



PET MATEMÁTICA
UFES

As Origens da Matemática

Bolsista Alexandre Silva dos Reis
Semana do Pré Calouro 2011



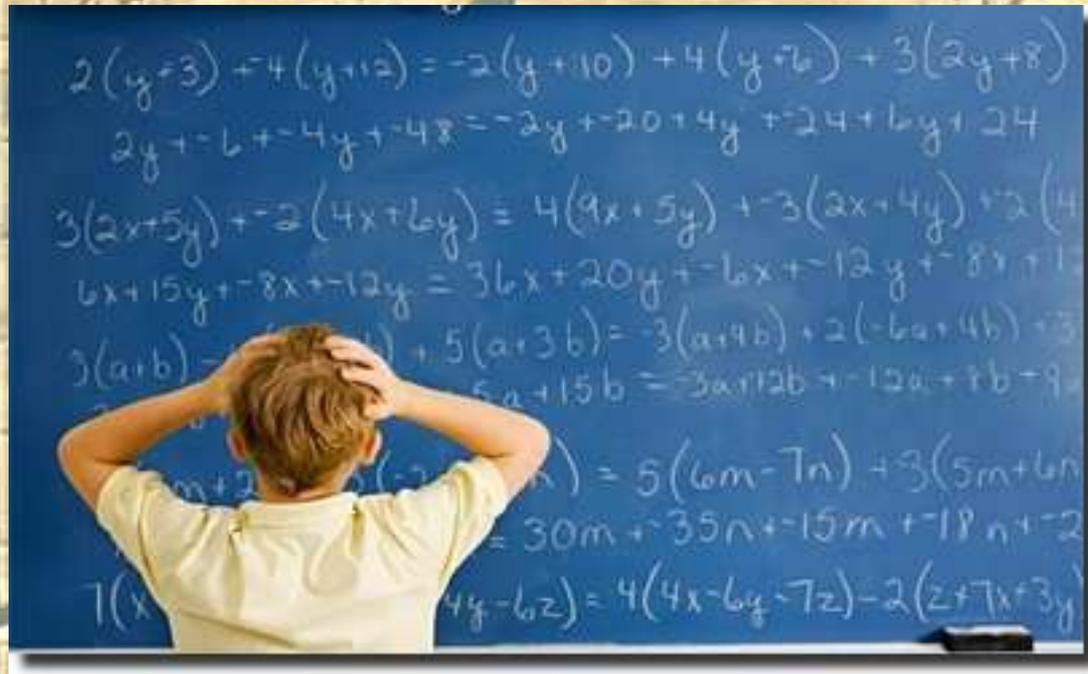
A Matemática é a mais simples, a mais perfeita e a mais antiga de todas as ciências. -

Jacques Salomon Hadamard



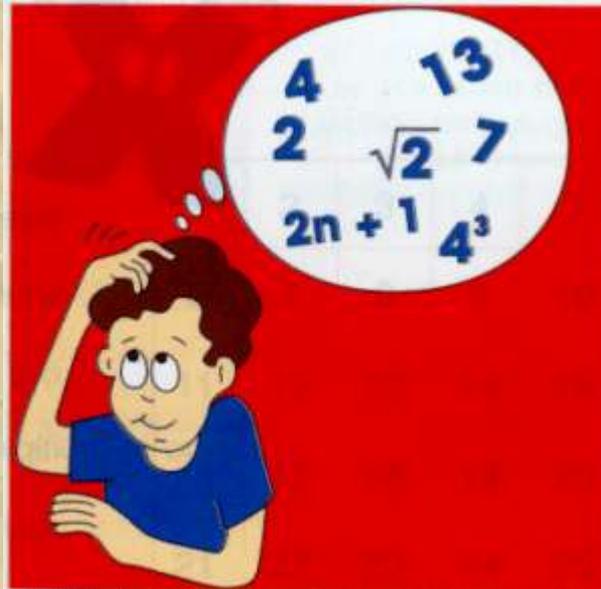
Eis a Matemática: a criação mais original do engenho humano. -
Alfred North Whitehead

Uma pergunta recorrente e que precede à da origem da Matemática é:



O que é Matemática???

