálculo diferencial e integral e a mecânica; aumentar para seis o número de aulas semanais no terceiro ano do ensino secundário; e de maneira geral, selecionar para o curso fundamental os conteúdos indispensáveis à vida prática e explorar o caráter prático das matemáticas elementares (p. 32 – 36). Como veremos no

próximo item, Arthur Thiré tentará apresentar algumas dessas propostas para a Congregação do Colégio Pedro II²⁸.

O segundo e o terceiro congresso foram realizados, em Belo Horizonte e Salvador, respectivamente²⁹.

O quarto congresso realizou-se no Rio de Janeiro, nos meses de setembro e outubro de 1922, sob a denominação *Congresso de Instrução Secundária e Superior*. “A iniciativa de convocação foi do governo federal, particularmente do Ministro da Justiça e Negócios Interiores, com a finalidade geral de debater ‘a unidade e o melhoramento da instrução em todo o Brasil’” (Cunha, 1981, p. 9).

Uma pequena publicação, com o mesmo título, apresentou, antecipadamente, os regulamentos e teses³⁰. Entre as teses, destaca-se a décima quarta que tratava especificamente do ensino da matemática: “XIV – É conveniente a introdução de certas noções relativamente modernas no estudo da Matemática elementar (os números relativos em Álgebra e ainda em Aritmética, os segmentos orientados em Geometria etc)?” (p. 19). No entanto, as discussões mais pertinentes em relação ao ensino da matemática seguiram outro eixo norteador, como mostrado por Valente (2007)³¹. Além disso, as discussões sobre este tema tiveram a participação de Euclides Roxo e de Lysimaco Ferreira da Costa, relator do parecer³². Segundo Valente (2007),

Especificamente a tese de número 14, que dizia respeito à modernização das matemática, isto é, ao novo tratamento que deveria ser dado à Aritmética, Álgebra e Geometria, ensejou muitas discussões e acabou subsidiando a proposta de, para o primeiro ano do secundário, ser criado o ensino de *Matemática Intuitiva*. Uma

²⁷ ESTADO de São Paulo. Relatório do 1º Congresso de Instrução Secundária. São Paulo: Typ. Graphia do D.O., 1911.

²⁸ Entraremos em mais detalhes deste congresso após o término da greve na Biblioteca Nacional.

²⁹ Como também citado por Cunha (p. 9) não encontramos informações sobre os mesmos.

³⁰ Congresso de instrução secundária e superior. Que deverá se reunir no Rio de Janeiro em 1922. Regulamentos e Theses.

³¹ Em particular, as informações apresentadas para esta parte estão relatadas em Valente (2007).

³² Sobre dados biográficos de Lysimaco Ferreira da Costa, ver Valente (2007) e <http://www3.sul.com.br/lysimaco/>. Destaca-se, sua presença na reunião preparatória para a criação da A.B.E.; sua atuação no Ginásio Paranaense e na Escola Normal, com a implantação, pela primeira vez no Brasil, do método de medida da idade e capacidade mental dos alunos do curso primário e do método e utilização do material de Maria Montessori, em 1923. Em particular, sobre o ensino da matemática, destaca-se, a partir de 1907, a publicação de artigos sobre o ensino da geometria, onde ele defende práticas pedagógicas intuitivas nas séries iniciais do curso secundário (Valente, 2007, p. 10).

proposta inovadora, face às divisões tradicionalmente existentes em ramos matemáticos separados (p. 9 – 10).

Essa proposta foi elaborada por Lysimaco da Costa, observando que tais orientações metodológicas já estavam sendo recomendadas em diversos países, mas que o Brasil não estava seguindo tais rumos. Sua defesa baseia-se no fato de que no início da escolaridade secundária os alunos deveriam adquirir os conhecimentos matemáticos a partir da observação e da experiência concreta. Segundo ele,

Não se deve edificar logo, tão abstratamente, no espírito de meninos de dez e onze anos mas, sim, dar-se-lhes uma base objetiva. (...) Coordenadas estas idéias, está assim fundamentada a indicação quanto ao primeiro ano. Vem o programa, a título de experiência, sob o ponto de vista do ensino da matemática sintética, experimental, digamos, intuitiva, fornecer bases objetivas de observação para as construções subjetivas posteriores. Não fica prejudicado o ensino, porque vem, em seguida, o desenvolvimento lógico e analítico da matéria, como atualmente. (Anais, 1926. p. 861 *apud* Valente, 2007, p. 13 – 14).

