



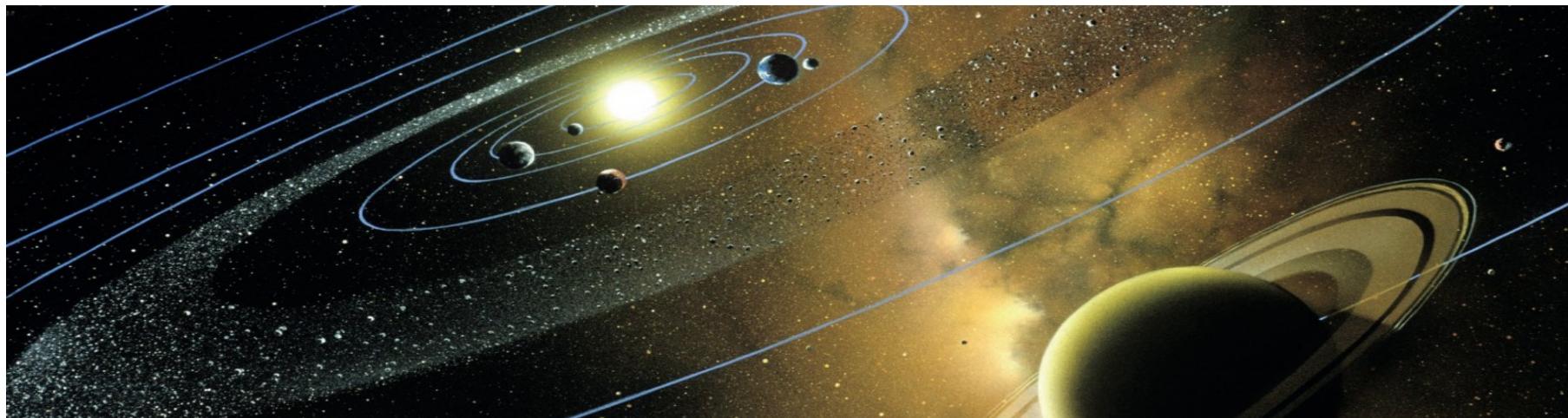
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À
DOCÊNCIA

COSMOLOGIA DOS POVOS ANTIGOS

JÚLIO BLUHM
MARCELO REBONATO
MATHIAS M. PIRES

Introdução

- ▶ Tentaremos mostrar como foram desenvolvidas as ideias sobre as quais a teoria cosmológica foi crescendo ate chegar ao que ela e hoje.
- ▶ No momento nos preocuparemos com as descrições do “universo” feitas por aqueles que ha milhares de anos tiveram a ousadia de olhar para o cosmos e pensar sobre ele.



O SER HUMANO SURGE EM UM PEQUENO PLANETA

- ▶ A terra surgiu a cerca 4,5 bilhões de anos (nebulosa planetária), uma massa superaquecida de matéria, sem atmosfera e que não abrigava qualquer forma de vida tal como conhecemos hoje
- ▶ Entre 3 3,9 milhões de anos atrás, no leste da África, surgiu o “*Australopithecus afarensis*”
- ▶ O ser humano aparece em cerca de 25000 mil anos a.C

O SER HUMANO SURGE EM UM PEQUENO PLANETA

A HISTÓRIA GEOLÓGICA DA TERRA E A EVOLUÇÃO DA VIDA NO NOSSO PLANETA					
PERÍODO PALEONTOLÓGICO	ÉPOCA	PERÍODO GEOLÓGICO	FORMAS CARACTERÍSTICAS DE VIDA	PERÍODO CULTURAL	PROGRESSOS
Arqueozóico	2 bilhões de anos	Arqueano	ausência de vestígios definidos; prováveis formas unicelulares	-	-
Proterozóico	1 bilhão de anos	Pré-cambriano	só invertebrados; vermes e algas	-	-
		Cambriano	moluscos, esponjas	-	-
		Ordoviciano	insetos, primeiros vertebrados	-	-
Paleozóico	500 milhões de anos	Siluriano	corais, tubarões, algas marinhas	-	-
		Devoniano	peixes pulmonares, crustáceos	-	-
		Carbonífero	primeiros anfíbios	-	-
		Permiano	grandes anfíbios, fetos	-	-

Mesozóico	300 milhões de anos	Triássico	répteis gigantescos	-	-
		Jurássico	répteis diversificados, aves	-	-
		Cretáceo	marsupiais, peixes ósseos, aves, árvores	-	-
Cenozóico	50 milhões de anos Pleistoceno (Período Glaciário) 1 milhão a 25000 a.C.	Eoceno	mamíferos primitivos; primeiros primatas	-	-
		Oligoceno	símios primitivos, antepassados dos macacos; roedores, camelos	-	-
		Mioceno	antepassados dos grandes símios, árvores de folhagem caduca	-	-
		Plioceno	antepassados do ser humano (<i>Australopithecus afarensis</i>), mamíferos modernos	-	-
			espécies humanas primitivas (<i>Pithecanthropus erectus</i> , <i>Sinanthropus pekinensis</i> , <i>Homo Neanderthalensis</i> , etc.), outros primatas	paleolítico inferior	linguagem falada, conhecimento do fogo, sepultamento dos mortos, armas e utensílios de pedra
		Holoceno ou recente 25000 a.C.	animais e raças humanas atuais (homem de Cro-Magnon, etc.)	paleolítico superior	agulhas, arpões, anzóis, magia, arte, organização social
				neolítico	agricultura, domesticação de animais, navegação, instituições
				ser humano "civilizado"	bronze, ferro, escrita, arte, tecnologia, ciência, literatura

AS CIVILIZAÇÕES MAIS PRIMITIVAS E SUAS COSMOLOGIAS

- ▶ A Idade da Pedra
 - ▶ Cobre pelo menos 95% da historia da existência do ser humano
 - ▶ Se subdivide em era Paleolítica e era Neolítica
- ▶ Idade dos Metais
 - ▶ A Idade dos Metais é a historia das nações que se auto-proclamam civilizadas.