A Matemática é a ciência do raciocínio lógico e abstrato. Certo?!?



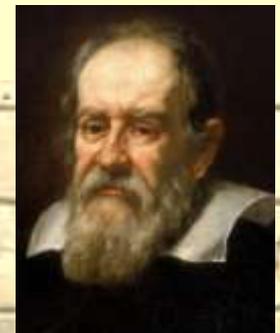
Há muito tempo busca-se um consenso quanto à **definição** do que é a matemática. No entanto, nas últimas décadas do século XX tomou forma uma definição que tem ampla aceitação entre os matemáticos: *matemática é a ciência das regularidades (padrões)*.

Onde encontramos a Matemática?

- *"Aquela por vezes cristalina [...] e por vezes difusa substância [...] que é a matemática" (Imre Lakatos), trata de figuras, sólidos e suas propriedades na Geometria; sintetiza problemas do comércio, seguros e finanças através da Álgebra e da Análise; estuda e estrutura dados com a Estatística; desenvolve a Química e a Física com a Análise; estuda os percursos rodoviários e aéreos com a Teoria de grafos; apóia a estrutura das línguas com a Lógica.*



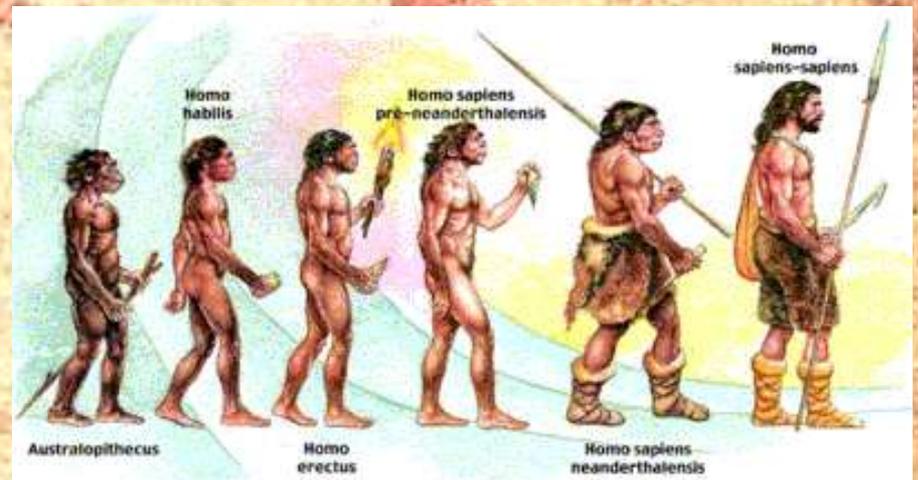
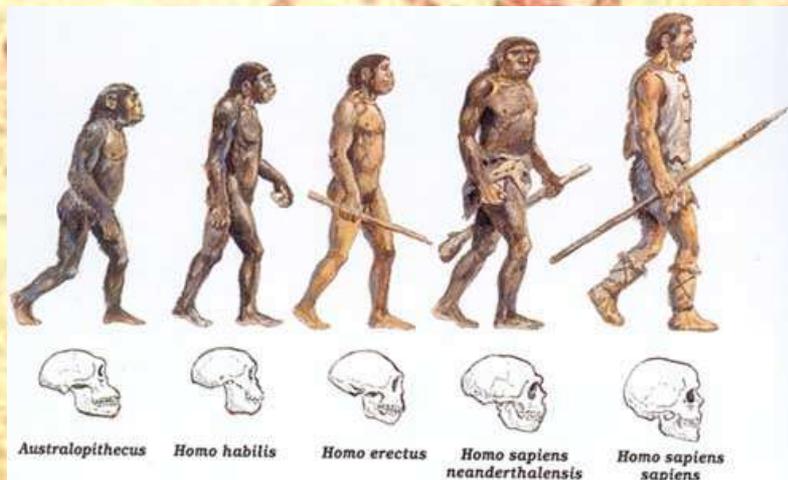
"Não há ramo da Matemática, por mais abstrato que seja, que não possa um dia vir a ser aplicado aos fenômenos do mundo real." Nicolai Lobachevsky