A partir dessas discussões e dos temas relativos à seriação do curso secundário, Euclides Roxo contrapõe e sugere que ao invés da *Matemática Intuitiva* seja constituída a disciplina *Matemática* para todos os anos do curso secundário. Tal proposta foi derrotada e prevaleceu a proposta de Lysimaco da Costa³³.

No entanto, as idéias discutidas em ambos as conferências aqui citadas não foram introduzidas no ensino secundário.

3.2.2. A atuação de Arthur Thiré

Como citado no item anterior, entre os representantes do Colégio Pedro II no primeiro *Congresso de Instrução Secundária*, encontra-se Arthur Thiré³⁴.

³³ Valente, 2007, p. 14 – 15.

³⁴ “Arthur Thiré nasceu na cidade de Caen, na França, em 11 de novembro de 1853. Estudou no Lycée e a seguir dedicou-se à Matemática Superior e à Engenharia de Minas na Escola de Minas de Paris. Veio para o Brasil a convite do Imperador D. Pedro II, com 25 anos de idade, para reger na Escola de Minas de Ouro Preto as cátedras de Mecânica e Construção Civil (31/10/1878 a 17/06/1882). Mais tarde demonstra seu largo conhecimento técnico e científico ao ocupar as cadeiras de Desenho e Geometria Descritiva (13/11/1878 a 01/09/1882), Estereotomia e Madeiramento (contrato em 15/08/1882), Exploração de Minas e Metalurgia (13/08/1882 a 30/06/1887)”. Além disso, “foi diretor de mineração da ‘Société des Mines d’Or de Faria’, em Sabará, Minas Gerais, no período de 1887 a 1892, tendo instalado a primeira transmissão de energia elétrica que se fez no Brasil, numa distância de dois quilômetros, utilizando força motora de uma aguada situada em nível baixo, à meia encosta de um morro, no fundo de um vale; em 1895; dirigiu a Colônia Agrícola de Barreiros, próxima a Belo Horizonte; em 1896, dirigiu o

Apesar do mesmo ter participado das discussões no grupo responsável pela confecção de um livro de geografia que expusesse conteúdos relativos ao Brasil, ele era professor de Matemática desse colégio desde 1910. Baseado em alguns registros, acreditamos que Arthur Thiré foi um dos poucos professores do ensino secundário a defender mudanças para a disciplina matemática, antes das idéias renovadoras serem implantadas por Euclides Roxo.

Com efeito, Arthur Thiré ao participar do primeiro congresso de instrução ficou interado sobre o debate sobre o ensino secundário e, em particular, sobre as discussões para o ensino da matemática na escola secundária brasileira. Além disso, provavelmente motivado pelas propostas aprovadas no congresso citado, ele fomenta as discussões sobre possíveis mudanças no ensino da matemática. Segundo Braga (2006),

Arthur Thiré, francês, formado pela École Polytechnique, torna-se professor do Colégio Pedro II, em 1910. Dois anos após o seu ingresso, em reunião da Congregação, já manifesta aos demais professores interesse por uma atualização do ensino no Colégio e propõe que se criem condições, junto ao governo, para que o Dr. Raja Gabaglia participe como delegado do Brasil do congresso da CIEM a ser realizado em Cambridge. Thiré aparentava estar atento às modernas concepções sobre ensino que circulavam principalmente na França. (p. 68)

Outro fato relacionado ao congresso, foi que uma das propostas aprovadas, a saber, a redução dos programas de álgebra, foi objeto de discussão na Congregação do Colégio Pedro II:

No início dos anos de 1920, as atas da congregação mostram Arthur Thiré sendo derrotado em suas sugestões para a modificação dos programas de matemática. Suas sugestões diziam respeito, sobretudo, a uma diminuição dos conteúdos a serem ensinados. Como por exemplo temos a proposta de Arthur Thiré de reduzir o programa de álgebra. Levada à votação, Thiré perde por cinco votos contra nove. Seu principal opositor era, na maioria das vezes o professor Joaquim Inácio de Almeida Lisboa (Valente, 2004a, p. 59).

Centro Agrícola de Vargem Alegre, do governo do Estado do Rio de Janeiro; em 1897, atuou como docente no Ginásio Fluminense, Petrópolis; em 1899, ingressou na Escola Politécnica de São Paulo, como professor interino de Agronomia e Matemática, aí ficando por 2 anos (1899-1901) exercendo o cargo de lente interino de Agronomia e Matemática, colaborando na criação e organização do primeiro volume do 'Anuário', sendo por iniciativa sua apresentada à congregação a idéia da criação desse periódico; livre docente de Geometria Analítica e Cálculo Infinitesimal da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, mais tarde Escola Nacional de Engenharia da Universidade do Brasil, sendo aceito em sessão de Congregação de 15 de julho de 1913". (Thiengo, 2008).

