

Reavaliando os debates sobre o positivismo nas ciências matemáticas brasileiras do começo do Século XX

ROGÉRIO MONTEIRO DE SIQUEIRA¹

É bastante comum encontrar em trabalhos historiográficos sobre a matemática no Brasil (Castro 1955, Hönig & Gomide 1979, D’Ambrosio 2008), especialmente entre aqueles panorâmicos que se ocupam em retratar como a matemática foi ensinada e estudada no país desde a época do descobrimento, esforços analíticos no sentido de compreender um suposto atraso das ciências matemáticas no Brasil; atraso que foi finalmente rompido, segundo a maioria destes estudos, somente no século XX com as fundações da Universidade de São Paulo, em 1934, da Universidade do Distrito Federal, em 1935, e da Universidade do Brasil, em 1939.

Ao retratar o período anterior a 34, fala-se em uma “*pré-história*” da matemática, em um “*isolamento científico*” (Hönig & Gomide, p.40 e 43), cuja razão e sintoma principal foi o positivismo de Auguste Comte. Em sua contribuição ao compêndio organizado por Fernando Azevedo sobre “As Ciências no Brasil”, Francisco Castro (1955) comentará que o alto prestígio que as ideias de Comte exercia na matemática brasileira “*é, também, a prova mais decisiva de que os progressos realizados pela matemática no século anterior ainda não haviam penetrado suficientemente no país*”. Hönig & Gomide (1979), seguindo Castro (1955), sugerem que o alheamento com relação aos progressos realizados pela Matemática em outros países explica, por exemplo, a penetração da influência das ideias positivistas no ensino da Matemática no Brasil do Século XIX e sua permanência até o início do século XX

Para D’Ambrosio (2008), os “*impulsos de modernização*” que permitiram a “*escapada ao positivismo*” vieram de quatro engenheiros que “*foram importantíssimos no surgimento de uma nova matemática, atualizada e integrada na pesquisa matemática européia*”: Otto de Alencar Silva (1874-1912), Manuel de Amoroso Costa (1885-1928), Theodoro Augusto Ramos (1895-1935) e Lélío Itapuambyra Gama (1892-

¹ Professor do Programa de Pós-graduação em Estudos Culturais da EACH ,USP, Email: rogerms@usp.br. Este trabalho contou com o apoio da FAPESP (2011/02213-6) .

1891). Eles protagonizarão uma série de eventos que comporão o retrato da derrocada positivista no Brasil.

Em 1898, Alencar escreverá o artigo “Alguns erros de Mathematica na Synthese Subjectiva de A. Comte” na Revista da Escola Polytecnica do Rio de Janeiro, artigo considerado por Silva (1995, p.169) como “*um precioso momento na história da ciência brasileira, um ponto de inflexão na curva ascendente da nefasta influência do positivismo no Brasil, porque contém as primeiras críticas, procedentes, a trabalhos científicos (matemáticos) de Comte feitas por um brasileiro que se dedicava às ciências*”. É por meio de Alencar, segundo Castro (1955), que os alunos da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro, entre eles Amoroso Costa, Theodoro Ramos e Lélío Gama, entrarão em contato com importantes tratados europeus sobre matemática, “*os livros de Clebsh, Salmon, Koenigs e Darboux, [...] de Hermite, Jordan e Picard*”, além do “*cálculo das probabilidades e os livros de physica mathematica de Poincaré*”.

Amoroso Costa, por sua vez, escreverá sobre geometrias não-euclidianas, lógica e fundamentos da matemática, temas típicos na matemática européia do começo do século XX; dedicará uma série de artigos, publicados entre 1919 e 1923 no carioca *O Jornal*, ao debate das condições precárias das ciências exatas no Brasil. Em seu artigo “Pela ciência Pura”, em tom solene e irônico, Costa dirá: “*o nosso terreno é ainda impróprio ao cultivo dessa suprema flor de espírito, que é a ciência pura, contemplativa e desinteressada*” (Siqueira 2010b).

Mas serão Lélío Gama, no Rio de Janeiro, e Theodoro Ramos, em São Paulo, que, dez anos mais tarde, conseguirão “reaver” um espaço institucionalizado para a ciência “pura, contemplativa e desinteressada” com a criação das Universidades de São Paulo e do Brasil.

