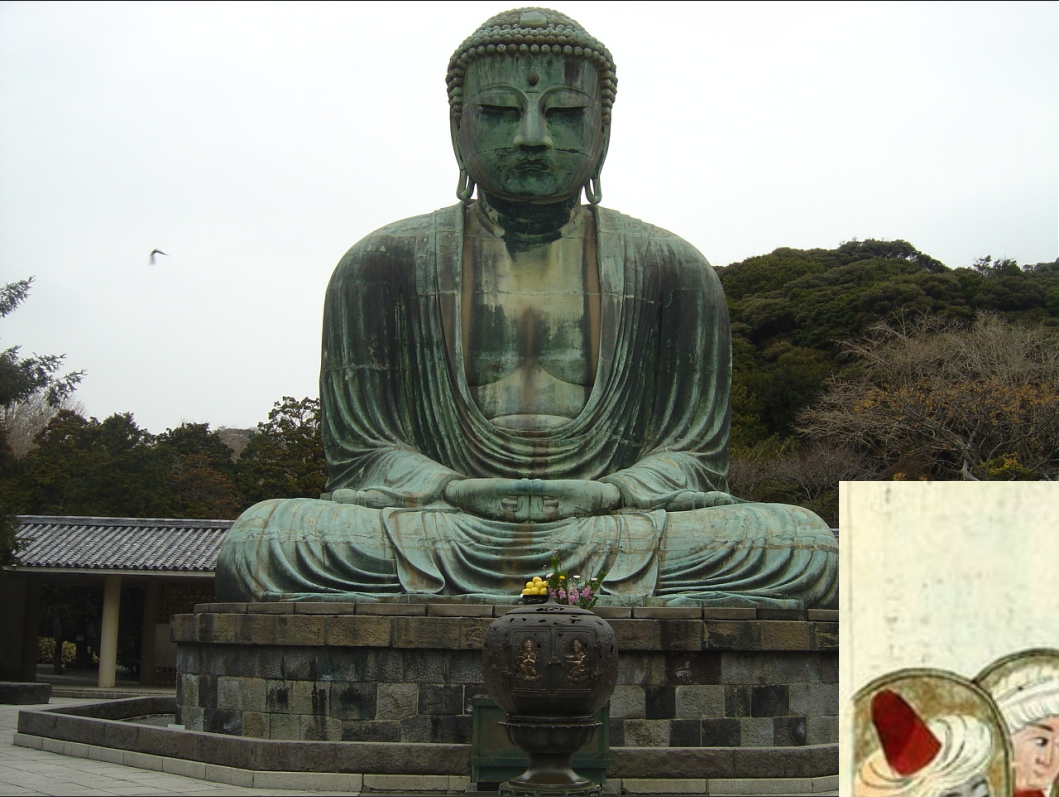


# Astronomia Indiana e Islâmica



# Ciência hindu e indiana

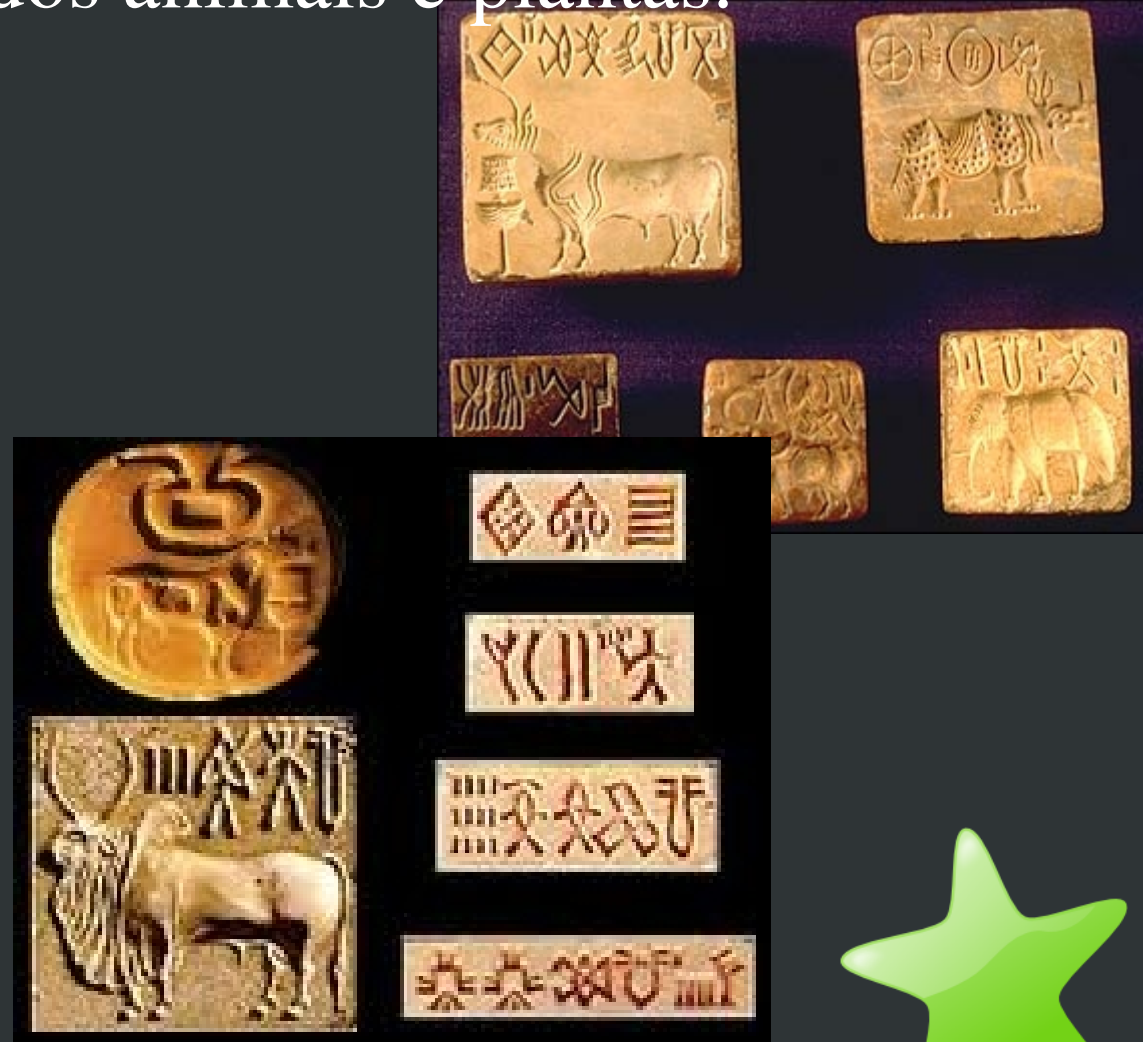
- Civilização do Vale do Indo: cidades de Mohenjo-Daro e Harappa (atual Paquistão), período 2300-1750 a.C.
- Planejamento urbano, conhecimento complexo de engenharia, economia bem desenvolvida.
- Banho públicos, drenagem, ruas pavimentadas, cultura (alguns aspectos) mais avançadas do que a mesopotâmica.





# Ciência hindu e indiana

- Escrita (indecifrada) e selos mostrando conhecimento dos animais e plantas.





- Série de invasões de culturas indo-europeias da Idade do Ferro, provenientes do norte no séc XVIII a.C.;
- Divisão em castas: guerreiros, sacerdotes, mercadores e trabalhadores;
- Crenças védicas (base do antigo induismo) são desenvolvidas e registadas.

