

Instituto de Física da Universidade de São Paulo
Departamento IME - Instituto de Matemática e Estatística

Autor:

Mickael Eduardo Ferreira Rodrigues - nº USP: 11883052

Geometria na Babilônia

São Paulo, SP
2020

Instituto de Física da Universidade de São Paulo
Departamento IME - Instituto de Matemática e Estatística

Autor:

Mickael Eduardo Ferreira Rodrigues - nº USP: 11883052

Geometria na Babilônia

Trabalho acadêmico apresentado à disciplina
“Cálculo Diferencial e Integral I”, da
Universidade de São Paulo, como requisito para
a obtenção da nota final do semestre.

Orientador: Prof. Dr. Oscar João Abdounur

São Paulo, SP
2020

INTRODUÇÃO	3
A MATEMÁTICA NA BABILÔNIA	3
CONSIDERAÇÕES FINAIS	5
REFERÊNCIAS	6

1. INTRODUÇÃO

Na história da matemática, conclui-se que essa área da ciência surgiu primordialmente como uma maneira de suprimir as necessidades básicas das civilizações da antiguidade. De forma análoga, a geometria estava diretamente ligada à necessidade de melhorar o sistema de arrecadação de impostos de áreas rurais das civilizações egípcias e babilônicas

A Babilônia, localizada nas margens do rio Eufrates, foi a principal cidade da civilização babilônica, na Mesopotâmia. Tornou-se um importante centro cultural e econômico devido à sua localização em uma região fértil e de encontro de importantes rotas comerciais. Além disso, diversos arqueológicos provam como o desenvolvimento da educação, comércio, técnicas de arte e da ciência foram importantes para a sua civilização. Sendo assim, pode-se inferir como a matemática local, em especial a geometria, foi uma área de estudo dos babilônios que merece seu devido destaque.

2. A MATEMÁTICA NA BABILÔNIA

2.1 UMA VISÃO GERAL

A escrita cuneiforme e as tabletas numéricas foram os instrumentos dos babilônios que permitiram historiadores e arqueólogos encontrassem os registros da matemática da Mesopotâmia.

A escrita cuneiforme basicamente consistia da escrita sendo feita com o auxílio de objetos com formato de cunha, além de conter símbolos para descrever palavras ou frases da cultura local. Dados de historiadores mostram que os sumérios utilizavam cerca de 2000 símbolos na escrita deles.

As tabuletas numéricas eram onde os babilônios faziam as suas impressões de suas anotações e não se limitava somente à matemática, como também havia

tabuleta sobre arquitetura, medicina, educação e entre outras áreas desenvolvidas da Babilônia antiga.

Outra característica determinante da matemática babilônica era a sua numeração posicional, já que, até então, os povos da antiguidade utilizavam o sistema padrão aditivo, que consistia de uma numeração onde os símbolos se diferenciavam somente pelo seu desenho. No entanto, na Babilônia, o sistema posicional foi crucial para o desenvolvimento de sua matemática já que foi a partir dela que cálculos e equações foram bem simplificados.

Além destas, há outros exemplos de traços e equações que o povo mesopotâmico desenvolveu, como a numeração na base sexagesimal, os seus métodos para resolução de equações quadráticas e cúbicas. A exemplo de equações do segundo grau, Otto Neugebauer descobriu em 1930 textos de problemas babilônios que exigiam conhecimento elevado para resolução destes cálculos, como por exemplo o problema que enuncia o seguinte: qual o lado de um quadrado que, subtraído de sua área, dê igual a 14,30 (na base sexagesimal). Em linguagem matemática atual, seria o equivalente a calcular $x^2 - x = 870$.

2.2 A GEOMETRIA NA BABILÔNIA

Saindo da aritmética babilônica e partindo para geometria, primeiramente vale ressaltar que os babilônios utilizavam essa área como uma versão da aritmética para outro fim, ou seja, uma simples aplicação. No entanto, apesar desse uso mais utilitário, o povo mesopotâmico, fazia uso de diversos recursos que fogem completamente de uma visão utilitarista. Como por exemplo, há uma tabuleta que pressupõe o uso do Teorema de Pitágoras pelos babilônios. Essa é conhecida como Plimpton 322 e contém, de acordo com diversos matemáticos, uma lista de ternas pitagóricas. Muitos consideram que essa tabuleta foi uma ferramenta de trabalho que poderia ter sido usada na topografia e no cálculo de templos, palácios e pirâmides. Além desse último exemplo, algo incrível encontrado nas tabuletas babilônicas foi uma em que se calculava a diagonal de um quadrado de lado

unitário, onde eles achavam um valor de, em base sexagesimal, $1;24,51,10$, que contém um erro somente na sexta casa decimal do valor real. Tal precisão mostra o quanto babilônios fugiam da visão usual utilitarista da matemática que historiadores tinham sobre eles.

2.3 O CÁLCULO E A BABILÔNIA

Somado a isto, em 2016 foi descoberto pelo arqueastrônomo Math Ossendrijver que os babilônios já utilizavam geometria para prever a localização do planeta Júpiter. O método, descoberto em quatro tabletas, consiste na construção de um gráfico que representa o avanço da posição do astro pelo céu depois de 60 e 120 dia, a partir do momento que ele nasce no horizonte. É interessante pensar na curiosidade dos babilônios na posição de Júpiter, porque apesar do planeta não ter nenhum efeito físico aparente na Terra, o povo mesopotâmico, em sua religião, tratava o astro como o principal deus da cultura deles. Assim como Júpiter, os babilônios calculavam a posição de outros astros através de áreas de gráficos velocidade x tempo, como o Sol e a Lua, no entanto com objetivos mais práticos.

Com uma visão mais crítica sob os cálculos de áreas dos gráficos para determinar as posições dos astros, pode-se fazer um paralelo com o cálculo diferencial e integral, já que a ideia de calcular a área sob gráficos para representar fenômenos físicos vem do conceito de Integral definida. No exemplo dos astros, pode-se inferir, então, que a posição destes era calculada através da integral da velocidade multiplicada pelo diferencial do tempo. Esse detalhamento matemático implica em um resultado que só viria a ser utilizado na idade média, por Newton e Leibniz, mostrando como as premissas do cálculo já estavam presentes em povos da antiguidade do Oriente Médio, apesar destes ainda não estarem familiarizados com o conceito do cálculo diferencial e integral.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essas descobertas e resultados levam aos seguintes questionamentos: “O que a civilização da Mesopotâmia conseguiria concluir ou descobrir se já tivessem sido apresentados ao conceito de cálculo diferencial e integral?” e “Há ainda mais descobertas a serem feitas sobre a matemática babilônica?”. Com certeza a resposta para essas duas questões não é uma tarefa fácil, no entanto, pode-se inferir que, apesar de uma distância muito grande entre as eras, a matemática atual não está longe da que era utilizada na Antiguidade, além de mostrar que a civilização mesopotâmica ainda pode ter muito a ser descoberto, já que uma descoberta tão grande foi feita em 2016, um ano relativamente recente.

4. REFERÊNCIAS

BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C.. História da Matemática. 3. ed. [S.l.]: Blucher, 2012. p. 39-45.

FULINI, Márcio Antônio. HISTÓRIA DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL. UFSJ,

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Etnomatemática e modelagem: a análise de um problema retórico babilônio. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, Minas Gerais, v. 6, n. 3, p. 95-96, set./2013.

SILVA, M. D. F. D. PROBLEMAS E MODELOS QUE CONTRIBUÍRAM COM O DESENVOLVIMENTO DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: DOS GREGOS A NEWTON. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RIO, v. 1, n. 1, p. 1-2, jun./2010.