

**HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: UMA VISÃO CRÍTICA, DESFAZENDO MITOS E LENDAS
(RESENHA CRÍTICA)**

Fumikazu Saito

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUCSP – Brasil

(aceito para publicação em abril de 2013)

Resumo

Este artigo é uma resenha crítica do livro recém-publicado de Tatiana Roque intitulado *História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas* (Rio de Janeiro: Zahar, 2012. 511 pp. ISBN 978-85-378-0888-7). O autor tece algumas considerações sobre a abordagem historiográfica dando especial atenção à narrativa histórica presente na obra.

Palavras-chave: Matemática, História, Resenha.

**[HISTORY OF MATHEMATICS: A CRITICAL REVIEW, DISSOLVING MYTHS AND LEGENDS
(A BOOK REVIEW)]**

Abstract

This essay is a book review of the newly published work entitled *História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas* (Rio de Janeiro: Zahar, 2012. 511 pp. ISBN 978-85-378-0888-7) by Tatiana Roque. The author makes some remarks about the historiographical approach giving special attention to the historical narrative in this work.

Keywords: Mathematics, History, Book Review.

Apresentação

A literatura em história da matemática é bem diversificada, porém especialistas e acadêmicos que se dedicam exclusivamente à pesquisa em História da Matemática são poucos no Brasil. Grande parte desses pesquisadores faz parte da área de Educação Matemática cuja produção continua sendo vital para o desenvolvimento de estudos em história da matemática em nosso país¹. É nesse panorama, em que é crescente a produção de pesquisa em história da matemática e da educação matemática, que Tatiana Roque publica o livro *História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas* (Rio de Janeiro: Zahar, 2012. 511 pp. ISBN 978-85-378-0888-7).

Como bem observa Gert Schubring no prefácio à obra, este é o primeiro livro de história geral da matemática propriamente brasileiro, visto que as muitas publicações de mesma natureza disponíveis aos estudantes e estudiosos da história da matemática no Brasil, até o momento, sempre foram traduções de obras estrangeiras (ROQUE, 2012, p. 13-14). Mas, embora este livro cubra um período histórico muito amplo, tal como costumamos encontrar nas narrativas panorâmicas da história da matemática, ele pontua aspectos importantes que têm sido objeto de análise e discussão entre historiadores da ciência e da matemática recentemente. Diferentemente de outras obras de história geral da matemática, tais como *História da Matemática* de Carl B. Boyer (1996) ou *Introdução à história da matemática* de Howard Eves (2004), somente para citar alguns mais conhecidos e referenciados por estudantes brasileiros, a narrativa histórica não se restringe à mera exposição de ideias matemáticas, perfilando os grandes feitos de matemáticos e suas descobertas. Pautado em tendências historiográficas atualizadas, o livro apresenta um exame crítico da história da matemática, do objeto matemático e do desenvolvimento do conhecimento matemático.

Como o próprio título anuncia, este livro procura abordar criticamente a história. Diferentemente das histórias que buscam cobrir todo o desenvolvimento da matemática, desde *priscas eras* até o presente, este livro foge do padrão narrativo-descritivo de história da matemática, retomando-a de forma crítica e estimulando o leitor e, principalmente o pesquisador, a buscar novas frentes de investigação. Já em sua introdução, a autora alerta-nos sobre as construções de mitos que serviram de base para a formação da imagem de uma matemática europeia, superior e acessível a poucos (ROQUE, 2012, p. 20-33). Observando que a história da matemática não deveria estar apartada dos novos desdobramentos de natureza historiográfica e metodológica da história da ciência, Roque propõe uma releitura dos mesmos temas encontrados nas tradicionais histórias da matemática sob uma nova perspectiva².

¹ Em recente estudo, Mendes (2012) identificou cerca de 200 dissertações de mestrado (acadêmico e profissional) e 100 teses de doutorado que tiveram por tema objetos de estudo em história da matemática, defendidas entre 1990 e 2010.