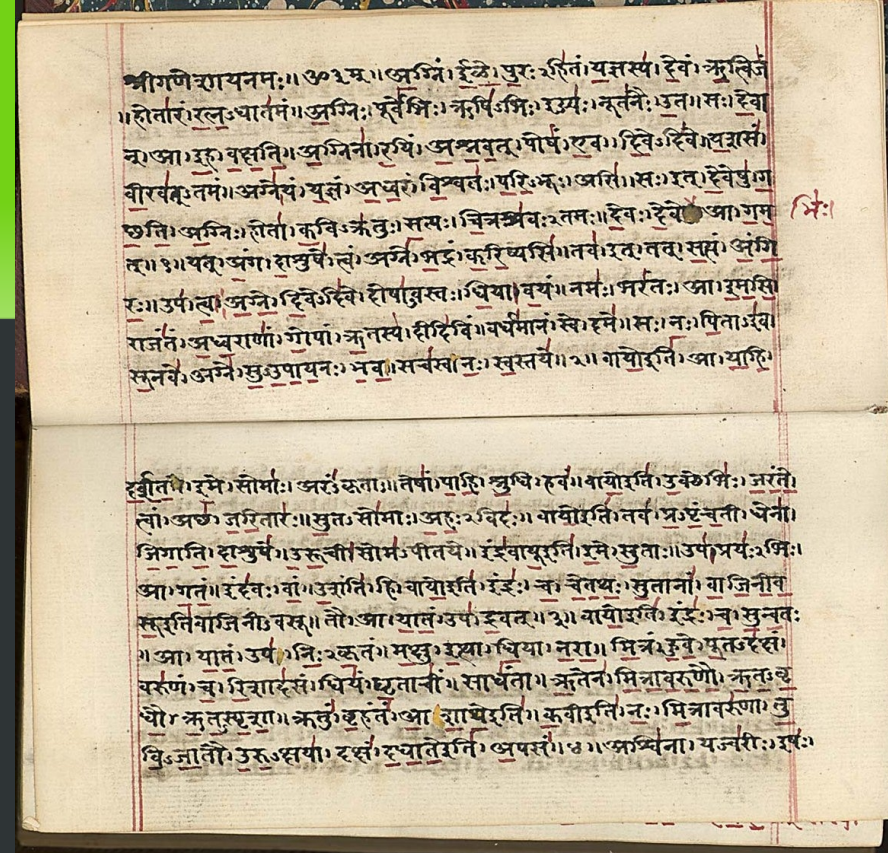


# A literatura dos Vedas

*”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 Vedica, ficou seco por volta do ano 1900 a.C. devido a movimentos tectônicos fortalece a idéia de que os hinos do Rig Veda recordam eventos anteriores a esta época. De acordo com a história tradicional o Rig Veda é anterior a 3100 a.C.”*







- Referências astronômicas recordam eventos ocorridos no terceiro ou quarto milênio a.C. Ou ainda antes deste tempo.
- Universo tripartido e recorrente: terra (corpo físico), espaço (respiração – prana) e céu (mente).



# Ciência e astronomia

- sistema de números binários foi usado por Pingala por volta do ano 450 a.C.;
- invenção da forma gráfica que distingue o zero ~ 50 a.C a 50 d.C.
- O sistema de números binários foi descoberto no ocidente pelo matemático alemão Leibnitz em 1678, quase 2000 anos depois de Pingala.
- A idéia do infinito é encontrada nos próprios Vedas: aquilo que permanece inalterado se adicionarmos ou subtrairmos dele o próprio infinito.



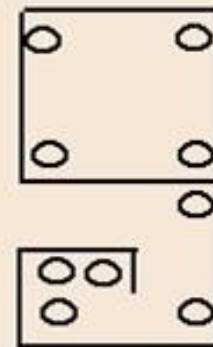
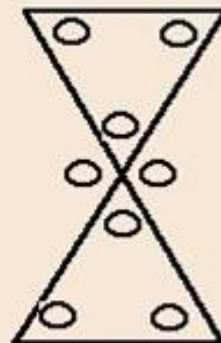
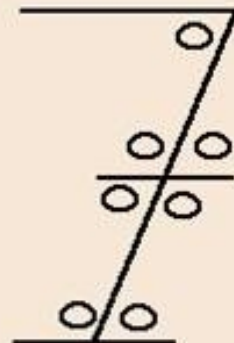
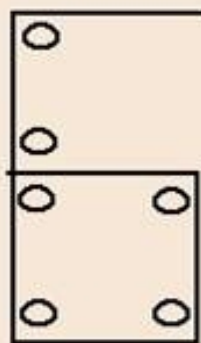
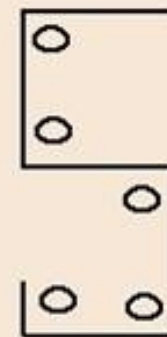
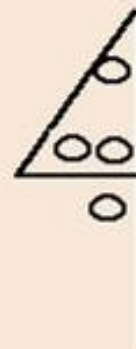
- Antes de chegar aos árabes, a filosofia grega passou pela Índia. Esta transmissão de conhecimentos dos gregos para os indianos possivelmente já ocorria desde o final do período grego antigo, em particular desde a época das conquistas de Alexandre, o Grande.
- Astronomia - principal interesse: princípios subjacentes que governavam o movimento dos planetas, do Sol, e da Lua, ou seja, eles se interessavam mais pela matemática que descrevia estes movimentos (já desenvolvida pelos astrônomos gregos).





