

A MATEMÁTICA ATRAVÉS DOS TEMPOS

(PARTE 1)

Maria de Lourdes R. de A. Jeanrenaud

Pré-História

A chamada Pré-história se inicia com o surgimento do Homem na Terra e dura até cerca de 4.000 a.C., quando é inventada a escrita no Crescente Fértil, mais precisamente na Mesopotâmia. Caracteriza-se pelo nomadismo, e pelas atividades de caça e de coleta. Naquela época, tivemos o surgimento da agricultura e da pecuária, o que após alguns anos levou os homens pré-históricos ao sedentarismo e à criação das primeiras cidades. Naquele período, foram feitas grandes descobertas, sem as quais hoje seria muito difícil viver. No paleolítico, tivemos a descoberta do fogo e, mais tarde, na Idade dos Metais ou Metalurgia, a de que os metais poderiam ser fundidos e até misturados uns aos outros.

Idade Antiga

A Antiguidade é computada de cerca de 4.000 a.C. até 476 d.C., quando ocorre a queda do Império Romano do Ocidente. É estudada com estreita relação ao Próximo Oriente, onde floresceram as primeiras civilizações, sobretudo no chamado Crescente Fértil, que atraiu, pelas possibilidades agrícolas, os primeiros habitantes do Egito, Palestina, Mesopotâmia, Irã e Fenícia. Abrange, também, as chamadas civilizações clássicas: Grécia e Roma. Caracterizou-se pelo escravismo.

CRONOLOGIA

- ± 30.000 a.C. - Povos paleolíticos da Europa Central e da França registram números em ossos.
- ± 25.000 a.C. - São usados os primeiros desenhos geométricos.
- ± 5.000 a.C. - Um sistema numérico decimal está em uso no Egito.
- ± 4.700 a.C. – Possível início do calendário babilônico.
- ± 4.228 a.C – Início hipotético do calendário egípcio.
- ± 3.400 a.C. - Os primeiros símbolos para números, simples linhas retas, são usados no Egito.
- ± 3.000 a.C. - O ábaco é desenvolvido no Oriente Médio e em áreas ao redor do Mediterrâneo. Um tipo um pouco diferente de ábaco é usado na China. Numerais hieroglíficos são usados no Egito.

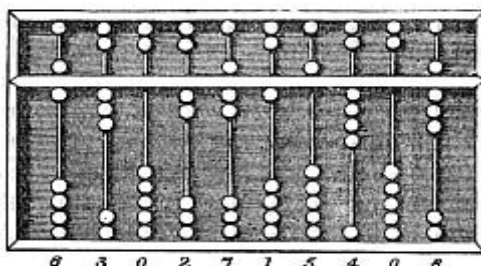


Fig. 1 - Primeira calculadora utilizada pelo homem: um ábaco representando o número 6302715408

- ± 2.400 a.C – Os sumérios desenvolvem o mais antigo sistema numérico conhecido. O sistema caldeu tinha 60 símbolos. É por esse motivo que, desde então, 1 hora é dividida em 60 minutos. Criaram sistemas de medidas de capacidade, superfície e massa. Possuíam réguas graduadas. Dividiram os dias em 24 horas iguais: 12 *Danna* (horas duplas). Pelo mesmo motivo, o ano é dividido em 12 meses.
- ± 2.000 a.C. - Os harappans (civilização da pré-história indiana) adotam um sistema decimal padronizado de pesos e medidas. Os textos mais antigos parecem centrar-se em contas comerciais, pesos e medidas e uma especial referência à técnica de construção de tijolos.
- ± 1.950 a.C. - Os babilônios resolvem equações algébricas lineares do 2º grau.
- ± 1.850 a.C. - O papiro de Moscou (também conhecido como papiro Golenishev) é escrito. Nele, encontram-se detalhes acerca da geometria egípcia. Os babilônios conhecem o teorema de Pitágoras.
- ± 1.800 a.C. - Os babilônios usam tabelas de multiplicação.