² Sobre as novas tendências historiográficas da história da ciência, vide: Alfonso-Goldfarb (2008, 1994); Alfonso-Goldfarb e Beltran (2004); sobre tendências historiográficas da história da matemática, vide: Mann (2011); Gray (2011); Alexander (2006, 2002); Nobre (2004); Fowler (1994).

Além disso, embora siga uma sequência cronológica, a narrativa no livro não é linear. Para dar conta das “idas e vindas” das ideias matemáticas, Roque procurou organizar sua narrativa de forma a privilegiar o movimento das ideias matemáticas, considerando uma rede de relações. A cada capítulo, somos conduzidos para o passado, assim como para o futuro, de ideias e de concepções matemáticas de diferentes épocas. Esse movimento, que se traduz na não-linearidade do desenvolvimento de conceitos, ideias, fórmulas, regras, e da própria matemática, apresenta ao leitor as continuidades e as descontinuidades de ideias matemáticas no processo da construção do conhecimento matemático³.

Desse modo, podemos dizer que o livro de Roque, de um lado, problematiza a história da matemática de vertente tradicional e, de outro, procura desconstruir certos mitos que se arraigaram nessa tradição historiográfica. A obra é dividida em sete capítulos e cada um deles inicia-se com um relato tradicional da história da matemática. Por meio deste relato, Roque sugere que as análises históricas tradicionais tenderam a minimizar aspectos epistemológicos e históricos. Baseando-se em recentes estudos de história e historiografia da ciência, a autora busca então desconstruir as narrativas “presentistas” que subjazem às muitas histórias da matemática. Além disso, aponta para as diferentes facetas do conhecimento do passado, sem restringir tal conhecimento à matemática, mas sugerindo que há diferentes “práticas matemáticas” que estabelecem relações com outros domínios do conhecimento que não são matemáticos em essência⁴.

A Revolução Científica e a nova geometria do século XVII

Dos sete capítulos que compõem o livro, restringimo-nos aqui a comentar apenas o quinto, intitulado “Revolução científica e a nova geometria do século XVII” (ROQUE, 2012, p. 278-341). No relato tradicional que introduz este capítulo, Roque observa que a revolução científica geralmente é entendida como período de brusca mudança no modo de fazer ciência, especialmente na astronomia, física e matemática. Figuram entre os protagonistas do “novo” fazer científico Nicolau Copérnico (1473-1543), Johannes Kepler (1571-1630), Galileu Galilei (1564-1642) e Isaac Newton (1643-1727). Dentre as diversas tendências filosóficas importantes naquela época, geralmente faz-se referência à filosofia mecânica e, dentre as muitas mudanças no campo da ciência, é comum referir-se à matematização da natureza e ao advento da ciência experimental.

Podemos dizer que a descrição feita nestes termos não está incorreta embora seja muito simplificada. Mas no que diz respeito à história da matemática, esse período é geralmente conhecido como o “alvorecer da matemática moderna”, visto que foi a partir dos séculos XVI e XVII que a matemática ganhara impulso em direção à especialização moderna (SAITO, 2012; BROMBERG, SAITO, 2010). Contudo, como bem observa Roque, precisamos ter cautela e não identificar os desenvolvimentos da matemática desse período como essencialmente matemáticos, tal como definiríamos nos dias de hoje. Assim, ao discorrer sobre as transformações ocorridas na geometria no século XVII, Roque parece

³ Discussões sobre continuidades e descontinuidades no desenvolvimento do conhecimento científico e matemático, vide: Golinski (2005); Alfonso-Goldfarb et al (2004); Gillies (1992).