- Aryabhata de Kusumapura (476 a.c): o primeiro a usar álgebra na astronomia (fórmulas aritméticas, medições trigonométricas e equações quadráticas).
- Discordava das idéias de Ptolomeu sobre as maneiras pelas quais os planetas se moviam. Opunha-se particularmente à idéia de que a Terra estava em repouso.
- Introdução da notação do valor decimal, numerais arábicos





NO  
ANGLES



- Instrumentos de observação: gnômon; círculos e meio círculos para encontrar a distâncias dos corpos celestes acima do horizonte e ao longo da eclíptica, esfere armilar, relógio d'água, astrolábio;
- Preocupação com ciclos de longa duração.
- Teoria física do ímpeto, para justificar o movimento contínuo de um corpo: a força aplicada comunica uma qualidade (o ímpeto) e o corpo continua a se mover da mesma maneira até encontrar um obstáculo





# Astronomia árabe e islâmica

Na história da astronomia, a astronomia islâmica ou astronomia árabe refere-se aos desenvolvimentos na astronomia realizadas no mundo islâmico, particularmente durante a **Idade de Ouro Islâmica**, e escritas em sua maior parte em árabe.

"A tinta do científicos vale tanto como o sangue dos mártires"

(Os ditos do Profeta Maomé)



# Astronomia árabe e islâmica

A fé islâmica inicia-se em 622 D.C., quando o profeta Maomé convoca os árabes a Meca para adorar o "único Deus verdadeiro". A partir desse ano, em que Maomé faz a sua viagem conhecida por "Hégira", o islamismo espalha-se rapidamente pelo Egito, Iraque, Norte de África e Espanha.



**Sec. VIII até o sec. XIII:** engenheiros, acadêmicos e comerciantes do mundo islâmico contribuíram enormemente em aspectos como as artes, agricultura, economia, indústria, literatura, navegação, filosofia, ciências e tecnologia, preservando e melhorando o legado clássico por um lado, e acrescentando novas invenções e inovações próprias. Os filósofos, poetas, artistas, cientistas, comerciantes e artesãos muçulmanos criaram uma cultura única que tem influenciado às sociedades de todos os continentes



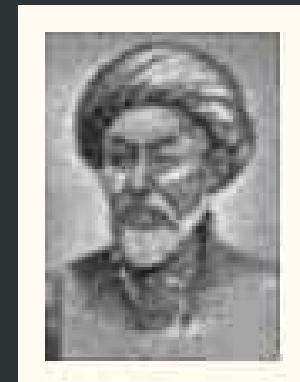
Al-Khwarizmi (770 - 840)  
O Fundador Da Álgebra



IBN QURRA (836 – 901)  
Mov. da Lua e do Sol,  
estática, equilíbrio dos  
corpos dos feixes e  
alavancas



All Battani (858+929)  
O maior astrônomo  
do islâm,  
determinação exata  
do ano solar, senos  
e co-senos



Ulugh Begh (1393-1449)  
Em 1424: Madrasa -  
instituição de aprendizagem  
mais elevada





# Astronomia árabe e islâmica

Estes desenvolvimentos ocorreram primeiramente no **Oriente Médio**, na **Ásia Central**, em **Al-Andalus** e no **Norte da África**, e posteriormente, na **China** e na **Índia**. Paralela aos desenvolvimentos realizados em outras áreas da **ciência islâmica**, quanto à assimilação de material estrangeiro. Estes desenvolvimentos foram significantivos no desenvolvimento nas astronomias **indiana**, **bizantina**, **européias**, **chinesas**, e **maliana**.



