

O ENSINO DE MATEMÁTICA NO CURSO COMPLEMENTAR DO INSTITUTO JÚLIO DE CASTILHOS¹

CO

Antonio Cesar dos Santos Esperança
Universidade Federal do Rio Grande do Sul/
Colégio Estadual Júlio de Castilhos
antonioesperanca@gmail.com

RESUMO

O artigo apresenta um estudo sobre o ensino de matemática nos Cursos Complementares Pré-Médico e Pré-Técnico, que funcionaram no Instituto Júlio de Castilhos no período de vigência da reforma do ensino secundário que ficou conhecida como “Reforma Francisco Campos”. Está baseado na análise das questões das provas de Matemática que foram aplicadas nesses cursos nos anos de 1936 e 1937 e investiga os conteúdos ensinados, as maneiras como eram avaliados e possíveis marcas deixadas pelos professores que faziam parte das bancas de prova. Busca identificar, também, as origens do ensino de matemática praticado nos cursos, considerando, de um lado, a legislação do ensino da época, e, de outro lado, a história singular da instituição, tomando como referência relatórios da Escola de Engenharia de Porto Alegre, entrevistas e depoimentos de ex-alunos e ex-professores, e bibliografia relacionada ao tema. O trabalho busca, assim, contribuir para o estudo da história do ensino de matemática e também para a historiografia do antigo Instituto Júlio de Castilhos, hoje, Colégio Estadual Júlio de Castilhos.

1 Introdução

A história do Colégio Estadual Júlio de Castilhos, um dos mais antigos do Rio Grande do Sul, teve origem na iniciativa de um grupo de professores da Escola de Engenharia de Porto Alegre que almejavam preparar seus futuros alunos. Criaram assim o Gymnasio do Rio Grande do Sul, que ao longo do tempo mudou de nome, prédio e modalidade e funcionou como Instituto dessa Escola de Engenharia até 1942. Desde então integra a rede pública estadual de ensino do estado do Rio Grande do Sul. Seus 112 anos de história vêm sendo resgatados como importante instituição de ensino desse estado e que teve a peculiaridade de ter sido criada como uma escola secundária

¹ A origem deste artigo é a dissertação de mestrado “O ensino de matemática no Instituto Júlio de Castilhos: Um estudo sobre as provas do Curso Complementar” do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, desenvolvida sob orientação da Prof.^a Elisabete Zardo Búrigo.

vinculada à Escola de Engenharia de Porto Alegre. O presente artigo busca agregar elementos à história da Instituição e contribuir para a historiografia do ensino secundário no Brasil, com especial atenção à disciplina de Matemática.

Ao pesquisarmos o ensino da disciplina de Matemática, inserimo-nos no campo do estudo da história das disciplinas escolares com referência nos textos de André Chervel (1990) e, por tratarmos do ensino praticado numa unidade singular do sistema escolar, consideramos também, como referência, o texto de Ezpeleta e Rockwell (1986).

O presente artigo tem motivação na busca por respostas às seguintes questões referentes ao período em que o Instituto Júlio de Castilhos integrava a Escola de Engenharia de Porto Alegre: i) Como os conteúdos de matemática apareciam nas questões das provas e o que elas indicam sobre o que os professores esperavam que os alunos soubessem? ii) Que marcas foram deixadas nas provas pelos professores que faziam parte das bancas? iii) O que as atas das provas revelam sobre o ensino de matemática no Curso Complementar? v) Quais as origens da matemática do ciclo complementar?

As atas das provas que foram aplicadas para os alunos do Curso Complementar no Instituto Júlio de Castilhos constituem as principais fontes primárias utilizadas na pesquisa. Também utilizamos como fontes os Relatórios da Escola de Engenharia de Porto Alegre, que se caracterizam pela organização, quantidade e qualidade das informações e, na resolução das questões das provas, buscamos apoio principalmente em livros de matemática da época.

2 O Instituto Júlio de Castilhos

No decorrer do século XIX, segundo Romanelli (1986), a maioria dos colégios secundários estava nas mãos de iniciativas particulares, o que acentuava o caráter “classista e acadêmico” desse ensino. Também a pressão exercida por essa elite fez com que as escolas secundárias se tornassem “meros cursos preparatórios” para o Ensino Superior, “a fim de acelerar o preparo de seus filhos e assim interligá-los no rol dos homens cultos” (ROMANELLI, 1986, p. 40).

A dificuldade na organização do ensino secundário no país passou pelo seu objetivo meramente propedêutico, já que a posse das certidões de aprovação nos exames de preparatórios habilitava os estudantes à matrícula em cursos superiores, sem necessidade da comprovação de frequência e/ou conclusão do curso secundário.

Segundo Haidar (1972), tais exames de preparatórios (parcelados) foram instituídos pela mesma lei que criou, em 11 de agosto de 1827, as Academias de São Paulo e Olinda. Segundo seu art. 8º, os estudantes que pretendiam matricular-se nos Cursos Jurídicos deveriam ter idade mínima de quinze anos e apresentar certidões de aprovação em Francês, Latim, Retórica, Filosofia Racional e Moral e Geometria. Tais conhecimentos seriam aferidos através de exames realizados junto aos próprios Cursos Jurídicos (HAIDAR, 1972, p. 47). Esses exames constituíram a principal referência de ensino para os estudantes que “depois de terem passado pelo ensino de primeiras letras - ler, escrever e contar -, almejavam o ingresso no ensino superior” (VALENTE, 2004b, p. 20).

