

Astronomia na cidade

**Rosa M. Ros, Juan A. Belmonte, Jarita Holbrook,
Noorali T. Jiwaji, Dismas Simiyu**

*International Astronomical Union
Polytechnical University of Catalonia, Spain,
Institute Astrophysics Canarias, Spain,
University of the Western Cape, South Africa,
Open University of Tanzania, Tanzania
Meru University of Science and Technology, Kenya*



ORIENTAÇÃO DAS PIRÂMETRAS

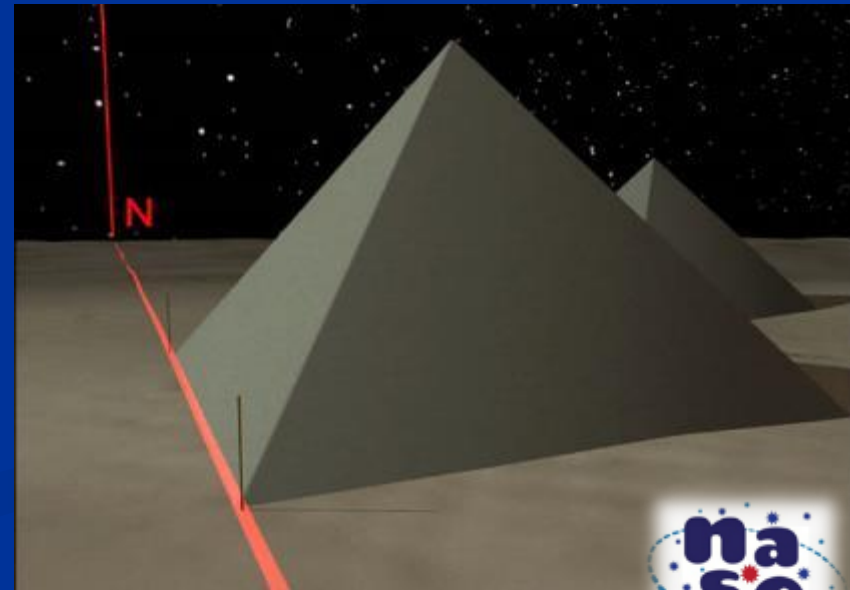
Gizé, Egípto, África
2500 a.C.



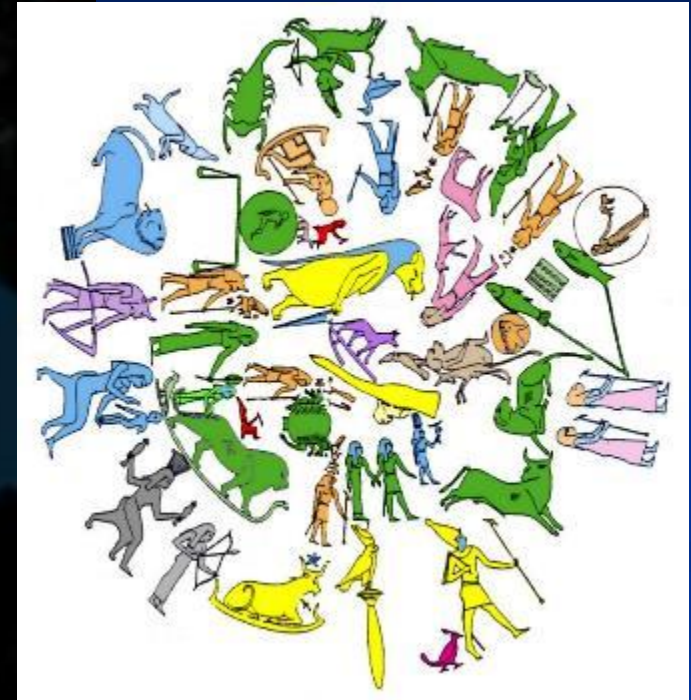
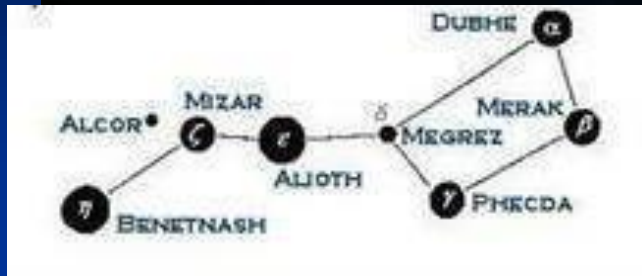
Nem todas as pirâmides do Egito são bem orientadas; de facto, apenas algumas das mais de sessenta pirâmides conhecidas têm uma orientação precisa.

