



Sobre a História da Matemática no Brasil¹

Clóvis Pereira da Silva²

I – Introdução

Desejamos fazer nossa abordagem ao tema desse evento, focalizando a importância para a historiografia da ciência global a necessidade de escrever a história da Matemática dos países periféricos (ou de terceiro mundo), a fim de que possamos acabar de vez por toda com a falsa impressão de que a ciência acaba de nascer naqueles países.

Neste contexto, há portanto, necessidade de escrever a história da ciência da América Latina e, em especial, do Brasil. Felizmente, no que diz respeito ao nosso país, competentes historiadores da ciência estão realizando este trabalho a partir das fontes primárias existentes no Brasil e no exterior.

No caso da história da Matemática, temos realizado, a partir de nossa tese de doutoramento, um sistemático trabalho de pesquisa em busca de fontes primárias, com o propósito de contribuir, ainda que modestamente, para o seu resgate.

Dessa forma, ao escrevermos parte da história da Matemática de nossa pátria, dentre outras coisas, estaremos identificando a contribuição (ou castramento) dada pelo país colonizador, bem como as primeiras manifestações de pensamento científico ocorridas aqui e que certamente resultaram do choque/confronto das diferentes culturas aqui transplantadas a partir da descoberta. É nesse contexto que encontramos tentativas para se desenvolver em nossa pátria uma ciência em estilo e padrão da ciência produzida nos países de centro, a Europa Ocidental.

Certamente que neste trabalho identificamos nomes de pessoas ligadas à Matemática, como, por exemplo, Joaquim Gomes de Souza, Otto de Alencar Silva,

¹ Digitalizado por Evelaine Cruz dos Santos e Vanessa Cerignoni Benites.

² Professor do Departamento de Matemática, Universidade Federal do Paraná/Curitiba - PR. CEP 81531. Caixa Postal 19081. E-mail: Clovis@brufpr.bitnet

Theodoro A. Ramos e Lélío Gama, os quais não tiveram ou mesmo não venham a ter importância alguma no contexto da história da Matemática global, mas que tiveram ou exerceram influência no contexto da Matemática brasileira (seu ensino e direcionamento), como veremos mais adiante, no estudo que faremos sobre a particular e nefasta influência de Comte sobre a Matemática em nosso país.

Outra variável importante para o conjunto do trabalho em pauta é o fato de que, a partir desse estudo, possamos identificar e analisar as idéias e ideais das pessoas que iniciaram o ambiente matemático no país e assim possamos entender e mesmo identificar a evolução do pensamento de parte da elite intelectual brasileira e ligada às ciências (às Matemáticas).

Por exemplo, conforme abordaremos mais adiante, reações à doutrina positivista de Comte por parte de Otto de Alencar, fato que foi um divisor de águas com relação ao ensino e direcionamento da Matemática no país e que por isso mesmo teve repercussão, em anos posteriores, no meio intelectual de nossa pátria.

Por seu valor histórico/científico fatos dessa natureza devem ser resgatados, assim como deve ser resgatada a relevância, para a ciência brasileira, da participação de homens como M. Amoroso Costa, L. Fantappiè e G. Albanese, dentre outros. O primeiro na virada do século e os dois últimos quando da implantação da USP, na década de 1930.

É nesse contexto que faremos a seguir um breve estudo a respeito das influências de ideologia positivista de A. Comte (1798-1857) no ensino e direcionamento da Matemática superior no Brasil, no período que vai de 1850 a 1920, no desejo de contribuir para a divulgação e estímulo da pesquisa da história da Matemática brasileira.

No que segue, ressaltaremos também o papel desempenhado por Otto de Alencar Silva (1874-1912), professor da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, ao se rebelar contra a influência e ensinamento do mestre francês no que dizia respeito às ciências exatas (Matemática, Física e Astronomia). Foi a partir daí, 1898, que Otto de Alencar passou a incentivar seus melhores alunos para o estudo sério da Matemática (novas teorias e novas técnicas) que estava ocorrendo na Europa Ocidental. Surgindo a partir daí sua descendência matemática, cujos elementos foram membros destacados que pertenceram a uma geração que, nas primeiras décadas do século XX, deu os primeiros passos na formação da ciência brasileira.

II – Academia Real Militar da Corte. O Positivismo de Comte

Como é sabido, a institucionalização do ensino da Matemática superior em nosso país ocorreu após a transmigração da Corte portuguesa para o Brasil, em 1808. O Príncipe Regente, D. João, criou em 4 de dezembro de 1810 a Academia Real Militar, instituição a partir da qual se desenvolveu o ensino sistemático da Matemática superior no Brasil.

Aquela instituição de ensino era militar e consistia de um curso matemático, nos moldes do existente na Faculdade de Matemática da Universidade de Coimbra, Portugal, com duração de quatro anos, e de um curso militar de três anos de duração.

Após sucessivas reformas em seus Estatutos, com o passar dos anos, e em face das necessidades do País, a Academia se transformou em Escola Militar, Escola Central, Escola Politécnica e, após a República, em Escola Politécnica do Rio de Janeiro.

A primeira composição do corpo docente da Academia foi constituída por onze Lentes e cinco Substitutos, quase todos egressos da Faculdade de Matemática da Universidade de Coimbra. Apenas uma minoria deles se havia graduado pela Academia Real dos Guardas-Marinhas de Lisboa (ver Pereira da Silva, C. (1992)).

Dessa forma, o ensino da Matemática Superior foi iniciado no Brasil, tardiamente, além de o ser por Lentes graduados em uma instituição Universitária sem tradições na área da Matemática (a Universidade de Coimbra). Como é sabido, os séculos XVII e XVIII foram marcados por uma estagnação matemática em Portugal, nação que no século XVI possuía uma dinâmica de navegação e comércio e que motivou fortes atividades náuticas e comerciais, com alguma produção, de obras sobre geometria e aritmética.³

Assim, somos de opinião que os primeiros Lentes do curso matemático, antes referido, não estavam preparados, embora legalmente amparados, para iniciar em nosso País o ciclo de pesquisa matemática séria, que, diga-se de passagem, já era expressiva na França e na Itália.