⁴ A esse respeito, vide: SAITO (2012); Roux (2010).

chamar a nossa atenção para os cuidados que devemos ter ao definirmos o que era matemática naquele período. Isso é notório no seguinte trecho que aqui reproduzimos:

“O aspecto mais importante das críticas à tese de que teria havido uma Revolução Científica no século XVII é o fato de que essa tese sugere, de modo tácito, que a noção que temos de ‘ciência’ já estava presente naquela época. Contudo, o termo ‘ciência’ possui conotações modernas inadequadas para entender o pensamento daquele período (...) Outro exemplo: o termo ‘filosofia natural’, empregado até mesmo por Newton, tinha uma conotação bem diferente da física de agora, e os filósofos naturais não separavam de modo claro questões místicas – ou teológica – do que consideramos preocupações científicas genuínas”. (ROQUE, 2012, p. 279-280)

Com efeito, estudos recentes em história da ciência têm apontado para os cuidados que devemos ter ao referirmo-nos às divisões e classificações do conhecimento no passado (SAITO, 2011a, 2011b; BROMBERG, 2011; GOLINSKI, 2005). Em outros termos, da mesma forma que “filosofia natural” não é “física”, o que entendemos hoje por Matemática ofusca a compreensão do que foram as “matemáticas” no passado. E é aqui, neste ponto, que as atuais tendências historiográficas da história da ciência têm incidido suas críticas, ou seja, ao anacronismo decorrente do fato de se referir às “matemáticas” anteriores ao século XIX sob a perspectiva da matemática moderna (BROMBERG, SAITO, 2010; ROUX, 2010; BESSE, 2009; AXWORTHY, 2009; POPPER, 2006).

Cabe observar que a exposição matemática de um assunto não pode ser reduzida completamente ao seu conteúdo disciplinar antes do século XIX (SAITO, 2012). Isso porque os “matemáticos” no século XVII possuíam diversos atributos que não são essencialmente “matemáticos”. Eles foram astrônomos, médicos, juristas, geógrafos, cartógrafos, cosmógrafos, agrimensores, e até mesmo filósofos naturais. As matemáticas, portanto, afiguravam-se de forma multifacetada, mantendo relações e estabelecendo interfaces com diferentes domínios de saber (KUSUKAWA; MACLEAN, 2006; CUOMO, 2001; TAYLOR, 1954). Assim, os novos desdobramentos das matemáticas no século XVII (e também anteriores ao XVI) devem ser vistos em sua complexidade, o que se torna notório se contextualizarmos a matemática do século XVII no processo histórico.

É importante temos em conta que o conhecimento matemático não se perpetuou desde *priscas eras* até o presente num processo contínuo. Sem dúvida, as matemáticas no século XVII são herdeiras de uma matemática mais antiga. Mas isso não porque as antigas ideias matemáticas perpetuaram-se e desenvolveram-se em direção à matemática moderna. Pelo contrário, foram os estudiosos de matemáticas dos séculos XVI e XVII que se apropriaram de antigos conhecimentos matemáticos e deram-lhes uma nova interpretação e lugar. Roque parece ilustrar bem esse ponto, ao referir-se, por exemplo, às traduções das obras de Pappus (c.290-c.350) em 1588 e a *Arithmetica* de Diofanto (c.200-c. 284) em 1575, sugerindo que não haveria continuidade destes trabalhos desde sua origem em

direção ao século XVI. Mas, ao contrário, que foram os estudiosos de matemáticas do século XVI que se apropriaram das obras de Pappus e de Diofanto como fontes para desenvolver o conhecimento matemático (ROQUE, 2012, p. 297-303). Ou seja, ao contextualizar os objetos matemáticos, Roque pauta suas análises no processo de construção do conhecimento matemático, trazendo indícios das “idas e vindas” de ideias matemáticas. Desse modo, diferentemente das narrativas que encontramos nos clássicos da história da matemática, Roque privilegiou uma narrativa crítica em que a descoberta dos objetos matemáticos é contextualizada.

Cabe aqui observar que a história da matemática que privilegia apenas a narrativa das descobertas matemáticas mascara uma matemática pronta e acabada. Isso porque a ideia de “descoberta” implica na pré-existência do objeto matemático que deve ser descoberto. Implica também na ideia de que nem todos estão ou estavam aptos a tal empresa, visto que é preciso ter um talento especial para poder descobri-lo. A matemática já estaria, assim, pronta e acabada, bastando apenas de pessoas com talento muito especial para descobri-la. Nesse sentido, o desenvolvimento da Matemática seria natural e, o que supostamente é chamado de construção do conhecimento matemático, não seria nada mais do que uma “reconstrução histórica racional” em que o historiador, partindo de uma matemática moderna, encadeia cada descoberta a sua antecessora numa relação atemporal segundo a lógica formal.