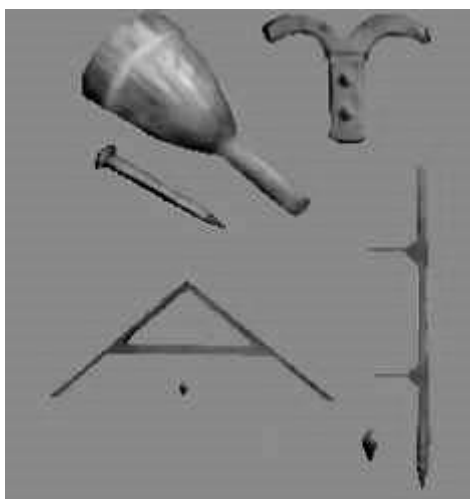


Fig. 2 - Réguas usadas no antigo Egito

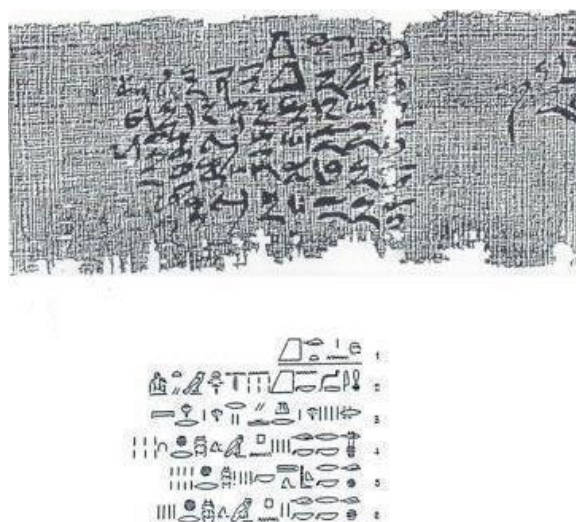


Fig. 3 – Fragmento do Papiro de Moscou

- ± 1.750 a.C. - Os babilônios constroem tabelas de raízes quadradas e cúbicas. Usam o teorema de Pitágoras e utilizam a Matemática para ampliar seus conhecimentos sobre a Astronomia.
- ± 1.650 a.C. - O papiro *Rhind* (algumas vezes chamado de papiro *Ahmes*) é escrito. Mostra que a Matemática egípcia desenvolveu muitas técnicas para resolver problemas. A multiplicação e a divisão são fundamentadas em repetidas multiplicações e divisões por 2.
- ± 1.360 a.C. - Um sistema numérico decimal sem zero começa a ser usado na China.
- ± 1.105 a.C. - Data provável do *Chóu péi*, trabalho chinês mais antigo sobre Matemática.
- ± 1.000 a.C. – Os chineses usam tabelas de contagem para seus cálculos.

- ± 800 a.C. - Baudhayana é o autor de uma das primeiras *Sulbasutras* (apêndices dos *Vedas* que indicavam regras, como por exemplo, como construir um quadrado com uma área igual à de um retângulo, ou de um círculo dado) para a construção de altares para sacrifícios, seguindo medições precisas. Estes escritos revelavam o conhecimento de números pitagóricos e construções geométricas. A Matemática desta época designa-se por Matemática védica.



Fig. 4 – Fragmento do Papiro Rhind

- ± 600 a.C. – Tales de Mileto dá início à Geometria dedutiva, levando o conhecimento babilônico da Matemática para a Grécia. Ele usa a Geometria para resolver problemas como o cálculo da altura de pirâmides e a distância de navios da orla marítima.
- ± 540 a.C. - Bastões de contagem são usados na China.
- ± 530 a.C. - Pitágoras de Samos funda sua escola pitagórica, onde são desenvolvidos estudos, entre outros, acerca da classificação aritmética dos números em pares, ímpares, primos, figurados e perfeitos, a criação de um modelo dedutivo para a Geometria, a irracionalidade da raiz quadrada de 2, a construção do cubo, do tetraedro, do octaedro, do dodecaedro e a razão áurea. Na Música, intervalos musicais foram associados a expressões aritméticas através de proporções.
- ± 520 a.C. – Eudoxo de Cnidus cria uma definição para os números irracionais.
- ± 500 a.C. - O sistema numérico sexagesimal herdado dos sumérios é usado pelos babilônios para registrar e prever as posições do Sol, da Lua e dos planetas. O trabalho de Panini sobre a gramática do Sânscrito é o precursor da teoria moderna da linguagem formal.
- ± 465 a.C. - Hippasus descreve uma "esfera de 12 pentágonos", que deve se referir a um dodecaedro.
- ± 450 a.C. - Os gregos começam a usar numerais escritos. Zenão de Eléia apresenta seus paradoxos sobre o movimento.