Osso de lobo usado na era Paleolítica como instrumento de registro.

ERA PALEOLÍTICA

- ▶ de 500000 a 10000 antes de Cristo
- ▶ Paleolítico Inferior vai ate cerca de 30000 ou 25000 antes de Cristo
- ▶ cobre cerca de 75% da duração global desta era.

ERA PALEOLÍTICA

- ▶ Foi a época em que surgiram as quatro primeiras espécies humanas na superfície da Terra;
 - ▶ **o homem de Java (*Pithecanthropus erectus*)**
Esse nome significa “homem-macaco em pé”. Foi descoberto na ilha de Java, Indonésia, no ano 1891.
 - ▶ **o homem de Pequim (*Sinanthropus pekinenses*)**
 - ▶ Encontrado a cerca de sete quilômetros a sudoeste de Beijing entre 1926 e 1930.
 - ▶ **o homem de Fontechevade**
 - ▶ Seus restos foram encontrados em 1947 no departamento de Charente, sudoeste da França.
 - ▶ **o homem de Neanderthal (*Homo neanderthalensis*)**
 - ▶ Seus restos foram encontrados pela primeira vez no vale do Neander, perto de Dusseldorf, noroeste da Alemanha, em 1856.

ERA PALEOLÍTICA

- ▶ Paleolítico Superior De 30000 a.C ate 10000 a.C.
- ▶ Surge o homem de Cro-Magnon
 - ▶ Já usam roupas e criam artefatos mais elaborados como agulhas, anzóis, arpoes, etc.
 - ▶ Desenvolveu a arte da pintura, a escultura, o entalhe e a gravação.
 - ▶ Desenvolveu o mito, apresentando ideias muito evoluídas sobre um mundo de forças invisíveis que passaria a reger todos os momentos de sua vida.
 - ▶ Desenvolveram as primeiras notações numéricas da historia da humanidade.

ERA NEOLÍTICA

- ▶ O ultimo estágio da Idade da Pedra (cerca de 3000 a.C.)
- ▶ Abandono a vida nômade e a se agrupar em pequenas comunidades agrícolas formando, eventualmente, cidades.
- ▶ O ser humano neolítico é produtor de alimentos e domestica animais.
- ▶ Nesta época também houve o desenvolvimento da religião

ERA NEOLÍTICA



A IDADE DO BRONZE

- ▶ Período entre 2200 a 800 a.C.
- ▶ Marcada pelo uso cada vez maior de metais substituindo as ferramentas de pedra
- ▶ Sítios marcados por grandes e estruturas megalíticas, como Stonehenge.



A IDADE DO BRONZE

- ▶ Existem muitas estruturas megalíticas espalhadas por todo o mundo. Elas são encontradas na Inglaterra, Irlanda, País de Gales, Escócia, Suécia, França, Itália, Romênia, Rússia, nas Américas, na Nova Zelândia e em muitos outros países
- ▶ Sabemos muito pouco sobre a cultura dos povos que construíram estes megalitos.

A RELIGIÃO DO SER HUMANO NEOLÍTICO

- ▶ Uma das principais instituições desenvolvida em sua forma mais complexa pelo ser humano do período neolítico foi a religião em suas numerosas variedades
- ▶ Segundo os antropólogos, a maioria dos seres humanos do período neolítico achavam-se num estágio pré-lógico

A COSMOLOGIA NEOLÍTICA

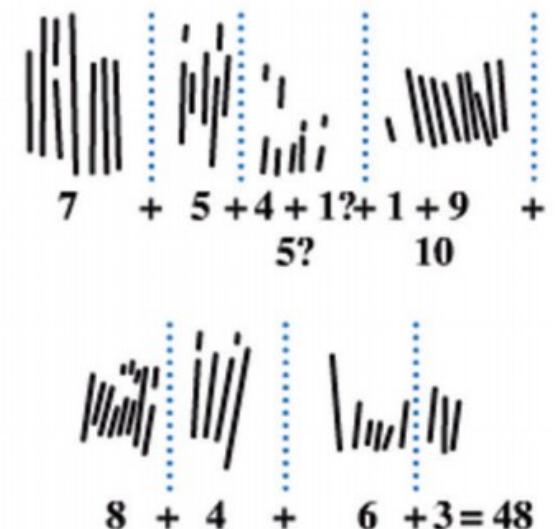
- ▶ A cosmologia é tão velha quanto a própria humanidade
- ▶ Para esses povos o universo era aquilo com que eles interagiam de modo imediato.
- ▶ O Universo conhecido por estes povos era somente aquele visível
- ▶ “Cosmologia Mágica”.
- ▶ Cosmologia era alimentada pelos mitos de criação do universo
- ▶ “Cosmologia Mítica”.

