

Um breve olhar sobre a contribuição do Islã para a matemática



Depois do colapso do Império Romano no início do século 5 a preocupação do homem estava focada principalmente em segurança e estabilidade, enquanto que a arte e a ciência foram negligenciadas. Por duzentos anos todo o progresso estagnou na sequência de invasões bárbaras e que resultou na falta de manutenção de obras públicas, como represas, aquedutos e pontes. Com o advento do Islã no século 7 emergiu um novo tipo de sociedade, que rapidamente estabeleceu sua supremacia e sua identidade construtiva em grandes partes do mundo conhecido. O cidadão, muçulmano ou não, logo se tornou confiante na estabilidade futura de seu ambiente e, assim, o comércio não só alcançou seus níveis anteriores, mas também começou a expandir.

Em um império que se estendia dos Pirineus a Índia, a segurança das comunicações era vital. A prioridade dada à segurança de viagem forneceu um estímulo ao comércio. A partir dali se seguiu uma expansão rápida do comércio, na qual as forças econômicas dos sassânidas^[1], bizantinos, sírios e das áreas ocidentais do Mediterrâneo estavam unidas. O estabelecimento de um sistema fiscal eficiente significava que o estado não podia investir agora em grandes projetos de obras públicas: mesquitas, escolas (madrassas), banhos públicos, palácios, mercados e hospitais. Os príncipes e mercadores se tornaram patronos de desenvolvimento intelectual e científico. Fundos (*waqf*) foram criados para fornecer uma educação melhor.

Esse patrocínio desenvolveu um entusiasmo criativo e um florescimento de trabalhos científicos e pesquisa acadêmica. O mundo se tornou maior, já que matemáticos, geógrafos, astrônomos e filósofos contribuíam para uma extensão gradual, mas definitiva dos horizontes da existência do homem. O dividendo de toda essa despesa com a aquisição de conhecimentos contribuiu imensamente para o aumento do conhecimento científico que ocorreu entre os séculos 9 e 16.

A principal realização dos sábios muçulmanos foi no tratamento dos números. É impossível conceber como a ciência poderia ter avançado sem um sistema numérico lógico e sensível para substituir os números desajeitados do Império Romano. Felizmente, por volta do século 9 o mundo muçulmano estava usando o sistema numérico árabe com a adição essencial do zero. Sem ele era impossível saber a potência de dez que acompanhava cada dígito. Assim, 2^3 podia ser 23, 230 ou 203. A introdução desse sistema numérico com seu zero era, assim, o “sésamo” do avanço científico.

O novo sistema numérico não afetou apenas a ciência. Seu valor se manifestou em muitos aspectos da vida cotidiana, do cálculo das tarifas alfandegárias, tributos, caridade (*zakat*) e encargos de transporte, à complexidade das divisões de herança. Uma inovação posterior útil foi a mina de separação em frações, que eliminou muitas confusões frustrantes.

A civilização islâmica produziu de aproximadamente 750 EC a 1450 EC uma sucessão de cientistas, astrônomos, geógrafos e matemáticos desde o inventor da álgebra ao descobridor da solução das equações quadradas[2]. A lista é muito grande, alguns são bem conhecidos enquanto outros continuam anônimos. Um dos maiores avanços estava contido no trabalho de Al-Khawarizmi[3], que escreveu um trabalho matemático chamado “Al-Jabr wa Al-Muqabala” (820 EC)[4], de cujo título se derivou o nome álgebra. Esse livro pode ser considerado o primeiro escrito sobre o assunto. Entre as realizações que Al Khawarizmi deixou para a posteridade estavam: (1) Soluções para equações de primeiro e segundo graus com uma única incógnita, usando tanto métodos algébricos quanto geométricos. (2) Um método de multiplicação e divisão algébrica.

Al Khawarizmi[5] definiu três tipos de quantidades: (1) Números simples, como 5, 17 e 131. (2) A raiz que é a quantidade desconhecida, “shay” em árabe, significando “uma coisa”. Entretanto, em traduções feitas em Toledo (o centro para tradução de livros árabes) a ausência de um som “sh” na língua espanhola fez com que uma letra adequada tivesse que ser escolhida. A escolha recaiu sobre “x”, que pode bem explicar por que Dom Quixote é frequentemente pronunciado como “Dom Quishote”. (3) (*mal*) o quadrado da raiz (x^2).

