

## OMAR KHAYYAM: UMA BIOGRAFIA

*Beatriz Rudek*  
*Universidade Estadual do Centro-Oeste*  
*b.yarudek2010@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 Omar Khayyam, estudar a resolução apresentada por ele para equações cúbicas e investigar a existência de outros estudos em álgebra geométrica relacionados a este nome. Para cumprir o primeiro objetivo, recorreu-se à pesquisa bibliográfica. As fontes consultadas revelam controvérsias em relação à data de nascimento e morte do matemático. Além disso, foram coletadas informações a respeito das áreas de atuação de Khayyam, suas obras e feitos. Muitas foram suas contribuições, tanto para a álgebra geométrica, especialmente na resolução de equações cúbicas, quanto para a astronomia, elaborando um calendário que era notavelmente exato para sua época.

**Palavras-chave:** álgebra; geometria; álgebra geométrica; história da matemática; Omar Khayyam.

### **1. Introdução**

Um estudo histórico da álgebra inclui um olhar sobre matemáticos do mundo islâmico como Al-Khwarizmi, Abu Kamil, Al-Karaji, Al-Samaw'al e Ghiyath al-Din Abu'l-Fath Umar ibn Ibrahim Al-Nisaburi al-Khayyami (conhecido no Ocidente como Omar Khayyam).

Segundo Berlingoff e Gouvêa (2008, p. 30), “depois de Al-Khwarizmi, a álgebra tornou-se parte importante da matemática árabe”. Porém, a denominação mais correta para a álgebra estudada por ele e por outros matemáticos da época é álgebra *geométrica*, já que eles faziam demonstrações dos resultados algébricos utilizando processos geométricos.

É neste contexto que se insere Omar Khayyam, que de acordo com Eves (2004, p. 261), foi o responsável pela “talvez mais profunda e original contribuição algébrica árabe”, a resolução geométrica de uma equação cúbica.

Contudo, apesar da importância dos estudos matemáticos de Omar Khayyam, muitas vezes os livros de matemática, tanto do Ensino Superior (IEZZI, 1977; LATHI, 2004), quanto da Educação Básica (MACHADO, 1994; GENTIL, 1996; GRECO e GRECO, 1996), quando tratam da resolução de equações cúbicas, restringem-se apenas a mencionar contribuições de nomes não pertencentes ao mundo islâmico, como Girolamo Cardano, Nicolo Fontana de Brescia (o Tartaglia), Paolo Ruffini e Albert Girard.

Devido ao exposto anteriormente, se justifica o interesse pela pesquisa sobre Omar Khayyam.

## 2. Metodologia

Para compor um perfil biográfico de Omar Khayyam, 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 Khayyam: livros de história da matemática (BALL, 1960; BERLINGOFF e GOUVÊA, 2008; BOYER, 1996; CAJORI, 2007; CONTADOR, 2006; EVES, 2004; GARBI, 2006; LINTZ, 2007; STRUIK, 1997; ROQUE, 2012), uma dissertação (LIMA, 1999), uma obra de Omar Khayyam (KHAYYAM, 2004), o site do Centro de Estudos e Divulgação do Islã, bem como um artigo disponível em um site mantido pela University of St Andrews, The MacTutor History of Mathematics Archive (O’CONNOR e ROBERTSON, 1999).

## 3. Resultados

De acordo com O’Connor e Robertson (1999), Ghiyath al-Din Abu'l-Fath Umar ibn Ibrahim Al-Nisaburi *al-Khayyami* nasceu em 18 de maio de 1048, em Nishapur, Pérsia

(atual Irã) e faleceu em 04 de dezembro de 1131, no mesmo local de nascimento. Há divergências sobre as datas de nascimento e morte de Omar Khayyam, conforme o quadro a seguir.

Quadro 1: Divergências a respeito das datas de nascimento e morte de Omar Khayyam.

<i>FONTES</i>	<i>NASCIMENTO</i>	<i>FALECIMENTO</i>
BERLINGOFF e GOUVÊA (2008)	Aprox. 1048	Aprox. 1131
BOYER (1996)	Cerca de 1050	Cerca de 1122
CAJORI (2007)	Por volta de 1045	Por volta de 1123
CONTADOR (2006)	1043 d. C.	Por volta de 1131 d. C.
KHAYYAM (2004)	Cerca de 1050	Cerca de 1123
LIMA (1999)	1050	1130
LINTZ (2007)	Por volta de 1044	Por volta de 1123
STRUIK (1997)	c. 1038/48	c. 1123/24
Site do Centro de Estudos e Divulgação do Islam	Em torno de 1044	1123

Como se pode perceber, a maior discordância se encontra em Struik (1997, p.124) em que a data de nascimento varia entre 1038 e 1048 e a de óbito entre 1123 e 1124.

Em Ball (1960), Eves (2004), Garbi (2006) e Roque (2012) não há informações a respeito das datas desejadas.