Temos ainda que o único relato sobre o ensino da matemática no Brasil elaborado para o *L'enseignement mathématique*³⁵ foi redigido por ele. Valente (2004a) observa que

um pequeno texto de meia página, assinado por Arthur Thiré, na revista *L'enseignement mathématique*, de 1913, noticia, sob o título “O ensino das matemáticas no Brasil”, a realização de um congresso de ensino primário e secundário em Belo Horizonte, durante os meses de setembro e outubro de 1912. Thiré informa, também, que o congresso teve a participação de Everardo Backheuser, professor da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Sumariando a conferência pronunciada por Backheuser, Thiré destaca que seu tema foi ‘O método de Laisant no ensino intuitivo das matemáticas’, a partir da obra *Iniciation mathématiques*. Thiré assinala que o auditório estava preparado para apreciar a conferência de Backheuser, pois os alunos da escola normal da cidade estavam bem informados das idéias modernas relativas aos métodos intuitivos no ensino (p. 58).

Numa outra perspectiva, a atuação de Arthur Thiré pode ser analisada a partir dos livros didáticos escritos por ele, destinados ao ensino secundário, a saber, três volumes de álgebra (2º, 3º e 4º ano), um de aritmética e outro de trigonometria³⁶. Acreditamos que tais livros tentaram romper com o caráter puramente teórico presente na escrita dos textos didáticos³⁷. Um fato que reforça esta hipótese é a crítica elaborada por Almeida Lisboa, citado acima, das obras de Arthur Thiré. O documento intitulado *Os livros de mathematica do Snr. Thiré: parecer apresentado à Congregação do Gymnasio Nacional pelo lente de mathematica do Externato Pedro II, Joaquim Lisboa*, apresenta uma severa análise dos livros citados, mostrando, de certa forma, as idéias de Almeida Lisboa sobre o ensino da matemática na escola secundária³⁸.

Este documento foi elaborado por Almeida Lisboa a partir de um pedido da Congregação do Colégio Pedro II, para atender a um requerimento do professor Arthur Thiré, que objetivava se tornar catedrático sem o cumprimento de concurso. Com efeito, tal recurso era previsto em lei, como mostra, por exemplo, o Art. 51, do Decreto n. 11 530, de 18 de março de 1915, conhecido como

³⁵ O periódico *L'enseignement mathématique* foi criado em 1899, se tornando o órgão oficial da comissão internacional sobre o ensino da matemática, criada no IV Congresso Internacional de Matemática, ocorrido em 1908 em Roma.

³⁶ Exemplares encontrados durante a pesquisa.

³⁷ Não é nosso objetivo analisar as obras de Arthur Thiré, apenas desejamos mostrar que ele tenta operar mudanças no ensino da matemática. Para maiores detalhes sobre Arthur Thiré e suas publicações, ver Thiengo (2008).

³⁸ Este documento faz parte do arquivo de Almeida Lisboa que foi doado por um de seus filhos, ao Prof. Dr. João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho por um dos filhos.

Reforma Carlos Maximiliano³⁹: “Art. 51 – Será dispensado do concurso, pelo voto de dois terços da Congregação confirmado pelo Conselho Diretor do Ensino, o autor de obra verdadeiramente notável sobre o assunto de qualquer das cadeiras de uma seção”.

Almeida Lisboa inicia sua análise citando este fato, articulando este tipo de pedido nas escolas secundárias e superiores:

O Código de ensino confere às congregações a faculdade de dispensarem de concurso o candidato de reconhecido saber, autor de extraordinário valor sobre todas as matérias que pretende lecionar.

Esta disposição do Código é uma honra para as Congregações, dando-lhes o direito de manifestarem eloquentemente a admiração que tributam ao talento, à ilustração, à ciência de um candidato, que, por sua vez, encontra nesta homenagem rara a recompensa do muito esforço que empregou para atingir tão elevado grau de erudição e notória competência.

Mas, se tais homenagens se tornarem vulgares, se elas forem feitas todos os dias, se as Congregações se deixarem arrastar por sentimentos de amizade, então não haverá mais distinção, porque não se distingui ninguém quando todos foram distinguidos. Aqueles mesmo que dignamente mereceram a dispensa do concurso ficarão confundidos com outros, que obtiveram por título diferente.