³ O período que vai de 1600 a 1772 (ano da reforma da Universidade de Coimbra) é chamado por F. Gomes Teixeira como período de decadência, no que se refere às ciências em Portugal (ver J. Tiago de Oliveira (1986), p.83).

Ressaltemos que, ao ser organizado o curso matemático a que nos referimos, foram adotadas para o seu desenvolvimento traduções de livros de matemáticos de primeira linha da época, tais como: L. Euler, E. Bézout, G. Monge, A. M. Legendre, S. F. Lacroix, P. S. Laplace, dentre outros, o que nos indica a preocupação de seriedade, para os padrões da época, por parte dos idealizadores e responsáveis pela implantação do curso.

A partir de 1842, ao serem reformulados os Estatutos da então Escola Militar, as autoridades responsáveis resolveram instituir na mesma o grau de doutor em Ciências Matemáticas. Para sua obtenção, o aluno se qualificaria para a elaboração da tese, se houvesse obtido, durante todo o curso de sete anos, nota igual ou superior a sete em todas as cadeiras (disciplinas).

O que foi paradoxal é que, mesmo com a instituição do grau acima mencionado, não houve substancial melhoria na qualidade do ensino da Matemática na Escola Militar, na Escola Central e na Escola Politécnica, fato que percebemos examinando documentos da época, tais como teses de doutorado e teses para concursos de cátedras. Por exemplo, as teses apresentadas para obtenção do grau de doutor, salvo raras exceções, são de fraca qualidade. São quase todas em forma expositiva, não apresentando assuntos inéditos (o que era de não esperar, em se tratando de um trabalho para obtenção do grau de doutor), nem mesmo apresentando novas demonstrações de assuntos conhecidos, ou mesmo apresentando enfoques novos de temas já conhecidos.

As teses de doutoramento versavam sobre os mais diferentes temas, tais como Matemática, Física, Engenharia Ferroviária, Engenharia Naval (construção de navios de madeira) etc. Elas em quase nada contribuíram para o esforço de melhoria da qualidade do ensino da Matemática no Brasil, pois não incorporaram as novas teorias e as novas técnicas matemáticas que eram ensinadas nas Escolas e Universidades européias (encontramos apenas uma exceção, a saber, a tese de Theodoro A. Ramos, defendida em 1918).

Em nossa visão, os fatos acima mencionados relacionam-se com o seguinte: o sistema de ensino superior aqui implantado, de tipo napoleônico, o qual era constituído de Escolas profissionalizantes reguladas e controladas pelo poder central. Aquele sistema de ensino não privilegiava a atividade de pesquisa continuada. Ao mesmo

tempo que propiciava que a carreira docente se esclerosasse, após o Lente atingir a posição de catedrático.

Relacionam-se também com a postura de indiferença por parte da atividade de pesquisa. A partir daí, a obtenção do título de doutor em Ciências Matemáticas (depois, em Ciências Físicas e Matemáticas) passou a ser o objetivo maior do postulante, pois o mesmo, uma vez obtido, lhe assegurava um "status" social, bem como uma posição de proeminência no seio da sociedade, em particular entre a elite intelectual.

Em momento algum do período em pauta, foi criada, por parte dos doutores e seus empregadores, uma mentalidade profissional que estipulasse condições morais entre as duas partes, no sentido que os primeiros se mantivessem a par do desenvolvimento matemático europeu, bem como fizessem pesquisas e, desse modo, contribuíssem para o esforço de desenvolvimento e direcionamento da Matemática brasileira. De passagem, informamos que essas condições que acima mencionamos existiram nos E.U.A. entre doutores e seus empregadores, desde o início da implantação, naquele País, dos programas de doutoramento.

Nesse contexto, são pertinentes as seguintes indagações: Por que, a partir de 1860, a Congregação e Direção da Escola Central, depois Escola Politécnica, aproveitando o instrumento legal da instituição do grau de doutor em Ciências Matemáticas, não criaram um programa de estudos especiais destinados aos pretendentes ao grau de doutor? Por que o ensino e direcionamento da Matemática Superior no Brasil do século XIX e primeiras décadas do século XX não incorporaram e não se adaptaram às novas teorias e novas técnicas matemáticas desenvolvidas e ensinadas nas Escolas e Universidades européias?

Relembramos que, nas décadas de 1820 e seguintes, substanciais desenvolvimentos matemáticos estavam sendo obtidos, divulgados e incorporados ao ensino daquela ciência no velho continente. Citaríamos como exemplos os seguintes. Os fundamentos da Análise Matemática já estavam sendo postos em bases rigorosas, em face das contribuições de Bolzano, Cauchy, dentre outros. No campo da Álgebra, importantes progressos estavam sendo obtidos, em vista das contribuições, em equações, de N. H. Abel, na década de 1820, e E. Galois, na década de 1830. Na década de 1840, as contribuições de F. G. M. Eisenstein, ao unificar as soluções clássicas das equações de grau até 4, e dando fortes sugestões para a solução da equação de grau 5.

Na década de 1850, a famosa solução de C. Hermite para a equação de grau 0. Acrescentemos a isso as demais contribuições de Galois para o posterior desenvolvimento da Álgebra Moderna.

Na Geometria, entre 1833 e 1855, N. I. Labachevsky havia divulgado suas idéias e alguns importantes resultados já obtidos a respeito de uma nova Geometria. Na década de 1850, G. F. B. Riemann divulgara as idéias do que veio a ser Geometria Riemanniana.

