

MANUEL AMOROSO COSTA: O CONTINUADOR DA OBRA MATEMÁTICA DE OTTO DE ALENCAR SILVA

CLÓVIS PEREIRA DA SILVA
University Federal of Paraná (Brasil)

RESUMEN

El presente trabajo hace un estudio histórico sobre la contribución científica de Manuel Amoroso Costa (1885-1928) para la renovación de los estudios matemáticos en las escuelas superiores del Brasil. Además, se realza que Otto de Alencar Silva (1874-1912) fue el primer matemático brasileño que defendió la necesidad de renovación de los estudios matemáticos en Brasil, así como M. Amoroso Costa fue el principal continuador, como profesor de la Escuela Politécnica de Rio de Janeiro, de la obra de renovación de las matemáticas empezada por su maestro.

ABSTRACT

The subject of analysis of this paper is the scientific contribution of Manuel Amoroso Costa (1885-1928) to development of University Mathematics in Brazil. He was disciple of Otto de Alencar Silva (1874-1912), the first Brazilian mathematician that made criticisms on mathematical works of A. Comte (1798-1857) [Cf. SILVA, Clóvis Pereira da, 1995]. M. Amoroso Costa was the main disciple of Otto de Alencar who continued the work of renovation studies of University Mathematics in Brazil, initiated by his master.

Palabras clave: Matemáticas, Latinoamérica, Siglo XX, M. Amoroso Costa, Brasil.

Introdução

Neste trabalho fazemos um estudo histórico sobre a contribuição científica de M. Amoroso Costa (1885-1928) para a renovação dos estudos matemáticos nas instituições de ensino superior do Brasil. Otto de Alencar Silva (1874-1912) professor da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, foi o

primeiro defensor da necessidade de renovação dos estudos matemáticos em nosso país, livre da nefasta influência do positivismo comtiano. A esse respeito, sugerimos os artigos [Silva, Clóvis Pereira da, 1992, 1995, 1998]. Amoroso Costa foi discípulo de Otto de Alencar. Ele foi o principal continuador e divulgador da obra de renovação dos estudos matemáticos, iniciada por seu mestre. Coube a Amoroso Costa, proferir, na década de 1920, a definitiva sentença condenatória sobre o predomínio da ideologia de Comte no meio intelectual brasileiro. Amoroso Costa também foi um dos principais defensores, a partir da Associação Brasileira de Educação e Academia Brasileira de Ciências, da necessidade de criação no Brasil, de boas universidades e Faculdades de Ciências. Destacou-se também, dentre seus pares, por seu entusiasmo, pelo ensino da Matemática de vanguarda, pelo estudo e por sua divulgação no meio acadêmico brasileiro.

Um outro objetivo desse trabalho é contribuir para a preservação e divulgação da memória da ciência brasileira.

A formação cultural e a atuação de Amoroso Costa

Manuel Amoroso Costa nasceu no dia 13 de janeiro de 1885, na cidade do Rio de Janeiro. Filho de Cypriano de Oliveira Costa, imigrante português, e Francisca Julieta Amoroso de Oliveira Costa, filha do Visconde de Amoroso Costa. Amoroso Costa realizou seus estudos secundários na cidade do Rio de Janeiro (estudou no Instituto Henrique Köpke, um dos melhores estabelecimentos de ensino da cidade, onde fez o curso de Humanidades) e na cidade de Paris, França. Após a conclusão desses estudos, ingressou em 1900, na Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Graduou-se como engenheiro civil em 1905.

Em 6 de novembro de 1907, ele foi agraciado com a medalha Morsing, de ouro, por seu desempenho como o segundo melhor aluno da Escola Politécnica durante seu curso. Em 27 agosto de 1908, Amoroso Costa casou com sua prima Zaira Amoroso Lima, irmã do escritor e jornalista Alceu Amoroso Lima.