A equação algébrica que expressa a proporção áurea pode, portanto, ser escrita como: “ $x:y = (x + y)/x$ ”. Outro virtuoso da álgebra foi Abu Kamil, um matemático do século 10 apelidado de “calculador egípcio”. Era capaz de

racionalizar denominadores em expressões que envolviam lidar com potências de x (a incógnita) tão altas como a oitava e resolver equações quadradas com números irracionais como coeficientes. Al Biruni (séculos 9/10), matemático e físico, desenvolveu que a terra gira em seu próprio eixo e teve sucesso no cálculo de sua circunferência. Abu Bakr Al Karaji (século 10) é conhecido por sua aritmetização da álgebra[6]. Também chamou a atenção do mundo muçulmano para as propriedades intrigantes de números triangulares (Berggren 1983). Al Nasawi (século 10) e Kushyar Ibn Labban trabalharam em problemas de multiplicação de dois decimais. Subsequentemente Kushyar explicou a aritmética da adição, subtração e multiplicação decimais e também como calcular raízes quadradas. Abu Al Hassan al Uqlidisi (Damasco, século 10) inventou as frações decimais, que foram úteis para juízes (*qadis*) nas decisões sobre heranças. Al Karkhi (d.1019) encontrou soluções racionais para certas equações de um nível superior a dois.

Mohamed Al Battani[7] (Bagdá, século 10), matemático e astrônomo, computou tabelas de seno, tangente e cotangente de 0° a 90° com grande precisão. Um de seus trabalhos: Tratado de tabelas astronômicas (*Al-Zij*), corrigiu as observações de Ptolomeu sobre o movimento dos planetas. Al Samaw'al Ben Yahya al Maghribi (1171) traçou gráficos de computações de longas divisões de polinômios; uma das melhores contribuições para a história da matemática. Ibn Shatir Al Muwaqqit (Damasco, 1375 EC) foi um astrônomo e o cronometrista da mesquita de Damasco. Seu tratado sobre fabricação e uso de dispositivos astronômicos e seu livro sobre movimentos celestiais têm grande semelhança com os trabalhos de Copérnico (1473-1543 EC). Ghiyat al Din al Kashi (1427 EC) levou a matemática computacional a novos níveis com a extração de raízes quintuplas. Também mostrou como expressar a proporção da circunferência de um círculo e seu raio como 6,2831853071795865, idêntica à fórmula moderna $2\pi r$.

Notas de rodapé:

[1] Dinastia que governou na Pérsia em 226-651 a.d.

[2] J.L.Berggren 1986

[3] Abu Ja'far Muhammad Ibn Musa al-Khwarizmi nasceu em Khwarizm, hoje Uzbequistão. Fez sucesso em Bagdá sob o patrocínio do califa abássida, Al-Mamun, entre 813 e 833.

[4] Vários de seus livros foram traduzidos para o latim no início do século 12. De fato, seu livro sobre aritmética “Kitab al-Jam'a wal- Tafreeq bil Hisab al-Hindi” em árabe perdeu-se, mas sobreviveu em uma tradução para o latim. Seu livro sobre álgebra, “Al-Maqala fi Hisab-al Jabr wa-al- Muqabilah”, também foi traduzido para o latim no século 12 e foi essa tradução que introduziu essa ciência nova para o Ocidente “completamente desconhecida até então”.

[5] Um matemático celebrado em seu tempo e também por muitos séculos depois, Al-Khwarizmi é mais conhecido pela introdução do conceito de álgebra na matemática. O título de seu livro mais famoso, Kitab Al-Jabr wa al-Muqabilah (*O livro de integração e equação*) de fato fornece a

origem da palavra álgebra. Ao longo de seu trabalho em matemática, Al-Khwarizmi introduziu o uso de números indo-arábicos, que se tornaram conhecidos como algoritmos, um derivado latino de seu nome. Também começou a usar o zero como um demarcador, traçando o caminho para o desenvolvimento do sistema decimal.

[6] Roshdie Rashed

[7] Nasceu em 858 próximo de Harran, próximo de Urfa, Síria. Morreu em 929. Também é conhecido como “Albategnius” e foi um astrônomo e matemático muçulmano. Fez medições precisas importantes das estrelas, da lua e dos planetas. Suas medições e métodos foram usados por astrônomos posteriores. Mostrou que a posição do apogeu do Sol ou ponto mais distante da Terra, é variável e que eclipses anulares (centrais, mas incompletos) do Sol são possíveis. Aperfeiçoou os cálculos astronômicos de Ptolomeu substituindo métodos geométricos por trigonometria. A partir de 877 empreendeu muitos anos de observações notavelmente precisas em ar-Raqqah, em Síria. Seu principal trabalho escrito, um compêndio das tabelas astronômicas, foi traduzido para o latim em aproximadamente 1116 e espanhol no século 13. Uma edição impressa, sob o título *De motu stellarum* (“Sobre o movimento estelar”), foi publicada em 1537.