Mesmo com denúncias de fraude e desorganização, que acabaram por desmoralizar esse sistema, os exames de preparatórios continuaram sendo o caminho mais rápido para os cursos superiores no período Imperial e durante a República Velha.

Valente (2004b) acrescenta que, de fato, a sociedade brasileira do século XIX não tinha necessidade de uma “formação de cultura geral, a formação do homem culto dado pelo bacharel saído dos estudos secundários”. Para essa elite da população com acesso à educação superior, o que importava era a conclusão dos cursos superiores e o título de “Bacharel em ciencias e letras”, ou seja, o título de conclusão do ensino secundário, pouco representava nessa trajetória (Ibid., p. 24).

A partir do final do século XIX, segundo Romanelli (1986) dois aspectos começaram a pressionar o sistema de ensino a fim de que se modificasse o seu caráter elitista e propedêutico: “a estreita oferta passou a chocar-se com a crescente procura” e a “evolução de um modelo exclusivamente agrário-exportador para um modelo parcialmente urbano industrial afetou o equilíbrio estrutural dos fatores influentes no sistema educacional” (ROMANELLI, 1986, p. 46).

É nesse contexto, dos primeiros anos do período republicano, numa Porto Alegre com aproximadamente 74 mil habitantes, que foram criados, em 1896, a Escola de Engenharia de Porto Alegre, e em 1900, como um de seus institutos, o Gymnasio do Rio Grande do Sul.

Nos primeiros anos de funcionamento, o Gymnasio do Rio Grande do Sul passou a denominar-se Instituto Gymnasial Júlio de Castilhos² numa clara homenagem

² No decorrer dos anos, o Gymnasio do Rio Grande do Sul recebeu outras denominações: Instituto Gymnasial Júlio de Castilhos (1908), Instituto Júlio de Castilhos (1916) e finalmente Colégio Estadual

ao líder republicano e positivista. Segundo as palavras publicadas nos relatórios por seus idealizadores, o Instituto Júlio de Castilhos procurou oferecer aos seus alunos uma formação mais geral, assumindo assim a função de “viveiro” para os futuros alunos da Escola de Engenharia de Porto Alegre, além de

dar-lhes uma educação completa, integral, proporcionando-lhes o ensino fundamental básico, tanto para o exame de conjunto, prova de capacidade aos que se pretendam matricular nas Escolas Superiores, como para os que queiram na vida pratica dedicar sua actividade ao commercio, às industrias, à agricultura e ao funcionalismo publico (RELATÓRIO DA ESCOLA DE ENGENHARIA DE PORTO ALEGRE, 1912, p. 4).

Durante os primeiros anos da República, as poucas escolas de ensino secundário, tanto oficiais quanto as oficialmente fiscalizadas pelo Estado, organizavam-se seguindo a equiparação ao Colégio Pedro II, instituição de ensino referência da época. Ao Instituto Júlio de Castilhos, a equiparação ao Colégio Pedro II assegurava credibilidade, validando os títulos de “Bacharel em Ciências e Letras” e seus certificados de aprovação nos exames de preparatórios. Mas, nos bastidores desse Instituto, havia inquietação e descontentamento com essa equiparação e também com a considerada “praga dos exames de preparatórios”³. De modo que em 1909, seu diretor, professor Manoel Theophilo Barreto Vianna, manifesta-se contrário à equiparação ao Colégio Pedro II, demonstrando preocupação com a situação das escolas secundárias de “reféns dos exames de preparatórios”, que acabavam por levar seus alunos, principalmente dos últimos anos, a abandonarem o curso tão logo fossem aprovados (RELATÓRIO DA ESCOLA DE ENGENHARIA DE PORTO ALEGRE DO ANO, 1909, p.83).

De fato, a preocupação do diretor do Instituto estava relacionada também com a diminuição do número de alunos e conseqüente redução da receita, já que o ensino no Instituto Júlio de Castilhos era pago pelas famílias. Heinz (2009) afirma que as relações entre o Governo do Estado e a Escola de Engenharia eram “muito cordiais”, e envolviam recursos públicos em abundância principalmente para a construção de instalações - “notadamente a construção de um imponente prédio em estilo Renascença alemã para abrigar o Instituto Júlio de Castilhos” (Ibid., p. 268). Mas a ideia de um vínculo privilegiado entre o Estado e a Escola é contestada nos relatórios. Neles, foi frequentemente salientado que as “receitas superavam as despesas”, ou seja, que a

Júlio de Castilhos (1942). Usaremos neste texto, a partir deste trecho, o nome usado na década de 1930, ou seja, Instituto Júlio de Castilhos.

³ Termo utilizado em 1903 pelo Diretor da Escola de Medicina da Bahia e que foi citado no relatório do Instituto Júlio de Castilhos pelo seu então diretor Manoel Theophilo Barreto Vianna (RELATÓRIO DA ESCOLA DE ENGENHARIA DE PORTO ALEGRE, 1910).

Escola se mantinha com recursos próprios, contrariando “a lenda de que a Escola de Engenharia era a preferida pelo poder público, do qual recebia gordos auxílios” (RELATÓRIO DA ESCOLA DE ENGENHARIA DE PORTO ALEGRE, 1907, p. 5).

Neste período, das primeiras três décadas do século XX, o ensino secundário no Instituto Júlio de Castilhos esteve organizado em seis anos/séries até 1910 e, a partir de 1911, em quatro anos/séries, com pequenas alterações na sua organização.