A dispensa de concurso não é favor, mas prêmio que nem sequer deve ser suspeitado de injusto, e que, pela própria natureza da questão, tem de ser excepcional: o Código não se refere à notória competência das centenas de celebridades que encontramos nas ruas e que ninguém sabe explicar.

Ele supõe que as Congregações sejam guiadas por critério diferente daquele que inventa notabilidades, e que elas reconheçam a falsa e a verdadeira ciência. Se, por infelicidade, algum dia isso não for mais assim, as Congregações, por inúteis e perigosas, têm de desaparecer.

Repelindo a pretensão de candidato que deseja ser dispensado do concurso, a Congregação não lhe nega competência nem contesta de modo definitivo e absoluto o valor de suas obras; é possível que existam esta competência e este valor; mas a Congregação não os julga suficientemente provados. Revelando-os em concursos, dissipando qualquer dúvida, o candidato será acolhido respeitosamente por todos os membros da Congregação.

As Congregações devem temer a homenagem que prestam a um candidato, dispensando-o de concurso, não só porque ela pode ser imerecida, mas também porque, entre os concorrentes cujos nomes nada significam hoje, talvez aja algum que esperava a nobre batalha que se ia ferir para revelar o seu extraordinário preparo e sair da mediocridade em que vivia. Não dispensar o concurso é o processo infalível de não errar, e é certamente o meio seguro de não desanimar aqueles que, sem proteção, estudam com o único fim de, mais cedo ou mais tarde, obter a cadeira de certa matéria a que dedicam precioso e longo tempo. Ainda não têm obras publicadas, é verdade; mas, quem sabe se não devemos atribuí-lo a dificuldade materiais?

A dispensa de concurso deve ser mais difícil no Gymnasio Nacional do que nas Escolas de ensino superior. Nestas últimas, já se faz naturalmente uma seleção entre os candidatos: são doutores em medicina os candidatos que se apresentam a concurso na Escola de Medicina; são bacharéis em direito os que pretendem uma

³⁹ Nóbrega, op. cit., p. 182.

cadeira na Faculdade de Direito; são engenheiros os concorrentes na Escola Politécnica. Talvez seja injusto: um homem sem diploma algum pode conhecer admiravelmente matéria de que se faz concurso em uma escola superior; mas é a Lei.

No Gymnasio Nacional, para ser candidato a uma cadeira, basta ter idoneidade moral.

Assim, em uma escola superior, os concorrentes, embora não tenham a mesma ilustração, o mesmo método de estudo, a mesma orientação filosófica, são entretanto cultores da mesma ciência, pertencem à mesma classe, tem a mesma profissão, que são a ciência, a classe, a profissão dos membros da Congregação. Em geral, os concorrentes conhecem-se mutuamente e são conhecidos da Congregação, que portanto, sem as mesmas probabilidades de errar que existem na Congregação do Gymnasio Nacional, pode declarar um candidato digno de ser nomeado sem concurso, não por ser ele de competência inexcedível ou de celebridade universal, mas por ser notoriamente o mais habilitado de todos os concorrentes. Nos concurso do Gymnasio Nacional, aparecem nomes que ninguém sabe de onde saíram, e dentre os quais surge muitas vezes o homem competente e ilustrado, o mais competente e ilustrado dos candidatos (p. 1 – 4, grifo do autor).

Segue expondo as categorias que são usadas neste tipo de análise, nos mostrando quais as suas preocupações em relação à escrita dos livros didáticos direcionados ao ensino secundário:

Examinando as obras de um autor que pretende ser dispensado de concurso, procuramos as suas qualidades pedagógicas e a sua erudição.