A COSMOLOGIA NEOLÍTICA

- ▶ “Que astronomia é possível fazer sem conhecer a escrita?”



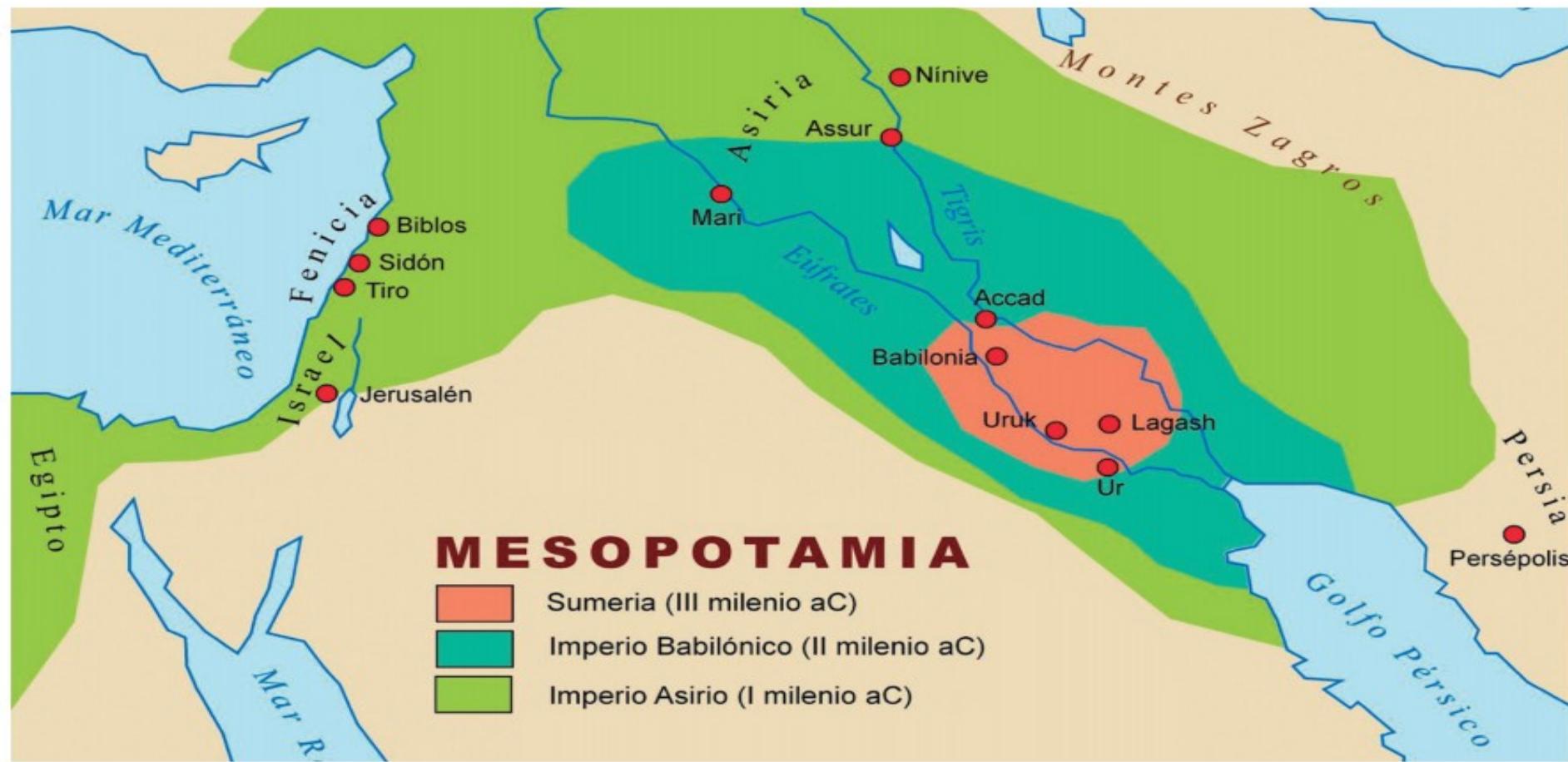
Os ossos de Ishango foram encontrados na região que correspondia ao Zaire, atual República Democrática do Congo.



MESOPOTÂMIA

- ▶ A mesopotâmia não foi um império ou um país.
- ▶ Era uma área geográfica na qual pessoas, com as mais variadas origens, se instalaram e, eventualmente, organizaram estados-cidades, que mais tarde se transformaram em poderosos impérios