As pirâmides dos faraós da 4ª dinastia em Gizé e Dahshur são as mais bem orientadas, com erros de cerca de 15' ou menos.

Alinhamento astronómico inicial da pirâmide de Kefren (cerca de 2545 a.C.) em direcção ao meridiano de trânsito de duas das estrelas Megrez e Phecda da constelação Meskhetyu (A Pata do Touro), que é parcialmente equivalente à Ursa Maior.



Constelação "Imperecável" da **Pata do Touro**



Actualmente, Merak e Dubhe indicam a posição do pólo a 2° a partir do pólo.

Anteriormente, Megrez e Phecda determinavam a posição de Thuban que em 2787 a.C. estava apenas a 2' do pólo.

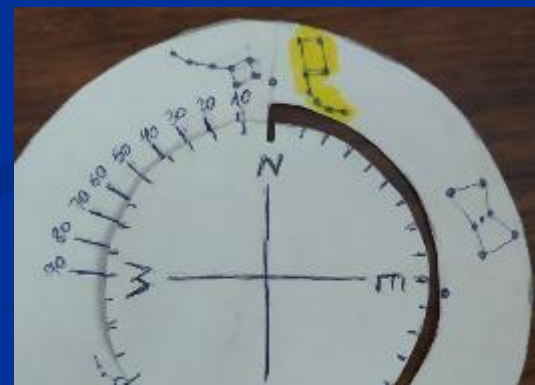
A situação das pirâmides responde a motivações religiosas. Os egípcios acreditavam que as estrelas desapareceram e reapareceram, permitindo-lhes transcender a morte. "As condutas das pirâmides estão viradas para norte porque havia as estrelas que nunca desapareceram do céu, as estrelas circumpolares, que nunca morrem".



Agora 2000



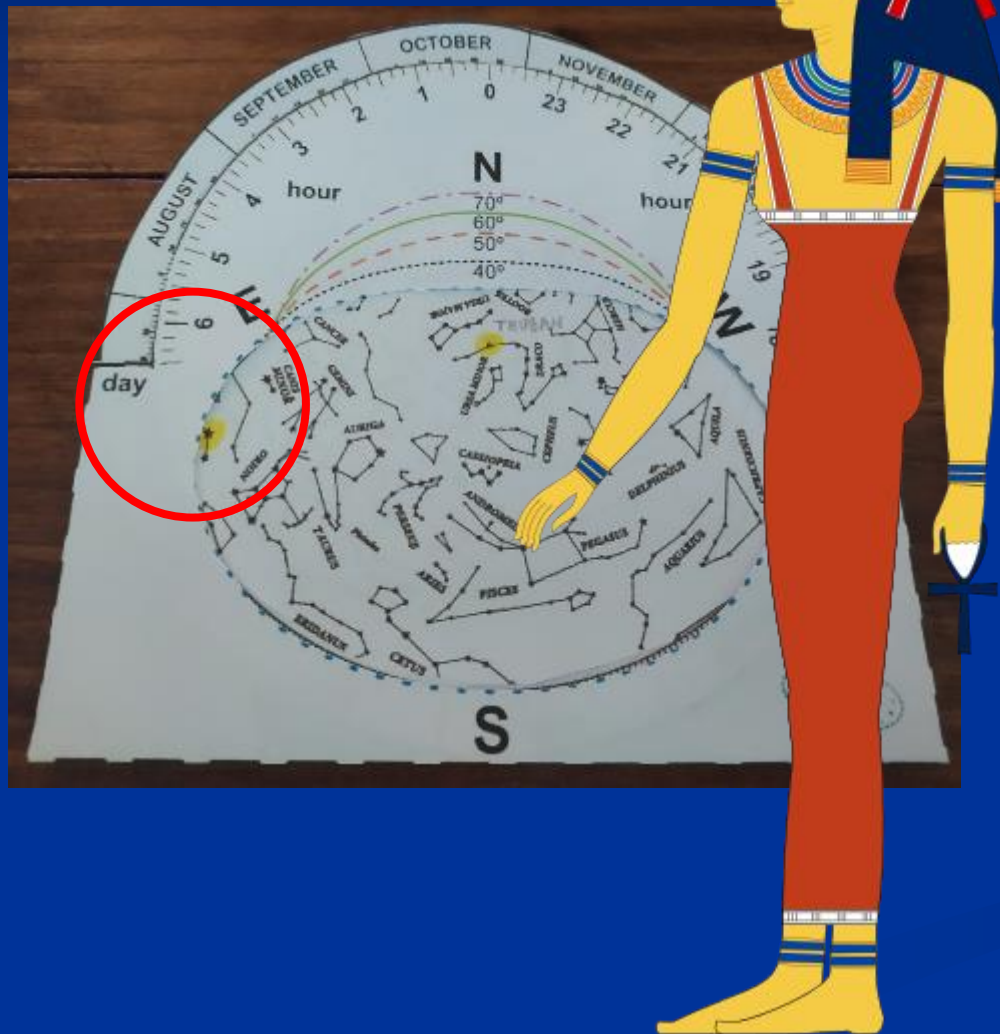
Antes de 2500 a.C.