A erudição de um professor é tão essencial quanto a beleza de seu método de ensino; refletindo bem, diremos até que não há verdadeiro método sem erudição, porque não devemos confundir o método de ensino com a paciência do professor, qualidade passageira dependente de muitos fatores: o método, a que nos referimos, não é esta propriedade que consiste em moer e remoer mil vezes a mesma banalidade, mas o próprio espírito da ciência, salientando-se incessantemente nas lições do mestre. O professor, mesmo de matéria elementar, ou melhor: sobre tudo o professor, de matéria elementar tem de ser um homem cujos conhecimentos precisam ir muito além das nações e transmitir aos seus alunos: ele deve dominar a ciência toda, conhecer-lhe o espírito geral, a saber quais são as suas lacunas, discutir a solidez de seus alicerces, e compreender até onde chega o rigor científico de um raciocínio, para finalmente poder guiar o aluno com mão segura e forte, sem hesitação e sem temores, abordando as dificuldades onde elas existem, ou evidenciando-as, se julgar necessários para vencê-las. O professor que não estiver nestas condições viciará provavelmente a jovem inteligência que lhe for confiada, sobrecarregando-a de idéias falsas. O verdadeiro professor escolhe os exercícios, não só entre os que têm imediata aplicação, mas também entre aqueles que mais tarde o aluno encontrará nas partes mais elevadas da ciência, se aprofundar os seus estudos: o mestre deve conhecer estas partes adiantadas da ciência. Nos livros de ensino superior, o autor, pode revelar erudição, porque se dirige a inteligências já formadas. Nos livros de instrução secundária, a única erudição que se nota é geralmente o cuidado com que são evitadas as questões mais importantes; muitos desses livros nem sequer são cursos ou tratados elementares, mas resumos do menor número possível de pequeninas coisas que o aluno tem de saber para não ser reprovado em exame. Não são livros, são gazuas com que os alunos abrem as portas das Escolas Superiores. Os autores, seguindo os exemplos de seus leitores,

podem pelos mesmos processos pretender penetrar nas Congregações. Evidente que estamos tratando a questão de um modo geral.

Assim, dificilmente aparece em um livro secundário a erudição do autor. Quanto à clareza da exposição, devemos distinguir entre a clareza da linguagem e a clareza dos princípios tratados. Um livro impecável quanto às formas gramaticais pode ser incompreensível sob o ponto de vista científico; é o que se observa, em geral nos livros de matemática, quando excessivamente resumidos. A abundância de exemplos escolhidos, as múltiplas demonstrações de um mesmo teorema, apresentando as questões sob vários aspectos e habituando o aluno a lidar com os processos da ciência, são qualidades indispensáveis em um bom livro didático: não as encontramos nas obras do Snr. Thiré.

Aliás a grande clareza que se nota em um livro de ensino pode não existir muitas vezes nas lições orais do autor: as obras de Comberousse são um modelo de curso de matemática elementar, reputado no mundo inteiro: as lições orais do mestre eram completa antítese de seus escritos. É o mesmo fenômeno que se observa no homem capaz de escrever admiráveis discursos e que entretanto, como orador, não pode ser tolerado (p. 4 – 7).

Apesar de Almeida Lisboa já determinar o veredicto final sobre os livros de Arthur Thiré, ele ainda utiliza o fato que entre as obras oferecidas para análise não se encontra nenhum livro de geometria. Neste momento, Almeida Lisboa deixa claro quais as características que deveria possuir uma obra didática destinada ao ensino da matemática na escola secundária:

Vejamos os trabalhos que o Sr. Thiré apresenta para ser dispensado do concurso de matemática do Ginásio Nacional: nota-se logo uma tremenda lacuna. Entre estas obras, não há livro algum de Geometria! Entretanto a Geometria é o ramo principal da matemática, o mais perfeito, o mais belo! É na Geometria que podem ser admirado o rigor, o método, a harmonia, a concisão da matemática. Um grande matemático é forçosamente geômetra. Os matemáticos gregos eram geômetras. Na Escola de Platão, não admitia o filósofo que não fosse geômetra. A Geometria é o modelo das ciências: algumas páginas de geometria poderiam provar mais eloquentemente o talento e a erudição do Sr. Thiré do que todos estes livros que ele nos oferece e cujo conjunto tem o imperdoável pecado de não abrangê-la. Ora, ela é implacável: se a esquecer, ela fará sentir profundamente a sua absoluta necessidade. Abandonada, já não diremos por um autor, mas por uma civilização, ela surge de repente, mais poderosa do que nunca, mais útil do que dantes. Com a criação da geometria analítica, os processos algébricos invadiram todo o domínio matemático e ficaram esquecidos os métodos de Euclides: parecia extinta a geometria grega! Mas, diz Darboux, a geometria é como o gigante Anteo que, ao contato da terra, adquire novo vigor. Na ciência, brilha hoje com extraordinário fulgor a geometria pura, mais bela e elegante do que outrora: a geometria moderna de Charles, Poncelet, Sophus Lie, fez ressuscitar a geometria antiga (p. 8).