Essa visada sobre a história das ciências matemáticas no Brasil amalgamou-se de tal maneira no imaginário dos cientistas brasileiros que, em maio de 1952, um pouco antes da publicação do texto de Francisco de Castro, o jovem engenheiro civil Newton Carneiro da Costa, também às voltas com seu projeto de estudar filosofia e matemática no Paraná, escreverá um pequeno texto no “O Estado do Paraná” sobre “Amoroso Costa e o valor artístico das ciências” colocando Theodoro Ramos, Otto de Alencar, Amoroso Costa e Gomes Souza como os quatro maiores matemáticos brasileiros (Siqueira 2010b). Gomes Souza (1829-1864), o mais antigo entre esses personagens, já tinha sido

“resgatado”, juntamente com seu trabalho, por Alencar, como o primeiro dos brasileiros a fazer ciência original no Brasil. Para D’Ambrosio (2008), “*Souzinha representava o pensamento oposto ao positivismo e é compreensível que tenha sido marginalizado no desenvolvimento da matemática positivista na segunda metade do século XIX*”.

Tanto Francisco Castro, Chaim Hömig, Elza Gomide, Ubiratan D’Ambrosio, e Newton Carneiro da Costa fazem parte de uma geração posterior a de 34, posterior àquela tutorada pelos primeiros professores estrangeiros que vieram ao Brasil para construir os cursos sonhados por Amoroso Costa. Nesta geração já é possível encontrar alguns indivíduos publicando trabalhos com regularidade e originalidade em revistas internacionais, consolidando assim um movimento de modernização e internacionalização nas ciências matemáticas brasileiras.

Resistência e Universalismo nas Ciências Matemáticas Europeias

Uma imagem quase consensual entre os historiadores que se ocupam das ciências matemáticas no início do século XX é a de que se trata de uma época de grandes mudanças seja nas questões internas à disciplina, seja na organização institucional. Nas últimas décadas, costumou-se restringir os estudos ao período 1890-1930, e chamar a matemática hegemônica nele produzida de Matemática Moderna (Corry 2004, Corry 2010). Trata-se de um período onde são recorrentes os debates sobre uma linguagem que daria uma base “sólida” ao discurso matemático, específica à matemática, onde aplicação e teoria começam a dar sinais de ruptura não só no campo das ideias, mas também institucionalmente, onde figuras universalistas como o francês Henri Poincaré (1854-1912) e o alemão Felix Klein (1849-1925) parecem ser as últimas.

Um exercício historiográfico interessante seria observar a materialização dessas tensões nas ações produzidas por esses atores. A *Enzyklopädie der Mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen* (Siqueira 2009, Siqueira 2011), da qual participaram matemáticos alemães, especialmente da escola de Göttingen liderada por Felix Klein, e italianos. Entre estes últimos, encontramos Federigo Enriques (1871-1946), Fano (1871-1952), Luigi Berzolari, Gino Loria (1862-1954), Guido Castelnuovo (1864-1952), C. Segre (1863-1924).

Conhecidos como a escola italiana de geometria, esses intelectuais inspiravam grande simpatia em Göttingen. Entre eles encontramos indivíduos com interesse no ensino, na filosofia e na história da matemática, coisa bem ao gosto de Felix Klein. Além disso, sobre eles recaía a fama de exageradamente intuitivos e também imprecisos². Por trás dessas discussões, está aparentemente o mesmo problema ocorrido no Brasil entre os ditos modernos e os positivistas. No caso da geometria, a resposta adequada ao problema, para Peano, era a utilização do método axiomático como guia às demonstrações. Na Alemanha, a sugestão vinda da escola de Berlim era que a geometria sintética era melhor que a geometria analítica, geometria executada pelo grupo de Segre.

É bastante interessante observar que, enquanto no Brasil a alcunha de “impreciso” se misturará ao grupo dos positivistas e servirá como recurso de exclusão no campo científico e da história da matemática, na Europa ela não estará em momento algum ligada ao positivismo e não parece ter a mesma função social que no Brasil.

Reavaliando Fontes e Abordagens Analíticas

Recentemente, alguns trabalhos historiográficos sobre a Matemática Moderna têm questionado se realmente é vantajoso para os historiadores construir suas análises sobre a matemática no começo do século XX em torno do conceito Modernismo (Corry 2010).