Como sabemos, na década de 1870, universidades européias e norte-americanas mantinham programas de pós-graduação conduzindo ao grau de doutor (Ph. D.) em Matemática. E que, conforme documentos de época, a partir do século XIX, a elite intelectual brasileira se manteve muito bem informada a respeito do desenvolvimento social, cultural e científico do velho continente. Por exemplo, na década de 1850 foi construída a primeira ferrovia no País (com capital, tecnologia e técnicos ingleses). Observamos, porém, que, no período de 1870 a 1920, nenhum professor da Escola Politécnica do Rio de Janeiro se doutorou em Matemática no exterior. Sabe-se, contudo, que os brasileiros Sebastião do Rego Barros se graduou em Matemática pela Univerität Göttingen, Ernesto de Otero se graduou em Engenharia Civil pela Escola Politécnica de Karlsruhe, Elias Fausto Pacheco Jordão se graduou em Engenharia Civil pela Cornell University, João Antonio Coqueiro se doutorou em Ciências Físicas e Matemáticas pela Universidade de Bruxelas, Thomaz Antonio de Oliveira Lobo se doutorou em Matemática pela Universidade de Coimbra, todos na segunda metade do século XIX; Flávio Botelho Reis se doutorou, no início do século XX, em Matemática, pelo MIT. Este foi professor do ITA, em São Paulo. O ITA foi criado em 1948.

Em face do exposto, passemos a algumas possibilidades de respostas às indagações antes formuladas. A primeira variável a ser considerada é a seguinte. Até as primeiras décadas do século XX, não houve em nossa Pátria um movimento social amplo, profundo e forte que, envolvendo burgueses e proletários, reivindicasse mudanças substanciais nas estruturas social e escolar do País. Como exceção a esse movimento, citaríamos o caso isolado da burguesia paulista (cafeeira e industrial) com seu "Projeto de Ensino Superior" para o Estado de São Paulo, a partir de 1889.

Aquele movimento social, se tivesse existido, teria de ter sido capaz de viabilizar, na criação de Universidades e/ou Escolas profissionalizantes, mudanças

profundas que indicassem a solução dos graves problemas brasileiros e até os resolvesse, advindo daí o bem-estar do povo mediante o desenvolvimento cultural - científico - tecnológico da nação, com conseqüente melhor distribuição de rendas.

Desse modo, a existência de uma sociedade esclarecida e com bom grau de cultura teria sido um dos fatores de pressão junto às autoridades competentes, para se criar um programa especial de estudo, ou mesmo um programa em nível de pós-graduação, visando os candidatos ao grau de doutor em Matemática. Como sabemos, o Brasil iniciou sua modernização em 1850. Na década de 1870 já era palpável a necessidade de formar cientistas (aí incluídos os matemáticos).

De 1810 a 1933, as Escolas de Engenharia no Brasil foram as únicas instituições onde se podia estudar e ensinar Matemática Superior. Dessa forma, mesmo não perdendo de vista seus objetivos (formar engenheiros), deveria também ser mantida, naquelas instituições de ensino, a preocupação pelos problemas filosóficos das ciências exatas, bem como estimulados seus estudos e debates e, paralelamente, ter sido incorporado ao ensino do curso básico o que de atual houvesse em relação às teorias e técnicas matemáticas da época. O que certamente não ocorreu.

Outra possibilidade que devemos considerar para compormos o quadro de respostas às indagações formuladas foi a influência da ideologia positivista de A. Comte sobre os Lentes e alunos da Escola Militar, Escola Central e Escola Politécnica do Rio de Janeiro (esta influência não se limitou às instituições acima citadas. Em verdade, ocorreu sobre grande parte da elite intelectual brasileira).

O sucesso do comtismo sobre grande parte da intelectualidade brasileira decorreu, por um lado, do fato daquela ideologia inserir-se no cientificismo, movimento que havia florescido na Europa Ocidental do século XVII, e também por ser visualizado pela elite intelectual como um poderoso instrumento por meio do qual se poderia resolver grande parte dos sérios problemas que afligiam a nação (problemas sociais, culturais, econômicos, etc.).

De passagem, relembremos que o cientificismo, de modo amplo, supunha que a ciência tinha grandes conseqüências sociais e tecnológicas. Era, pois, um movimento que se propunha enaltecer a ciência experimental e fazer com que a sociedade a reconhecesse. Em termos gerais, para os cientificistas, a melhor conduta para o homem seria determinada pelo exame científico da realidade humana e de sua evolução.

Caso o homem desejasse conduzir-se moral e socialmente bem, deveria solicitar à ciência os padrões balizadores de sua atividade. Em outras palavras, os ideais, os valores, decorriam sempre do real, do ser. Foram esses traços gerais que imperaram na filosofia de Comte. Dentre suas obras, o "Cours de Philosophie Positive", publicada entre 1830 e 1842, traduziu de modo exato o espírito do cientificismo. Esta foi, das obras de Comte, certamente a mais lida pela elite intelectual brasileira, na qual inserimos Lentes e alunos da Escola Militar, Escola Central e Escola Politécnica do Rio de Janeiro.

Queremos deixar claro que nos interessam tão somente as implicações negativas, em nossa opinião, das idéias de Comte com relação ao direcionamento, ensino e desenvolvimento da Matemática Superior em nosso País. Talvez pela incapacidade daquela doutrina em inspirar, em seus adeptos, elementos frutíferos para a investigação científica (ver, por exemplo, os temas das teses de inspiração positivista e analisadas in Pereira da Silva, C. (1992)). Não nos aprofundaremos nos aspectos políticos, filosóficos, religiosos e sociológicos do positivismo de Comte. Alias, por ter característica de sistema filosófico fechado, e ainda que tenha sido inspirada em resultados científicos, a ideologia positivista de Comte funcionou no Brasil como um remédio de efeito paralisador para a florescente comunidade científica.

Quando a ideologia comtiana foi introduzida em nossa Pátria, no início da segunda metade do século XIX, já estava "démodée" na França, e as idéias contidas nas obras do mestre francês já estavam em rota de colisão direta com a evolução das ciências, em particular, com a evolução da Matemática, que ocorria no século XIX.

Comte dissera, dentre outras coisas, que a ciência se esgotara com a construção da Mecânica Celeste. Que a Matemática estava acabada, pronta. Que os fundamentos das Ciências já estavam consolidados. Que não se justificava, por exemplo, a introdução na Matemática de abstrações "desprovidas de racionalidade e de dignidade". Com isto, entendemos que, para Comte, não fazia sentido estudar geometrias não euclidianas, funções analíticas, funções elíticas, funções descontínuas, as emergentes teoria dos números e teoria dos grupos, cálculo das probabilidades, para citarmos apenas algumas das novas teorias e novas técnicas matemáticas desenvolvidas a partir da década de 1830.

