A HISTÓRIA DA SOLUÇÃO DAS EQUAÇÕES CÚBICAS:

A resolução geométrica do poeta Omar Khayyam como proposta didática

Emanuel Carlos Albuquerque Alves (1); Lucas Siebra Rocha (2); Daniel Cordeiro de Morais Filho (3)

1 - Licenciando em Matemática pela UFCG e Bolsista do Grupo PET-Matemática UFCG - emanuelc@mat.ufcg.edu.br
2 - Bacharelando em Matemática pela UFCG e Bolsista do Grupo PET-Matemática UFCG- lucass@mat.ufcg.edu.br
3 - Tutor do Grupo PET-Matemática UFCG - daniel@mat.ufcg.edu.br

INTRODUÇÃO

A História da Matemática revela-se como um ótimo recurso metodológico para o processo de ensino e aprendizagem, pois os problemas matemáticos, tratados sob uma óptica histórica, surgem em sua maioria de problemas reais enfrentados pela sociedade e revela a real necessidade histórica para uma ideia matemática possa surgir e ser desenvolvida.

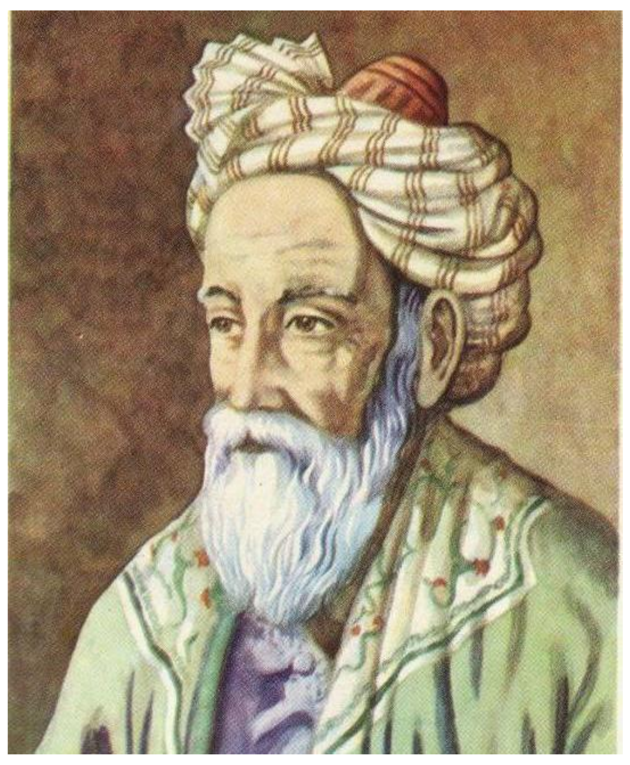
Figura 1: Omar Khayyan.

A história das resoluções das equações cúbicas é conhecida principalmente pelo grande conflito entre os matemáticos Girolamo Cardano (1501 - 1567) e NiccoloTartaglia (1500 - 1557) pela autoria das resoluções das equações cúbicas, mas antes destes, outros tentaram resolvê-las. Não é muito conhecido o fato de quatro séculos antes de todo esse conflito que Omar Khayyan (vide Figura 1) (1048 - 1083), um matemático e poeta persa, publicou uma obra intitulada "*Tratado sobre Demonstrações de Álgebra*", na qual consta a resolução da equação da forma $x^3 + b^2x + a^3 = cx^2$.

Assim, objetivamos construir uma proposta de ensino fundamentado na História da Matemática a partir de uma breve discussão sobre o difundido conflito entre Cardano e Tartaglia na descoberta da resolução das equações cúbicas, bem como da história do poeta Omar Khayyan e o seu curioso método geométrico para resolver uma equação da forma $x^3 + b^2x + a^3 = cx^2$.

METODOLOGIA

Este trabalho é derivado das atividades realizadas no Grupo PET-Matemática-UFCG, consistindo de uma pesquisa sobre o uso da História no Ensino de Matemática que partiu principalmente do artigo "Omar Khayyam's Solution of Cubic Equations" de (SWETZ, 1994).