De fato, é bastante sintomático desse estado de preocupação que um de seus principais expoentes do tema, o professor Jeremy Gray, da Open University, recentemente abriu um de seus livros definindo o termo. Para ele, Modernismo seria *um sistema autônomo de ideias, com pouca ou nenhuma referência externa, que coloca uma considerável ênfase nos aspectos formais do seu trabalho e mantém uma relação muito mais complicada do que ingênua – na verdade, ansiosa – com o mundo corriqueiro; sistema de ideias que é de fato a visão de um grupo coerente de pessoas,*

² Tal fama foi construída por conta, em grande parte, das acusações que Peano (1858-1932) fez contra a prática de Segre de enunciar teoremas bastante gerais, sem apresentar as devidas exceções. Peano dirá o seguinte sobre isso: “Quem quer que afirme conclusões que não são obtidas pelas premissas pode estar fazendo poesia, não matemática” (Marchisotto 2007). A favor da criatividade livre dos italianos estava a criação da geometria enumerativa, uma melhoria sensível no interesse sobre as questões da geometria algébrica, além do início dos estudos sobre os espaços de dimensão maior que três. Klein adverte Mario Pieri (1860-1913), colaborador de Peano, sobre os “exageros” de seu formalismo, e acolhe a escola italiana em sua enciclopédia.

que pode ser visto como um grupo profissional ou disciplinar que tem um forte senso de seriedade e valor no que ele está tentando alcançar (Gray 2006, Gray 2008 p.1).

A abordagem apresentada por Gray visa, como pode-se inferir no decorrer de seu livro, ver a Matemática Moderna como uma espécie de Modernismo, de maneira a explorar as possíveis analogias que existem entre o desenvolvimento da matemática e da pintura, literatura ou música. Isto não quer dizer que Gray investe fortemente em relações entre a história interna da disciplina e uma história externa³. “*Nós realmente não sabemos*”, observa Gray, “*quais fatores econômicos e sociais demonstrarão ser essenciais para qualquer descrição dinâmica de uma cultura, país, ou comunidade, e mesmo se soubéssemos, por que preferiríamos generalidades de larga aplicação a séries de descrições mais específicas, mas, mais ricas?*”.

Apesar do acanhamento da proposta de Gray no que se refere às questões sociais da ciência, ela pode ser um bom ponto de partida na medida em que propõe paralelos entre a produção do conhecimento matemático e a produção nas artes e literatura. Por outro lado, a vida que os cientistas levam para além das revistas acadêmicas pode dizer alguma coisa sobre os contextos sociais onde elas são gestadas e também sobre a ciência em si. Neste sentido, ela pode ser de interesse dos historiadores da ciência também. Além do mais, há, evidentemente, especificidades do campo científico que não se encontram no campo das artes.

Merhtens (1981, p. 265), já no começo da década de 80, observa que é preciso “construir a matemática, ao mesmo tempo, como um corpo de conhecimento e um campo da prática social”. Enquanto “*a prática social da matemática é determinada pela natureza da matemática como um tipo específico de conhecimento, o processo histórico de extensão e mudança do conhecimento matemático é um processo mergulhado de maneira inseparável no contexto social*”. Logo, temas específicos da prática matemática (rigor, modernismo, modernização, matemática pura, aplicada) podem ter sentidos e materializações distintas no Brasil e na Europa. Vislumbra-se, portanto, uma análise histórico-social das práticas científicas, de seu status social e das instituições que as compreendem, tanto no Brasil quanto na Europa.

³ Se é que podemos, de fato, dividi-la esquematicamente assim. Refiro-me, evidentemente, ao debates promovidos por Lakatos, Popper e sua reconstrução racional. Sobre isso, escrevi uma pequena nota nos anais do Centenário Simão Mathias (Siqueira 2010a).

Alguns caminhos possíveis

No que concerne ao Brasil, há razões para crer que os estudos sobre os processos de modernização das ciências matemáticas no Brasil do começo do século XX necessitam incorporar outras perspectivas analíticas, além de uma análise mais ampla das fontes nacionais e internacionais.