E, eis a sentença: “Desprezando a geometria, o Snr. Thiré perdeu o direito de pretender ser nomeado sem concurso para uma cadeira de matemática do

Ginásio Nacional” (p. 8)⁴⁰. Mas, como este argumento está baseado numa visão pessoal, Almeida Lisboa não deixa de analisar os livros e apresentar um relatório com cerca de quarenta páginas sobre as obras de Arthur Thiré, alternando entre comentários gerais e particulares e trechos recortados do próprio livro.

Logo no início ele, novamente desvaloriza os livros, afirmando que os mesmos não tinham “absolutamente o menor valor”. Sua análise iniciasse a partir do livro de aritmética, onde Almeida Lisboa julga que Arthur Thiré desejou imitar “a magistral aritmética de Tannery, mas sem compreender”. Assim, ele critica a abordagem dada para alguns conteúdos, como por exemplo, números, operações e frações, e a ausência da teoria das progressões (p. 9 a 16). Ele segue com a crítica dos volumes da Álgebra de Arthur Thiré (p. 17 a 47). Para ele, “seria fastidioso citar-lhe todos os defeitos. A nossa impressão geral é que este curso nem ao menos pode ser comparável ao de aritmética”. E mais,

Falta de orientação científica, confusão de princípios gerais, teorias fundamentais apenas esboçadas, outras (as mais felizes) brilhando pela ausência, exercícios privados de qualquer interesse didático, erros grosseiros em quase todas as páginas – tais são as características deste curso de álgebra (p. 17).

Almeida Lisboa, nesta parte, apresenta uma análise minuciosa. Critica, entre outras coisas, no livro destinado ao segundo ano, a definição dada para a álgebra como a aritmética generalizada⁴¹ (p. 17); os exemplos numéricos (p. 20); a falta de rigor científico (p. 23); e, em particular, critica a abordagem dada em alguns conceitos, como fração algébrica (p. 24), a análise indeterminada (p. 28) e séries (p. 29). No livro para a terceira série, as críticas estão na mesma escala. Para ele,

Se imaginais [sic] que não pode existir álgebra superior sem os teoremas de Rolle, de Fourier, de Sturm, sem a teoria das funções simétricas, os métodos de eliminação, os processos de separação de raízes, sem as teorias enfim que constituem a verdadeira álgebra superior, se imaginais semelhante coisa, sois dignos de lastima: a álgebra dos Snrs. Thiré e Kohly não trata de tais banalidades. [...] O pequeno número de paginas dedicadas às diferentes teorias é prova eloqüente da superficialidade com que são tratados tão importantes problemas. Lendo o volume, linha a linha, aparece em cada frase a nulidade absoluta desta álgebra sob o ponto de vista científico ou didático (p. 31).

Para o livro de trigonometria, Almeida Lisboa limita-se a afirmar que

⁴⁰ Almeida Lisboa considerava a geometria como “o puro esplendor da Matemática [...] fruto inigualável da inteligência humana, prova dessa mesma inteligência”. Para maiores detalhes, ver Lisboa (1922, p. 4 – 7).

⁴¹ No último item deste capítulo, comentaremos, em particular, esta crítica.

Materialmente, o livro é antipático: lendo-o, ainda o achareis mais antipático...o volume é leve, mas a ciência que encerra é nula...Peguemos estas poucas páginas entre o polegar e o indicador: quando eles tiverem passado rapidamente ante os nossos olhos, atiremos o livro no cesto dos papéis inúteis...É a crítica que merece (p. 47 – 48).

Em suma, “O Snr. Thiré não pode ser dispensado de concurso. É possível que ele seja um homem competente; mas a impressão que nos deixa a leitura de suas obras é triste, dolorosa” (p. 48).

Não há registro de nenhum tipo recurso por parte de Arthur Thiré. Podemos apenas transcrever um dos prefácios, para caracterizar brevemente a perspectiva assumida por ele na confecção dos livros de álgebra:

Numa parte do público é corrente a opinião de ser a Álgebra uma matéria cujo estudo é difícil e transcendente. Falando-se de um assunto complicado, e de compreensão difícil, muita gente dirá: “Isto não se entende: isto é Álgebra”. Para muitos, Álgebra é sinônimo de uma coisa incompreensível: parece ser uma ciência ao alcance apenas de certos especialistas, como se o seu estudo fosse privado de poucas inteligências privilegiadas.

Creio que esta opinião está errada, ou, pelo menos, muito exagerada, e, na redação deste livro, procurei tratar o assunto com clareza. O meu intuito foi por a matéria ao alcance dos alunos de inteligência ordinária.

Submetendo esta minha tentativa ao juízo do público, deixo aos competentes e interessados (mestres e alunos) o decidir se consegui, ou não, o meu objetivo. (Thiré, 1910, p.6).