"O livro da natureza está escrito em caracteres matemáticos." Galileu

Evolução e Cultura Humana

- O *Homo sapiens* surgiu na África, entre 200 e 150 mil anos atrás, a partir de linhagens de *H. ergaster*.
- Um grande avanço na passagem evolutiva do australopiteco para o *H. sapiens* é o desenvolvimento do sistema nervoso e, conseqüentemente, da inteligência. Em linhas gerais, isso é evidenciado pelo aumento do volume craniano da linhagem humana.



Evolução e Cultura Humana

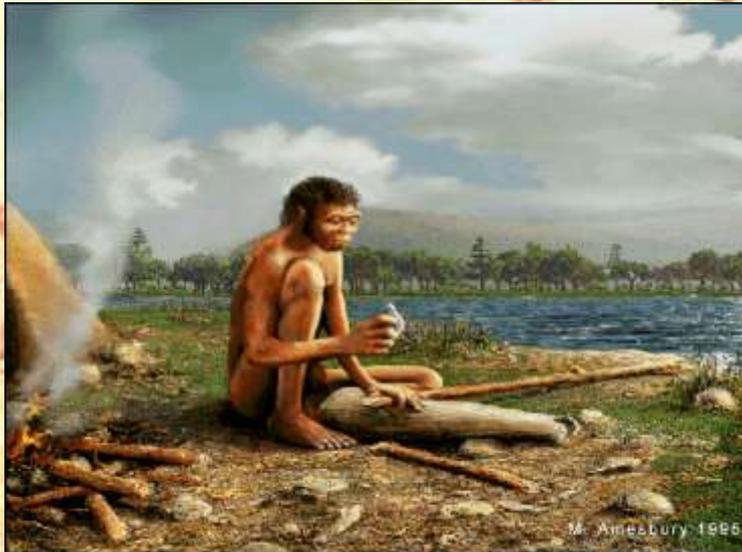
Tabela 1. Relação entre os padrões evolutivos e o volume cerebral correspondente nos pré-hominídeos e hominídeos.

Padrão evolutivo	Tempo aproximado de surgimento	Volume cerebral médio	Período
<i>Australopithecus</i>	5 milhões de anos	700 cm ³	Plioceno
<i>Homo habilis</i>	2,5 milhões de anos	800 cm ³	Pleistoceno inferior
<i>Homo ergaster</i>	2 milhões de anos	1200 cm ³	Pleistoceno inferior
Homem de Neanderthal	200 mil anos	1500 cm ³	Paleolítico médio
Homem moderno	100 mil anos	1500 cm ³	Paleolítico médio

- Na linhagem evolutiva hominídea, o desenvolvimento do encéfalo ocorreu simultaneamente ao desenvolvimento da **linguagem simbólica**.

Evolução e Cultura Humana

- O desenvolvimento da linguagem simbólica está intimamente correlacionado à evolução do pensamento abstrato; este consiste em representar mentalmente eventos e objetos, sem que eles estejam presentes concretamente.



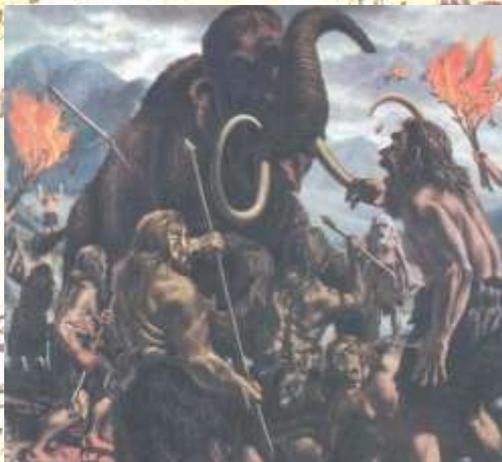
Evolução e Cultura Humana

- O pensamento abstrado permite relacionar memórias de fatos ocorridos no passado com os do presente, possibilitando fazer previsões sobre fatos futuros.
- A matemática originalmente surgiu, então, como parte da vida diária do homem, e se há validade no princípio biológico da “sobrevivência” do mais apto, a persistência da raça humana provavelmente tem relação com o desenvolvimento de conceitos matemáticos.