Em primeiro lugar, as fontes primárias utilizadas perfizeram, na maioria dos casos, um número reduzido de trabalhos escritos por aqueles que postulavam uma modernização da matemática, o que constituiu uma vista parcial dos debates. Sobre os erros de matemática contidos nos trabalhos de Comte, tanto D'Ambrosio (2008, p.65) quanto Silva (1995) parecem desconhecer que, mesmo entre intelectuais aparentemente associados ao positivismo, a prática de encontrar erros nos trabalhos comteanos era usual, caracterizando uma aproximação não homogênea e não dogmática dos positivistas aos textos de Auguste Comte. Maria Amélia M. Dantes (1986, p.55) comenta que Ivan Lins, já em 1967, em sua “História do positivismo no Brasil”, observa que Licínio Cardoso, tido com um dos principais rivais de Amoroso Costa e Theodoro Ramos na recepção da teoria da relatividade no Brasil (Paty 1986), notara que “a obra do filósofo não acompanhava os avanços das áreas científicas”. Mais recentemente, Celso Castro (1995, p.113) comenta que Benjamim Constant Botelho de Magalhães (1836-1891), positivista não-ortodoxo e professor de matemática, costumava comentar os erros de matemática contidos na obra de Comte em suas aulas na Escola Militar do Rio de Janeiro. Há, por outro lado, estudos – onde a análise das fontes é mais abrangente- que reavaliam a hegemonia exercida pelos positivistas nas ciências e no ensino de matemática no final do século XIX (Dantes 1986, Valente 2000).

Nesse sentido, a razão que levou Otto de Alencar Silva a publicar, em 1898, sua crítica aos erros de Comte não deve estar simplesmente numa aversão ao positivismo. Os trabalhos de Otto de Alencar Silva, Amoroso Costa, e Theodoro Ramos parecem desfrutar de um status simbólico bastante positivo entre os historiadores, oposto ao de seus oponentes, nas raras vezes em que estes foram analisados. Em oposição aos erros “positivistas”, a tese de Ramos “Sobre as funções de variáveis reais”, por exemplo, defendida em 1918, figura como exemplo a ser seguido “numa época em que as modernas exigências de rigor matemático ainda não tinham sido bem compreendidas no país” (Castro 1955, p.69). Tal disparidade de opinião nos leva a questionar os

significados, considerados até agora, das categorias “positivista” e “moderna” atribuídas à matemática.

Considerando (Bourdieu 2003, p. 41) que as ações de um intelectual não são ações puramente científicas, mas também representam interesses políticos no campo científico, uma explicação para os debates deveria levar em conta essas duas dimensões da ação intelectual. Assim, uma análise abrangente dos artigos sobre matemática e temas correlatos nas revistas do período possibilitaria reavaliar quem eram os modernos e os positivistas (se for possível mesmo dividir os debates desta maneira), o que cada um destes grupos pleiteava, e, sobretudo, se de fato estas são categorias analíticas pertinentes. Além disso, caracterizar as competências técnicas destes grupos e analisar a maneira como essas competências foram adquiridas pode jogar luz nos debates que tentavam definir quais eram os procedimentos mais adequados ao estudo da matemática no Brasil; se rigorosos ou imprecisos, se baseados na teoria de conjuntos ou não, se se referiam à matemática europeia ou não. Como bem observa Shapin (1982, p. 165), “no processo da defesa de interesses pessoais e profissionais, conflitos sobre a natureza do fenômeno podem aparecer dentro da comunidade científica. Se a natureza é constituída de uma maneira, então seu estudo pode ser mais bem efetuado por meio da aplicação de um conjunto de competências; se ela é constituída de outra, então talvez outro conjunto de competências técnicas poderá ser requisitado”.

Nesse sentido, outra hipótese sobre a ocorrência dos debates seria a de que se trata de uma readequação de forças nas ciências brasileiras, onde um grupo de engenheiros, às voltas com seus investimentos em uma matemática não preocupada com aplicações, uma vista daquela que estava se tornando hegemônica na Europa, viu-se aos poucos desvalorizado em um ambiente aonde a matemática era um instrumento de trabalho na engenharia. Daí, a insistência de alguns deste grupo na construção de um espaço institucionalizado para a ciência pura e descompromissada.