MESOPOTÂMIA



MESOPOTÂMIA

► SUMÉRIA

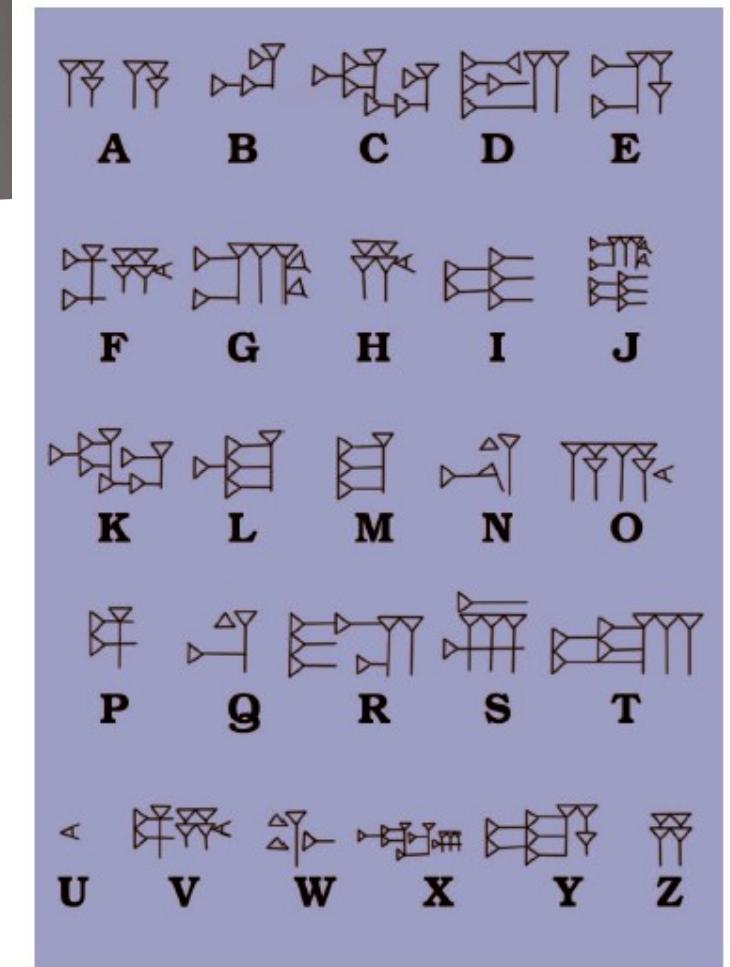
- Os sumerianos fizeram florescer uma brilhante civilização durante o quarto milênio antes de Cristo. Este povo desapareceu no segundo milênio antes de Cristo, não sem antes transmitir aos assírios os principais elementos de sua arte e de sua mitologia.

► BABILÔNIA

- Os historiadores têm dúvidas quanto à extensão da história dos babilônios. Alguns consideram que ela se estende até o quarto milênio a.C. enquanto que outros a traçam somente até o século 18 a.C. quando Hamurabi estabeleceu a primeira dinastia babilônica.

BABILÔNIA

- ▶ A escrita dos Babilônios
 - ▶ Os estudiosos babilônicos eram sacerdotes e/ou profetas. Deste modo, apenas uns poucos tinham acesso a educação.



Antigo sistema de escrita chamada cuneiforme, utilizado pelos babilônios.

BABILÔNIA

Silabário

𒂵	<i>a</i>	𒂵	<i>j^a</i>	𒂵	<i>n^a</i>
𒂵	<i>i</i>	𒂵	<i>jⁱ</i>	𒂵	<i>nⁱ</i>
𒂵	<i>u</i>	𒂵	<i>t^a</i>	𒂵	<i>p^a</i>
𒂵	<i>k^a</i>	𒂵	<i>t^u</i>	𒂵	<i>f^a</i>
𒂵	<i>k^u</i>	𒂵	<i>p^a</i>	𒂵	<i>b^a</i>
𒂵	<i>x^a</i>	𒂵	<i>ç^a</i>	𒂵	<i>m^a</i>
𒂵	<i>g^a</i>	𒂵	<i>d^a</i>	𒂵	<i>mⁱ</i>
𒂵	<i>g^u</i>	𒂵	<i>dⁱ</i>	𒂵	<i>m^u</i>
𒂵	<i>c^a</i>	𒂵	<i>d^u</i>	𒂵	<i>y^a</i>

Ideogramas

𒂵	<i>XŠ</i> = <i>xšāyapiya</i> (rei)
𒂵	<i>DH</i> = <i>dahyāuš</i> (país)
𒂵	<i>BG</i> = <i>baga</i> (Deus)
𒂵	<i>BU</i> = <i>būmiš</i> (Terra)
𒂵	<i>AM</i> = <i>Aura-</i> <i>mazdā</i>
𒂵	<i>AMha</i>