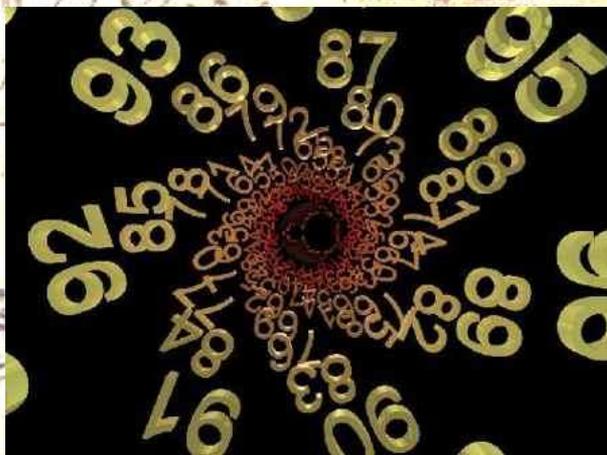
O Número

- A princípio as noções primitivas de número, grandeza e forma podiam estar relacionadas com contrastes mais do que com semelhanças – a diferença entre um lobo e muitos, a lua circular e um pinheiro retilíneo, por exemplo.
- Gradualmente deve ter surgido a percepção de que há analogias: e dessa percepção de semelhanças em número e forma nasceram a ciência e a matemática.



O Número

- Essa percepção de uma propriedade abstrata que certos grupos têm em comum e que nós chamamos número, representa um grande passo no caminho para a matemática moderna.



Números Triangulares

Números Quadrados

Números Retangulares

Tetraktys

Figura 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

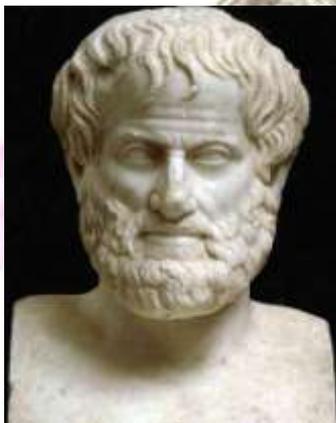
Bases Numéricas

- A idéia de número finalmente tornou-se suficientemente ampla e vívida a tal ponto de forçar formas mais seguras de expressão da idéia.
- Os dedos das mãos podem ser usados para representar grupos de dois a dez. Juntando-os com os dedos dos pés, podemos representar grupos de até vinte.



Bases Numéricas

- Quando os dedos humanos eram inadequados, podiam ser usados montes de pedras, agrupados de cinco em cinco, para representar uma correspondência com elementos de um outro conjunto.



Como Aristóteles observou, o hoje difundido uso do sistema decimal resulta apenas do fato de que quase todos nós nascemos com dez dedos nas mãos e nos pés.

Bases Numéricas

- Embora mais difundidos do que os sistemas ternário e binário, os sistemas quinário (base 5) e decimal não foram sempre unanimidade.
- Um estudo de centenas de tribos de índios americanos, por exemplo, mostrou que quase $1/3$ usava a base decimal e aprox. $1/3$ usava um esquema quinário-decimal; menos de $1/3$ tinha um esquema binário e os que usavam um sistema ternário formavam menos de 1% do grupo. Já o sistema vigesimal ocorria em cerca de 10% das tribos.

Bases Numéricas

- Por serem demasiado efêmeros, os grupos de pedra foram substituídos pelo homem por registros , em geral feitos em ossos ou bastões (achados de 30 mil a.a.).
- Tais descobertas fornecem provas de que a idéia de número antecede progressos tecnológicos como o uso de metais ou rodas. Precede a civilização e a escrita.