O Decreto nº 8659, de 5 de abril de 1911, instituiu a livre-docência no Brasil, modificando as condições para obtenção desse título, instituída pelo Decreto nº 7247, de 19 de abril de 1879. Em 1913, Amoroso Costa obteve a livre-docência, em Astronomia, pela Escola Politécnica, ao apresentar a tese intitulada *Sobre a Formação das Estrelas Duplas*, Rio de Janeiro, Typ. do Jornal do Commercio, 1913, 80p. No período de 1911 a 1915, ocorreu na Escola Politécnica do Rio de Janeiro que, para a obtenção do título de livre-

docente era exigido apenas, que o candidato apresentasse uma tese a qual seria julgada e relatada por uma comissão nomeada pela Congregação da Escola.

No ano de 1912, por Portaria de 24 de abril, Amoroso Costa ingressou na carreira docente da Escola Politécnica, como Preparador de Eletrotécnica e Aplicações Industriais da Eletricidade. Trabalhou, também, na secção de Topografia e Astronomia, na qualidade de Professor Substituto e como Professor Extraordinário. Seus conhecimentos matemáticos fizeram com que os Professores Catedráticos de Topografia e de Astronomia deixassem a parte teórica desses cursos a cargo de Amoroso Costa. Ele foi considerado, em sua época, o melhor dos professores teóricos da Escola Politécnica. Foi professor de Theodoro Ramos, Lélío Gama, F. dos Santos Reis, dentre outros, os quais influenciou cientificamente.

Amoroso Costa faleceu em 3 de dezembro de 1928, em desastre aéreo, ocorrido na baía da Guanabara, durante um vôo relativo às comemorações do regresso ao Brasil, de Alberto Santos Dumont (1873-1932). Faleceram, também, no desastre, os Professores Tobias Moscoso, Ferdinando Laboriou. Os jornalistas Frederico de Oliveira Coutinho, Paulo Castro Maia, bem como o deputado Amaury de Medeiros. Faleceram também várias outras pessoas.

Em 1 de janeiro de 1914, Amoroso Costa assumiu o cargo de engenheiro ajudante da Comissão de Estudos da Estrada de Ferro de Santa Catarina. Trabalhou, também, na Inspetoria das Estradas de Ferro, órgão da administração federal. Em 1913 foi designado chefe da Inspetoria.

Sempre muito bem-informado e interessado pela renovação das ciências, assim como pela organização de boas universidades entre nós, Amoroso Costa participou da fundação, em 3 de maio de 1916, da Sociedade Brasileira de Ciências, depois, transformada em Academia Brasileira de Ciências. A primeira reunião da secção de Ciências Matemáticas, da SBC, realizada em 23 de agosto de 1916, foi secretariada por Amoroso Costa. Posteriormente, ele participou da composição da diretoria da SBC no período de 1917 a 1920, como Segundo Secretário, e já como ABC, na diretoria de 1920 a 1923, também como Segundo Secretário. Em 1923 Amoroso Costa assumiu a Presidência da secção de Ciências Matemáticas da Academia Brasileira de Ciências. No ano de 1919, ele foi convidado para lecionar Matemática na Faculdade de Filosofia e Letras do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro-IHGB. Instituição que teve vida efêmera. Ali, ele lecionou a cadeira Revisão de Matemática Elementar. A respeito dessa instituição do IHGB, escreveu Paulo Pardal.

“[...] No Rio de Janeiro, o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, IHGB, iniciará já em 1913 vários ciclos de conferências —o primeiro, pelo engº Alberto Rangel, sobre *Aspectos Gerais do Brasil*— de cujo êxito resultou a criação, em 1916, do Instituto de Altos Estudos, transformado, em 1919, em Faculdade de Filosofia e Letras, com o curso de Filosofia e Letras, o de Ciências Políticas e Sociais e o curso Normal Superior. Este subdividia-se em cursos de Línguas Clássicas, Línguas Modernas, Ciências Matemáticas, Ciências Físicas e Naturais, Ciências Históricas e Geográficas, Ciências da Educação.