3.3. Algumas Considerações

Como foi descrito no Capítulo 1 desta Tese, algumas pesquisas revelaram características do ensino da matemática na escola secundária nas duas primeiras décadas do século XX, resumidas em: não se estudava matemática em todos os anos do curso secundário; o ensino da matemática era rigidamente compartimentalizado; não havia um livro de matemática destinado a cada um dos anos; alguns livros didáticos que eram indicados ou que simplesmente circulavam no Brasil, destinados ao ensino da matemática, eram de autores estrangeiros; não havia orientações para os professores ou alunos, sobre os programas e os livros didáticos; e, não havia professor de matemática por profissão.

Mas, algumas idéias que tentavam romper tais características vinham sendo difundidas nos diversos tipos de ensino, principalmente na escola normal articulada com a escola primária. Entre essas iniciativas podemos ressaltar alguns pontos.

No ensino normal, num primeiro momento, observamos que existia uma articulação entre aritmética e álgebra, a partir da resolução de problemas e do uso da álgebra como ferramenta de generalização. Em geometria, mais especialmente, além do caráter teórico, era valorizado o caráter utilitário, a partir de aplicações práticas, e a abordagem gráfica e numérica. Mas, além dessas questões relacionadas aos conteúdos, a forma de apresentação também passou a ser valorizada, fazendo do uso da observação e experimentação uma ferramenta importante.

Essas características estavam, certamente, relacionadas ao uso do método intuitivo, como, por exemplo, determinado pelo decreto de 1916, da Escola Normal, citado anteriormente. Sobre esse procedimento, Faria Filho (2000) afirma que

[...] por variadas vias, a discussão sobre os métodos, que enfocava a questão da organização da classe, e o papel do professor como organizador e agente da instrução vão dando lugar às reflexões que acentuam a importância de prestar atenção aos processos de aprendizagem dos alunos, afirmando que “o professor somente poderia ensinar bem se o processo de ensino levasse em conta os processos de aprendizagem do aluno”. Essa inflexão no rumo dos debates se articulará em torno do chamado “método intuitivo” e lançará luzes sobre a importância da escola observar os ritmos de aprendizagem dos alunos. O assim chamado “método intuitivo” deve essa denominação à acentuada importância que os seus defensores davam à intuição, à observação, enquanto momento primeiro e insubstituível da aprendizagem humana (p. 143).

Na Escola Normal era necessário ensinar aos futuros professores seguindo os métodos da escola primária. Dessa forma, o eixo da escolarização, no ensino normal, também se desloca dos conteúdos para o educando. Isso fomenta as discussões sobre como proceder no ensino das disciplinas. Os métodos, então, passam a ser considerados, junto com os conteúdos, elementos essenciais no processo de formação dos futuros professores primários.

Num segundo momento, podemos observar as tentativas de fusão ou ensino simultâneo dos diferentes ramos da matemática escolar em uma única disciplina denominada *matemática*. As discussões e propostas de Euclides Roxo no 4º Congresso de Instrução Secundária e Superior, em 1922, são tratadas nas reformas da Escola Normal, tanto em 1923 quanto em 1928, possivelmente em função do congresso.

No ensino secundário, destaca-se a atuação de Arthur Thiré junto a Congregação do Colégio Pedro II e a de Euclides Roxo no congresso de ensino

citado. E, no sentido de introduzir novos elementos no curso secundário, destaca-se o *Lições de Arithmetica*, de Euclides Roxo, já analisado por Valente (2000)⁴², que também o considera como os primeiros sinais de modernização da matemática escolar brasileira.

Diferente dos *Elementos de Arithmetica por F.I.C.*, no qual, como norma, o desenvolvimento da aritmética se faz com exemplos numéricos, nas *Lições*, e [de] modo igual ao de Tannery⁴³, a apresentação e o desenvolvimento dos conteúdos utilizam notação literal. Esse passo é importante para a defesa [...] da idéia de fusão dos ramos separados da tradicional matemática, particularmente da aritmética com a álgebra. Além disso, ao seguir o plano de Tannery, Roxo ratifica pelo ensino o papel das demonstrações no ensino, traduzindo, em sua *Introdução*, a advertência também posta por Tannery: “A compreensão exata das (dessas) definições e propriedades tem muito mais importância que a demonstração e o enunciado das regras, o qual, em rigor, poderia ser suprimido” (1925, p. 6). Essas considerações traduzem o esforço de reduzir o papel predominante da lógica demonstrativa, dedutiva vigente na matemática tradicional, substituindo-a por um entendimento mais significativo, isto é, por uma compreensão que busca ajuda na intuição” (Valente, 2004a, p. 70 – 71).