Cairo latitude 30°N

Os seus corredores de acesso foram construídos com uma inclinação que facilitaria a ascensão do rei aos céus do norte, o domínio das "estrelas eternas".

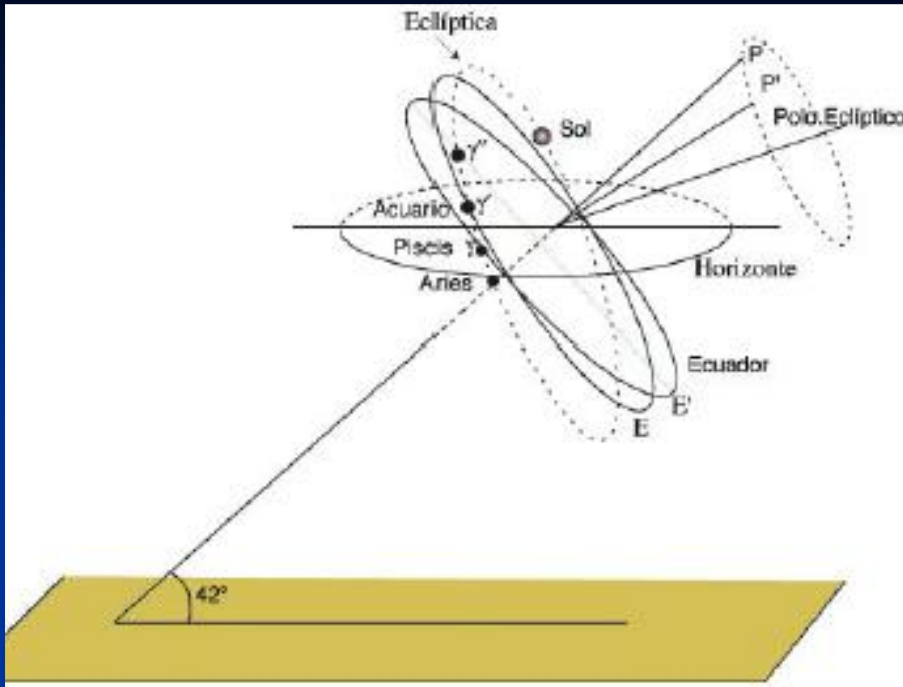
A estrela Sirius, chamada Sopdet pelos egípcios, dá origem a um destes eventos únicos: a sua primeira aparição anual ao amanhecer, chamada ortocal heliacal (o primeiro dia que se torna visível a leste ao amanhecer pouco antes do nascer do sol de 25 de Julho) e este momento anunciou a chegada do crescimento do Nilo, de grande importância no Egipto.