[...] Por dificuldades de ordem prática, inclusive falta de prédio, a faculdade encerrou suas atividades em 1921 [...]” [PARDAL, 1990, p. 26].

Ao regressar de uma viagem de estudos, de um ano, na Faculdade de Ciências e Letras da Universidade de Paris, França, Amoroso Costa realizou nos meses de abril e maio de 1922, na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, quatro conferências sobre a Teoria da Relatividade, as quais foram publicadas em forma de opúsculo, intitulado *Introdução a Theoria da Relatividade*, Rio de Janeiro, Sussekind de Mendonça & Cia., 1922. A respeito dessas conferências, ele escreveu a Theodoro Ramos, em carta datada de 22 de abril de 1922, explicando a elaboração e objetivos de tais conferências. Ele disse:

“A bibliographia do assumpto já é enorme, mas o meu trabalho pôde ter algum interesse como resumo da theoria, destinado ao publico que sabe o que é uma equação, evitando, porém, desenvolvimentos de calculo e insistindo apenas sobre as definições e os resultados. Em summa, uma introduçção mas não uma divulgaçção para uso dos snobs” [RAMOS, 1933, p. 21].

Em 1924, faleceu o Professor Francisco Bhering, Catedrático de Trigonometria Esférica, Astronomia teórica e prática de Geodésia da Escola Politécnica. Em 24 de maio de 1924, Amoroso Costa tomou posse, após ser nomeado em 21 de maio, como Professor Catedrático, em substituição ao Professor Francisco Bhering. Depois, licenciou-se no período de agosto de 1924 a março de 1927. Amoroso Costa foi o representante do Brasil ao Congresso Internacional de Matemáticos, realizado em 1924, em Strasbourg, França¹.

Convidado pelo Instituto Franco Brasileiro de Alta Cultura, Amoroso Costa viajou para a França em 1928. Realizou, na Sorbonne, quatro conferências sobre Geometrias não-arquimedianas. Aliás, ele foi o primeiro brasileiro que se interessou pelo estudo das geometrias não-arquimedianas. No seminário de Matemática realizado por Jacques Hadamard (1865-1963), no Collège de France, Amoroso Costa realizou em 3 de março de 1928, uma conferência intitulada *L'univers infini. Quelques aspects du problème cosmologique*. Provavelmente, foi Émile Borel (1871-1956) quem sugeriu a

Jacques Hadamard que Amoroso Costa fizesse uma conferência no citado seminário. Nela, Amoroso Costa apresentou suas idéias, bem como as idéias e resultados obtidos por Theodoro Ramos sobre o universo imaginado e descrito por Émile Borel².

Em verdade, Theodoro Ramos demonstrou in: [RAMOS, 1926] uma condição necessária e suficiente para que seja finito o potencial correspondente a uma distribuição de massas com os caracteres de quase periodicidade do exemplo dado por Borel. Em sua conclusão, Theodoro Ramos escreveu:

“[...] Póde-se, assim, construir uma infinidade de distribuições de massas com os caracteres de quasi-periodicidade do exemplo do Snr. Borel, o potencial sendo finito e a densidade média nulla. Por outro lado, considerando uma série divergente $\sum_1^{\infty} \frac{2^n}{a_n}$ mas tal que $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^n}{a_n} = 0$, obtem-se uma distribuição em que é infinito o potencial e nulla a densidade média; é o caso do exemplo dado pelo Snr. Amoroso Costa” [RAMOS, 1926, p. 75].

A respeito do potencial em cada ponto de um campo newtoniano infinito, sensivelmente homogêneo, e com uma densidade material média superior a um número fixado, Amoroso Costa mostrou que o potencial P no ponto O:

$$P = \sum_1^{\infty} \frac{1}{d_n}, \text{ pode ser infinito, ainda que seja nula a}$$

densidade média. Borel incorporou, em seus trabalhos, esse resultado obtido por Amoroso Costa.