Para Comte, necessitava-se apenas fazer uma sistematização final das ciências, que deveria estar subordinada ao conjunto dos conhecimentos humanos. A partir desses fatos, ele rotulou como "abstrações efêmeras e sem racionalidades" algumas das novas teorias matemáticas então desenvolvidas e ensinadas nas Escolas e Universidades européias.

Comportamento de Comte, no mínimo exótico, com relação às Matemáticas, pois ele viveu em uma época pródiga de descobertas naquela ciência. Comte foi contemporâneo, dentre outros, de Gauss, Cauchy, Galois, Lobachevski, Bolyai, Abel, Weierstrass, S. Kovalevskaja, S. Germain, Fourier. Acrescente-se ainda o fato de que Comte fora aluno da École Polytechnique de Paris, à época, a melhor escola da França com relação ao ensino da Matemática. E, naquela instituição de ensino, ele fora professor de Análise e de Mecânica, em 1832.

Nesse contexto, somos de opinião que os Lentes das Escolas de Engenharia da época e adeptos do positivismo passaram a ignorar a existência das novas teorias e novas técnicas matemáticas "condenadas" por Comte, a fim de permanecerem féis à doutrina do mestre francês. E, dessa forma, procurou-se manter o ensino nas Escolas de Engenharia, ligado exclusivamente à formação profissional (que, aliás será necessária). Em nome dessa orientação profissional, foram extintos em 1896 os chamados cursos científicos que foram mantidos desde a academia Real Militar. Um desses cursos concedia o grau de bacharel em Ciências Matemáticas.

Para os Lentes das Escolas de Engenharia do período em pauta, seria falta de bom senso iniciar ou mesmo incentivar jovens a estudar novas teorias matemáticas, pois a engenharia brasileira das décadas de 1850 a 1890 não necessitava, para seu mister, de teorias matemáticas "sofisticadas", enquanto ferramenta.

A engenharia necessitava apenas da Geometria Euclidiana, do Cálculo Diferencial e Integral à moda antiga, isto é, o Cálculo que ainda não havia incorporado os novos conceitos e novas definições, como, por exemplo, a de função, de limite de uma função em um ponto, derivada de uma função segundo Cauchy, integral segundo Riemann etc. Necessitava ainda da Trigonometria e de Números Complexos (não funções de variável complexa) e da Geometria Analítica.

Como sabemos, nas décadas acima mencionadas, as Escolas de Engenharia do País voltavam-se exclusivamente para a Engenharia Civil e para a construção de

ferrovias. Não havia cursos exclusivamente de Engenharia Naval, nem de Engenharia Elétrica ou mesmo de Engenharia Mecânica (alguns desses cursos foram implantados posteriormente), os quais necessitam, para seu bom desenvolvimento, de outras teorias e técnicas matemáticas além das acima mencionadas, como, por exemplo, Equações Diferenciais, Teorias das Funções Analíticas (funções de variável complexa), dentre outras. Fatos que implicam uma melhor capacitação profissional por parte dos docentes envolvidos com o ensino das Matemáticas e da Física, bem como com a tecnologia de ponta.

Para compormos nosso quadro de respostas às indagações acima formuladas, podemos ainda considerar o seguinte. Os Lentes da Escola Militar, Escola Central e Escola Politécnica possuíam uma boa formação cultural para os padrões brasileiros da época. Mas o mesmo não acontecia com seus conhecimentos matemáticos. Isto é, por meio de leitura de documentos de época, somos levados a concluir que a grande maioria do corpo docente das Escolas acima mencionadas desconhecia as novas teorias e as novas técnicas matemáticas divulgadas e ensinadas na Europa e nos E.U.A.

Dessa forma, com raríssimas exceções, por exemplo, Otto de Alencar, os Lentes das instituições anteriormente mencionadas não estavam profissionalmente qualificados para o ensino sério e atualizado da Matemática Superior. Aliás, infelizmente este é um fenômeno que ainda se repete em vários Departamentos de Matemática de Universidades brasileiras.

De passagem, para justificar nossa afirmação acima, relembremos que mesmo Joaquim Gomes de Souza (1829 - 1863), aquele que foi o principal "matemático brasileiro" do período que vai de 1840 a 1855, por exemplo, desconhecia os principais resultados obtidos por Galois, em equações algébricas, fato que percebemos claramente ao lermos trabalhos publicados por J. Gomes de Souza.

III – Otto de Alencar Silva e a Ideologia Positivista de Comte

No contexto do ambiente científico brasileiro do final do século passado, emerge um fato que julgamos decisivo para o posterior direcionamento do ensino e pesquisa da Matemática Superior em nosso País. Foi em 1898 o rompimento de Otto de Alencar

com o Apostolado Positivista do Brasil. O ato do Professor Otto de Alencar teve forte ressonância junto à emergente comunidade científica brasileira, pelo fato de ser profissional sério e, por isso, desfrutar excelente reputação junto a seus colegas de magistério.

Aquela data, isto é, 1898, marca o começo do esgotamento da influência positivista de Comte junto à comunidade matemática brasileira. Daí por que julgamos ser este fato um divisor de águas com relação ao direcionamento e necessidade do ensino da Matemática Superior no Brasil.

O esgotamento acima mencionado atingiu seu clímax com a estada de Albert Einstein em nossa Pátria, em 6 de maio de 1925, atendendo convite da Academia Brasileira de Ciências. Como sabemos, as teorias científicas e filosóficas defendidas por A. Einstein colidiam frontamente com o pensamento científico filosófico defendido pelos seguidores do mestre francês. E a presença de Einstein contribuiu para que grande parte da comunidade científica nacional aceitasse suas teorias. Obviamente que as verdades nelas contidas foram outros fatores que contribuíram para sua aceitação.