Diferentemente, a reconstrução histórica proposta neste livro não teve por base apenas evidenciar as descobertas e ideias matemáticas. A autora parece associar as evidências e indícios da existência de matemáticas e, portanto, de conhecimento matemático, em diferentes contextos e épocas, com as questões que esses mesmos conhecimentos permitem colocar. Dessa maneira, a narrativa histórica neste livro possibilita-nos levantar questões epistemológicas interessantes, que podem ser exploradas não só por educadores, mas também pelo historiador da ciência e da matemática. Seguindo de perto as novas tendências em história da ciência (e da matemática), o livro apresenta discussões sobre a relação entre teoria e prática, o rigor matemático, o significado de prova e demonstração, a existência dos entes matemáticos, entre outros novos temas que a história da matemática possibilita colocar.

Desse modo, questões relacionadas não só à matemática, mas também ao processo da construção do conhecimento matemático também parecem fazer parte da abordagem proposta por este livro. Isso é notório, por exemplo, quando a autora discorre sobre a geometria cartesiana e o cálculo infinitesimal como duas manifestações da matemática do século XVII. Roque se pergunta como esses dois eventos se relacionariam com o pensamento mecanicista associado à matematização da natureza e à ciência experimental:

“É natural perguntar: quais seriam as relações entre os dois eventos: o progresso da matemática poderia explicar a matematização da natureza, ou o ideal mecanicista explicaria a transformação da matemática?” (ROQUE, 2012, p. 281). E em seguida responde: *“Preferimos acreditar que ambos faziam parte de um mesmo movimento, pois, para um pensador da época, não se tratava mais de desvendar as causas dos*

fenômenos naturais e sim de compreender como estes se davam”
(ROQUE, 2012, p. 281).

A esse respeito, entretanto, queremos aqui chamar a atenção para dois pontos: primeiro, que não é natural fazer essa pergunta, como Roque supõe. E, de fato, não é feita no âmbito da história da matemática de vertente historiográfica tradicional. Comumente, a relação entre matemática e outras áreas de conhecimento são deixadas à margem. Segundo, embora os dois eventos fizessem parte de um mesmo movimento, isso não significa que o pensador da época não estava mais preocupado em desvendar as causas dos fenômenos, mas apenas em descrevê-lo.

Roque tem razão ao afirmar que Galileu, por exemplo, buscou descrever os fenômenos matematicamente. Contudo, isso não significa que ele e grande parte dos estudiosos naquela época não estavam mais preocupados com as causas dos fenômenos naturais. Newton, por exemplo, buscou não só descrever matematicamente as leis do movimento, como também especulou sobre as causas⁵. E outros estudiosos da natureza naquele período, tais como Robert Boyle (1627-1691), Blaise Pascal (1623-1663) e René Descartes (1596-1650) somente para citar alguns, estiveram no centro do debate sobre esse tema⁶.

Contudo, devemos concordar com Roque que o desenvolvimento da matemática esteve associado ao pensamento mecanicista e, devemos também acrescentar, aos diferentes desdobramentos das artes mecânicas, especialmente aqueles relacionados à medida e ao cálculo (CONNER, 2005; COHEN, 2005; ROSSI, 1989, 1970; WATERS, 1983; HALL, 1983). Não entraremos aqui em detalhes a esse respeito, visto exceder o objetivo desta resenha. Queremos, entretanto, observar que, a partir do século XVI, houve uma crescente interação entre dois domínios de conhecimentos: filosofia natural e matemáticas-mistas (GABBEY, 1997; DEAR, 1995; WARNER, 1994, 1990). Como é de conhecimento dos historiadores da ciência, sempre houve, desde há muito tempo, “matemáticas-mistas”. Estas eram disciplinas que não eram nem matemáticas, nem físicas (*physis*) em essência⁷. Disciplinas como astronomia, música, óptica e mecânica, por exemplo, foram consideradas desde há muito tempo disciplinas matemáticas. O interesse de estudiosos por essas áreas de conhecimento a partir do século XVI conduziu a novos desdobramentos não só na filosofia natural, mas também nas matemáticas (SAITO, 2012). Com efeito, a partir daquela época, é notório um rápido crescimento da atividade matemática e da produção de pesquisa em matemática. No desenrolar do século XVII em direção ao XIX, a matemática começou a adquirir contornos mais definidos e a produzir conhecimentos exclusivamente matemáticos. Como bem ilustra Roque em seu livro, nos capítulos que se seguem, a matemática começou a especializar-se e áreas de conhecimentos antes “matemáticos”, tais como a astronomia, a música e a óptica, por exemplo, migraram para outras áreas do saber.