- \pm 440 a.C. - Hipócrates de Chios escreve a obra *Elementos de Geometria*, produzida mais de um século antes de *Os Elementos* de Euclides. O texto foi perdido, mas a obra foi conhecida por Aristóteles. Um fragmento de texto escrito por Simplicio por volta de 520 a.C, que se supõe tenha sido copiado de outra obra, essa de autoria de Eudemo, descreve uma parte do trabalho de Hipócrates sobre a quadratura de lunas. Anaxágoras faz estudos sobre o clássico problema da quadratura do círculo.
- \pm 430 a.C. - Hípias de Elis inventa o quadratrix, que pode ter sido usado por ele para trisseccionar um ângulo e calcular a quadratura do círculo.

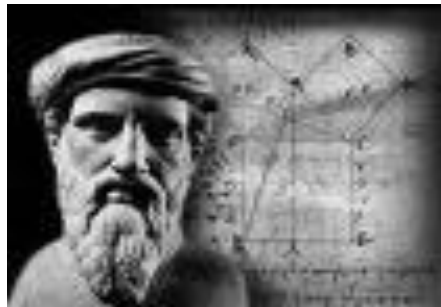


Fig. 5 – Pitágoras e seu famoso teorema.

- \pm 425 a.C. - Teodoro de Cirene demonstra que certas raízes quadradas são irracionais. Isto já havia sido demonstrado anteriormente, mas não se sabe por quem.
- \pm 400 a.C. - Os babilônios usam um símbolo para indicar uma casa vazia nos seus números registrados na escrita cuneiforme. Arquitas de Tarento, líder da escola pitagórica, desenvolve a Mecânica. Ele estuda o "problema clássico" da duplicação do cubo e aplica a teoria matemática à música. Constrói também o primeiro autômato.
- \pm 360 a.C. - Eudoxo de Cnidus desenvolve a Teoria das Proporções e o Método da Exaustão.
- \pm 340 a.C. - Aristeu escreve a obra *Cinco Livros* sobre seções cônicas. Aristóteles sistematiza a Lógica dedutiva.
- \pm 335 a.C. - Eudemo de Rodes escreve a *História da Geometria*.
- \pm 330 a.C. - Autólico de Pitane escreve sobre *A esfera em movimento*, um estudo sobre a geometria da esfera. É escrito como um texto sobre Astronomia.
- \pm 300 a.C. - Euclides desenvolve e sistematiza a Geometria em seu *Stoicheion* (*Os Elementos*). Ele também fornece as leis da reflexão em seu *Catoptrics* (do Grego "kátoptron", espelho).



Fig. 6 – Os Elementos de Euclides segundo uma ilustração medieval.

- ± 290 a.C. - Aristarco de Samos usa um método geométrico para calcular a distância do Sol e da Lua à Terra. Ele também propõe que a Terra gira ao redor do Sol. *Chou pei suan ching*, texto clássico chinês, é escrito.
- ± 230 a.C. - Eratóstenes de Cirene estima a circunferência da Terra com uma precisão espantosa, encontrando um valor cerca de apenas 15% maior que o real. Nicomedes escreve seu tratado *Sobre as Linhas Concóides*, que contém sua descoberta da curva conhecida como "Concóide de Nicomedes". Eratóstenes de Cirene desenvolve o método do crivo para encontrar todos os números primos.
- ± 225 a.C. - Arquimedes fornece em seu trabalho *Sobre a Esfera e o Cilindro* as fórmulas para calcular o volume de uma esfera e um cilindro. Em *Mensuração do Círculo* ele dá uma aproximação do valor de π através de um método que permite aproximações melhoradas. Em *Corpos Flutuantes*, ele apresenta o que hoje é chamado de "Princípio de Arquimedes" e começa o estudo da Hidrostática. Escreve trabalhos sobre Geometria plana e espacial, estudando círculos, esferas e espirais. Suas idéias são muito avançadas quando comparadas às dos seus contemporâneos e incluem os primeiros conceitos sobre limites e outros elementos do Cálculo Diferencial e Integral. Apolônio de Perga escreve *Cônicas*, onde introduz os termos "parábola", "elipse" e hipérbola".