Otto de Alencar Silva graduou-se em Engenharia Civil pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro em 1893, onde recebeu a influência da ideologia positivista de Comte. Pertenceu ao Apostolado Positivista. Iniciou sua carreira no magistério como Substituto Interino daquela Escola. Não há dúvida que foi um dos brilhantes matemáticos brasileiros do final do século XIX e primeira década do século XX.

A partir de 1897, Otto de Alencar começou a publicar artigos originais de pesquisa.⁴ Por exemplo, em funções elípticas e em superfície mínima de Riemann. O problema da superfície mínima de Riemann de geratriz circular havia sido proposto por Lagrange, como uma aplicação do Cálculo das Variações e sobre o qual vários matemáticos deram importantes contribuições, dentre eles, Monge, Legendre, Lacroix, Weierstrass, Riemann, Poincaré, Darboux.

A contribuição de Otto de Alencar nesse assunto completa estudos matemáticos que foram esboçados por alguns dos matemáticos acima citados e versando sobre as superfícies mínimas geradas por um círculo de raio variável e cujo centro descreve uma curva plana. O plano do círculo de raio variável conservando-se paralelo a um plano fixo. Este problema foi tratado por meio de integrais elípticas, e Otto de Alencar o

⁴ Para a produção científica de Otto de Alencar, ver Amoroso Costa (1981), pg. 60 – 61.

resolveu utilizando as funções de Jacobi, a partir do que ele obteve a equação da superfície procurada. Vale lembrar que a teoria das superfícies mínimas tinha, à época, um certo interesse por parte dos estudiosos do assunto, em face de sua aplicação à Física para o caso de uma membrana capilar.

Ao perceber o anacronismo da ideologia positivista de Comte no que se referia à Matemática e à Física modernas, Otto de Alencar passou a pregar, entre seus alunos e colegas da Escola Politécnica, o seu rompimento com o comtismo, no que dizia respeito ao direcionamento das ciências.

A partir daí, passou a defender os princípios da escola moderna com relação à Matemática, à Física e à Astronomia. A divulgar entre alunos e colegas novos livros recém-chegados da Europa e contendo as novas teorias e as novas técnicas matemáticas, ao mesmo tempo que estimulava seu estudo. Relembremos que várias das novas teorias matemáticas não eram ensinadas na Escola Politécnica, à sua época.

Otto de Alencar, ao tomar a decisão do rompimento com o conservadorismo científico, então representado nas idéias do positivismo comtiano, passou a representar a trilha por meio da qual os mais lúcidos matemáticos brasileiros iriam acompanhar e, mesmo, solver a evolução matemática que ocorria e iria ocorrer na Europa e nos Estados Unidos da América do Norte.

Por exemplo, M. Amoroso Costa, um dos seus discípulos, por meio de artigos de divulgação, publicados até em jornais da época, e com conferências realizadas fora da Escola Politécnica, passou a difundir as principais idéias do mestre e a divulgar as novas teorias e novas técnicas matemáticas e físicas que aconteciam e já haviam acontecido na Europa (ver Amoroso Costa (1981)).

Por sua vez, Amoroso Costa influenciou cientificamente homens como Theodoro A. Ramos, Lélío Gama, para citarmos apenas dois brilhantes cientistas brasileiros da primeira metade do século XX, os quais, em suas respectivas áreas de influência, consolidaram em nosso País a introdução de novas teorias matemáticas, bem como a criação de Faculdades de Ciências.

Em sua luta para mostrar a contradição das idéias de Comte com relação à Matemática como um monumento, como algo pronto, Otto de Alencar descobriu erros de conteúdo na obra de Comte, "Síntese Subjetiva". A partir daí, duplicou o artigo

"Alguns erros de Matemática na Síntese Subjetiva de A. Comte" (ver Alencar Silva (1898)).

Neste artigo, que escandalizou o círculo "matemático brasileiro" da época em virtude de forte influência comtiana na elite intelectual de nossa Pátria, Otto de Alencar critica e aponta os erros cometidos pelo mestre francês. O artigo em pauta trata dos seguintes assuntos: hélice oscultriz, evolutas de dupla curvatura e das curvas de diâmetros retilíneos.

Ressaltemos que Otto de Alencar, ao romper com o Apostolado, não se preocupou em divulgar, entre seus alunos e colegas, qualquer outra ideologia. Mas, certamente, plantou a boa semente que, ao germinar e brotar, se iria transformar em vigoroso movimento de rompimento definitivo da Matemática, da Física e da Astronomia Brasileira com a ideologia positivista de Comte, dentro e fora da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Por exemplo, o bem acentuado movimento que surgiu, a partir de 1916, na seção de Matemática da então Sociedade Brasileira de Ciências, o qual defendia a criação de Faculdades de Ciências no Brasil, bem como o conceito de Universidade como o lugar da ciência, assim como mudanças de valores, mudanças de ponto de vista do direcionamento da pesquisa e da produção intelectual em nossa Pátria. Relembremos que, em consonância com as orientações do mestre francês, os positivistas brasileiros (ao menos durante o segundo império e primeiros anos da velha república) sempre foram contrários à criação de Universidades em nosso País.

Até 1928, data de seu falecimento, Amoroso Costa continuou, na cidade do Rio de Janeiro, a divulgar as novas teorias e novas técnicas matemáticas obtidas e ensinadas das Escolas e Universidades européias. Por exemplo, as geometrias não-euclidianas, as idéias filosóficas do matemático francês J. H. Poincaré (1854 - 1912), bem como alguns de seus trabalhos matemáticos. Em nível de Academia Brasileira de Ciências e de Associação Brasileira de Educação, da qual foi um dos fundadores, lutou contra o arcaísmo dominante no ensino e direcionamento das ciências exatas no Brasil de então.

Theodoro A. Ramos, um de seus discípulos, ao se transferir para São Paulo em 1918, passou a lecionar na Escola Politécnica de São Paulo. E, mesmo sendo uma escola de engenharia, passou a introduzir em seus cursos novas teorias e novas técnicas matemáticas, tais como noção de conjunto, de função, de limite de uma função em um

ponto, derivada de uma função segundo Cauchy, vetores, dentre outras noções até então não ensinadas.