No ano de 1931, o governo de Getúlio Vargas, através do recém-criado Ministério dos Negócios da Educação e Saúde Pública⁴, decretou uma reforma no ensino secundário que ficou conhecida como Reforma Francisco Campos. A partir dela

[...] o curso secundário ficou dividido em dois ciclos: um fundamental, de 5 anos, e outro complementar, de 2 anos. O primeiro tornou-se obrigatório para ingresso em qualquer escola superior e o segundo, em determinadas escolas. Além disso, para esse ciclo complementar, foi estabelecida uma subdivisão que compreendia um certo grau de especialização, conforme se tratasse de curso preparatório para ingresso nas Faculdades de Direito, Ciências Médicas e Engenharia (ROMANELLI, 1986, p. 135).

3 O ciclo complementar da Reforma Francisco Campos

O ensino secundário no Brasil, até o final da década de 1920, segundo Romanelli (1986), carecia de organicidade e as tentativas de mudança propostas, até então, se restringiam ao Distrito Federal (Rio de Janeiro), que tinha o Colégio Pedro II como modelo para o ensino secundário nacional. Mesmo assim, muitas dessas tentativas de mudança eram abandonadas ou modificadas radicalmente pouco depois de serem postas em prática. Frente a isso, o Governo Provisório de Getúlio Vargas, no ímpeto de dar respostas à sociedade, criou em 1930, o Ministério da Educação e Saúde Pública⁵ que no ano seguinte implantou a chamada Reforma Francisco Campos (1931), denominação que faz referência ao seu principal idealizador, o ministro Francisco Campos. Essa reforma trouxe “uma estrutura orgânica ao ensino secundário, comercial e superior”, além de ter sido a primeira reforma que “atingiu profundamente a estrutura do ensino e, o que é importante, era pela primeira vez imposta a todo território nacional” (ROMANELLI, 1986, p. 131).

⁴ BRASIL. Decreto lei n. 19.402, de 14 de novembro de 1930.

⁵ Romanelli (1986, p. 131) salienta que esse Ministério não constituía propriamente uma novidade, já que existira no início da República, embora com curta duração.

Em relação à disciplina de Matemática, o então Ministro Francisco Campos conferiu ao professor Euclides Roxo⁶ a posição de presidente da comissão encarregada de elaborar seus programas. As ideias de Euclides Roxo para o ensino de Matemática já vinham sendo experimentadas no Colégio Pedro II, desde 1929, onde ele era diretor.

A disciplina de Matemática na Reforma Francisco Campos, fusão dos diferentes ramos da matemática (Aritmética, Álgebra e Geometria) - interligando-os em uma única disciplina -, estava presente nos programas das cinco séries do Curso Fundamental. Além disso, Matemática e Português eram as disciplinas com maior carga horária semanal prevista pela reforma (ALVAREZ, 2004, p. 16).

4 O Curso Complementar do Instituto Júlio de Castilhos

Em 1931, ano da implantação da Reforma Francisco Campos, o Instituto Júlio de Castilhos estava assim organizado: Curso Elementar de três anos; Curso Médio de dois anos; e Curso Secundário de três anos (RELATÓRIO DA ESCOLA DE ENGENHARIA DE PORTO ALEGRE, 1931). Mas, no relatório de 1932, já aparece o Curso Fundamental com seriação distribuída em cinco anos, precedida por um curso elementar seriado, de quatro anos. Portanto, com base nas observações desses relatórios, percebemos que o Instituto adaptou-se à nova legislação, já que segundo Otone e Silva (2006), a Reforma Campos deveria ser implementada imediatamente na 1ª série do Secundário em 1931. Assim, segundo a autora, os alunos “chegariam sem repetência, à quinta série, em 1935. Então, podemos presumir que o primeiro ano do Curso Complementar só passaria a vigorar a partir de 1936” (Ibid., p. 45).

O Curso Complementar foi implantado no Instituto Júlio de Castilhos pelo Decreto Estadual n. 5629 de 29 de junho de 1934 e organizado pelo Decreto Estadual n. 574 de 1º de abril de 1936, ano em que começaram a funcionar as primeiras turmas.

Esses Cursos Complementares, segundo o Decreto Federal n. 19.890 de 18 de abril de 1931, deveriam funcionar nas instituições de ensino secundário, oficiais ou oficialmente fiscalizadas. Mas, enquanto essas não fossem suficientes, poderiam funcionar como cursos anexos aos Institutos Superiores.

⁶ Euclides de Medeiros Guimarães Roxo foi professor de Matemática, desde 1915, no Colégio Pedro II, no qual foi também examinador nos exames de Francês, Latim e Matemática. Posteriormente foi nomeado catedrático no mesmo estabelecimento de ensino (1919). Foi diretor do Colégio Pedro II de 1925 a 1935, época em que o ensino brasileiro sofreu profundas modificações (VALENTE, 2004a, p. 85-86).

O Colégio Universitário foi criado no Instituto Júlio de Castilhos, a partir do Decreto Estadual n. 6753 de 24 de setembro de 1937, sendo oferecidos os três Cursos Complementares: Pré-Médico, Pré-Técnico e Pré-Jurídico.

Foi ainda nesse período que a Escola de Engenharia de Porto Alegre passou a integrar a Universidade Técnica de Porto Alegre (1934) e que o Instituto Júlio de Castilhos, composto pela escola de ensino secundário e pelo curso complementar (Colégio Universitário), esteve por ser fechado. Chegou-se a sugerir a cessão do prédio do Instituto Júlio de Castilhos para a Faculdade de Educação, Ciências e Letras que deveria integrar a Universidade Técnica (SILVA; SOARES, 1992, p. 41).