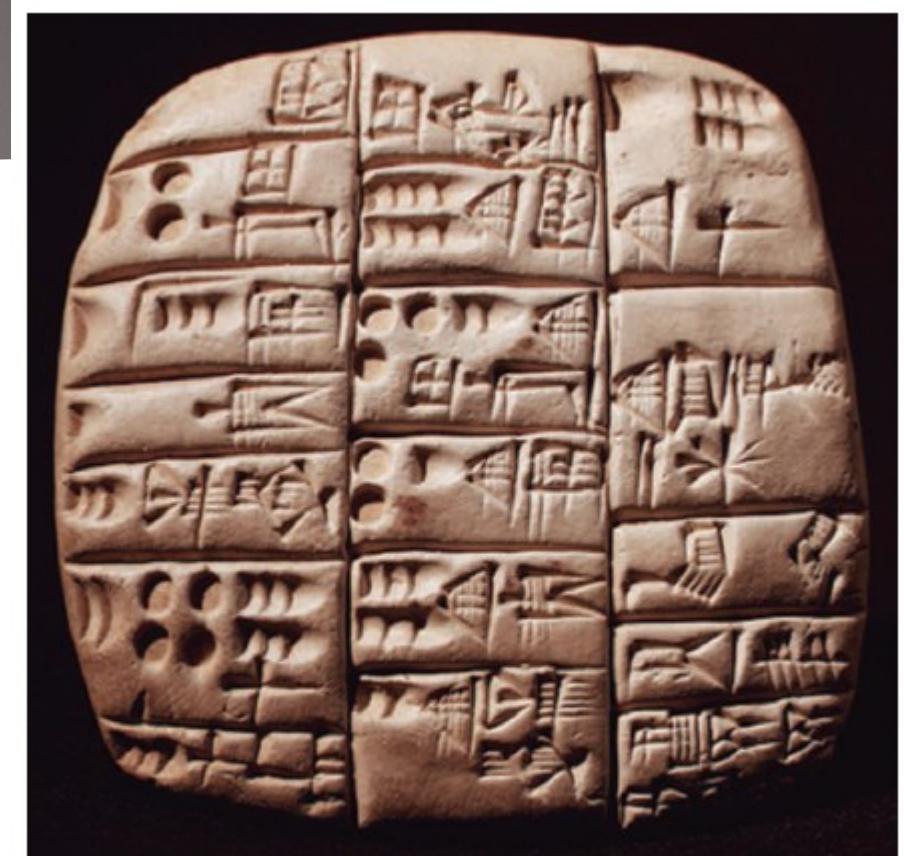
Divisores de palavras

< \

BABILÔNIA

► A matemática dos Babilônios

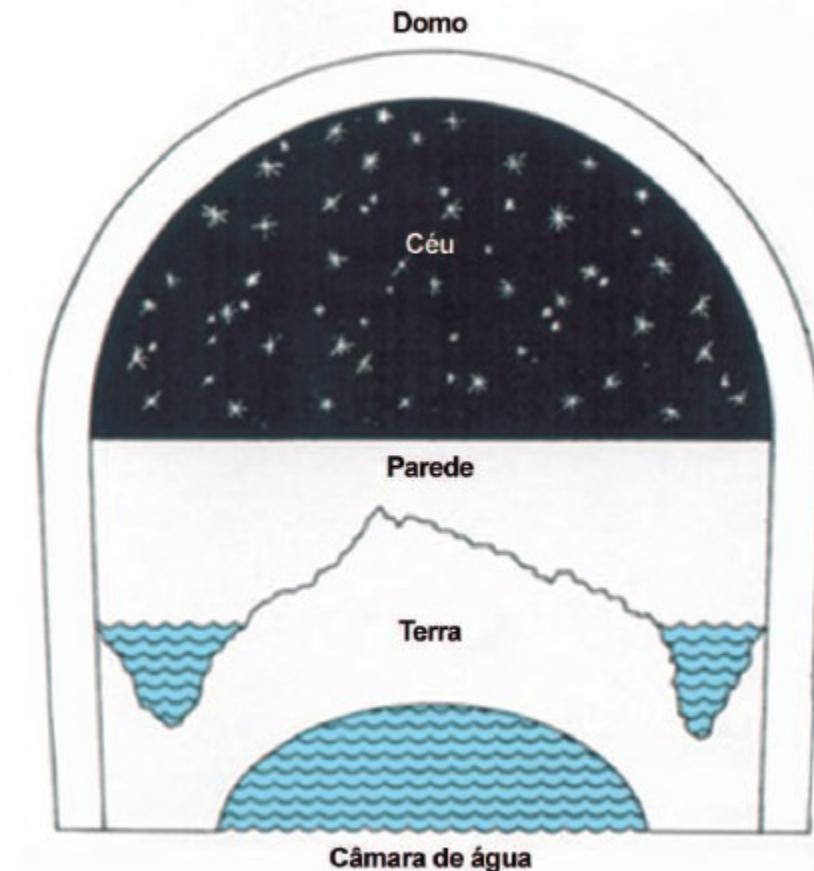
- Os babilônios usavam um sistema de contagem de base 60. Isto os levou a dividir o círculo em 360 graus. Eles também dividiram a hora em intervalos usando sua medida sexagesimal. Esta é a razão pela qual existem 60 segundos em um minuto e 60 minutos em uma hora.
- Os babilônios mostraram ser muito hábeis nas artes dos cálculos e distinguiram-se na manipulação aritmética e na representação simbólica.
- Foram eles que inventaram as tabelas de multiplicação e estabeleceram as regras da aritmética.



Sistema de contagem e representação simbólica utilizado pelos babilônios.