Enfim, podemos dizer que este livro é um convite para renovarmos as nossas propostas e abordagens de pesquisa em história da matemática. Este livro contribui como

⁵ Vide, por exemplo, Newton (1980).

⁶ Vide estudos de: Cohen e Westfall (2002); Sargent (1995); Garber (1992); Shapin e Schaffer (1985), Westfall (1977).

⁷ Vide: Roux (2010); Nascimento (2009, 1998); Dear (1995); Vescovini (1969); Gagné (1969).

importante material de consulta não só para estudantes e pesquisadores, mas também como excelente introdução à história da matemática para um público mais amplo.

Para finalizar, queremos dar atenção especial ao anexo, intitulado “História da matemática e sua própria história” (ROQUE, 2012, p. 477-483). Nele a autora apresenta sucintamente ao leitor uma história que poucos se atêm ao referir-se à história da matemática, ou seja, à própria história da história da matemática. Embora não incidam análises historiográficas da história da ciência (e da matemática) neste anexo, a autora apresenta um rico terreno de investigação ainda pouco explorado pelos historiadores. Para os leitores em geral, este anexo vem mostrar que a história da matemática não se encontra pronta e acabada. Além disso, vem a reforçar um ponto importante, isto é, que a história não é um monólito ou um mero repositório de informações sobre o passado. Na medida em que interpreta o passado e, dessa maneira, explica o presente, a história da matemática abarca o processo da construção do conhecimento matemático e é constantemente reformulada e renovada.

Bibliografia

- ALEXANDER, A. R. 2006. Introduction: Mathematical Stories. In: *Isis*. vol. **97**. 678-682
- _____. 2002. *Geometrical Landscape: The Voyages of Discovery and the Transformation of Mathematical Practice*, Stanford, Stanford University Press.
- ALFONSO-GOLDFARB, A. M. 1994. *O que é História da Ciência*, São Paulo, Brasiliense.
- _____. 2008. Simão Mathias Centennial: Documents, Methods and Identity of History of Science. In: *Circumscribere: International Journal for the History of Science*, vol. **4**. 1-4.
- ALFONSO-GOLDFARB; A. M.; BELTRAN, M. H. R. 2004. (orgs.). *Escrevendo a História da Ciência: tendências, propostas e discussões*, São Paulo, Educ; Editora Livraria da Física; FAPESP.
- ALFONSO-GOLDFARB; A. M.; FERRAZ, M. H. M.; BELTRAN, M. H. R. A historiografia contemporânea e as ciências da matéria: uma longa rota cheia de percalços. In: ALFONSO-GOLDFARB; A. M.; BELTRAN, M. H. R. 2004. (orgs.). *Escrevendo a História da Ciência: tendências, propostas e discussões*, São Paulo, Educ; Editora Livraria da Física; FAPESP. 49-73.
- AXWORTHY, A. 2009. The Epistemological Foundations of the Propaedeutic Status of Mathematics according to the Epistolary and Pefratory Writings of Oronce Fine. In: MARR, A. (org.). *The Worlds of Oronce Fine: Mathematics, Instruments and Print in Renaissance France*, Donington, Shaun Tyas. 31-51.
- BESSE, J.-M. 2009. Cosmography in the Sixteenth Century: the Position of Oronce Fine between Mathematics and History. In: MARR, A. (org.). *The Worlds of Oronce Fine: Mathematics, Instruments and Print in Renaissance France*, Donington, Shaun Tyas. 100-113.
- BOYER, C. B. 1996. (2ª Ed.) *História da Matemática*, São Paulo, Editora Edgard Blücher.