Havia, entretanto, por parte do governador do Estado do Rio Grande do Sul, Osvaldo Cordeiro de Farias, “a convicção de não ser possível sem grave prejuízo para o ensino em geral, destruir aquela instituição, cujos resultados benéficos já se faziam largamente sentir” (Ibid., p. 73). A solução encontrada era a de que o Estado assumisse o controle do Instituto Júlio de Castilhos, fazendo deste “um estabelecimento padrão que, pelas prerrogativas asseguradas na legislação federal teria, indiretamente, considerável influência sobre os estabelecimentos particulares” (Ibid., p. 73). Em 11 de agosto de 1942, o Instituto Júlio de Castilhos e o Colégio Universitário, através do Decreto Estadual n. 588, foram adaptados à nova legislação do ensino secundário estabelecida pela reforma conhecida como Reforma Capanema, criando-se, assim o Colégio Estadual Júlio de Castilhos.

5 As atas com questões de provas do Curso Complementar

As atas com as questões das provas que foram aplicadas aos alunos desse Curso Complementar, foram encontradas numa sala chamada de “Arquivo”, no Colégio Estadual Júlio de Castilhos, em meio a outros documentos escolares como: históricos, listas de alunos matriculados e atas de reuniões. Tais atas estavam em péssimo estado de conservação e agrupadas em três livros com encadernações tipo brochura e capa marrom, com a inscrição “Colégio Universitário de Porto Alegre – ATAS DAS PROVAS PARCIAIS 1ª SÉRIE (2ª SÉRIE) 1936 (1937)”. Nesses livros encontramos sessenta e uma provas de Matemática, sendo que 39 eram do curso Pré-Médico (1ª série) e 22 eram do curso Pré-Técnico (1ª e 2ª séries). Cada prova foi composta por três questões, totalizando, assim, 183 questões.

Observando a caligrafia, percebe-se que cada uma dessas atas foi transcrita de próprio punho por um dos integrantes da banca de prova que, geralmente, era composta

por três professores do Instituto. As assinaturas desses professores constam nas provas e algumas ainda registram a assinatura de um inspetor federal.

Para cada disciplina eram realizadas quatro provas parciais por ano, com três questões cada uma. As questões eram elaboradas respeitando-se o ponto sorteado para a prova. Cada ponto continha três conteúdos que deveriam ser avaliados. Uma suposição possível é a de que uma lista com os pontos para cada prova fosse divulgada com antecedência, para que os alunos pudessem se preparar.

Os professores que constituíam as bancas das provas de Matemática no período analisado foram os seguintes: Mário da Silva Brasil, Ernesto de Mello Mattos Lassance, Ruy de Viveiros Leiria e Francisco Pinheiro Bittencourt.

Esses professores de matemática tinham formação em cursos de Engenharia, e eram oriundos, em grande parte, de escolas politécnicas ou militares. Não havia, até então, cursos para formação de professores de Matemática⁷. De fato, eram engenheiros sem formação didática institucionalizada, mas com conhecimentos matemáticos que possibilitavam a prática do ensino dessa disciplina. Muitas são as hipóteses levantadas na busca por tentar entender quais os motivos que levaram esses engenheiros à docência, por exemplo, o professor Mário da Silva Brasil, relata em sua autobiografia que, ainda estudante da Escola de Engenharia de Porto Alegre, “tornei-me conhecido e comecei a lecionar particularmente, trabalho este que me dava o suficiente para cobrir todas as minhas despesas” (BRASIL, 1950). Contudo, essas hipóteses não foram investigadas na pesquisa.

Mas quais eram as exigências para com esses engenheiros dispostos a ensinar matemática nos cursos secundários? Segundo Valente (2005), antes da criação das Faculdades de Filosofia, onde começaram a serem oferecidos cursos superiores de Matemática, o engenheiro que optasse por ensinar matemática nos cursos secundários precisava, acima de tudo, ser um “matemático”. Ou seja, ter conhecimentos sólidos em Matemática Superior. O autor cita como exemplo a publicação no Diário Oficial de seis de julho de 1934 dos “pontos” para a prova escrita do concurso de Matemática para a cátedra do Colégio Pedro II. Valente (2005) escreve que:

Uma breve análise dessa lista de pontos mostra que os candidatos deveriam ter ciência de assuntos que hoje, pelo grau avançado dos temas, fariam parte de cursos de pós-graduação em Matemática Pura (VALENTE, 2005, p. 12).

⁷ O curso de Matemática começou a funcionar em 1942, na Faculdade de Filosofia de Porto Alegre, instalada nesse mesmo ano no âmbito da então Universidade de Porto Alegre, instituição estadual criada em 1934 como reunião de estabelecimentos isolados (BÚRIGO, 2010, p. 90).

No caso particular do Instituto Júlio de Castilhos, esses professores de Matemática dos Cursos Complementares também eram professores do Curso Secundário e da Escola de Engenharia de Porto Alegre; conseqüentemente, as exigências para com esses professores incluíam as matemáticas avançadas dos cursos de Engenharia.

Além disso, pelo menos dois dos professores que faziam parte das bancas de provas, Ernesto Lassance e Mário da Silva Brasil, eram autores de livros didáticos direcionados tanto para os alunos dos Cursos Complementares quanto para os alunos dos cursos de superiores. No caso do professor Lassance, suas notas de aula para engenharia, transformadas em livros (Cálculo Infinitesimal volumes 1, 2 e 3; Curso de Cálculo, entre outros), demonstram que o professor era um estudioso da Matemática Superior, e em especial, do Cálculo Diferencial e Integral (Cálculo infinitesimal).