Após expor, no Seminário Hadamard, seus resultados a respeito desse problema de Borel, Amoroso Costa foi procurado por J. Hadamard que lhe sugeriu o estudo da intensidade

$$I = \sum_1^{\infty} \frac{1}{d_n^2}, \text{ no ponto O.}$$

Amoroso Costa e Theodoro Ramos trocaram várias cartas entre 1927 e 1928, abordando esse problema. Em carta datada de 9 de setembro de 1928, que Amoroso Costa escreveu a Theodoro Ramos, ele justificou seu ponto de vista de que é o potencial que intervém na construção de um universo infinito. Nessa mesma carta, ele esboçou para Theodoro Ramos, a seguinte proposição: *A condição necessária e suficiente para que a intensidade seja finita é que a densidade média seja finita.*

Porém, depois de saber a opinião de Theodoro Ramos a respeito desse problema, ambos concluíram que, em um universo no qual a intensidade é finita a densidade média não é necessariamente finita. A esse respeito, Theodoro Ramos escreveu:

“[...] tomando-se uma distribuição de massas correspondente a $d_n = \sqrt{n+1} \log(n+1)$, tem-se para a intensidade I uma série que pelo critério de Bertrand, é convergente; a densidade média é, porém, infinita [...]” [RAMOS, 1933, p. 24].

Na última carta que Amoroso Costa escreveu a Theodoro Ramos e datada de 2 de dezembro de 1928, ele disse:

“[...] Estou esperando a sua opinião sobre o centro de gravidade dos sistemas de massa infinito [...]” [RAMOS, 1933, p. 24].

Segundo informações dadas por Theodoro Ramos, no último mês de sua existência na Terra, Amoroso Costa estudou com muito interesse a noção de centro de gravidade de um universo de massa total infinita. Sobre esse problema ambos trocaram várias informações durante o mês de novembro de 1928. Infelizmente, Amoroso Costa não concluiu seus estudos a esse respeito.

Amoroso Costa teve ativa participação na Associação Brasileira de Educação. Com efeito, em 1924, sob a inspiração de Heitor Lyra da Silva, vários intelectuais da cidade do Rio de Janeiro, dentre eles, Amoroso Costa, fundaram a Associação Brasileira de Educação-ABE. Essa entidade liderou um salutar movimento de reforma e modernização do ensino no Brasil. Ali, Amoroso Costa respondeu pela seção de Ensino Técnico e Superior. Posteriormente, ele foi um de seus Presidentes. Na ABE, ele ministrou os cursos seguintes: *As idéias modernas da Matemática*, em 1926. *Geometrias não-euclidianas*, em 1927. *Geometrias não-arquimedianas*, em 1928. Em seu trabalho intitulado *A Universidade e a pesquisa científica*, apresentado à I Conferência Nacional de Educação, Amoroso Costa incluiu, dentre as conclusões:

“As Faculdades de Ciências das Universidades devem ter como finalidade, além do ensino da ciência “feita”, a de formar pesquisadores em todos os ramos dos conhecimentos humanos.

Esses pesquisadores devem pertencer ao respectivo corpo docente, mas com obrigações didáticas reduzidas, de modo a que estas não perturbem os seus trabalhos originaes [...].

Deve ser-lhes assegurada uma remuneração suficiente para que elles dediquem todo o seu tempo a esses trabalhos” [RAMOS, 1933, pp. 16 e 17].

Surgiu no seio da ABE, a idéia de fundar a Universidade do Distrito Federal-UDF, uma moderna concepção de instituição universitária e constituída de várias escolas, dentre elas: Escola de Educação, Escola de Ciências, Escola de Economia e Direito, Escola de Filosofia e Letras. Essa instituição foi fundada em 1935, sob a liderança de Anísio Teixeira que foi seu reitor interino. Depois, foi nomeado reitor da UDF o Professor Afrânio Peixoto³. Surgiu também na ABE, a idéia de ser fundada uma Faculdade Superior de Ciências, deixando-se a Escola Politécnica do Rio de Janeiro, como sendo uma instituição destinada exclusivamente à formação profissional. Amoroso Costa foi um dos ardorosos defensores dessa idéia.