Uma outra questão paralela parece ser também importante: Como foi possível a obtenção desse capital científico não valorizado? Francisco Castro (1985) fala que Otto de Alencar Silva introduziu um novo conjunto de autores europeus no ensino da Escola Politécnica (Clebsch, Salmon, Koenigs, Darboux, Hermite, Jordan e Picard), o que vai de encontro aos estudos sobre imperialismo científico da França sobre o Brasil,

especialmente aqueles organizados por Patrick Petitjean (Petitjean 1992; Petitjean 1996).

Em segundo lugar, costuma-se elencar, numa tentativa comparada de história, um conjunto de disciplinas e subáreas da matemática que não existiam no Brasil, mas que eram “amplamente” estudadas na Europa. Acerca disto, Silva (1995) comenta que não se estudava, no Brasil do final do XIX, “Funções analíticas, Geometria Diferencial, Teoria de Grupos”, o que em tese demonstra, para Clóvis Pereira da Silva, o atraso dos estudos de matemática no período.

Tais argumentos, por um lado, sugerem certo desconhecimento do que se passava com as ciências matemáticas na Europa. De fato, resultados parciais de uma pesquisa sobre a geometria na Europa (Siqueira 2009b), a partir de dados coletados na *Enzyklopädie der Mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen*, concluem que é totalmente fora de propósito considerar, por exemplo, a Geometria Diferencial como disciplina relativamente autônoma antes da década de 20, tanto na Europa quanto no Brasil. Uma rápida análise no *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik*, um famoso anuário alemão das ciências matemáticas no começo do século, demonstra que a Geometria Diferencial aparecerá como tema possível e de interesse apenas em 1914, em parte por conta do surgimento da teoria da relatividade. Antes disto, ela figuraria como sub-tema menor da Geometria Analítica.

Por outro lado, a necessidade de identificar disciplinas, ciências, tecnologias que faltavam à ciência brasileira, em especial à matemática, na virada do século guarda uma abordagem historiográfica alinhada a um modelo sociológico coercitivo (Shapin 1982, p. 194), tradição que no Brasil tem se preocupado em “identificar os obstáculos na sociedade brasileira que dificultam o desenvolvimento científico e tecnológico do país” (Vergara 2004), em oposição a uma segunda que “*postula que a atividade científica é uma das vias para a compreensão das relações sociais e culturais*”. A meu ver, é preciso investir em análises que suplantem essa dicotomia, especialmente em face de uma ciência que dava indícios de internacionalização no começo do século. Qualquer análise sobre a matemática brasileira no começo do Séc. XX deve compreender tanto as dinâmicas das ciências no Brasil quanto suas conexões com o ideário internacional. Afinal, trata-se de uma ciência que se postula no Brasil, mas que quer ser internacional.

É preciso observar também que os estudos citados (Castro 1955, Hönig & Gomide 1979, D'Ambrosio 2008) não levam em consideração que os debates em torno do rigor das demonstrações, ou, do uso da teoria de conjuntos e da axiomática como base legítima para a teoria matemática, não são fenômenos particulares do caso brasileiro. Faz-se necessário, portanto, um estudo comparado dos fenômenos de modernização e modernismo no Brasil e na Europa, especialmente uma compreensão melhor dos papéis que estas distinções simbólicas operam nesses debates entre cientistas. Além disso, seria interessante analisar as estratégias de coexistência desses grupos aparentemente rivais e distintos em seus contextos.

Bibliografia

CASTRO, F. M. *A matemática no Brasil*. In: Azevedo, F. de (org.). *As ciências no Brasil*, vol. 1, São Paulo:Edições Melhoramentos, 41-77, 1955.

CASTRO, C. *Os militares e a república: Um estudo sobre cultura e ação política*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1995.

HÖNIG, C. S. & GOMIDE, E. F., *Ciências Matemáticas*. In: Guimarães, M. & Motoyama, S. (org.) *História das Ciências Matemáticas no Brasil*. vol. 1, São Paulo: EPU & EDUSP, 35-60, 1979.

D'AMBROSIO, U. *História da matemática no Brasil: Uma visão panorâmica até 1950*. *Saber Y Tiempo*, v.2, 8, 7-37, 1999.