O professor Mário Brasil, que também era autor de livros para os alunos da Engenharia (“Notas de Astronomia Prática” e “Notas de Física da Escola de Engenharia da Universidade do Rio Grande do Sul”), também publicou “Elementos de Geofísica” pela Livraria do Globo em 1937, especificamente para os alunos dos Cursos Complementares. Nessa obra, o autor apresenta a seguinte nota:

A premência de tempo, por termos que cumprir um programa de ensino dentro de um prazo limitado, não nos permitiu fazer o que desejávamos, tanto que esses Elementos de Geofísica não são mais do que as notas escritas às pressas e fornecidas aos alunos, durante as aulas, entre 16 de outubro de 1936 e 6 de fevereiro de 1937 (BRASIL, 1937, p. 11).

Nessas observações, percebemos que os professores mantinham um envolvimento com o ensino de matemática que superava os conhecimentos matemáticos outrora adquiridos nos cursos de Engenharia. Esses professores também eram autores de textos ligados à matemática e isso nos leva a acreditar que, de fato, os professores de matemática com origem nas escolas de Engenharia acabaram agregando, às suas formações iniciais, conhecimentos complementares da matemática, levando-os a considerarem-se habilitados para ensinar matemática nos cursos complementares.

6 As questões de prova do Curso Complementar

Para exemplificar, comentaremos as questões de duas provas deste curso. Uma do curso Pré-Médico e uma do curso Pré-Técnico.

A primeira prova parcial de Matemática deste Curso Complementar foi realizada no dia 24 de novembro de 1936 com uma das turmas do curso Pré-médico. As questões desta prova foram as seguintes:

- 1) Desenvolver em série pelo método de Mercator a função $\frac{a}{b+x}$
- 2) Achar o limite de $\left(1 + \frac{1}{m}\right)^m$ quando m tende para o infinito.
- 3) Achar a derivada de $y = (4x^3 - 8)9x^4$ aplicando a lei do produto.

A primeira questão dessa prova faz referência ao “método de Mercator” que não está explicitamente previsto nos programas, mas está relacionado com desenvolvimento em série de funções.

Supomos que a indicação ao uso específico desse método pode expressar uma preferência do professor que fazia parte da banca de prova, no caso, Ernesto Lassance, já que o mesmo apresenta esse método em seu livro “Cálculo infinitesimal 2ª parte” (LASSANCE, 1961, p. 55). Nele, o autor justifica o uso do método de Mercator:

As fórmulas de Taylor e de MacLaurin que estabelecemos no parágrafo 58 permitem desenvolver em série um grande número de funções, porém, será interessante ver antes alguns métodos de desenvolvimento elementares, que não podendo certamente serem generalizados, são contudo sumamente sugestivos (LASSANCE, 1961, p. 55).

Como ilustração, vamos apresentar uma solução que, possivelmente, era a esperada pelos professores da banca.

Aplicando o algoritmo, temos:

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 -\frac{b}{a}x \\
 +\frac{b^2}{a^2}x^2 \\
 -\frac{b^3}{a^3}x^3 \\
 +\frac{b^4}{a^4}x^4 \\
 \vdots
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 \frac{1}{a + bx} \\
 \frac{1}{a} - \frac{b}{a^2}x + \frac{b^2}{a^3}x^2 - \frac{b^3}{a^4}x^3 + \dots
 \end{array}$$

que resulta no desenvolvimento procurado:

$$\frac{1}{a + bx} = \frac{1}{a} - \frac{b}{a^2}x + \frac{b^2}{a^3}x^2 - \frac{b^3}{a^4}x^3 + \dots (-1)^{n+1} \frac{b^{n-1}}{a^n}x^{n-1} + \dots$$

A segunda questão apresenta o limite que origina o número e . Uma solução concisa para essa questão aparece nos “Pontos de Matemática” de Gumercindo Lima, livro publicado especificamente para os alunos dos cursos complementares, e consiste em fazer $x = 1, 2, 3, 4, \dots$ e substituir sucessivamente na expressão $\left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$, dando uma ideia intuitiva da existência do limite através dos valores obtidos:

- i) $\left(1 + \frac{1}{1}\right)^1 = (2)^1 = 2$
- ii) $\left(1 + \frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = 2,25$
- iii) $\left(1 + \frac{1}{3}\right)^3 = \left(\frac{4}{3}\right)^3 = 2,37037 \dots$

Segundo o autor, quando “ $x = \infty$, o limite adquire o valor e , segundo Euler”, e escrevemos:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$$

Porém, essa solução não é suficiente para Ernesto Lassance, que fez parte da banca que elaborou essa prova, sobretudo porque, em seu “Curso de Cálculo”, apresenta o seguinte comentário sobre essa ideia intuitiva desse limite:

Com esses poucos exemplos, verificamos que nada se pode concluir sobre o valor que tomara a expressão dada, [...]. Para estudar convenientemente o limite que procuramos da expressão dada, vamos desenvolvê-la pelo binômio de Newton, considerando primeiramente m como inteiro finito, cujo valor faremos posteriormente crescer além de todo limite (LASSANCE, 1949, p. 42).

E apresenta uma resolução mais completa, e que consideramos que fosse a esperada pela banca de provas, partindo do binômio de Newton e fazendo uso de desigualdades para provar que o limite “é um número irracional, ao qual se convencionou chamar de ‘número e ’, número transcendente”:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{m}\right)^m = e.$$

A terceira questão, associada às anteriores, já nos leva a concluir que os conteúdos relacionados com Cálculo Diferencial se faziam presentes, desde os primeiros momentos, nas aulas do curso.