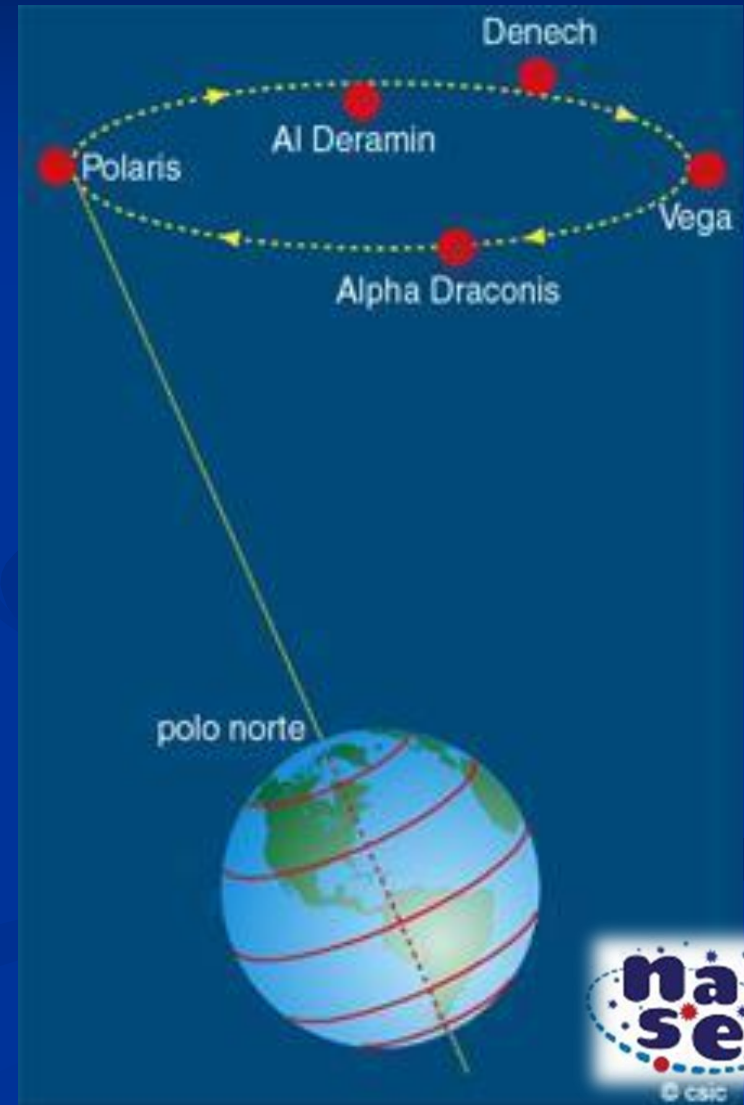
A estrela Sirius permanece invisível durante 70 dias, ao mesmo tempo que no processo de mumificação, os corpos foram imersos em sais naturais para os desidratar durante 70 dias e o corpo foi removido posteriormente.



Precessões de dos equinócios

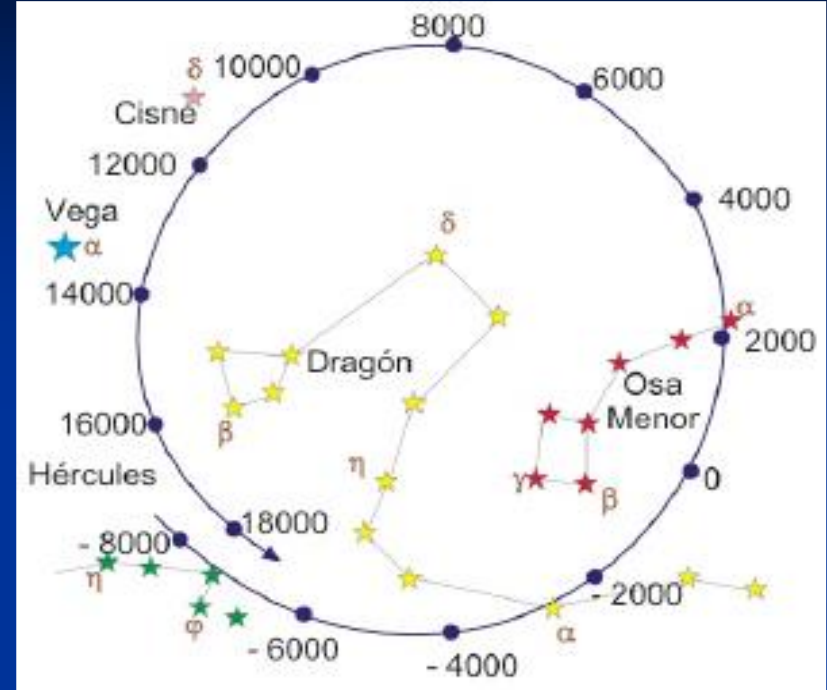


Devido à precessão dos equinócios, o ponto de intersecção entre o equador e o eclíptico, chamado ponto de Áries (porque está nesta constelação) deslocou-se para a constelação de Peixes.