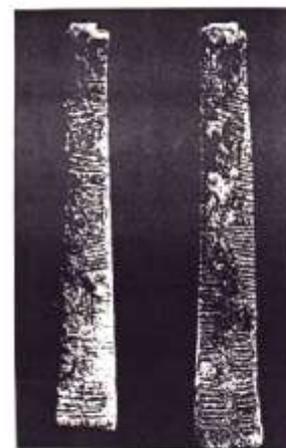
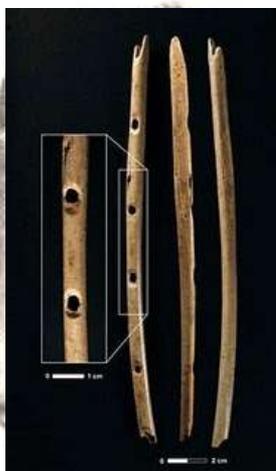


Figure 1 The Ishango bone

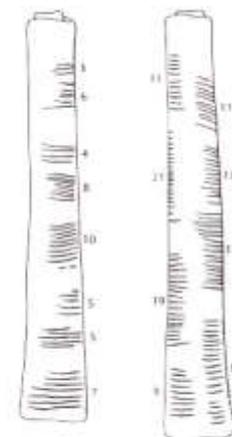


Figure 2 Arrangement of notches on the Ishango bone

Bases Numéricas – Sistemas Numéricos

0	1	2	3	4
	•	••	•••••	
5	6	7	8	9
	•	••	•••••	
10	11	12	13	14
	•	••	•••••	
15	16	17	18	19
	•	••	•••••	

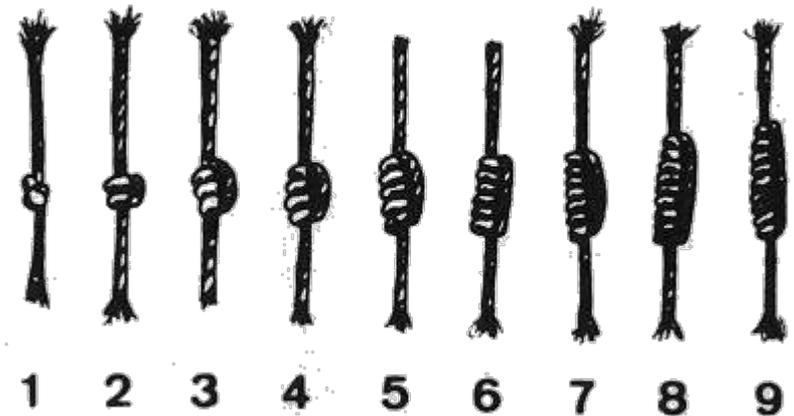
Maias

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	٠
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۰
१	२	३	४	५	६	७	८	९	०

Números Indo-arábicos

1	11	21	31	41	51
2	12	22	32	42	52
3	13	23	33	43	53
4	14	24	34	44	54
5	15	25	35	45	55
6	16	26	36	46	56
7	17	27	37	47	57
8	18	28	38	48	58
9	19	29	39	49	59
10	20	30	40	50	

Babilônicos



Incas (quipu's)

Linguagem Numérica e Origem da Contagem

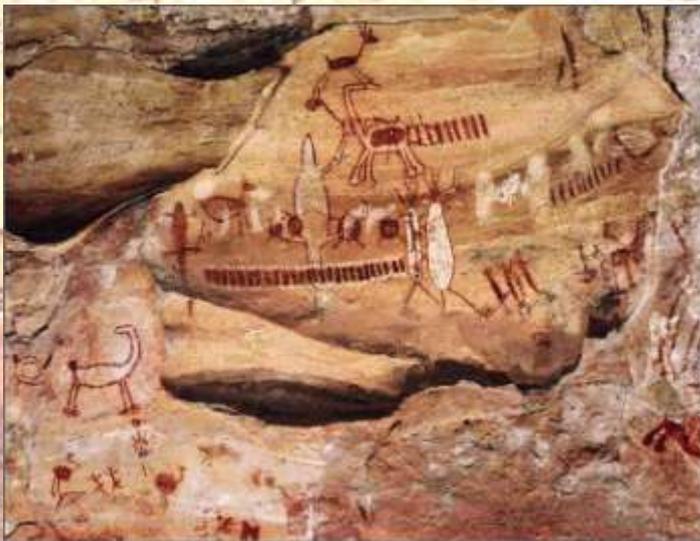
- Embora a idéia de número seja extremamente antiga, as *palavras* para números apareceram bem depois, pois é mais fácil, por exemplo, fazer incisões em ossos que estabelecer uma frase bem modulada para identificar um número.
- Isso se deve ao fato da linguagem se desenvolver do concreto para o abstrato, o que pode ser percebido em muitas medidas de comprimento ainda em uso (ex.: pé, palmos).