Em sua tese de doutorado, defendida na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, em 1918, intitulada "Sobre as Funções de Variáveis Reais", T. A. Ramos buscou a ruptura definitiva da Matemática arcaica ensinada no Brasil. Isto é, o puro e maçante algebrismo até então ensinado nas Escolas de Engenharia. Este trabalho é importante, pois introduz no Brasil a moderna Análise Matemática (ver Pereira da Silva, C (1992)).

Ao lermos os trabalhos de T. A. Ramos, percebemos claramente que ele estava, no início do século XX, a par dos recentes resultados matemáticos obtidos em sua área de interesse. É comum encontrarmos citações de trabalhos publicados por Cantor, Baire, Riemann, Weierstrass, Lebesgue, Cauchy, Hilbert, Heine, Lipschitz, dentre outros matemáticos de primeira linha da época. Ele foi um dos impulsionadores do ambiente matemático em São Paulo.

Lélio Gama, outro discípulo de Amoroso Costa, desempenhou na cidade do Rio De Janeiro importante papel como um dos introdutores das novas teorias e novas técnicas matemáticas, ao mesmo tempo em que era contrário ao arcaísmo matemático existente no ensino da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, na qual se graduou engenheiro civil em 1918.

Em nível de Academia Brasileira de Ciências, lutou ao lado de Amoroso Costa, Theodoro Ramos, Felipe dos Santos Reis, pela introdução no ensino das ciências exatas, das novas teorias então desenvolvidas e ensinadas nas Escolas e Universidades européias. Pertenceu, portanto, à geração que deu os primeiros passos na direção da formação da ciência brasileira. Também professor da Escola na qual estudara, contribuiu para o banimento naquela instituição de ensino da predominância da ideologia positivista, no que dizia respeito à atualização e qualidade do ensino da Matemática, de Astronomia e da Física. Naquela casa, foi Professor Catedrático de Mecânica Racional.

Quando da então Universidade do Distrito Federal, lecionou Matemática na Faculdade de Ciências, no período de 1937. Com a criação da Faculdade Nacional de Filosofia, ali foi Professor Catedrático de Análise Matemática e Análise Superior. Foi quem introduziu, no Rio de Janeiro, o estudo sistemático de Topologia Geral. Foi

diretor do Núcleo Técnico Científico de Matemática da Fundação Getúlio Vargas, criado em 1945.

Trabalhou no Observatório Nacional, instituição da qual foi diretor a partir de 1951, cargo que acumulou com a direção do IMPA e também participou, como membro, do então Conselho Nacional de Pesquisas, atual CNPq. Não há exageros em afirmar que Lélío Gama, ao lado de T. A. Ramos e outros matemáticos, foi um dos que introduziram no Brasil a Matemática moderna, utilizando a trilha aberta por Otto de Alencar Silva.

IV – Considerações sobre a Doutrina de A. Comte

Para finalizarmos nossas considerações, poderemos dizer que no contexto da história da ciência brasileira, em particular da Matemática brasileira, percebemos claramente que a doutrina positivista de Comte (ou o que por ela se entendeu) foi uma das variáveis que bloquearam a inserção de nosso país na corrente de desenvolvimento da Matemática que fluía naturalmente na Europa Ocidental do século XIX.

Em verdade, os positivistas brasileiros jamais concordaram (ou concordam) com o acima exposto; assim como não concordaram com as críticas de Otto de Alencar feitas ao mestre francês. Vejamos de passagem a opinião de um positivista, a saber, Inácio M. Azevedo do Amaral, quando se expressa a esse respeito in Lins, I, (1967), p. 267 - 268: "Não precede, pois, dizer-se que a influência do Positivismo motivou um atraso no ensino matemático ministrado na Escola Politécnica do Rio de Janeiro. A acusação cai por si mesma quando se considera que a finalidade dessa Escola foi sempre a de formar engenheiros e técnicos, de acordo com o seu próprio nome, nunca se tendo apresentado como Instituto de Altos Estudos Matemáticos, que o país, até princípios deste século, não comportava..."

Nossa opinião, na qualidade de um observador atual, é contrária, e já a manifestamos em páginas anteriores. Teremos a acrescentar que a Escola Politécnica de Paris, com objetivos análogos aos acima expostos e nem por isso dirigentes tentaram bloquear os debates dos problemas filosóficos das ciências e mesmo impedir que em

seus cursos fosse ensinado o que de mais atual houvesse com relação às teorias e técnicas matemáticas.

Mas nosso objetivo central neste trabalho é buscar respostas ao fato de que o mestre francês e seus seguidores brasileiros tenham condenado algumas teorias e técnicas matemáticas, a ponto de não serem ensinadas nas escolas de engenharia do Rio de Janeiro, como foi o caso da teorias das funções elíticas que, no dizer do Prof. Lélío Gama, era considerada uma "teoria pagã, não canonizada".

Aliás, a condenação do supremo sacerdote da religião da humanidade passava também pela Biologia (o caso da teoria microbiana, vacinas, assepsia), condenação com a qual nem todos os seus adeptos brasileiros concordavam, como foi o caso do Dr. L. Pereira Barreto, médico paulista, que foi um dos defensores da vacinação e da assepsia; e pela questão da criação de universidades em nosso país do século XIX.

A respeito das universidades, vejamos a opinião de Pereira Barreto in Lins, I. (1967), p. 81, quando diz: "É esse monstro que se quer criar com a fundação de uma Universidade na Corte. Nela viverão, lado a lado, escolas positivistas, como a de Medicina, de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais, escolas metafísicas como a de Direito e, em parte, a de Letras, e até ultramontanas como a de Teologia. Ao invés de resolver os nossos problemas, a Universidade complicá-los-á... O país precisa, não dessa instituição de caráter ambíguo e contraditório, mas sim de submeter-se às exigências do espírito moderno... É preciso sacrificar a teologia e a metafísica e ensinar exclusivamente a ciência, em estabelecimentos para isso apropriados, segundo a tendência geral das nações civilizadas..."