Pré-cessão dos Equinócios

A precessão é o movimento do eixo de rotação da Terra mudando de direcção, descrevendo em 25776 anos uma circunferência (ou $50,29''/\text{ano}$) como um topo rotativo. O equador celestial também abana e a sua intersecção com o eclíptico varia.



Hipparchus observou-o entre 147 e 127 AC. (há cerca de 2000 anos atrás). Este ponto, baptizado como ponto de Áries (por estar nessa constelação) passou para a constelação de Peixes e o pólo norte mudou.

$50.29'' \times 2000 = 100580'' = \text{aprox } 28^\circ$, um signo do zodíaco

Por exemplo, está agora na estrela Polaris na Ursa Menor e há 2000 anos atrás era Thuban na constelação do Dragão.



CIDADES ROMANAS

Barcelona, Espanha, Europa
10 a.C.

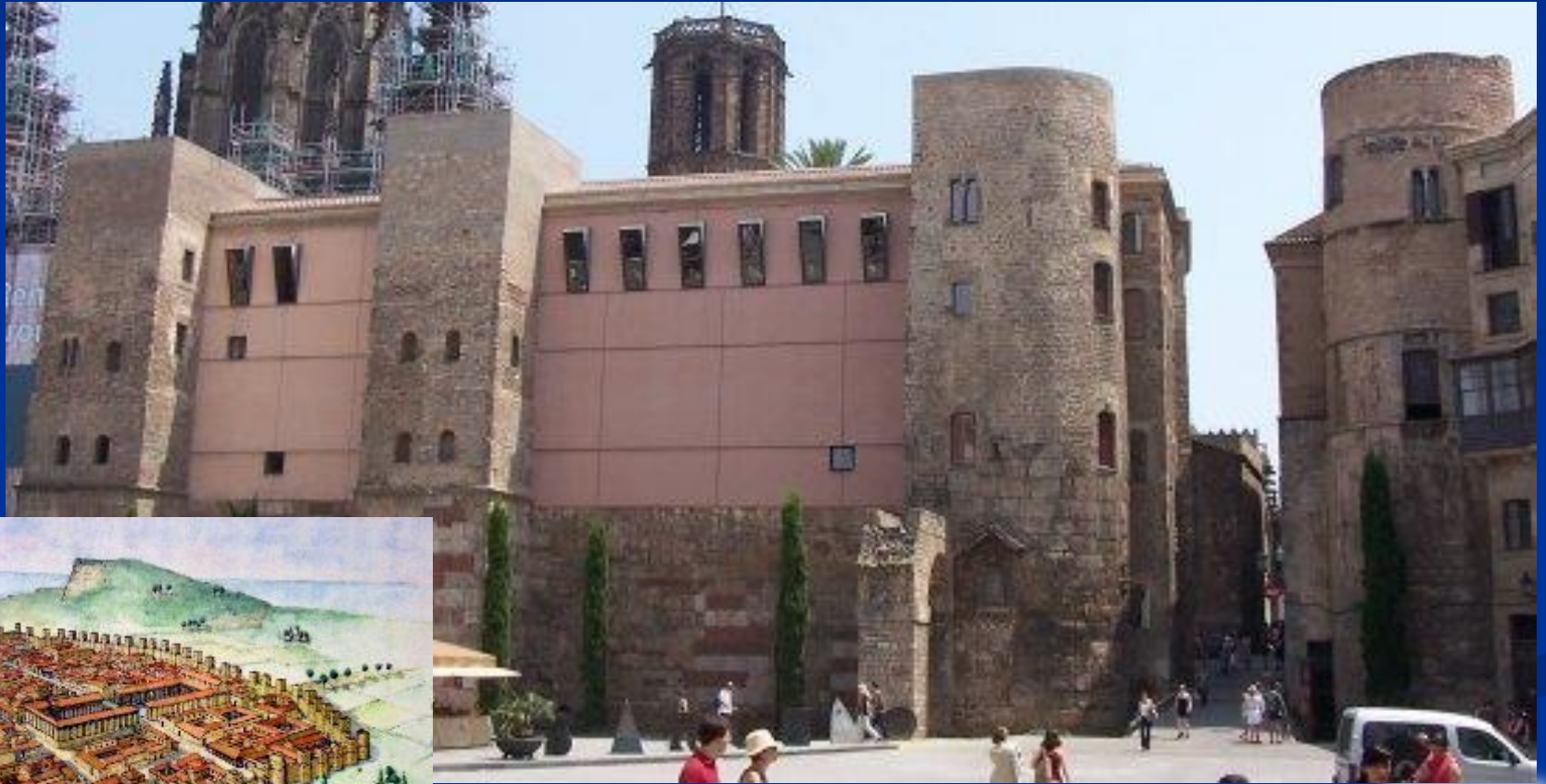


Barcelona foi fundada pelo Império Romano no século I a.C. (chamava-se Iulia Augusta Faventia Paterna Barcino) numa pequena colina chamada "Mons Taber".

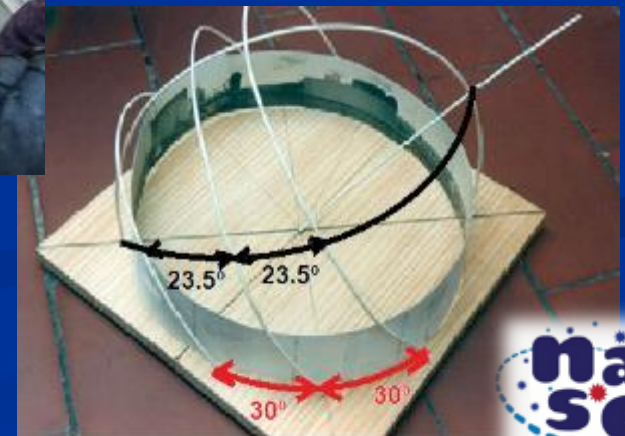
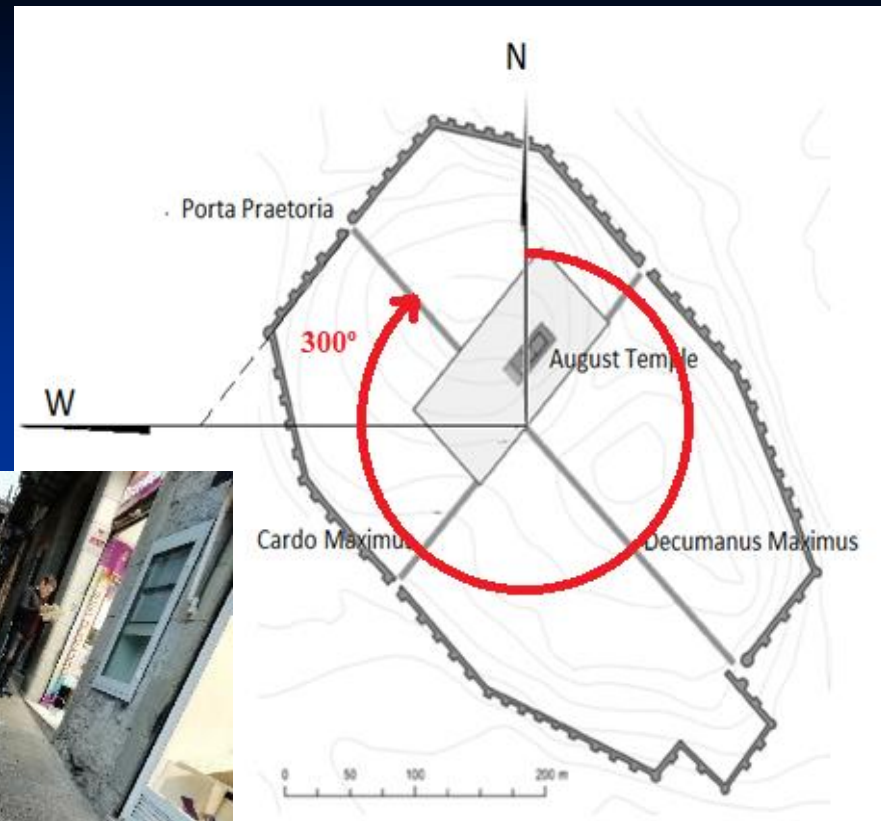
O Templo de Augusto estava localizado no ponto mais alto de Mons Taber.