É importante destacar que Khayyam nasceu em uma época política e religiosamente complicada para sua cidade natal, já que após uma série de invasões na Ásia, os turcos seljúcidas chegaram a Nishapur e o governante deste povo, Toghril Beg, declarou-se sultão da cidade em 1038, tentando estabelecer no local um estado muçulmano ortodoxo.

Khayyam estudou filosofia em Nishapur, mas na cidade as condições para os que queriam estudar não eram boas, a menos que se tivesse o apoio do governo.

Em 1073, Malik, neto de Toghril Beg, tornou-se o governante de Esfahan, a capital do império seljúcida, e convidou Omar para criar na cidade um observatório astronômico. Lá ele permaneceu por 18 anos, produzindo trabalhos de excelente qualidade ao lado de outros pesquisadores. Em 1079, a pedido de Malik, Khayyam liderou a reforma do calendário. Ele introduziu um calendário que teve um erro de um dia em 3770 anos.

Além disso, Khayyam estimou como 365,24219858156 dias a duração de um ano, o que foi um feito extraordinário para a época, pois hoje se sabe que o valor correto é 365,242190 dias.

Sobre suas obras matemáticas, o seu trabalho mais famoso em álgebra foi *Treatise on Demonstration of Problems of Algebra* (O'CONNOR e ROBERTSON, 1999) no qual ele classifica equações cúbicas em 14 tipos e as resolve geometricamente utilizando interseção de seções cônicas. Neste mesmo texto ele mostra que equações cúbicas podem ter mais de uma raiz e fornece um exemplo de uma equação da qual determina duas raízes, porém não consegue determinar três raízes de uma outra equação cúbica. Apenas séculos depois, matemáticos italianos como Scipione del Ferro (1465-1526) e Nicolo Fontana (1500-1557) resolveriam o problema, algebricamente.

Antes de *Treatise on Demonstration of Problems of Algebra*, Khayyam havia escrito uma outra obra (da qual não foi possível determinar o título), na mesma área, que continha o seguinte problema: *Determinar um triângulo retângulo tal que a hipotenusa é igual à soma de um cateto com a altura relativa à hipotenusa*. Este problema fez com que, mais tarde, Khayyam fosse levado a resolver a equação cúbica  $x^3 + 200x = 20x^2 + 2000$ , determinando uma raiz positiva por meio da interseção de seções cônicas.

Ele também escreveu *Problems of Arithmetic* e um trabalho intitulado *Commentaries on the difficult postulates of Euclid's book*, no qual faz uma contribuição em geometria não euclidiana, ainda que esta não fosse a sua intenção, ao tentar “demonstrar” o quinto postulado de Euclides, que Omar acreditava ser um teorema.

Apesar de todas as suas contribuições em matemática e astronomia, frequentemente Omar Khayyam é lembrado apenas como poeta (BERLINGOFF e GOUVÊA, 2008, p.30), já que ficou mundialmente conhecido em 1839, quando Edward Fitzgerald traduziu para o inglês seu livro *Rubayat*.

#### 4. Considerações Finais

Muitas foram as contribuições de Omar Khayyam, tanto para a álgebra geométrica, especialmente na resolução de equações cúbicas, quanto para a astronomia, elaborando um calendário que era notavelmente exato para sua época. Espera-se que este trabalho faça com que Omar Khayyam deixe de ter seu nome conhecido apenas pela sua poesia.

## 5. Agradecimentos

À professora orientadora Karolina Barone Ribeiro da Silva, pela colaboração e sugestão do tema de pesquisa.

## 6. Referências

- 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.
- 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\\_khayyam.htm](http://www.islam.org.br/al_khayyam.htm)>. Acesso em: 19 set. 2012.
- CONTADOR, P. R. M. **Matemática, uma breve história**. Vol. 1. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Campinas: Unicamp, 2004.
- GARBI, G. G. **A rainha das ciências: um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- GENTIL, N. **Matemática para o segundo grau**. Vol. 3. 3. ed. – São Paulo: Ática, 1996.
- GRECO, A. C.; GRECO, S. E. **Matemática volume único**. 5. ed. – São Paulo: Ática, 1996.
- IEZZI, G. **Fundamentos da matemática elementar: complexos, polinômios, equações**. – 2. ed. – São Paulo: Atual, 1977.
- KHAYYAM, O. **Rubaiyat**. Tradução de Manuel Bandeira (de Fraz Toussaint). Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.
- LATHI, B. P. **Sinais e sistemas lineares**. – 2. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2004.
- LIMA, R. N. **Resolução de equações de terceiro grau através de cônicas**. 1999. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1999.
- LINTZ, R. G. **História da matemática**. 2. ed. rev. - Campinas: UNICAMP, Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, 2007.

MACHADO, A. S. **Matemática na escola do segundo grau**. Vol. 3. – São Paulo: Atual, 1994.

O'Connor, J. J.; Robertson, E.F. **Omar Khayyam**. Artigo. 1999. University of St Andrews. Disponível em: < <http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/Biographies/Khayyam.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.

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