Como discípulo de Otto de Alencar Silva, Amoroso Costa continuou e ampliou as idéias de seu mestre, para a completa ruptura da influência do positivismo comtiano sobre a elite intelectual brasileira. Assim como, para a renovação dos estudos matemáticos em nosso país. A respeito de Amoroso Costa assim se expressou Lélío Gama, que foi um de seus alunos:

[...] Amoroso Costa teve este privilégio de nos fazer sentir, a par do belo na arte, o belo na filosofia das ciências puras. Ele nos fez ver, em suma, que o sentimento e a inteligência são as duas liras secretas de que o homem extrai as melodias que consagra à natureza. Assim, sob esse ponto de vista educativo, ele completa e dilata a influência de Oto de Alencar na formação do espírito matemático que hoje predomina na nossa Escola Politécnica. Oto de Alencar representa, na evolução das idéias matemáticas entre nós, um traço de união entre a antiga escola positivista, cujo anacronismo ele próprio evidenciou, e a escola moderna, cujos princípios foi ele também o primeiro a propugnar. Coube, porém, mais tarde a Amoroso Costa a oportunidade de proferir a última sentença condenatória de predomínio das doutrinas de Comte. São estas as suas palavras, que têm, realmente, o peso de um epitáfio: *Aceitar a Síntese Subjetiva (obra de Comte) é rejeitar toda a obra matemática do século passado, a obra de Gauss e de Abel, de Cauchy e de Riemann, de Poincaré e de Cantor [...] a Síntese, escrita quando Comte já estava seduzido pela sua construção sociológica, é uma das tentativas mais arbitrárias, que jamais foram feitas, de submeter o pensamento a fronteiras artificiais.* Se nessa fase de transição do sistema doutrinário, coube a Amoroso Costa, como também, aliás, a seus contemporâneos, a missão de completar a tarefa por Oto de Alencar iniciada, de outra parte teve ele a prerrogativa de criar entre nós um núcleo de pensamento puro, uma concentração de forças meditativas, incentivando sempre o amor desinteressado da ciência, pela mesma ciência [...]" [Lélío Gama, in: PARDAL, 1984, p. 133].

Theodoro Ramos também escreveu sobre seu mestre, o seguinte:

"Conheci Amoroso Costa em 1914, na Escola Polytechnica do Rio, quando leccionava a Astronomia theorica; era, então, aos 30 annos de idade, o professor substituto da secção de Topographia e Astronomia. Lembro-me de sua exposição

clara e methodica, na qual as palavras surgiam com naturalidade e precisão, os calculos se alinhavam na pedra sem um engano ou uma hesitação, e a materia era apresentada com um cunho proprio e elevado. Estreitamos as nossas relações em 1918, no Rio, por occasião de minha defesa de these para o doutorado em Sciencias Physicas e Mathematicas [...].

Educador insigne, mathematico subtil e filosofo culto, foi Amoroso Costa um esforçado batalhador na vibrante campanha iniciada por Oto de Alencar em pról da renovação completa dos estudos mathematicos entre nós [...].

Amoroso Costa, em 1928, quando Presidente da Associação Brasileira de Educação, escreveu: *Tudo indica que já é tempo de se fazer alguma coisa em favor de uma cultura de melhor qualidade. Em sua grande maioria, como é de desejar, os moços hão de sempre escolher as carreiras praticas que asseguram á nação a sua vida material. Alguns, entretanto, não hesitam mais em preferir os trabalhos da intelligencia pura, sem os quaes nada se constróe de realmente grande. Abandonar ao autodidactismo esses espiritos de escól é esbanjar uma inestimavel riqueza*" [RAMOS, 1933, pp. 15-16].