RESULTADOS E CONCLUSÕES

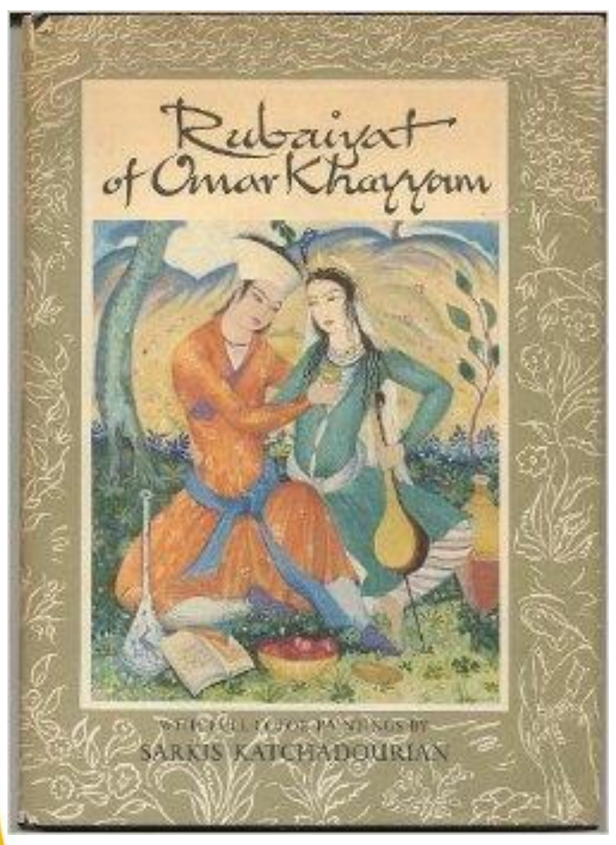

Figura 2: Capa de "Rubaiyat".

No século XVI, a autoria da resolução das equações cúbicas gerou um grande conflito entre os matemáticos Cardano e Tartaglia. Pois, em 1545, Cardano publicou a primeira obra, conhecida por "Ars Magna", que descrevia em forma de poesia os algoritmos para as resoluções de equações de terceiro e quarto grau. Porém, Tartaglia também reivindicou esses algoritmos, afirmando que um dos métodos utilizado era de sua autoria, suscitando uma das primeiras brigas sobre autorias científicas da História. Maiores detalhes podem ser vistos em (GARI, 2006).

Em 1048 na Pérsia, nasceu Omar Khayyan, conhecido em sua época por ajustar o calendário persa com grande precisão. E mais tarde, no ocidente, ficou conhecido por sua poesia, cuja obra de maior relevância chama-se Rubaiyat, cuja capa pode ser vista na Figura 2.. Além disso, Omar Khayyan desenvolveu a seguinte resolução geométrica, que pode ser quase toda construída com régua não graduada e compasso, para a equação $x^3 + b^2x + a^3 = cx^2$, na qual ele faz uso da interseção de uma hipérbole com um semicírculo (Figura 3). A seguir, a demonstração:

Construção: Considere a figura 2, onde AB = a^3/b^2 (pode ser construído com a geometria grega), BC = c, EB = b e ED/BE = AB/BG.