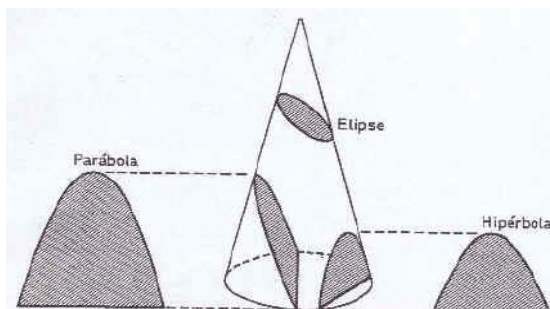


Fig. 7 – As cônicas de Apolônio

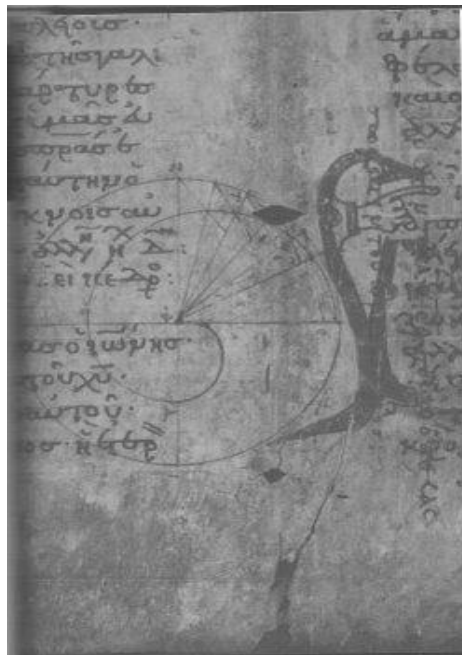


Fig. 8 – Fragmento da proposição 21 de *Das Espirais* de Arquimedes



- ± 200 a.C. - Diocles escreve *Sobre espelhos em chamas*, uma coleção de dezesseis proposições de Geometria, a maioria provando resultados de curvas cônicas.
- ± 180 a.C. - Data do documento chinês *Suanshu shu (Um Livro de Aritmética)*.
- ± 150 a.C. - Hípsicles escreve *Sobre a Ascensão de Estrelas*. Neste trabalho, ele é o primeiro a dividir o Zodíaco em 360 graus.
- ± 100 a.C. – Data mais provável do clássico trabalho chinês *Jiuzhang suanshu* ou *Nove Capítulos sobre a Arte Matemática*. Entre vários assuntos abordados, chama a atenção problemas sobre mensuração de terras, Agricultura, sociedades, Engenharia, impostos, cálculos, soluções de equações e propriedades dos triângulos retângulos.
- ± 127 a.C. - Hiparco descobre a precessão dos equinócios e calcula a duração do ano com um desvio de 6.5 minutos do valor correto. Considerado o “pai da Trigonometria”, fez um tratado em doze livros, que se ocupa da construção do que deve ter sido a primeira tabela trigonométrica, uma tábua de cordas.

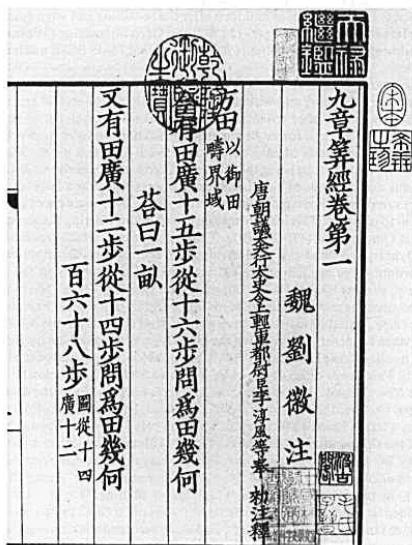


Fig. 9 – Fragmento de *Nove Capítulos sobre a Arte Matemática*.