A cosmologia na Mesopotâmia

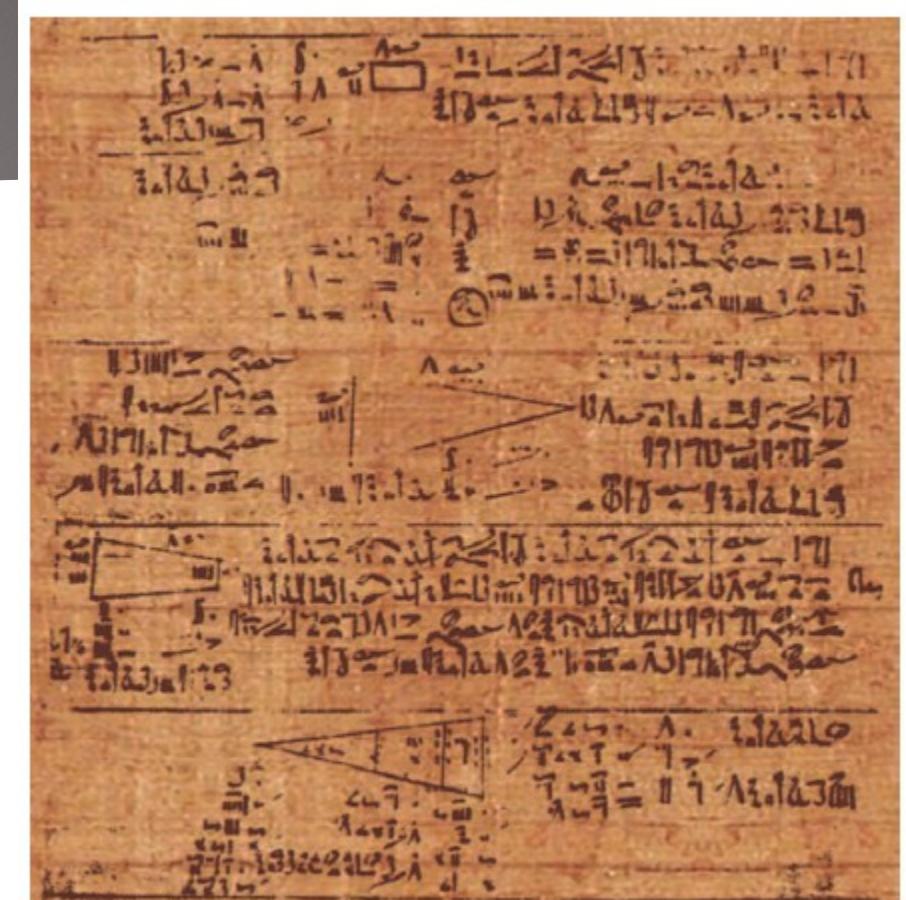
- ▶ A astronomia babilônica é notada pelos seus registros, contínuos e detalhados, de fenômenos astronômicos tais como eclipses, posições dos planetas e nascimento e ocaso da Lua. Alguns destes registros foram feitos em 800 a.C. e são os mais antigos documentos cinéticos existentes.



O Universo visto pelos babilônios.

A cosmologia no Egito

- ▶ Uma das principais fontes de informação sobre a matemática e o “papiro Rhind”.
 - ▶ Ele foi feito por volta do ano 1650 a.C., mas seu autor, o escriba Ahmes, copiou-o de um documento ainda mais antigo, (de 1800 a.C.).
 - ▶ O papiro Rhind consiste de uma tabela de números $1/n$, onde $n= 3, 5, 7, \dots, 101$.
 - ▶ Além disso, inclui dezenas de exercícios matemáticos acompanhados de soluções



Antigo papiro egípcio com cálculos matemáticos.

A cosmologia no Egito

- ▶ Os egípcios não demonstraram muito interesse pela astronomia. Ao contrário dos babilônios, não deixaram registros importantes de posições planetárias, eclipses ou outros fenômenos.
- ▶ Uma evidencia dessa falta de interesse é o fato de que um “catalogo do universo”, elaborado por volta de 1100 a.C., lista apenas cinco constelações. Duas delas são Orion e Ursa Major, mas não menciona Sirius ou qualquer outra.

	Lendo da direita para a esquerda	Lendo da esquerda para a direita
1	I	I
10	n	n
100	፩ ፻ ፻ ፻	፻ ፩ ፻ ፻
1000	፩ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻	፻ ፩ ፻ ፻ ፻ ፻
10,000	፩ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻	፻ ፩ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻
100,000	፩ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻	፻ ፩ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻
1,000,000	፩ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻	፻ ፩ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻ ፻

Sistema numérico utilizado pelos egípcios.

A cosmologia no Egito



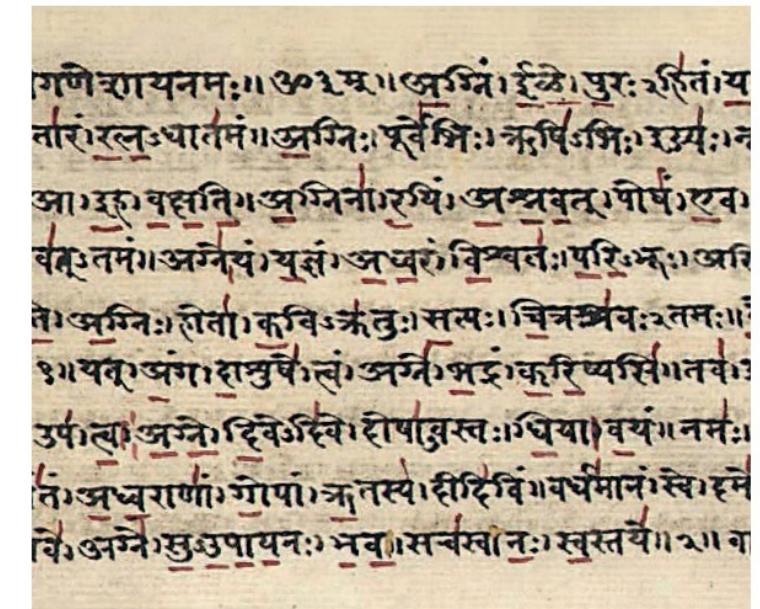
Imagen extraída do livro dos mortos, datado do século 10 a.C., mostra a deusa Nut com o seu corpo suspenso por Shu, deus do ar. O deus da terra, Geb, reclina-se a seus pés.