Barcino foi atravessado pelo Decumanus maximus (rua principal com orientação aproximada de leste para oeste), e pelo Cardo maximus (de norte para sul) que atravessou a cidade.



O Decumanus Maximus (Este-Oeste) é fácil de encontrar em Barcelona actual e não é difícil calcular o seu ângulo com o $300^\circ - 270^\circ = 30^\circ$ Oeste e comparar o resultado obtido com os resultados de arqueoastrónomos profissionais.

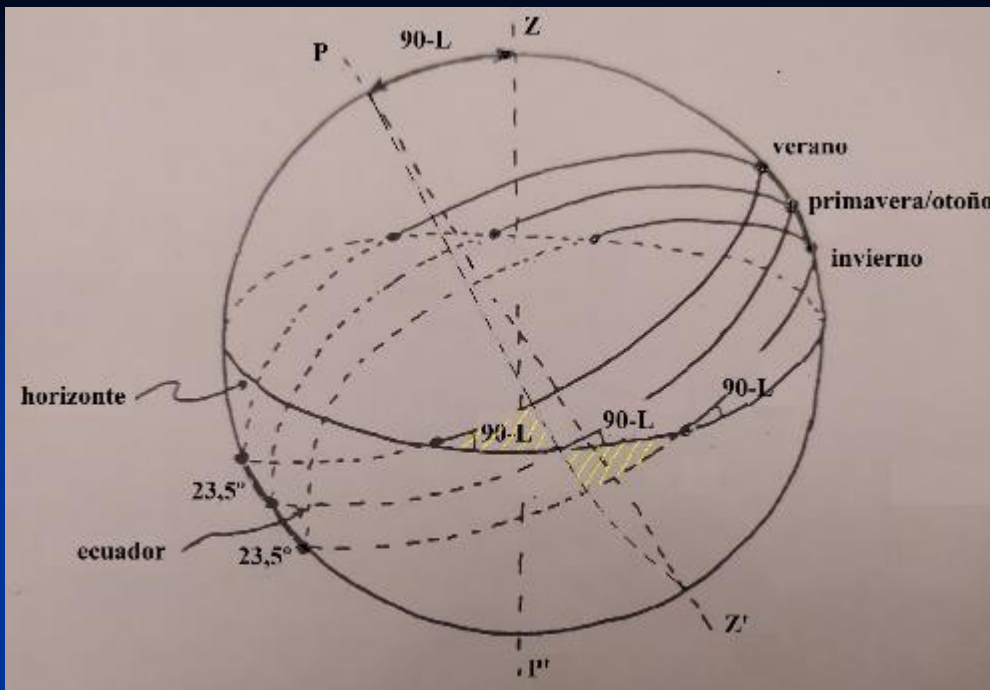


Por exemplo, o quadro resume o resultado de um estudo realizado por J. A. Belmonte sobre 270 estruturas urbanas e assentamentos militares medidos

