

Indo-arábico ou chinês?

Recentes descobertas sobre a origem do nosso sistema de numeração

Pablo Mucelini¹

Palavras-chave: História da Matemática. História da Álgebra. Sistemas de numeração. China Antiga.

1. Introdução

Segundo Hong S., Hong Y. e Lee (2012), a China Antiga utilizava dois sistemas de numeração diferentes: um para a linguagem escrita (caracteres), e outro para toda forma de cálculos (“counting rods”, ou varetas de contar). O sistema de representação escrito aparece ainda na Dinastia Xia, entre 2100 e 1600 a.C. Já as primeiras evidências do uso das varetas de contar aparecem na Dinastia Shang, entre os séculos XIV e XI a.C.

Esta dualidade da numeração chinesa gerou muito atraso no entendimento da sua matemática antiga, além de confusão e interpretações erradas por pesquisadores ocidentais. As incursões no assunto feitas por Boyer (1974) e Eves (2011), ainda hoje referências na história da matemática em geral, reconheceram o sistema de numeração posicional de base dez, mas eles não a relacionaram com o sistema “indo-arábico”. Embora ambos os autores listem as dezenas de grandes contribuições da China Antiga para o desenvolvimento da álgebra, colocam sérias dúvidas sobre a autenticidade das “alegações” chinesas e da qualidade dos registros arqueológicos. Ambos autores se baseiam, direta ou indiretamente, no “Movimento dos Duvidadores” na historiografia chinesa, no fato da pesquisa arqueológica chinesa ser extremamente recente, e no problema dos registros das dinastias antigas da China serem feitos em tiras de bambu, material facilmente perecível. Ainda assim, Boyer considera que “as histórias da matemática em geral dedicam pouco espaço às contribuições chinesas” (1974, p. 143). Se essa afirmação já era válida naquela época, hoje é uma verdade incômoda, para não dizer perigosa à qualidade da ciência da história da matemática. Eves enaltece a álgebra chinesa dos séculos V a XV, dizendo que enquanto “a Europa Ocidental atravessava o marasmo cultural da Alta Idade Média, a matemática chinesa crescia, produzindo resultados que a Europa só iria redescobrir muito mais tarde, durante ou após o Renascimento” (EVES, 2011, p.246). Nenhum dos autores analisa o surgimento ou a semelhança do sistema de numeração chinês com o atual.

Este trabalho traz algumas recentes descobertas sobre o sistema de numeração da China Antiga e investiga sua relação com o sistema que chamamos de “indo-arábico”.

2. Metodologia

Este trabalho foi preparado com base em revisão bibliográfica sobre o surgimento dos sistemas de numeração, com o cuidado de não privilegiar autores ou periódicos ocidentais.

Utilizou-se pesquisa em portais internacionais com forte adesão também de países asiáticos, como o sistema de arquivamento de publicações científicas JSTOR, além da revista especializada Archive for History of Exact Sciences. Portais como o Google Scholars, o DOAJ, ou os brasileiros SciELO e Capes não tem bom alcance na comunidade acadêmica do

¹ Graduando em Licenciatura em Matemática. UFFS, Campus Chapecó. E-mail: pablo.mucelini@gmail.com

hemisfério oriental, gerando risco de incorrer em orientalismo ou eurocentrismo em matérias dessa natureza.

3. Resultados

Em Eves (2011), Boyer (1974), Aires (2010), Roque (2012) e Stewart (2014) considera-se que o sistema de numeração atual tem origem indiana pois: (i) aparece em textos indianos desde 500 d.C. e (ii) foi popularizado pelos árabes como indiano. Suas principais características seriam a base 10 e o valor posicional.

As evidências derivadas dos grandes investimentos recentes em pesquisa arqueológica na China (ZHONGMIN e DELAHAYE, 1985; MAJOR e COOK, 2016) trazem nova interpretação sobre a origem do nosso sistema de numeração. Nas últimas décadas vários autores orientais, notadamente Ang Tian Se e Lam Lay Yong (medalha Kenneth O. May por essas descobertas), vem questionando a teoria da origem indo-arábica. Yong e Se (2004) e Yong (1988, 1996) argumentam que o sistema surgiu na China, apresentando como evidências:

- (i) Não se têm até hoje registros sobre o desenvolvimento do sistema na Índia, ele aparece subitamente “pronto” no século V d.C.
- (ii) O sistema de varetas de contar chinês utilizava base 10 e valor posicional já na Dinastia Shang, entre os séculos XIV e XI a.C.
- (iii) Os algoritmos de multiplicação e divisão que os árabes aprenderam na Índia e popularizaram na Europa eram impressionantemente semelhantes aos usados na China pelo menos desde o século II a.C. (adaptações provavelmente em função do chinês ser com varetas de contar, enquanto o indo-arábico usava escrita).
- (iv) O intercâmbio comercial e cultural entre Índia e China já existia por volta de quatro mil anos atrás, além da Rota da Seda e das rotas marítimas desde 105 a.C.
- (v) Dentre os milhares de sistemas de numeração conhecidos, dos mais variados povos, nenhum outro é simultaneamente de valor posicional e de base 10.

Luke Hodgkin considera os argumentos de Yong e Se “muito fortes” (2005, p.79), mas não conclusivos devido ao natural problema antropológico de rastrear o difusionismo cultural.

Já George G. Joseph considera a hipótese de Yong e Se “plausível” (2011, p.206), mas pondera que ela traz o desafio de explicar a transformação das varetas em um sistema escrito.

4. Considerações finais

Consideramos que com as evidências apresentadas por Yong e Se fica muito difícil defender que o sistema de numeração que chamamos de indo-arábico tenha se desenvolvido na Índia. Para tanto, seria necessário supor: que os vestígios do desenvolvimento do sistema na Índia estão perdidos e são mais antigos que os da China (hipótese da China ser receptora do sistema indiano), ou; que os dois únicos povos do mundo a desenvolverem sistemas de valor posicional e base 10 eram por acaso vizinhos que comercializavam regularmente, e ainda por cima desenvolveram algoritmos muito semelhantes para as quatro operações (hipótese de desenvolvimento independente). Embora não seja possível uma conclusão definitiva com os registros arqueológicos atuais, o pequeno levantamento bibliográfico acima sugere que a teoria ainda é pouco difundida no ocidente, nem aparecendo na maioria dos livros posteriores a sua publicação. Conclui-se que um saudável agnosticismo, com a apresentação das duas teorias, seria uma posição mais coerente, pelo menos até que se tenham mais registros arqueológicos.

5. Referências

- AIRES, Luís M. **Uma História da Matemática: Dos Primeiros Agricultores a Alan Turing, dos Números ao Computador**. Lisboa: Sílabo, 2010.
- BOYER, Carl Benjamin. **História da matemática**. São Paulo: Ed. Da Universidade de São Paulo, 1974.
- EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**; tradução Hygino H. Domingues. 5 ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2011.
- HODGKIN, Luke. **A History of Mathematics From Mesopotamia to Modernity**. New York: Oxford University Press, 2005.
- HONG, Sung As; HONG, Young Hee; LEE, Seung On. TianYuanShu and Numeral Systems in Eastern Asia. **The Korean Journal for History of Mathematics**, v.25 .4, p. 1-10, 2012. Disponível <https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO201207339090678.pdf>. Acessado em 26 de julho de 2021.
- JOSEPH, George Gheverghese. **The Crest of the Peacock, Non-European Roots of Mathematics**, Princeton: Princeton University Press, 2011.
- MAJOR, John S; COOK, Constance A. **Ancient China: A History**. New York: Routledge, 2017.
- ROQUE, Tatiana. **História da matemática: Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor Ltda: 2012
- STEWART, Ian. **Em busca do infinito: Uma história da matemática dos primeiros números à teoria do caos**. Tradução George Schlesinger. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor Ltda, 2014.
- YONG, Lam Lay. A Chinese Genesis: Rewriting the History of Our Numeral System. **Archive for History of Exact Sciences**, vol. 38, no. 2, 1988, pp. 101–108. Disponível em, www.jstor.org/stable/41133830. Acessado em 26 de julho 2021.
- YONG, Lam Lay. The Development of Hindu-Arabic and Traditional Chinese Arithmetic. **Chinese Science**, no. 13, 1996, pp. 35–54. Disponível em: www.jstor.org/stable/43290379. Acessado em 26 de julho de 2021.
- YONG, Lam Lay; SE, Ang Tian. **Fleeting Footsteps: Tracing the Conception of Arithmetic and Algebra in Ancient China**. 2 Ed. Singapura: World Cientific, 2004
- ZHONGMIN, Han; DELAHAYE, Hubert. **A Journey Through Ancient China: from the neolithic to the Ming**. New York: Smith Publishers, 1985.