

AL-BIRUNI: UMA BIOGRAFIA

Priscila Lúcia Tartare
Universidade Estadual do Centro-oeste
Priscila_tartare@hotmail.com

Karolina Barone Ribeiro da Silva
Universidade Estadual do Centro-Oeste
karolinabarone@yahoo.com.br

Resumo:

Este trabalho trata de resultados parciais de um projeto de iniciação científica que tem como objetivos específicos compor um perfil biográfico de al-Biruni e estudar algumas de suas contribuições para a Geometria e Trigonometria. Para cumprir o primeiro objetivo, recorreu-se à pesquisa bibliográfica. As fontes consultadas revelam informações a respeito das áreas de atuação de al-Biruni, suas obras e feitos. Muitas foram suas contribuições, especialmente em Matemática, Geografia e Astronomia.

Palavras-chave: al-Biruni; História da Matemática; Geometria; Trigonometria.

1. Introdução

Um estudo histórico da Geometria e da Trigonometria inclui um olhar sobre matemáticos do mundo islâmico como Abul-Wefa, Nasir al-Din al Tusi e Abu l-Rayhan Muhammad ibn Ahmad al-Biruni.

Segundo Katz (1998, p. 268), inicialmente muitos destes matemáticos se envolveram no estudo de problemas de Geometria prática e mais tarde em aspectos teóricos da Matemática, como o postulado das paralelas de Euclides e o princípio de exaustão para a determinação do volume de sólidos.

Contudo, apesar da importância dos matemáticos do Islã, muitas vezes os livros de Geometria (ANTAR NETO *et al.*, 1982; GONÇALVES JÚNIOR, 1988; LIMA, 1991; DOLCE e POMPEO, 2005), e Trigonometria (IEZZI, 1977; MOYER e AYRES JÚNIOR, 1999) restringem-se apenas a mencionar contribuições de nomes não pertencentes ao mundo islâmico, como, por exemplo, Euclides de Alexandria, Tales de Mileto e Pitágoras de Samos.

O interesse específico por al-Biruni, se justifica principalmente pelo exposto por Lyons (2011, p. 115), que afirma ser al-Biruni o autor de um dos maiores tratados árabes de Geografia Matemática, *A determinação das coordenadas de cidades* (século XI).

2. Metodologia

Para compor um perfil biográfico de al-Biruni, adotou-se uma das modalidades de pesquisa mais comuns em história da matemática, a pesquisa bibliográfica.

A pesquisa de cunho bibliográfico, por suas características, possibilita empreender um estudo de caráter correlacional, haja vista que

[...] explica um problema, fundamentando-se apenas nas contribuições secundárias, ou seja, nas informações e dados extraídos de livros de leitura corrente e de referências, de revistas impressas e virtuais, material audiovisual, entrevistas, documentos, etc. de diferentes autores que versam sobre o tema selecionado para o estudo (REIS, 2008, p. 51).

A finalidade da pesquisa bibliográfica, segundo Padua (2004, p. 55), é “colocar o pesquisador em contato com o que já se produziu e registrou a respeito do seu tema de pesquisa”.

As seguintes fontes foram consultadas para traçar uma biografia de al-Biruni: livros de História da Matemática (BALL, 1960; BERLINGOFF e GOUVÊA, 2008; BOYER, 1996; CAJORI, 2007; CONTADOR, 2006; EVES, 2004; GARBI, 2006; LINTZ, 2007; ROQUE, 2012; STRUIK, 1997), o site do Centro de Estudos e Divulgação do Islã, um artigo disponível em um site mantido pela University of St Andrews, The MacTutor History of Mathematics Archive (O’CONNOR e ROBERTSON, 1999) e a excelente edição de junho de 1974 (1973 seria o milésimo aniversário de al-Biruni) do periódico da UNESCO *El Correo*, especial sobre al-Biruni, que traz nove artigos sobre ele, dos quais, até o momento, foi possível extrair informações de três, da autoria de Boboyan Gafurov, Mohamed Salim-Atchekzai e Jacques Boilot.

3. Resultados

Abu Arrayhan Muhammad ibn Ahmad *al-Biruni*, conhecido apenas como al-Biruni, nasceu no ano de 973 em Kath, atual Kara-Kalpaskaya, no Uzbequistão, e faleceu no ano de 1048 em Ghazna, atual Ghazni, no Afeganistão.

Ainda muito jovem, começou a estudar a Geometria de Euclides e a Astronomia de Ptolomeu, orientado pelo famoso astrônomo e matemático Abu Nasr Mansur. Estudou também obras de Theon, Homero, Platão, Aristóteles, Arquimedes, Demócrito, Brahmagupta, Tabahajara, entre outros.