- ± 1 d.C. - O matemático chinês Liu Hsin usa frações decimais.
- ± 20 - Geminus escreve vários textos sobre Astronomia e *A Teoria da Matemática*. Ele tenta provar o postulado das paralelas.
- ± 50 - O matemático chinês Sun-tzi apresenta o primeiro exemplo de uma equação indeterminada.
- ± 60 - Heron de Alexandria escreve *Metrica (Mensurações)*, que contém fórmulas para calcular áreas e volumes.
- ± 90 - Os chineses inventam os quadrados mágicos. Nicomaco de Gerasa escreve *Arithmetike Eisagoge (Introdução à Aritmética)*, o primeiro trabalho que trata a Aritmética como um tópico separado da Geometria.
- ± 110 - Menelau de Alexandria escreve *Sphaerica*, onde trata de triângulos esféricos e suas aplicações na Astronomia.
- ± 150 - Ptolomeu produz muitos resultados geométricos importantes aplicáveis à Astronomia. Escreveu a mais influente e significativa obra trigonométrica da Antiguidade, a *Síntese Matemática*. Devido às frequentes referências a esta obra, é costume chamar-se o *Almagesto* (o maior). Neste livro, expôs toda a Trigonometria da Antiguidade, incluindo a primeira tabela de senos.
- ± 250 - A Civilização Maia da América Central usa um sistema numérico "quase" posicional de base 20. Diofanto de Alexandria, fugindo da tradição grega, que era centrada na Geometria, escreve *Arithmetica*, um estudo sobre problemas da Teoria dos Números, pelo qual apenas números racionais são permitidos como solução.



- ± 263 – Liu Hui , usando um polígono regular com 192 lados, calcula o valor de π como sendo 3.14159, cujos primeiros cinco dígitos estão corretos.
- ± 320 - Pappus de Alexandria escreve *Synagoga (Coleções)*, um guia sobre a Geometria grega.
- ± 390 - Theon de Alexandria produz uma versão dos *Elementos* de Euclides (com alterações no texto e algumas adições). Praticamente todas as edições subsequentes são baseadas nela.
- ± 400 - Hipácia escreve comentários sobre Diofanto e Apolônio. Filha de Theon de Alexandria, é a primeira mulher matemática e destaca-se pelo seu conhecimento excepcional. Torna-se mestre da Escola Neoplatônica de Alexandria.
- ± 450 - Proclus, matemático e neoplatonista, é um dos últimos filósofos da Academia de Platão em Atenas.
- ± 460 - Zu Chongzhi dá a aproximação 355/113 para π , cujos primeiros seis dígitos estão corretos.

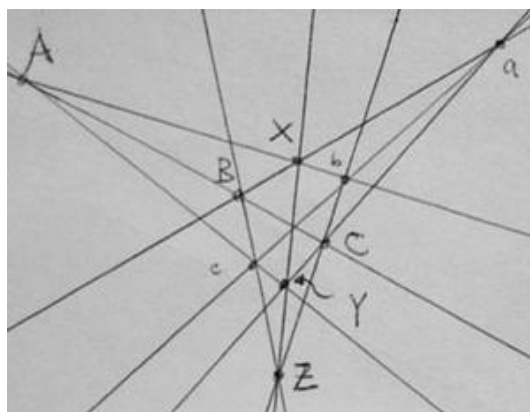


Fig. 10 – Teorema de Pappus

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] - Boyer, Carl. *História da Matemática*; Edgard Blücher, São Paulo, 1974.
 [2] - Eves, Howard, *Introdução à História da Matemática*, Unicamp, Campinas, 1997.

SITES NA WEB (fotos e outras informações)

- <http://pt.wikipedia.org>
<http://www.numaboa.com.br>
<http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/history/>