A respeito da criação de universidades, concordamos com parte das justificativas dos positivistas brasileiros, em virtude dos modelos de projetos propostos (ver Pereira da Silva, C. (1992)), nos quais se procurou apresentar universidades tipo napoleônicas, de concepção medieval (no sentido de transmitir o saber criado, estabelecido), controladas e reguladas pelo poder central. Aliás, com poucas variações, todos os projetos de universidades apresentados no século XIX e início do século XX foram inspirados na Universidade de Coimbra reformada que, mesmo assim, era uma instituição de concepção medieval.

Acrescentaríamos ainda que os projetos apresentados eram modelos de instituições como um sistema de escolas isoladas (Direito, Engenharia, Medicina etc.)

voltadas para uma formação profissionalizante, imediatista e destinadas a manter o processo de coerção das elites dominantes (ver o modelo de criação da Universidade de São Paulo) por via da obtenção do diploma como um símbolo social.

Dessa forma, o caráter profissionalizante dos modelos de universidades propostos contrariava todos os princípios que regiam a constituição de uma universidade, vigentes à época, por ser a universidade um lugar de questionamento e de investigação científica, bem como uma instituição que critica o saber, discute a cultura e projeta seus próprios rumos, ao mesmo tempo em que se preocupa com a produção do saber.

Mas, em nossa busca de respostas ao problema acima referido, devemos ter em vista o sistema filosófico de Comte, ou sua doutrina positivista, sem pretensão de nos aprofundarmos na filosofia comtiana, podemos destacar, por exemplo, sua lei dos três estados. Comte nos ensina que a lei fundamental do desenvolvimento do espírito humano consiste em que cada uma das ciências passa sucessivamente por três estados teóricos distintos, a saber, o teológico ou fictício, o metafísico ou abstrato e o positivo ou científico. Para ele, o estado teológico da inteligência humana é o seu ponto de partida necessário, o estado metafísico e unicamente destinado a servir de transição do primeiro para o terceiro estado, que por sua vez é o estado final, definitivo, no qual as ciências podem progredir continuamente e com toda a liberdade.

Segundo Comte, no estado teológico o espírito humano busca conhecimentos absolutos (a origem das causas, as causas essenciais primárias e finais dos diversos fenômenos etc.) Neste estado, as idéias sobrenaturais servem para unir o pequeno número de observações isoladas de que se compõe a ciência. Isto é, os fatos observados são explicados.

O estado metafísico ou abstrato nada mais é do que uma modificação do estado teológico para o estado positivo. Nele, o espírito humano, em lugar de considerar todos os fenômenos como resultado da vontade de seres sobrenaturais, atribui a produção destes fenômenos às forças abstratas, verdadeiras entidades ou abstrações personificadas, inerentes aos diversos seres do mundo, considerados como capazes de engendrar todos os fenômenos observáveis. Desse modo, a explicação de um determinado fenômeno consiste em procurar se o mesmo é produzido por uma ou mais

destas forças e em designar uma ou mais entidades correspondentes. Para o filósofo francês, este estado tem caráter bastardo.

No estado positivo, por fim, o espírito humano, reconhecendo a impossibilidade de obter noções absolutas, renuncia a indagação da origem e da destinação das coisas e das causas íntimas dos fenômenos, para tratar de descobrir, pelo uso bem combinado da observação e do raciocínio, as suas leis efetivas, isto é, as suas relações invariáveis de semelhança e sucessão.

Para atingir este estado, deve a humanidade passar por uma fase de transição, na qual se libertará dos restos teológicos e metafísicos. Comte designa esta fase ou período de "transição orgânica" e inclusive estabelece prazos para esta transição.

Em verdade, o trabalho de Comte é feito a partir do momento do seu reconhecimento da "anarquia intelectual e moral" por ele detectado em sua época, bem como de seu esforço para encontrar, cientificamente, as vias que pudessem reconduzir à regeneração humana, devolvendo ao homem a sua unidade mental e moral. O filósofo francês apoiou, inclusive, o golpe de Estado de Luís Bonaparte (o sobrinho), em 1851 e chegou a propor a este um projeto para que o povo francês se pudesse regenerar moral e intelectualmente. Pois, para Comte e seus seguidores, a elite da humanidade estava na Europa sob a liderança do povo francês.

A respeito da doutrina da Comte, vejamos de passagem a opinião de um de seus estudiosos, Maciel de Barros, R. S. quando diz in (1979), p. 235: "Embasada numa teoria da ciência, a doutrina comtiana é, assim, antes de tudo, uma filosofia política e da educação: é o problema político e pedagógico que comanda a construção de todo o edifício do positivismo e que, de resto, garante-lhe a coerência..."

Para Comte, é a partir de Bacon, Galileu e finalmente com Descartes que as ciências começaram a tornar-se verdadeiramente positivas. É a partir dessa época que as ciências se tornaram sucessivamente positivas na ordem natural que deviam seguir para tal fim, isto é, segundo o grau maior ou menor de suas relações com o homem.

Foi assim, segundo o mestre francês, que a Astronomia em primeiro lugar, em seguida a Física, posteriormente a Química e, finalmente, em sua época, a Fisiologia, se constituíram em ciências positivas. Devemos atentar para o fato de que Comte, entre 1820 e 1825, ao classificar as ciências positivas, como acima, não haja incluído a Matemática, permitindo-nos conjecturar que, para ele, aquela ciência ainda estaria, na

melhor das hipóteses, no estado metafísico ou abstrato. Se bem que, posteriormente, em sua classificação das ciências, ele tenha incluído as Matemáticas como uma das ciências cosmológicas.