Ernesto Lassance, em seu “Curso de Cálculo” apresenta, no capítulo IV, a seguinte proposição: “A derivada do produto de duas funções é igual à primeira função

pela derivada da segunda mais a segunda função pela derivada da primeira”. Em seguida considera a função $y = u \cdot v$, em que u e v são funções de x , e chega à regra:

$$\frac{dy}{dx} = u \cdot \frac{dv}{dx} + v \cdot \frac{du}{dx}$$

(LASSANCE, 1949, p. 88).

Para a terceira prova parcial do curso Pré-Técnico, que aconteceu no dia 27 de setembro de 1937, foram propostas as seguintes questões:

- 1) Demonstrar, fundando-se na origem algébrica, que o logaritmo de um producto é igual a somma dos logaritmos dos factores.
- 2) Provar que o lado do pentágono regular inscripto é a hypotenusa do triângulo rectangulo, cujos catetos são, respectivamente, o lado do decágono e o lado do hexágono regulares inscriptos no mesmo circulo e achar a expressão do lado do pentágono regular inscripto.
- 3) Achar o limite para o qual tende a função $\frac{\text{sen } x - \text{sen } a}{x - a}$ quando a variável x tende para a .

Na primeira questão o aluno deveria demonstrar que:

$$\log_a(x \cdot y) = \log_a x + \log_a y$$

Segundo Elon Lages Lima (1991),

Os logaritmos foram inventados no início do século 17, a fim de simplificar as trabalhosas operações aritméticas dos astrônomos, com vistas à elaboração de tabelas de navegação. Com efeito, a regra $\log(x \cdot y) = \log x + \log y$ e suas consequências, [...] permitem reduzir cada operação aritmética (exceto, naturalmente, a adição e a subtração) a uma operação mais simples, efetuada com os logaritmos (LIMA, 1991, p. 29).

Para resolver a questão, o aluno poderia considerar:

$u = \log_a x$ e $v = \log_a y \Rightarrow a^u = x$ e $a^v = y$, com x e y positivos quaisquer.

Assim, $x \cdot y = a^u \cdot a^v = a^{u+v}$, de modo que,

$$\log_a(x \cdot y) = \log_a a^{u+v} = u + v = \log_a x + \log_a y.$$

Esta propriedade de transformar produtos em somas foi a motivação original para a introdução dos logaritmos, no início do século 17, e de sua popularidade, até bem recentemente, como um eficiente instrumento de cálculo (LIMA et al, 2006, p. 191).

A segunda questão:

Provar que o lado do pentágono regular inscripto é a hypotenusa do triângulo rectangulo, cujos catetos são, respectivamente, o lado do decágono e o lado do hexágono regulares inscriptos no mesmo circulo e achar a expressão do lado do pentágono regular inscripto,

envolve conhecimentos de geometria plana, dentre eles: Teorema de Pitágoras, potência de um ponto, semelhança de triângulos e teorema da bissetriz interna.

Trata-se de um problema clássico da geometria euclidiana. Na versão traduzida por Irineu Bicudo em 2009 do livro XIII dos “Elementos de Euclides” (360 a. C. – 295 a. C.), encontramos a demonstração do teorema, enunciado como segue:

(10) Caso um pentágono equilátero seja inscrito em um círculo, o lado do pentágono serve para produzir tanto o hexágono quanto o decágono, dos inscritos no mesmo círculo (EUCLIDES, 2009, p. 572).

Para responder à última questão, “Achar o limite para o qual tende a função $\frac{\text{sen } x - \text{sen } a}{x - a}$ quando a variável x tende para a ”, o aluno deveria ter em mente algumas identidades trigonométricas, em particular, saber que:

$$\text{sen } x - \text{sen } a = 2 \text{sen} \frac{x - a}{2} \cdot \cos \frac{x + a}{2}$$

Os alunos deveriam considerar que o limite do produto é igual ao produto dos limites (esse fato deveria ter sido demonstrado anteriormente numa prova aplicada para esta mesma turma), e calcular os limites (se existirem) separadamente.

Ao final os alunos deveriam concluir que:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\text{sen } x - \text{sen } a}{x - a} = \cos a$$

que vem a ser a derivada da função $\text{sen } a$.

Sobre o limite

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen } x}{x} = 1,$$

que aparece na resolução da questão, o professor Ernesto Lassance, que fez parte desta banca de provas, apresenta a demonstração desse resultado em seus livros “Curso de Cálculo” (1949) e “Cálculo Infinitesimal I” (1959).

Na análise das questões, destacamos ainda, questões que envolvem conteúdos que acabaram praticamente desaparecendo dos currículos das escolas de ensino básico. É o caso de questões que exigiam o uso das “tábuas de logaritmos”, dos “polinômios derivados” e “equação das diferenças das raízes”. Vejamos alguns exemplos:

“Por meio dos polinômios derivados fazer desaparecer o segundo termo da equação $2x^3 + x^2 - 5x + 2 = 0$ ” (questão de prova aplicada à turma da 2ª série do curso Pré-Técnico, no dia 25 de maio de 1937).

Uma solução possível levava o aluno a lançar mão de técnicas algébricas que envolviam, por exemplo, substituição de variáveis, derivadas sucessivas, binômio de Newton e Teorema de Taylor.