No ano de 990 calculou a latitude de Kath, observando a altitude máxima do sol.

Quando tinha aproximadamente 22 anos, escreveu uma série de obras curtas, das quais chegou até nós *Cartography* (c. 995), sobre projeções de mapas.

Calculou a diferença de longitude entre as cidades de Kath e Bagdá.

Sabe-se com certeza determinadas datas da vida de al-Biruni, porque ele descreve eventos astronômicos em seus trabalhos.

Em 995 iniciou-se uma guerra civil na região em que al-Biruni morava. Ele fugiu, não se sabe ao certo para qual cidade, e nem se conhece o destino de Abu Nasr Mansur, seu professor. Sabe-se apenas que al-Biruni mudou-se diversas vezes, e que por volta de 1000 estava em Gurban, onde era ajudado por Qabus, governante do estado de Ziyarid, a quem dedica sua obra *Chronology* (c. 1000), que se refere a trabalhos anteriores de sua autoria, sobre os seguintes temas: sistema decimal (1), astrolábio (1), observações astronômicas (1), astrologia (3) e história (2).

Em 1004 voltou à sua terra natal. Entre 1018 e 1020, com o apoio do governante Mahmud (998-1030), de quem há indícios de que foi prisioneiro, al-Biruni conseguiu determinar a latitude de Ghazna de forma precisa. Ele aproveitou estes anos de “cativo” para observar os astros, reunir materiais para escrever tratados matemáticos e para tentar compreender a influência da lua nas marés.

As viagens militares de Mahmud fizeram com que al-Biruni conhecesse a Índia, o que lhe permitiu determinar a latitude de 11 cidades do país, além de escrever sua famosa obra *India*, na qual ele descreve a religião e filosofia do país, seu sistema de castas e costumes de casamento, sistemas de numeração, pesos e medidas, bem como a Geografia local. O livro também examina a astronomia indiana, a astrologia e o calendário. Esta obra passou a ser a principal fonte de informação sobre a situação do país no século XI. Para compô-la, ele utilizou vinte e quatro obras de catorze autores gregos e quarenta fontes em sânscrito (língua indiana), que começara a aprender aos 45 anos, o que lhe permitiu, posteriormente, traduzir *Os Elementos* de Euclides para o sânscrito.

Graças aos textos indianos, al-Biruni conheceu a Trigonometria e foi o primeiro a fazer dela uma ciência distinta da Astronomia. Também foi pioneiro na utilização do círculo de raio 1 para fazer cálculos.

Além disso, desenvolveu métodos para extração de raízes cúbicas e destacou-se pelo cálculo da *qibla*, determinando cientificamente a maneira de uma pessoa se orientar para Meca, para onde devem voltar-se os muçulmanos a fim de fazer suas orações.

Uma outra produção importante de al-Biruni é *Shadows* (c. 1021), relevante para a História da Matemática, Astronomia e Física. Nela são descritos fenômenos envolvendo sombras, bem como a história das funções secante e tangente. Além disso, algumas idéias do livro podem ser encaradas como uma antecipação do conceito de coordenadas polares.

Durante o reinado de Mas'ud, filho de Mahmud, al-Biruni foi mais bem tratado, pois o novo governante era um homem culto, que valorizava a pesquisa. A ele al-Biruni dedicou sua grande obra de Astronomia, *Al-Qanun al-Mas'udi*, que sobrepuja a obra de Ptolomeu e é composta de onze volumes, que tratam de Cosmologia, Cronologia, Geografia, Matemática e claro, Astronomia.

Com o assassinato de Mas'ud, seu filho Maudud assumiu o governo por oito anos (1040-1048). Durante este tempo, al-Biruni escreveu uma obra de Mineralogia, *Pedras preciosas*.

Em um outro trabalho, do qual não foi possível determinar o título e a data, al-Biruni afirma que o descobridor da chamada *fórmula de Herão* fora, na verdade, Arquimedes de Siracusa.

al-Biruni deixou importantes contribuições também em Geodésia e Geografia, introduzindo técnicas para medição de distâncias usando triangulação. Ele determinou o raio da Terra como sendo igual a 6339,6 km, antecipando em séculos os ocidentais.

No que diz respeito à Física, realizou estudos sobre a gravidade específica e as causas dos poços artesianos.

Correspondeu-se por muitos anos com o mais importante sábio e cientista do Islã, Abu Ali al-Husain ibn Abdallah *ibn Sina* (conhecido no Ocidente como Avicena), sobre Filosofia, Astronomia e Física.