Acrescentemos ainda o fato de ser o positivismo de Comte uma doutrina conservadora e ditatorial (bem ao gosto dos militares e de alguns políticos brasileiros, como Benjamin C. B. de Magalhães, Júlio de Castilhos, Borges de Medeiros, Getúlio Vargas, dentre outros) e de índole medieval, como bem expressa Paim, A. (1966), p. 551, quando diz: "Encarados, seus partidários brasileiros, por equívoco, como autênticos donos de um fenômeno tão progressista como a República, perdeu-se de vista o cunho retrógrado da doutrina naquilo que é precisamente o móvel do pensamento de Comte: a reforma social. Enquanto o pensamento moderno associa ao regime republicano as teses e idéias que ganharam forma, na Declaração dos Direitos do Homem, de 1789, em nome dos quais realizaram-se as revoluções americana e francesa, o republicanismo comtiano é de índole medieval. A Declaração consigna a igualdade política e social a todos os cidadãos, o respeito às opiniões e crenças, a liberdade da imprensa e da palavra etc. A mensagem de Comte é radicalmente diversa. Seu alvo é a instauração do chamado regime sociocrático, concebido à imagem do sistema político estruturado na Idade Média, correspondendo aproximadamente aos estados totalitários surgidos em nosso século. Com a agravante de que a regulamentação da vida social pelo poder discricionário deveria abranger desde as relações no seio da família até os limites em que se poderia efetuar a investigação científica..."

A partir dessa rápida passada por algumas das idéias de Comte, acreditamos ser possível obter explicações para se entender o porquê da condenação, por parte do mestre francês, a algumas teorias e técnicas matemáticas de sua época.

Comte ordenava que as novas (ou velhas) teorias matemáticas abstratas e revestidas de roupagem metafísica fossem excluídas do ensino, pois seriam inúteis à melhoria da ordem humana. Dessa forma, encontramos temas tais como: cálculo das probabilidades, funções elíticas, teoria dos números, funções descontínuas, dentre outros, rotulados de divagações efêmeras e de roupagem metafísica. E, portanto, excluídos do ensino oficial das Escolas e/ou Faculdades, cuja orientação oficial se pautava nos ensinamentos do mestre francês, como foi o caso das Escolas de Engenharia do Rio de Janeiro do século XIX.

É na linha do desprezo pela metafísica, bem como na identificação de seus traços (da metafísica) nas teorias matemáticas, que caracterizaram a doutrina de Comte, que um de seus adeptos brasileiros, Botelho de Magalhães, B. C., ao refutar duas proposições da Teoria das Quantidades Negativas, a saber. "Qualquer quantidade negativa é menor do que zero" e "Uma quantidade negativa é tanto menor quanto maior é o seu valor absoluto", assim se expressa in (1939), pg. 41 - 42: "No immenso todo da sciencia mathematica não há, felizmente, abrigo algum para essas proposições, que impropriamente se prendem à theoria das quantidades negativas, as quaes nada mais são do que uma nociva escrescencia.

“A não ser a antiga influencia do Magister dixit, só a predilecção pelo mysterio tão natural à infância da razão humana, como radicalmente impróprio a estes últimos séculos, onde o espírito positivo vai cada vez mais fazendo-a desaparecer, poderia dar a razão de ser dessas absurdas theorias.”

“Mas nem assim. Esses nevoeiros de considerações metaphysicas que envolvem ainda alguns ramos importantes de nossos conhecimentos, impróprios sempre de uma sciencia bem constituída, tem ao menos uma razão de ser, como vestígios das vãs, porém naturaes tendências do espírito humano para o conhecimento da natureza íntima de todos os seres, da cauza...”

“Em mathematica, porém, sciencia positiva por excellência... essas considerações metaphysicas não pódem achar abrigo...”

Não tendo o ensino da Matemática no Brasil acompanhado o desenvolvimento daquela ciência que fluía normalmente na Europa Ocidental, o mesmo ficou restrito à Matemática que chamamos de arcaica, no sentido que definimos in Pereira da Silva, C. (1992). Pois o mestre de Montpellier e seus adeptos brasileiros entendiam que determinadas teorias matemáticas induziam a divagações metafísicas, isto é, não despertavam interesse pela realidade. As teorias em pauta apenas induziam abstrações vazias e, desse modo, poderiam instalar a desordem (acadêmica ou não) e a incoerência nos espíritos.

Segundo Comte, a ciência deveria ser coordenada ao progresso social o à ordem (ordem e progresso e vice-versa). Para ele "de nada valeriam a Astronomia, a Matemática, a Física, a Química, a Biologia e a Sociologia, se não as subordinamos às leis morais".

Para o supremo sacerdote da religião da humanidade, a ordem seria condição indispensável para o progresso, a fim de que, de acordo com seu esquema, a humanidade pudesse passar do tipo militar (correspondente do estado teológico) para o tipo industrial (correspondente do estado positivo).

A partir do total desprezo pela metafísica, que foi a marcante característica do positivismo de Comte, entendemos ser por aí que se possam buscar respostas à temática do presente trabalho.

V- Referências Bibliográficas

ALENCAR SILVA, O. **Alguns erros de matemática na síntese subjetiva de A. Comte**, Rev. Esc. Poli., 2 (1898) 113 - 130.

AMOROSO COSTA, M. **As Idéias Fundamentais da Matemática e Outros Ensaio**s, São Paulo, Ed. Convívio/Edusp, 1981.

BOTELHO DE MAGALHÃES, B. C. **Teoria das Quantidades Negativas**, Rio de Janeiro, J. do Commercio, 1939.

COMTE, A. **Cours de Philosophie Positive**, 6^o Ed., Paris, Schleicer Frere, 1908/1934.

LINS, I. **História do Positivismo no Brasil**, São Paulo, Ed. Nacional, 1967.

MACIEL DE BARROS, R. S. O Pensamento Político Positivista no Império, in **As Idéias Políticas no Brasil**, São Paulo, Ed. Convívio/Edusp, 1979.

MAST. **Arquivo Lélío Gama**, Rio de Janeiro, MCT/CNPq, 1988.

PAIM, A. **Introdução à filosofia contemporânea no Brasil: a mentalidade positivista**, Rev. Bras. Filos., 16 (64), (1966), 549 - 576.

PEREIRA DA SILVA, C. **A Matemática no Brasil**, Curitiba, Ed. UFPR, 1992.

TIAGO DE OLIVEIRA, J. **As Matemáticas em Portugal - Da Restauração ao Liberalismo**. Vol. 1, Lisboa, Publicações do 2^o Cent. da Acd. das Ciências de Lisboa, 1986.