Linguagem Numérica e Origem da Contagem

- Os termos numéricos só lentamente começaram a ser usados, e suas primeiras ocorrências foram mais qualitativas do que quantitativas, marcando somente a distinção de um, dois e muitos.
- Eis exemplos de populações australianas:
 - *Murray River*: 1 = enea, 2 = petcheval, 3 = petcheval enea, 4 = petcheval petcheval.
 - *Kamilaroi*: 1 = mal, 2 = bulan, 3 = guliba, 4 = bulan bulan, 5 = bulan guliba, 6 = guliba guliba.

Linguagem Numérica e Origem da Contagem

- Foi sugerido que a arte de contar surgiu em conexão com rituais religiosos primitivos e que o aspecto ordinal precedeu o quantitativo.

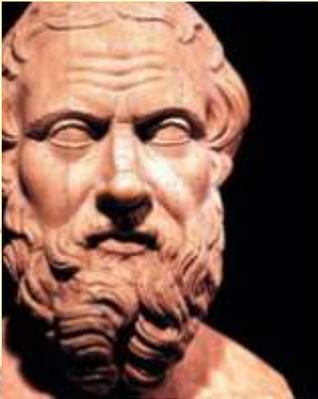


A Origem da Geometria

- Embora sua origem real se perca na antiguidade remota, a Geometria tal como a conhecemos possui seus mais antigos registros datados cerca de 4000 a.C., e se deu de forma mais evidente no Antigo Egito.
- Os primeiros a conjecturar o início da Geometria foram os gregos Heródoto e Aristóteles, cada qual com sua teoria particular.

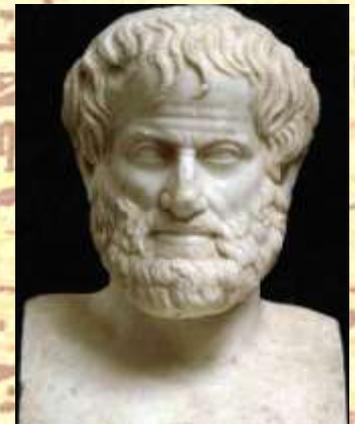


A Origem da Geometria



Heródoto (considerado o Pai da História) acreditava que a Geometria tinha surgido da necessidade prática de fazer novas medidas de terras após cada inundação anual do vale do Nilo.

Aristóteles, por sua vez, achava que a existência no Egito de uma classe sacerdotal com lazeres é que tinha conduzido ao estudo da Geometria.



Referências Consultadas

- Boyer, Carl B.; ***História da Matemática***. Editora Edgard Blücher Ltda. 3ª Ed. 2001.
- Amabis, J.Mariano e Martho, G. Rodrigues; ***Biologia das Populações***. Editora Moderna Ltda. 2004.
- Struik, Dirk J.; ***História Concisa das Matemáticas***. Gradiva Publicações Ltda. 3ª Ed. 1997.
- http://pt.wikipedia.org/wiki/Hist%C3%B3ria_da_matem%C3%A1tica; Acessado em 08/03/2011.
- http://www.prof2000.pt/users/folhalcino/estudar/que_matem/quematem.htm; Acessado em 08/03/2011.
- Imagens: www.google.com.br/

OBRIGADO

Qualquer dúvida, acesse nosso site:

www.cce.ufes.br/petmat

Ou nos procure na Sala 25-A, IC 1,
Centro de Ciências Exatas - UFES



MATEMÁTICA UFES



Sejam Bem Vindos!!!