A cosmologia no Egito

A COSMOLOGIA DOS EGÍPCIOS		
NUN	oceano primordial que representa um universo de caos	<ul style="list-style-type: none">• oceano infinito que continha os constituintes básicos de tudo que existiria eternamente• para os egípcios a água era o elemento básico da vida
RA	deus Sol	<ul style="list-style-type: none">• existia dentro de Nun e permaneceu em repouso até o momento em que desejou viver• a partir dele veio o ar que sustenta o céu e o orvalho e a chuva que umedece a Terra• de suas lágrimas foram criados os homens e as mulheres
SHU	deus do ar	<ul style="list-style-type: none">• nascido de Ra• sustenta o céu
TEFNUT	deusa do orvalho e da chuva	<ul style="list-style-type: none">• filha de Ra• deu à luz Geb (Terra) e Nut (Céu)• entretanto, Geb e Nut casaram sem a aprovação de Ra. Então ele ordena que Shu separe a Terra e o Céu para sempre
OSIRIS	deus da natureza e da vegetação	<ul style="list-style-type: none">• primeiro filho de Geb e Nut• a terra deve sua fertilidade a ele

A COSMOLOGIA NA ÍNDIA

- ▶ A mais antiga fonte textual destas narrativas históricas está no Rig Veda, o livro sagrado dos Hindus, que é uma compilação de material muito mais antigo.
- ▶ A descoberta de que Sarasvati, o importante rio da época Rig Védica, ficou seco por volta do ano 1900 a.C.
- ▶ Em resumo, os textos Védicos apresentam uma visão do universo que é tripartida e recorrente. O Universo é visto como três regiões, terra, espaço e céu, que no ser humano estão espelhadas no corpo físico, a respiração (prana) e mente



Detalhe do livro sagrado dos Hindus.

A COSMOLOGIA NA ÍNDIA

- ▶ Registros de cerca de 8000 a.C.
- ▶ As características mais notáveis da visão Védica do universo eram:
 - ▶ **O Universo é grande, cílico e extremamente velho**
 - ▶ Os Vedas falam de um universo infinito e os Brahmanas mencionam “yugas” (eras) muito grandes
 - ▶ ciclos de criação e destruição de 8,4 bilhões de anos
 - ▶ “Kalpas” , 4,32 bilhões de anos

A COSMOLOGIA NA ÍNDIA

- ▶ **Um mundo Atômico**
- ▶ De acordo com a doutrina de Kanada existem nove classes de substâncias:
 - ▶ éter, espaço e tempo, que são contínuas.
 - ▶ as quatro substâncias elementares, ou partículas, chamadas terra, ar, água e fogo, que são atômicas.
 - ▶ Dois tipos de mentes, uma onipresente e outra que é o indivíduo.

A COSMOLOGIA NA ÍNDIA

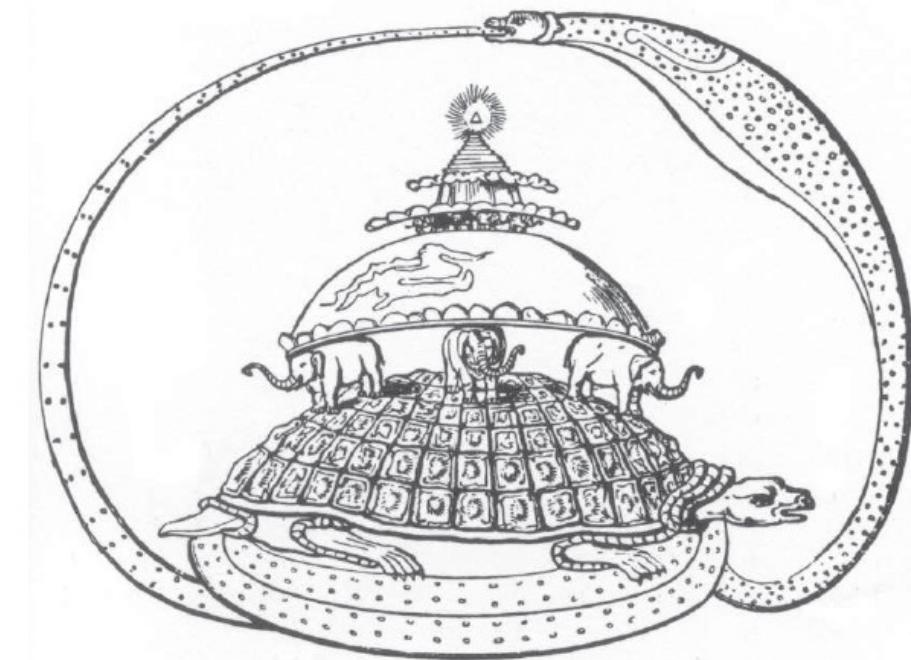
- ▶ Relatividade do espaço e do tempo
 - ▶ nem o espaço nem o tempo precisam Fluir a mesma taxa para observadores diferentes



Ilustração encontrada nas histórias de Brahmana e Purana.