No livro de Gumerindo Lima (1938), “Pontos de Matemática”, consta uma explicação muito vaga dos polinômios derivados (LIMA, 1938, p. 260-261), mas no capítulo XVIII do livro “Curso de Matemática” de Manoel Jairo Bezerra, que posteriormente foi considerado um livro clássico para os estudantes desse nível de ensino, encontramos um método que permite fazer desaparecer qualquer termo de uma equação desde que não seja o termo de maior grau nem o termo independente (**grau 0**). Ou seja:

Para se obter uma transformada da equação $f(x) = 0$, desprovida de um termo de grau i basta achar a transformada aditiva de $f(x) = 0$, mediante a função transformatriz $y = x - h$, onde h é a raiz da equação $f^i(x) = 0$ obtida igualando a zero a derivada de ordem i de $f(x)$ (BEZERRA, 1961, p. 303).

Em relação à obtenção da equação das diferenças das raízes, temos a seguinte questão: “Formar, justificando, a equação das diferenças das raízes da equação: $x^3 - 6x - 7 = 0$ ”

Em nossa pesquisa, encontramos referência à esse conteúdo em Comberousse (1909), que constava desde o ano de 1898, como referência do Programa de Ensino do Colégio Pedro II, então denominado Gymnasio Nacional (LORENZ; VECHIA, 2004, p. 65).

A resolução envolve troca de variáveis, determinação do máximo divisor comum entre polinômios, “Método de Cauchy” e resolução de sistemas de duas equações e duas incógnitas.

A análise das questões das provas indica que os conteúdos abordados nas aulas pelos professores estavam relacionados, em grande medida, com o Cálculo Diferencial e Integral (Cálculo Infinitesimal), Estudo das Séries, Teoria das Equações e Estudo das Funções.

Contrariando, em parte, as orientações da Reforma Francisco Campos para o ensino de Matemática, o qual deveria ser “sempre animado com a acentuação dos vínculos existentes entre a matemática e o conjunto das demais disciplinas”⁸, as

⁸ PROGRAMAS DO CURSO FUNDAMENTAL DO ENSINO SECUNDÁRIO, 1931 apud ALVAREZ, 2004, p. 168.

questões das provas de Matemática desses Cursos Complementares não apresentavam contextualizações ou aplicações dos conteúdos em outras áreas do conhecimento.

Mesmo que o curso Pré-Técnico apresentasse um programa mais amplo de Matemática em virtude dessa disciplina fazer parte do currículo nas duas séries, enquanto no Pré-Médico era estudado apenas na 1ª série, a maneira como as questões foram apresentadas nas provas era muito semelhante nos dois cursos, tanto em termos do tipo de questão, como em relação à matemática envolvida. Essa característica indica que os professores desse Curso Complementar não estavam preocupados com possíveis contextualizações relacionadas aos cursos de Medicina ou Engenharia.

Em relação aos professores componentes das bancas de provas desse Curso Complementar, destacamos que eram, também, professores do Instituto Júlio de Castilhos e da Escola de Engenharia de Porto Alegre. Além disso, Ernesto Lassance e Mário da Silva Brasil eram autores de livros relacionados com as disciplinas que lecionavam. Esses professores, embora não tendo frequentado curso de Matemática, que seria criado em Porto Alegre apenas em 1942, mostraram-se interessados pela matemática escolar e constituíram-se, de certo modo, em profissionais do ensino de matemática.

Na análise das questões das provas, identificamos marcas deixadas pelos professores que consideramos indícios da maneira como esses professores relacionavam-se com o ensino de Matemática. Muitas dessas questões envolviam técnicas algébricas que, na nossa pesquisa, foram encontradas apenas em livros mais antigos de matemática publicados no século XIX. Alguns desses tópicos desapareceram dos livros atuais de matemática, em alguns casos, como no do uso das tábuas de logaritmos, devido à sua substituição pelo uso de calculadoras.

Na resolução das questões, identificamos que os professores esperavam que seus alunos: soubessem usar argumentos matemáticos considerados corretos pelos professores da banca; conseguissem manipular de maneira correta a linguagem matemática; fizessem escolhas de expressões e de transformações com antecipação, ou seja, antevendo um possível caminho que levasse à solução do problema; estabelecessem conexões entre os diversos conteúdos matemáticos e, sobretudo, que resolvessem as questões com atenção e cuidado.

7 Considerações finais

O Instituto Júlio de Castilhos, nas suas primeiras décadas de funcionamento, foi um lugar de experimentação de práticas de ensino, principalmente voltadas para o curso secundário - que carecia de organicidade, estrutura e referências - mas também voltadas para o ensino primário.

Em relação ao ensino de matemática, ressaltamos que em vários momentos desde os primeiros anos do século XX, as disciplinas de “Arithmetica”, Álgebra e Geometria, que eram exigidas separadamente nos exames preparatórios, aparecem na organização escolar do Instituto Júlio de Castilhos sob uma mesma rubrica, denominada “Mathematica”. Consideramos esta característica como indício de uma tendência de unificação das três grandes áreas matemáticas em uma única disciplina escolar.

Consideramos que, ao procurar desenvolver, em seus alunos, as qualidades necessárias para a resolução das questões, esses professores estariam contribuindo, através do ensino de matemática, para o desenvolvimento da “cultura espiritual”⁹ desses alunos, um dos objetivos principais da Reforma Francisco Campos. Contudo, observamos, a partir dos relatórios da Escola de Engenharia, que esse já era um dos objetivos do Instituto Júlio de Castilhos desde os primeiros anos de seu funcionamento, portanto num período em que o ensino secundário, em geral, ainda estava centrado na formação para os exames.