_____. *Uma história concisa da matemática no Brasil*. Petrópolis: Editora Vozes, 2008.

DANTES, M. A . M. *Os Positivistas brasileiros e as ciências no final do século XIX*. In: *A ciência nas relações Brasil-França (1850-1950)*, A. Hamburger, M. Dantes, M. Paty, P. Petitjean (Orgs), Edusp, FAPESP, 1986, 49-64.

BOURDIEU, P. *Le champ scientifique*, *Actes de la recherché en sciences sociales*, no. 2/3, 88-104. (Trad) Paula Montero, *O campo científico*. In: Ortiz, R. (2008) *A sociologia de Pierre Bourdieu, Olho d'água*, 1976,112-143.

CORRY, Leo. *"The History of Modern Mathematics – Writing and Re-Writing"*, *Science in Context* 17 (1-2), 2004, 1-21.

_____. *"How Useful is the Term 'Modernism' for Understanding the History of Early Twentieth-Century Mathematics?"*, in *Modernism in the Sciences*, ca. 1900-1940, ed. Moritz Epple and Falk Mueller, Berlin: Akademie Verlag, no prelo.

GRAY, J. J. , *Modern Mathematics as a cultural phenomenon*. In: José Ferreirós and J. J. Gray (orgs), *The Architecture of modern mathematics*. Oxford: Oxford University Press, 371-396, 2006.

_____, *Plato's ghost. The modernist transformation of mathematics*. Princeton: Princeton University Press, 2008.

MARCHISOTTO, E., SMITH, J., *The legacy of Mario Pieri in Geometry and Arithmetic*, Basel: Birkhäuser, 2007.

MEHRTENS, H., *Social History of Mathematics*, 257-299. In: *Social History of Nineteenth Century Mathematics*, H. Mehrtens, H. Bos, I. Schneider (org), Birkhäuser, 1981.

PETITJEAN, P. , *As Missões universitárias francesas na criação da Universidade de São Paulo (1934-1940)*, 259-330. In: *A ciência nas relações Brasil-França (1850-1950)*, A. Hamburger, M. Dantes, M. Paty, P. Petitjean (Orgs), Edusp, FAPESP, 1996.

_____, Jami, C. , Moulin, A.-M. *Science and Empire: Historical Studies about Scientific Development and European Expansion*, ed. (Dordrecht: Kluwer, 1992).

PATY, M. *Les débuts de la physique mathématique et théorique au Brésil et l'influence de la traditions française*. In: P. Petitjean, C. Jami, A.-M. Moulin. *Science and Empire: Historical Studies about Scientific Development and European Expansion*, ed. (Dordrecht: Kluwer, 1992).

SHAPIN, S., *History of Science and its sociological reconstructions*. *Hist. Sci.* 20:157-211, 1982.

SILVA, C. P. *Otto de Alencar Silva versus Auguste Comte*. *LLULL*, vol.18, 167-181, 1995.

Siqueira, R.M. *Interna ou externa? Sobre a história Lakatosiana dos poliedros*. In: A. Alfonso-Goldfarb, J. L. Goldfarb, M. Ferraz, S. Waisse. (Org.). *Centenário Simão Mathias: Documentos, métodos e identidade da história da ciência*. São Paulo: PUC-SP, 2010, p. 285-290.

_____, *Purity and resentment in newspapers: the arrival of modern mathematics in Brazil*. *Circumscribere (PUCSP)*, v. 8, p. 36-44, 2010.

_____, *De Oslo a Roma: A Enziklopädie kleiniana de Geometria*. In: *Scientiarum Historia II Encontro Luso-Brasileiro de História das Ciências*, 2009, Rio de Janeiro. *Anais do Scientiarum Historia II*, 2009.

_____, *Ensino, Pesquisa e Vulgarização da Geometria no Advento da Matemática Moderna*, SBHMAT, no prelo, 2011.

Valente, W., *O positivismo e a matemática escolar dos livros didáticos no advento da República*. *Cadernos de Pesquisa (Fundação Carlos Chagas)*, São Paulo, v. 109, 2000.

Vergara, M. , *Ciência e modernidade no brasil: a constituição de duas vertentes historiográficas da ciência no século XX*, *REVISTA DA SBHC*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 22-31, jan./ jun. 2004.