Mas, renovar o ensino da matemática seguindo essas características envolveu muito mais do que uma reformulação curricular. As concepções e ações dos professores deveriam ser redefinidas, mas isso implicou reações. Dessa forma, tais iniciativas não tiveram repercussão no ensino secundário. Arthur Thiré, por exemplo, esbarra em concepções tradicionais de professores do Colégio Pedro II, as mesmas destacadas por Euclides Roxo no congresso citado acima:

Sr. Presidente, na qualidade de professor de matemática do Pedro II e tendo sido justamente, no seio da Comissão encarregada da redação das teses para o Congresso, o autor desta a que se refere a parecer no. 4, tenho apenas a declarar meu franco aplauso à brilhante defesa que fez o ilustre relator do trabalho do Sr. Corregio de Castro, umas das nossas primeiras mentalidades, de quem tive a honra de ser colega nos bancos de escola. Devo ainda declarar o seguinte: que o programa de matemática do Pedro II está sendo exatamente objeto de uma profunda modificação, no sentido de se adaptar à moderna orientação pedagógica. Infelizmente, porém, são quatro os professores de matemática no referido Colégio e não tem sido muito fácil colocarmos-nos todos de acordo, visto como há espíritos mais ou menos doutrinários, que se apegam a uma ou outra orientação diferente. É de esperar, entretanto, que cheguemos ao melhor resultado (Anais, 1926, p. 406 *apud* Valente, 2007, p. 12).

⁴² Valente, W.R. Os primeiros sinais de modernização da matemática escolar no Brasil. *Anais do III Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática*. Coimbra, Portugal: Departamento de Matemática, Universidade de Coimbra, 7 a 12 de fevereiro de 2000.

⁴³ *Leçons d'Arithmétiques*.

Observa-se, então, que as mudanças no ensino da matemática implantadas na escola normal foram favorecidas pelas discussões que vinham sendo realizadas em torno da renovação do ensino e das concepções de aprendizagem, fatores desconsiderados pela escola secundária, em particular pelos seus professores, até o final da década de 1920. Mas, cabe lembrar que não havia cursos de formação para professores secundários.

Não podemos deixar de destacar, também, que algumas características do ensino da matemática, neste momento, apontam para uma aproximação com o movimento da escola nova. Por exemplo, Vidal (2000) destaca que a escola deveria “oferecer situações em que o aluno, a partir da visão (observação), mas também da ação (experimentação) pudesse elaborar seu próprio saber” (p. 498). E mais,

Nesse movimento, mais do que atualizar os princípios e as práticas educativas do fim do século XIX, a escola nova promoveu, nos anos 20, rupturas nos saberes e fazeres escolares. Não constituiu um novo “modelo escola”, mas produziu novas “formas” e alterou a “cultura escolar” (Vidal, 2000, p. 515).

Podemos também citar Nagle (2001), para mostrar que as mudanças ocorridas no ensino da matemática se enquadram nas alterações da escolarização descritas por esse autor.

Ora, essa passagem, que se observa mais nítida e sistematicamente no movimento reformista da década de 1920, representa uma alteração profunda na compreensão do processo de aprendizagem, bem como revela determinadas preocupações que se ajustam às características da mentalidade infantil. Evidentemente, tudo isso mostra a rejeição de determinados fundamentos psicológicos da “escola tradicional” e abre caminhos em direção à “escola nova”. [...] isso provoca mudanças nos elementos que fazem parte da ambiência escolar, ou melhor, altera o conteúdo da escolarização. [...] Numa primeira fase [...] transforma-se o sentido das antigas práticas, aparecem novas, bem como são introduzidas novas atividades e alteradas as existentes. Com isso, se desenvolve uma nova didática ou, mais amplamente, é toda uma nova pedagogia que inicia sua trajetória no período, ao serem indicadas e ressaltadas as condições para o funcionamento do novo modelo que deve apresentar a situação de ensinar-aprender. [...] A nova didática e a nova pedagogia que se desenvolvem na década de 1920 devem ser definidas, antes de tudo, pela sua dimensão metodológica (p. 313 – 315).

Em suma, passa a existir a preocupação em *como* ensinar determinados conteúdos ou tópicos. Mas, tais propostas/iniciativas descritas anteriormente para o ensino da matemática eram idéias fragmentadas.