Sua última obra foi *al-Saydala ii l-tibb (Farmacopea)*, na qual estudou o uso medicinal das plantas.

A variedade de seus estudos cobria boa parte da ciência de sua época, tendo produzido mais de 150 livros, entre eles 70 tratados de Astronomia, 20 de Matemática e 18 obras de Literatura, incluindo suas traduções. Destas obras, apenas 27 sobreviveram ao tempo.

O reconhecimento de sua importância pode ser medido, em partes, pela informação dada por Gafurov (1974, p. 5), de que em comemoração ao milésimo aniversário (1973) de al-Biruni, foram feitos selos especiais em países como Afeganistão, Irã, Paquistão, Líbia, Síria, e organizados colóquios sobre ele nos três primeiros países citados e na antiga União Soviética.

4. Considerações Finais

Ainda que tenha vivido em um período politicamente conturbado, tendo que fugir e talvez até submeter-se a aprisionamento, muitas foram as contribuições de al-Biruni, especialmente em Matemática, Geografia e Astronomia. Seus estudos, por vezes, destacaram-se também quando comparados aos de matemáticos ocidentais. Espera-se que este trabalho faça com que seu nome, feitos e obras passem a ser mais conhecidos no meio acadêmico.

5. Agradecimentos

À professora Karolina Barone Ribeiro da Silva, pela orientação e sugestão do tema do projeto.

6. Referências

ANTAR NETO, A.; LAPA, N.; SAMPAIO, J. L. P.; CAVALLANTE, S. L. **Geometria: 2º grau**. Coleção Noções de Matemática. v. 5. São Paulo: Moderna, 1982.

BALL, W. W. R. **A short account of the history of mathematics**. USA: Dover Publications, 1960.

BERLINGOFF, W. P.; GOUVÊA, F. Q. **A matemática através dos tempos: um guia fácil e prático para professores e entusiastas**. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.

BOILOT, J. La larga odisea: tras las huellas de un sabio a través de un mundo en fermentación. **El Correo**, UNESCO, ano 27, p. 10-13, jun. 1974.

- BOYER, C.B. **História da matemática**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.
- CAJORI, F. **Uma história da matemática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2007.
- CENTRO DE ESTUDOS E DIVULGAÇÃO DO ISLAM. Disponível em:
<http://www.islam.org.br/al_biruni.htm>. Acesso em: 19 set. 2012.
- CONTADOR, P. R. M. **Matemática, uma breve história**. Vol. 1. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- DOLCE, O.; POMPEO, J. N. **Fundamentos de Matemática Elementar 9: geometria plana**. 8. Ed. São Paulo: Atual, 2005.
- EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Campinas: Unicamp, 2004.
- GAFUROV, B. El-Biruni: hace mil años vivia em Asia central um genio polifacético. **El Correo**, UNESCO, ano 27, p. 4-9, jun. 1974.
- GARBI, G. G. **A rainha das ciências: um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- GOLÇALVES JÚNIOR, O. **Matemática por assunto: geometria plana e espacial**. v. 6. Scipione, 1998.
- IEZZI, G. **Fundamentos de Matemática Elementar 3: trigonometria**. 2. ed. São Paulo: Atual, 1977.
- KATZ, V. J. **A history of mathematics: an introduction**. – Addison Wesley, 1998.
- MOYER, R. E.; AYRES JÚNIOR, F. **Trigonometria**. 3. ed. São Paulo: Artmed, 1999.
- LIMA E. L. **Medida e forma em geometria**. – Rio de Janeiro: SBM, 1991. (Coleção do Professor de Matemática).
- LINTZ, R. G. **História da matemática**. 2. ed. rev. - Campinas: UNICAMP, Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, 2007.
- LYONS, J. **A casa da Sabedoria: como a valorização do conhecimento pelos árabes transformou a civilização ocidental**. – Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2011.
- O'CONNOR, J. J.; ROBERTSON, E.F. **Abu Arrayhan Muhammad ibn Ahmad al-Biruni**. Artigo. 1999. University of St Andrews. Disponível em: <<http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Al-Biruni.html>>. Acesso em: 19 set. 2012.
- PADUA, E. M. M. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. – 10. ed. rev. e atual. – Campinas, SP: Papirus, 2004. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico)

REIS, L. G. **Produção de monografias: da teoria à prática.** – 2. ed. – Brasília: SENAC, 2008.

ROQUE, T. **História da matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas.** Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

SALIM-ATCHEKZAI, M. Un pionero de la observación científica. **El Correo**, UNESCO, ano 27, p. 16-18, jun. 1974.

STRUIK, D. J. **História concisa das matemáticas.** Lisboa: Gradiva, 1997 (Ciência Aberta).