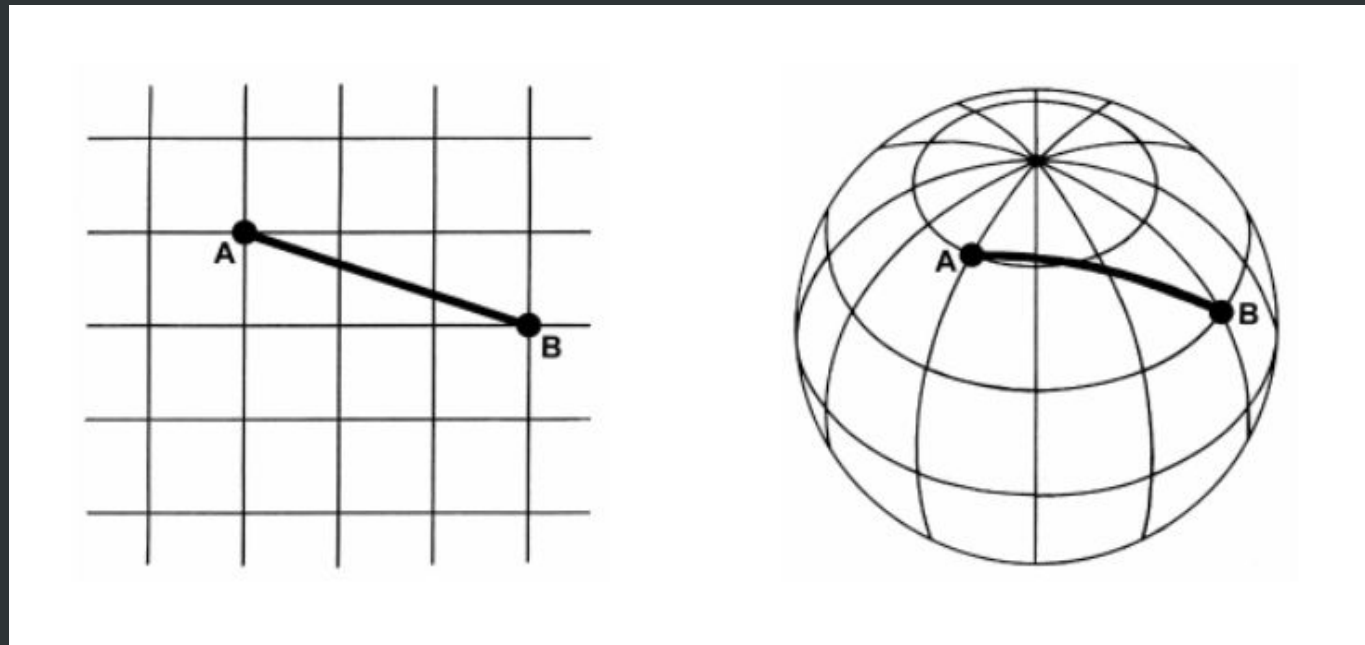
Os árabes também dependeram das datas astronómicas para definir as suas cinco horas de oração diárias, para definir a direcção de Meca e o seu calendário lunar

Uma parte substancial da actividade dos cientistas islâmicos nas áreas da matemática, da geografia e da astronomia estava relacionada com temas religiosos: a elaboração do calendário lunar, o cálculo das horas de oração por métodos astronómicos, e a determinação, em cada local, da direcção sagrada de Meca, a qibla, necessária para as orações e para a orientação das mesquitas.



A qibla em cada local é definida pela direção de Meca ao longo do arco de círculo máximo que une os dois pontos

A este problema dedicaram os cientistas islâmicos muita atenção, o que explica em larga medida o seu interesse pela geometria da esfera, mas também a atividade regular de determinação das coordenadas geográficas de inúmeros locais.



No plano – uni-se  
segmentos de reta

Na esfera –  
trigonometria esférica





# Entre os séculos IX e XII surgiram e desenvolveram-se três grandes centros de Astronomia árabes

- 1º: Em Bagdad : a "Casa da Sabedoria" criada pelos Califas Abbasid - encorajou o desenvolvimento da Ciência como uma forma de louvar a Alá, tendo tido institutos em mais de um local.



- Al-Battani (850-929) começou no início do observatório por estudar a Astronomia matemática de Ptolomeu, enquanto no final do século XIII, o Observatório de Maraghah no Irão forneceu as bases para os cálculos de Nasir al-Din al-Tusi (1201-74) que foi um dos grandes matemáticos de órbitas planetárias do Islão.