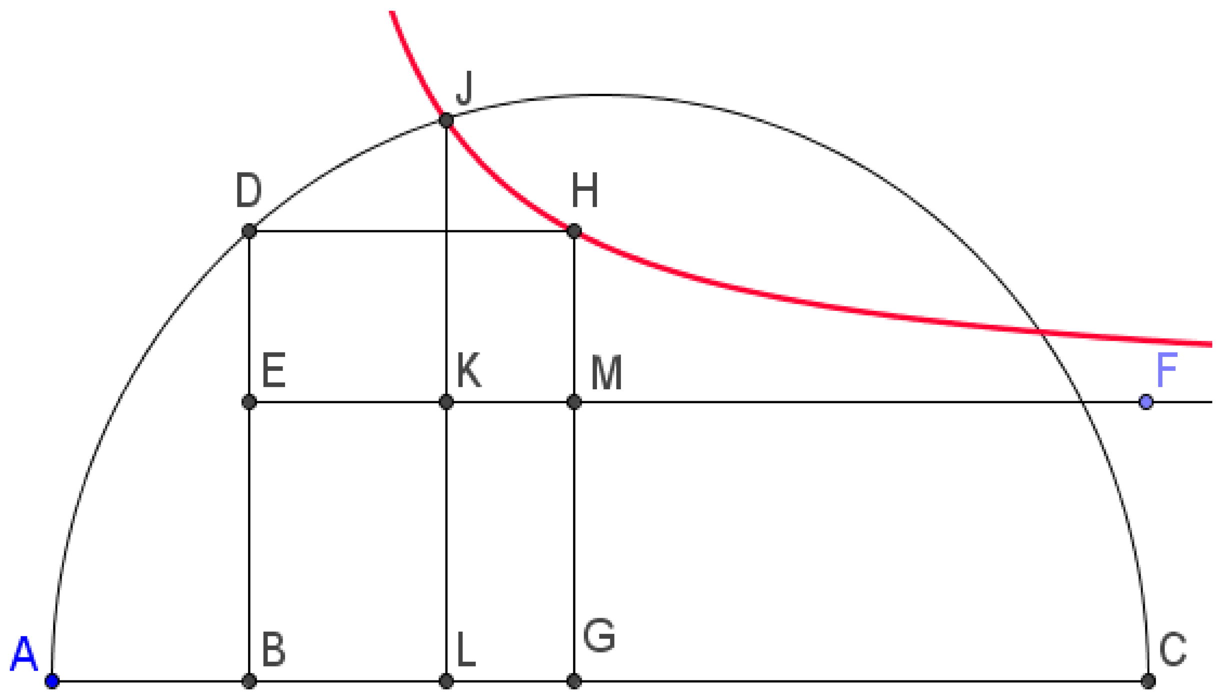

Figura 3: Intersecção entre o semicírculo e a hipérbole.

Demonstração:

1. J e H pertencem a hipérbole, assim EK.JK = EM.MH;

2. ED/BE = AB/BG implica ED. BG = AB.BE;

3. Substituindo BG por EM e ED por HM, e por 1 e 2 obtemos EK.KJ = BE.AB;

4. Ora, BL.LJ = EK.(LK + KJ) = EK.BE + BE.AB = BE.AL implica $BL^2.LJ^2=BE^2.AL^2$;

5. Pela geometria elementar, tem-se $LJ^2 = AL.LC$;

6. Então por 4 e 5, resulta em $BL^2.LC = BE^2.AL \Rightarrow BL^2.(BC - BL) = BE^2.(BL+AB)$;

7. Com BL = x concluímos que

$$x^2.(c - x) = b^2.(x - a^3b^2) \Rightarrow x^3 + b^2x + a^3 = cx^2.$$

Portanto, ao tratarmos da história das equações cúbicas, é notório que a linguagem matemática na época utilizava-se de poemas, além que nas demonstrações, quando haviam, eram de forma geométrica. Ademais, os matemáticos não costumavam compartilhar suas descobertas até publicá-las. Por fim, é importante enfatizar que ao chegar no algoritmo de resolução utilizado hoje em dia, foram necessários muito esforço e dedicação por parte dos estudiosos, após anos de tentativa. Atitudes que devem ser adotadas por todos os alunos e professores.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

GARI, G. G.. *O Romance das Equações Algébricas*. Livraria de Física: São Paulo, 2006.

MENDES, I. A.; SILVA, C. M.. *Publicações sobre História da Matemática*. São Paulo: Livraria de Física, 2013.

SWETZ, F. J.. *From five fingers to infinity: a journey through the history of mathematics*. Open Court Publishing Company, Chicago, 1994.