- BROMBERG, C. 2011. As Artes Liberais entre o Medievo e o Renascimento. In: BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F.; TRINDADE, L. S. P. (orgs.). *História da Ciência: tópicos atuais 2*, São Paulo, CAPES; Editora Livraria da Física. 11-31.
- BROMBERG, C.; SAITO, F. 2010. A História da Matemática e a História da Ciência. In: BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F.; TRINDADE, L. S. P. (orgs.). *História da Ciência: tópicos atuais*, São Paulo, CAPES; Editora Livraria da Física. 47-71.
- COHEN, I. B. 2005. *The triumph of numbers: How counting shaped modern life*, New York; London, W. W. Norton & Co.
- COHEN, I. B.; WESTFALL, R. S. (org.). 2002. *Newton: textos, antecedentes, comentários*, Rio de Janeiro, Contraponto; EDUERJ.
- CONNER, C. D. 2005. *A People's History of Science: Miners, Midwives and 'Low Mechanics'*, New York, Nation Books.
- CUOMO, S. 2001. *Ancient Mathematics*, London; New York, Routledge.
- DEAR, P. 1995. *Discipline & Experience: The Mathematical Way in the Scientific Revolution*, Chicago; London, University of Chicago Press.
- EVES, H. 2004. *Introdução à história da matemática*, Campinas, Editora da UNICAMP.
- FOWLER, D. H. 1994. The story of the discovery of incommensurability, revisited. In: GAVROUGLU, K.; CHRISTIANIDIS, J.; NICOLAIDIS, E. (orgs.). *Trends in the Historiography of Science*, Dordrecht; Boston; London, Kluwer Academic. 221-235.
- GABBEY, A. 1997. Between *ars* and *philosophia naturalis*: reflections on the historiography of early modern mechanics. In: FIELD, J. V.; JAMES, F. A. J. L. (orgs.). *Renaissance & Revolution: Humanists, Scholars & Natural Philosophers in Early Modern Europe*, Cambridge, Cambridge University Press. 133-145.
- GAGNÉ, J. 1969. Du *Quadrivium* aux *Scientiae Mediae*. In: INSTITUTE D'ÉTUDE MEDIEVAL. *Arts Libéraux et Philosophie au Moyen Age. Actes du IV^e Congrès International de Philosophie Médiévale. Univ. de Montréal, 27/08-02/09, 1967, Inst. d'Étude Medieval*, Montreal; Paris, J. Vrin. 975-978.
- GARBER, D. 1992. *Descartes' Metaphysical Physics*, Chicago; London, The University of Chicago Press.
- GILLIES, D. (ed.). 1994. *Revolutions in Mathematics*, Oxford, Clarendon Press.
- GOLINSKI, J. 2005. *Making Natural Knowledge: Constructivism and the History of Science*, Chicago; London, Chicago University Press.
- GRAY, J. 2011. History of Mathematics and History of Science Reunited?. In: *Isis*, vol. 102. 511-517.
- HALL, A. R. 1983. Gunnery, Science, and the Royal Society. In: BURKE, J. G. (Org.). *The Uses of Science in the Age of Newton*, Berkeley; Los Angeles; London, University of California Press. 111-141.
- KUSUKAWA, S.; MACLEAN, I. (eds.). 2006. *Transmitting knowledge: Words, images, and instruments in Early Modern Europe*, Oxford, Oxford University Press.
- MANN, T. 2011. History of Mathematics and History of Science. In: *Isis*, Vol. 102. 518-526.
- MENDES, I. A. 2012. Tendências da Pesquisa em História da Matemática no Brasil: A Propósito das Dissertações e Teses (1990-2010). In: *Educação Matemática Pesquisa*, vol. 14, n° 3. 481-506.