Tendo em vista o papel desempenhado por Amoroso Costa na condução e implementação da renovação dos estudos matemáticos em nossas instituições de ensino superior, sua ascendência sobre colegas e discípulos, é natural que especulemos a respeito de uma vasta relação de artigos, sobre Matemática, publicados por ele. Mas, encontramos apenas, uma pequena produção científica a esse respeito. Em um de seus artigos [Cf. COSTA, M. Amoroso, 1918], ele mostrou que o resultado pretendido por Joaquim Gomes de Souza (1829-1864) com o teorema:

"Os argumentos das funções arbitrarías, que entram na integral geral de uma equação às derivadas parciaes, linear em relação às derivadas da ordem mais alta, dependem unicamente dos termos dessa ordem" [J. GOMES DE SOUZA (1882) in: *Mélanges de calcul integral*. Leipzig, F.A. Brockhaus].

Decorre imediatamente de uma proposição mais geral, que havia sido demonstrada por André-Marie Ampère (1775-1836).

Dentro do grupo de intelectuais que haviam superado a influência da ideologia positivista de Comte, os que foram os continuadores do ciclo de ruptura da influência positivista, iniciado por Otto de Alencar Silva em 1898, M. Amoroso Costa foi o que conduziu mais longe a evolução do pensamento científico brasileiro. Em verdade, ele limitou o espaço, no qual, não mais havia lugar para as demonstrações científicas convincentes, e sim, a emergência de problemas de caráter filosófico.

Otto de Alencar Silva influenciou profundamente a formação científica de Amoroso Costa [Cf. Costa, M. Amoroso, 1918a]. Na realidade, seu mestre o direcionou para o estudo sério das Matemáticas, ao mesmo tempo que o legou a grande missão de continuar seu trabalho em prol da renovação dos estudos matemáticos em nosso país. Amoroso Costa cumpriu essa missão, e acrescentou a seus discípulos uma outra: o gosto pelo estudo da Filosofia da Matemática. A Amoroso Costa devemos creditar um grande esforço para elevar o nível da cultura científica em nosso país, em uma época de grandes dificuldades, onde tudo que se relacionasse com os estudos científicos estava para ser feito. Ele e outros, lutaram, inclusive, contra a apatia, por parte das autoridades competentes.

Durante suas permanências de estudos em Paris, nos períodos de 1920 a 1921, e de 1923 a 1925, Amoroso Costa, frequentou, na Faculdade de Ciências e Letras da Universidade de Paris, os seguintes cursos: *Introdução à filosofia das ciências*, com o Professor Abel Rey, historiador da ciência. *Teoria do conhecimento*, com o Professor Léon Brunschvicg, filósofo. *Teoria do movimento da Lua*, com o Professor Henri Andoyer. Amoroso Costa também foi muito influenciado, sob o ponto de vista científico, pelas obras filosóficas do matemático francês Henri Poincaré(1854-1912). Aliás, em seus trabalhos, ele optou pela filosofia matemática desse mestre francês [Cf. COSTA, M. Amoroso, 1920, 1981].

Na década de 1920, alguns intelectuais brasileiros iniciaram a organização da Biblioteca Científica Brasileira, cujo principal objetivo foi orientar os jovens cientistas na seleção e leitura de boas obras. Amoroso Costa teve ativa participação na formação inicial dessa biblioteca.

A seguir, listaremos seus artigos publicados sobre Matemática.

- *Nota sobre a série de Taylor*. Revista Did. Esc. Poli. Rio de Janeiro, 9, pp. 17-18, 1916.
- *Um problema sobre a catenária* (em parceria com O. Novaes). Revista Did. Esc. Poli. Rio de Janeiro, n 8, pp. 9-16, 1916.
- *Theoria dos integradores de esferas*. Revista Did. Esc. Poli. Rio de Janeiro, 12, pp. 69-73, 1918.
- *Sobre um theorema de cálculo integral*. Revista Soc. Bras. Ciencias, 2, pp. 65-67, 1918.

- *Demonstração de um theorema*. Revista Did. Esc. Poli. Rio de Janeiro, 15, pp. 87-89, 1919.
- *Sobre alguns pontos da theoria das séries divergentes*. Revista de Ciencias, 1, pp. 24-28, 1920.
- *A propos d'une note de M. Borel*. C. R. Acad. Sci. Paris, vol. 175, 24, pp. 1190-1191, 1922.