A matemática das provas, embora tenha referência nos Programas para o Curso Complementar, revela características imprimidas por esses engenheiros/professores e pela tradição escolar do Instituto Júlio de Castilhos. Os conteúdos dos Programas da Reforma Francisco Campos deveriam ser seguidos por todas as instituições de ensino secundário, públicas e privadas. Mas a maneira e a profundidade com que esses conteúdos eram ensinados e cobrados nas provas tinha a marca da cultura escolar de cada estabelecimento. No caso do Instituto Júlio de Castilhos, a matemática ensinada tinha referência na matemática que seus professores estudaram nos cursos de Engenharia, mas também estava relacionada com a orientação desse Instituto, desde seu começo, de preparar os futuros alunos da Escola de Engenharia.

Nosso estudo reafirma, desse modo, a compreensão de que, para estudar a história da educação escolar, precisamos levar em conta não apenas a legislação vigente, mas a cultura escolar peculiar a cada instituição.

⁹ Expressão citada nos Programas do curso fundamental do ensino secundário, nos termos do art. 10, do Decreto n. 19890 de 18 de abril de 1931, expedidos através da Portaria Ministerial de 30 de junho de 1931.

Referências

- ALVAREZ, Tana Giannasi. **A matemática da Reforma Francisco Campos em ação no cotidiano escolar**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2004.
- ALVES, Sebastião Francisco. **Álgebra Elementar**. Rio de Janeiro - São Paulo: Livraria Francisco Alves, 1929.
- BEZERRA, Manoel Jairo. **Curso de Matemática**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1961.
- BRASIL, Mário da Silva. **Elementos de Geofísica**. Porto Alegre: Livraria do Globo, 1937.
- BRASIL, Mário da Silva. Minha Biografia. Escrita em 6 de setembro de 1950. Porto Alegre. Disponível em **Antigualhas, histórias e genealogia**. <<http://pufal.blogspot.com/2008/07/mrio-da-silva-brasil-iv.html>>. Acesso em 18/10/11.
- BÚRIGO, Elisabete Zardo. A Matemática Moderna na UFRGS: o protagonismo dos professores da universidade. In: FLORES, C.; ARRUDA, J.P., orgs. **A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: contribuição para a história da educação matemática**. São Paulo: Annablume, 2010.
- CARVALHO, João Bosco Pitombeira de. et al. Euclides Roxo e o movimento de reforma do ensino de Matemática na década de 30. in: **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília v. 81, n. 199, 2000.
- COMBEROUSSE, Charles Jules Felix de. **Cours d'algèbre supérieure à l'usage des candidats**: a l'École polytechnique, a l'École normale supérieure, a l'École centrale des arts et manufactures. 3. ed. Paris: Gauthier-Villars, 1909.
- EUCLIDES. **Os elementos** (tradução e introdução de Irineu Bicudo). São Paulo: Editora Unesp, 2009.
- H AidAR, Maria de Lourdes Mariotto. **O Ensino Secundário no Império Brasileiro**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1972.
- HEINZ, Flavio M. Positivistas e republicanos: os professores da Escola de Engenharia de Porto Alegre entre a atividade política e a administração pública (1896-1930). In: **Revista Brasileira de História** v. 29, nº 58. São Paulo: 2009.
- LASSANCE, Ernesto de Mello. **Cálculo Infinitesimal I**. Porto Alegre: CEUE, 1959.
- _____. **Curso de Cálculo**. Porto Alegre: Coruja, 1949.
- _____. **Cálculo Infinitesimal II**. Porto Alegre: CEUE, 1961/1962.
- LIMA, Elon Lages. **Meu professor de Matemática e outras histórias**. Rio de Janeiro: SBM, 1991.

LIMA, Elon Lages; CARVALHO, Paulo Cezar Pinto; WAGNER, Eduardo; MORGADO, Augusto César. **A Matemática do Ensino Médio Volume 1** – Coleção do Professor de Matemática. Rio de Janeiro: SBM, 2006.

LIMA, Gumercindo. **Pontos de Matemática**. São Paulo: Sociedade Imprensa Paulista Ltda., 1938.

LORENZ, Karl Michael; VECHIA, Ariclê. Os livros didáticos de matemática na escola secundária brasileira no século XIX. In: **História da Educação**. Pelotas: Asphe/FaE/UFPel, 2004.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. **História da Educação no Brasil (1930/1973)**. Petrópolis: Vozes, 1986.

SILVA, Pery Pinto Diniz da; SOARES, Mozart Pereira. **Memória da Universidade Federal do Rio Grande do Sul 1934-1964**. Porto Alegre: UFRGS, 1992.

VALENTE, Wagner Rodrigues. (org). **Euclides Roxo e a modernização do ensino da matemática no Brasil**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004a.

_____. (org). **O Nascimento da Matemática do Ginásio**. São Paulo: Annablume; Fapesp, 2004b.

_____. **História da Educação Matemática: Interrogações metodológicas**. Texto elaborado para as atividades a serem desenvolvidas junto ao grupo de estudo de história da educação matemática coordenado pelo Prof. Dr. José Manuel Matos, da Universidade Nova de Lisboa, em junho de 2005.

DOCUMENTOS CONSULTADOS

RELATÓRIO DA ESCOLA DE ENGENHARIA DE PORTO ALEGRE. Porto Alegre, 1909.

RELATÓRIO DA ESCOLA DE ENGENHARIA DE PORTO ALEGRE. Porto Alegre, 1910.

RELATÓRIO DA ESCOLA DE ENGENHARIA DE PORTO ALEGRE. Porto Alegre, 1912.

RELATÓRIO DA ESCOLA DE ENGENHARIA DE PORTO ALEGRE. Porto Alegre, 1931.

RELATÓRIO DA ESCOLA DE ENGENHARIA DE PORTO ALEGRE. Porto Alegre, 1932.