- NASCIMENTO, C. A. R. do. 1998. *De Tomás de Aquino a Galileu*, Campinas, Editora da UNICAMP; IFCH.
- _____. 2009. Avicena e as ciências mistas. In: ALFONSO-GOLDFARB, A. M.; GOLDFARB, J. L.; FERRAZ, M. H. M.; WAISSE, S. (orgs.). *Centenário Simão Mathias: documentos, métodos e identidade da história da ciência*, São Paulo, PUCSP. 93-102.
- NEWTON, I. 1980. *Mathematical Principles of Natural Philosophy*. In: NEWTON, I; HUYGENS, C. *Mathematical Principles of Natural Philosophy. Optics by Sir Isaac Newton. Treatise on Light by Christiaan Huygens*, Chicago, Encyclopaedia Britannica. 1-372.
- NOBRE, S. 2004. Leitura crítica da história: reflexões sobre a história da matemática. In: *Ciência e Educação*, vol. 10, n° 3. 531-543.
- POPPER, N. 2006. 'Abraham, Planter of Mathematics': Histories of Mathematics and Astrology in Early Modern Europe. In: *Journal of the History of Ideas*, vol. 67, n° 1. 87-106.
- ROQUE, T. 2012. *História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas*, Rio de Janeiro, Zahar.
- ROSSI, P. 1970. *Philosophy, Technology and the Arts in the Early Modern Era*, New York; Evanston; London, Harper & Row.
- _____. 1989. *Os filósofos e as máquinas 1400-1700*, São Paulo, Companhia das Letras.
- ROUX, S. 2010. Forms of Mathematization (14th-17th Centuries). In: *Early Science and Medicine*, vol. 15. 319-337.
- SAITO, F. 2011a. *O telescópio na magia natural de Giambattista della Porta*, São Paulo, FAPESP; Educ; Editora Livraria da Física.
- _____. 2011b. Óptica e Magia Natural no século XVI. In: BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F.; TRINDADE, L. S. P. (orgs.). *História da Ciência: tópicos atuais 2*, São Paulo, CAPES; Editora Livraria da Física. 32-51.
- _____. 2012. History of Mathematics and History of Science: Some remarks concerning contextual framework. In: *Educação Matemática Pesquisa*, vol. 14, n° 3. 363-385.
- SARGENT, R.-M. 1995. *The Diffident Naturalist: Robert Boyle and the Philosophy of Experiment*, Chicago; London, University of Chicago Press.
- SHAPIN, S.; SCHAFFER, S. 1985. *Leviathan and the Air-Pump. Hobbes, Boyle and the Experimental Life*, New Jersey, Princeton University Press.
- TAYLOR, E. G. R. 1954. *The Mathematical Practitioners of Tudor & Stuart England*, Cambridge, Institute of Navigation; Cambridge University Press.
- VESCOVINI, G. F. 1969. L'inserimento della 'perspectiva' tra le arti del quadrivio. In: INSTITUTE D'ÉTUDE MEDIEVAL. *Arts Liberaux et Philosophie au Moyen Age. Actes du IV^e Congrès International de Philosophie Médiévale. Univ. de Montréal, 27/08-02/09, 1967, Inst. d'Étude Medieval*, Montreal; Paris, J. Vrin. 969-974.
- WARNER, D. J. 1990. What Is a Scientific Instrument, When Did It Become One, and Why?. In: *British Journal for the History of Science*, vol. 23. 83-93.
- _____. 1994. Terrestrial Magnetism: For the Glory of God and the Benefit of Mankind. In: *Osiris*, vol. 9. 67-84.

Fumikazu Saito.

WATERS, D. W. 1983. Nautical Astronomy and the Problem of Longitude. In: BURKE, J. G. (org.). *The Uses of Science in the Age of Newton*, Berkeley; Los Angeles; London, University of California Press. 143-169.

WESTFALL, R. S. 1977. *The Construction of Modern Science: Mechanism and mechanics*, Cambridge, Cambridge University Press.

Fumikazu Saito

Departamento de Matemática – PUCSP – campus
Marquês de Paranaguá - Brasil

E-mail: fsaito@pucsp.br