NOTAS

1 O Congresso Internacional de Matemáticos é o grande evento científico internacional dos matemáticos. É realizado a cada quatro anos. O I Congresso Internacional de Matemáticos foi realizado de 9 a 11 de agosto de 1897, em Zürich, Suíça.

2 Durante sua visita ao Brasil, Émile Borel realizou uma conferência, em 19/9/1922, na sala da Congregação da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, intitulada *La théorie de la Relativité et la courbure de l'Univers*. Essa conferência foi organizada pela ABC. Após seu regresso à França, Émile Borel manteve correspondência científica com alguns matemáticos brasileiros, dentre eles: Theodoro A. Ramos e M. Amoroso Costa.

3 A UDF foi criada em 4 de abril de 1935, por meio do Decreto Municipal nº 5513, do Prefeito Pedro Ernesto. Dentre seus objetivos encontramos o seguinte: *encorajar a pesquisa científica, literária e artística*. A UDF foi extinta com o Decreto nº 1063, de 20 de janeiro de 1939, assinado pelo ditador Getúlio Vargas. Esse decreto dispõe sobre a transferência dos estabelecimentos de ensino, professores e alunos da UDF para a Universidade do Brasil.

BIBLIOGRAFIA

ARQUIVO AMOROSO COSTA (1995) *Inventário Sumário*. Rio de Janeiro, CNPq-MAST.

COSTA, M.A. (1922) "A propos d'une note de M. Borel". C. R. Acad. Sci. Paris, 175(24), 1190-1191.

----- (1918) "Sobre um theorema de calculo integral". Rev. Soc. Bras. Sci., 2, 65-67.

----- (1918a) "Conferência sobre Otto de Alencar". Rev. Did. Esc. Poli. Rio de Janeiro, 13, 3-24.

----- (1920) "A Filosofia Matemática de Poincaré". Rev. Sci., 4, 5, 6, 106-111. (1981) Também in: *As Idéias Fundamentais da Matemática e outros ensaios*. São Paulo, Editora Convívio-Edusp.

GAMA, L. (1981) "A obra de Amoroso Costa". In: *As Idéias Fundamentais da Matemática e outros ensaios*. São Paulo, Editora Convívio-Edusp.

MICALI, A. (1999) "Émile Borel et le Brésil". In: *Les Mathématiques en France au début de XX siècle*. Colloque Émile Borel, 1ère Session. Saint-Affrique, Aveyron, 16 et 17 Juillet.

PAIM, A. (1981) "O neopositivismo no Brasil. Período de formação da corrente". In: *As Idéias Fundamentais da Matemática e outros ensaios*. São Paulo, Editora Convívio-Edusp.

PARDAL, P. (1984) *Memórias da Escola Politécnica*. Rio de Janeiro, Biblioteca Reprográfica XEROX.

----- (1990) *UERJ. Apontamentos sobre sua origem. No 40º Aniversário de Criação e 60º de Ensino*. Rio de Janeiro, UERJ.

RAMOS, T. (1933) *Estudos*. São Paulo, Escolas Profissionais do Liceu Coração de Jesus.

----- (1926) "A Proposito das notas dos Snrs. Borel e Amoroso Costa". *Rev. Acad. Bras. Sci.*, 1, 74-75.

SILVA, C.P. da. (1992) "Otto de Alencar Silva: Um pioneiro da pesquisa matemática no Brasil". *Rev. da SBHC*, 7, 31-39.

----- (1995) "Otto de Alencar Silva versus Auguste Comte". *Llull*, 18, 167-181.

----- (1998) *A contribuição de Otto de Alencar Silva para o desenvolvimento da ciência no Brasil*. Curitiba, Pré-Publicação.

----- (1999) *A Matemática no Brasil. Uma história de seu desenvolvimento*. São Leopoldo, Editora UNISINOS [Segunda edição revista e aumentada].