A COSMOLOGIA NA ÍNDIA

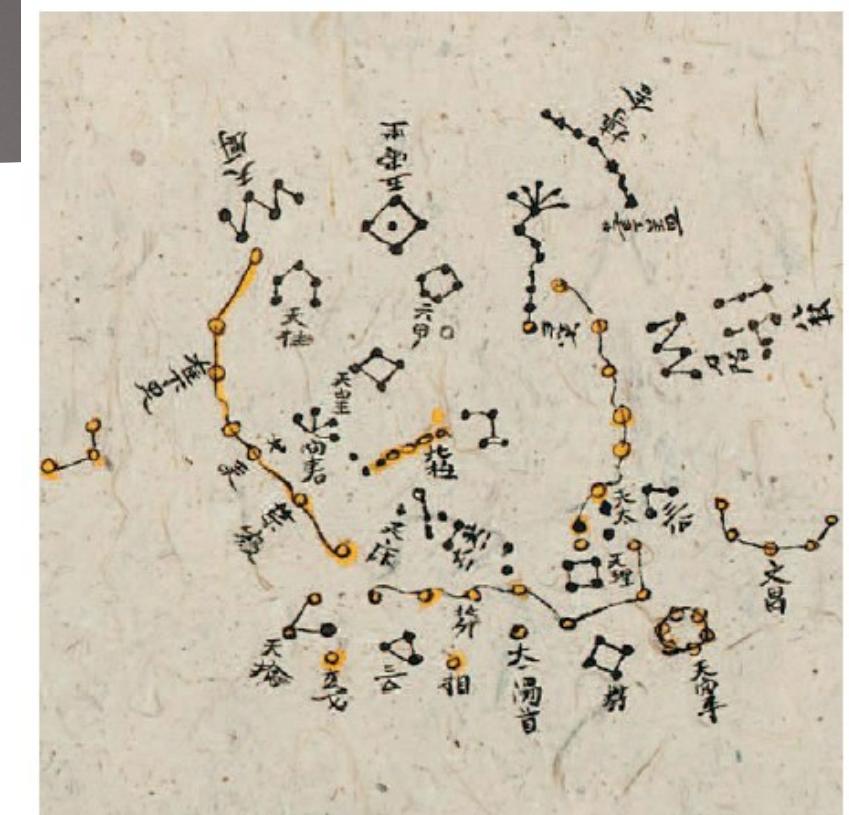
- ▶ Números Binários e o infinito
- ▶ Números binários foi usado por Pingala por volta do ano 450 a.C
- ▶ Leibniz em 1678, quase 2000 anos depois.
- ▶ Inventaram o zero



Um dos conceitos hindus sobre o Universo.

A COSMOLOGIA NA CHINA

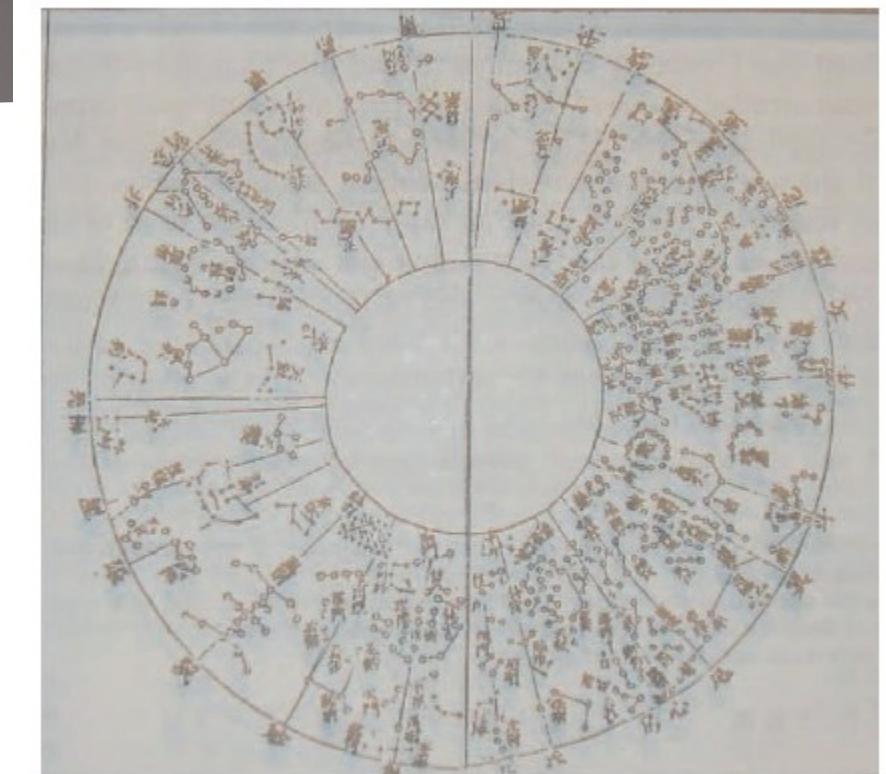
- ▶ Entre as civilizações antigas a chinesa foi uma das primeiras a se preocupar com a astronomia
- ▶ A cosmologia da China antiga pode ser vista na arte, arquitetura e nos escritos mais antigos deste povo. Ela está fortemente impregnada com as religiões dominantes, o Taoísmo e o Confucionismo



Carta celeste feita entre os séculos 3 e 4 a.C.. O mais antigo mapa estelar que se conhece.

A COSMOLOGIA NA CHINA

- ▶ Mapa estelar da projeção polar sul feita para o globo celeste do engenheiro mecânico e cientista chinês Su Song (1020-1101) da Dinastia Song (960-1279).



Mapa estelas concebido por Sun Song da dinastia Song (960-1279).

A COSMOLOGIA NA CHINA

- ▶ Existiam inicialmente três modelos de orientação celeste:
 - ▶ **Gai Tian**
 - ▶ **Hun Tian**
 - ▶ **Xuan Ye**



Conceito dos chineses sobre a distribuição dos corpos celestes.

Referências

- ▶ <http://www.astroaprendizagem.on.br/daed/pdf-viewer/MODULO-1.pdf>