2º centro de investigação islâmico surgiu no Cairo: além do mapeamento do céu, distinguiu-se pelo trabalho intelectual do maior físico óptico islâmico, Alhazen (986–1039)

Com base nos conhecimentos de óptica deixados por Aristóteles e Ptolomeu: dissecou olhos de animais, desenvolveu a teoria da formação da imagem no olho, experimentou projecções por efeito de câmara obscura e com lentes, estudou a refração atmosférica, tendo verificado que os raios do sol são "dobrados" ao entrar na atmosfera dando-se o crepúsculo quando o Sol ainda está 19º abaixo do horizonte.



3º centro de investigação: sul de Espanha—observações inéditas, métodos matemáticos de cálculo das trajetórias dos planetas (muito além dos métodos gregos e ptolomáicos)

Objetivos árabes: desenvolvimento de modelos matemáticos para os céus que coincidissem com os movimentos observados.

O trabalho de observação nos três observatórios ao longo dos séculos serviu para acumular determinações das posições dos astros com grande precisão. Estas permitiram verificar que as posições calculadas pelo método de Ptolomeu continham algum erro.

Os dados recolhidos pela vigorosa Astronomia árabe foram o suporte para as teorias elaboradas por muitos astrónomos medievais europeus, como por exemplo Copérnico e Tycho Brahe.





## Um resumo da astronomia árabe

Mankah	século 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>foi o professor hindu de Al-Mansur, o segundo califa de Abbasid                             <ul style="list-style-type: none"> <li>apresentou o <i>Siddhanta</i> ao califa</li> </ul> </li> <li>estimulou o apetite árabe pela ciência e a astronomia de outras culturas</li> </ul>
Al-Kwarizmi	780-850	<ul style="list-style-type: none"> <li>verificou e atualizou o <i>Almagest</i> de Ptolomeu</li> <li>redigiu as primeiras tabelas estelares em árabe usando o sistema indiano de contagem</li> </ul>
Al-Battani	850-929	<ul style="list-style-type: none"> <li>modificou alguns cálculos de Ptolomeu, incluindo a duração verdadeira do ano e a constante de precessão</li> </ul>
Al-Tusi	1201-1279	<ul style="list-style-type: none"> <li>desafiou a cosmologia de Ptolomeu mas não pode apresentar uma alternativa satisfatória</li> </ul>



- Aduana: do árabe ad-dīwān, que significa o registro, o escritório. Diversos termos árabes na língua portuguesa se referem à organização militar e do Estado.
- Algoz : do árabe al-gozz, tribo de onde eram recrutados carrascos.
- Açafrão: do árabe az-za'afraṇ, que quer dizer amarelo.
- Arroba: do árabe ar-rubā'a, que quer dizer um quarto ou quarta parte. É uma medida antiga e comércio de carne bovina equivale a 15 kg.
- Fulano: do árabe fula - , alguém, um certo, uma determinada pessoa.
- Xeque: do árabe xah. Quer dizer ataque ao rei no jogo de xadrez.
- Armazém: do árabe al-mahazán, que significa sótão, entreposto.
- Oxalá!: interjeição que quer dizer ‘Quem dera!’, ‘ Se Deus quiser!’ e ‘Queira Deus!’. Vem do árabe in sha allah ou inshallah.
- Azimute, zênite, Almagesto, Rigel, Mintaka...



- História Ilustrada da ciência, v.2, Ronan, C. A., 2001

- [http://www.on.br/certificados/ens\\_dist\\_2008/site/conteudo/modulo1/4-cosmologia-islamica/islamico.html](http://www.on.br/certificados/ens_dist_2008/site/conteudo/modulo1/4-cosmologia-islamica/islamico.html)
- [http://www.ccvalg.pt/astronomia/historia/idade\\_media.htm](http://www.ccvalg.pt/astronomia/historia/idade_media.htm)
- [http://www.on.br/certificados/ens\\_dist\\_2008/site/conteudo/modulo1/4-cosmologia-islamica/islamico.html](http://www.on.br/certificados/ens_dist_2008/site/conteudo/modulo1/4-cosmologia-islamica/islamico.html)
- [http://www.on.br/certificados/ens\\_dist\\_2008/site/conteudo/modulo1/1-cosmologia-antiga/4-cosmologia-india.html](http://www.on.br/certificados/ens_dist_2008/site/conteudo/modulo1/1-cosmologia-antiga/4-cosmologia-india.html)