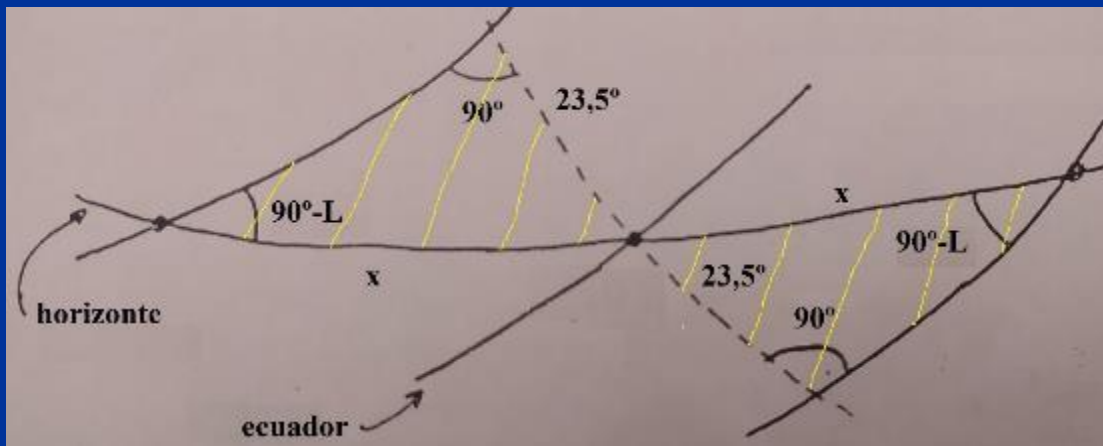
Declinação	Festividade	Zona
+23,5°	Pôr-do-sol de verão médio 21 de Junho <i>Sol invictus</i> , Apollo	Cartago Nova Zona Mediterrânica Norte de África, Próximo Oriente
+7 °	Nascer do Sol e Pôr-do-Sol 1 de Março <i>Festa de Marte</i>	Britânia, Limes Arabicus Limes Germanicus
0°	Equinócios 21 de Março - 23 de Setembro	Origem Ibérica Norte de África e Próximo Oriente Grupos berberes
-23,5°	Solstício de Inverno Pôr-do- sol 21 de Dezembro <i>Saturnalia</i>	Leste e Oeste de Roma

Documanus máximo está a 30° Oeste que em Barcelona (latitude 41°) corresponde ao solstício de Verão 23,5°.





$$\sin x = \sin 23,5^\circ / \cos L$$



Latitude L	X°
0°	23,5°
10°	24°
20°	25°
30°	27°
40°	32°
50°	40°
60°	53°

$$\sin x / \sin 90^\circ = \sin 23,5^\circ / \sin (90^\circ - L)$$



LALIBELA CIDADE MONÁSTICA

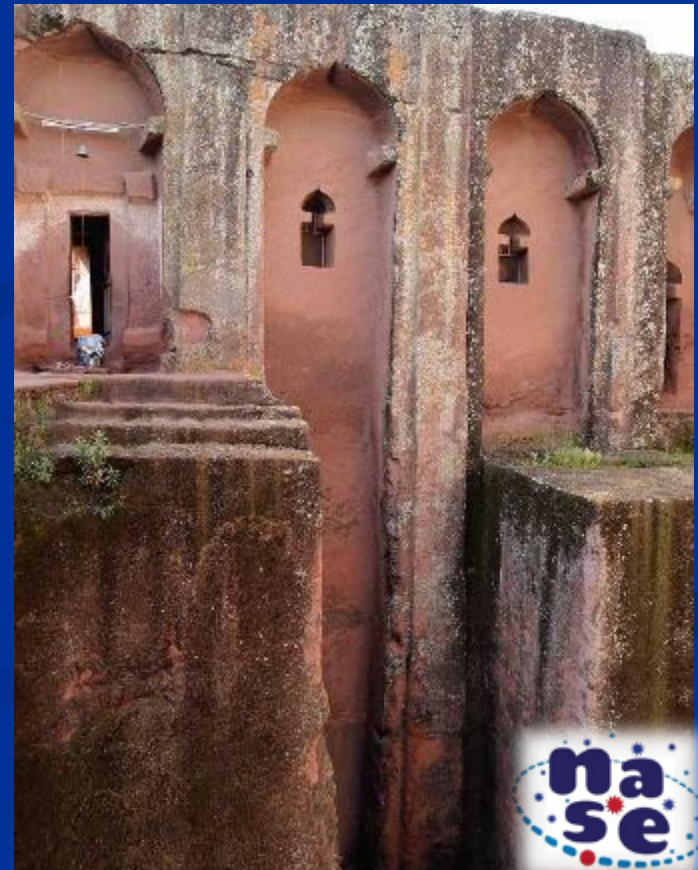
Lalibela, Etiópia, África

1200



De acordo com a tradição, o rei da Etiópia, Lalibela (1133-1173), viajou para Jerusalém. Depois desta cidade ter caído em mãos muçulmanas, Lalibela decidiu criar uma nova Jerusalém na Etiópia, dando o seu próprio nome a esta cidade de igrejas.

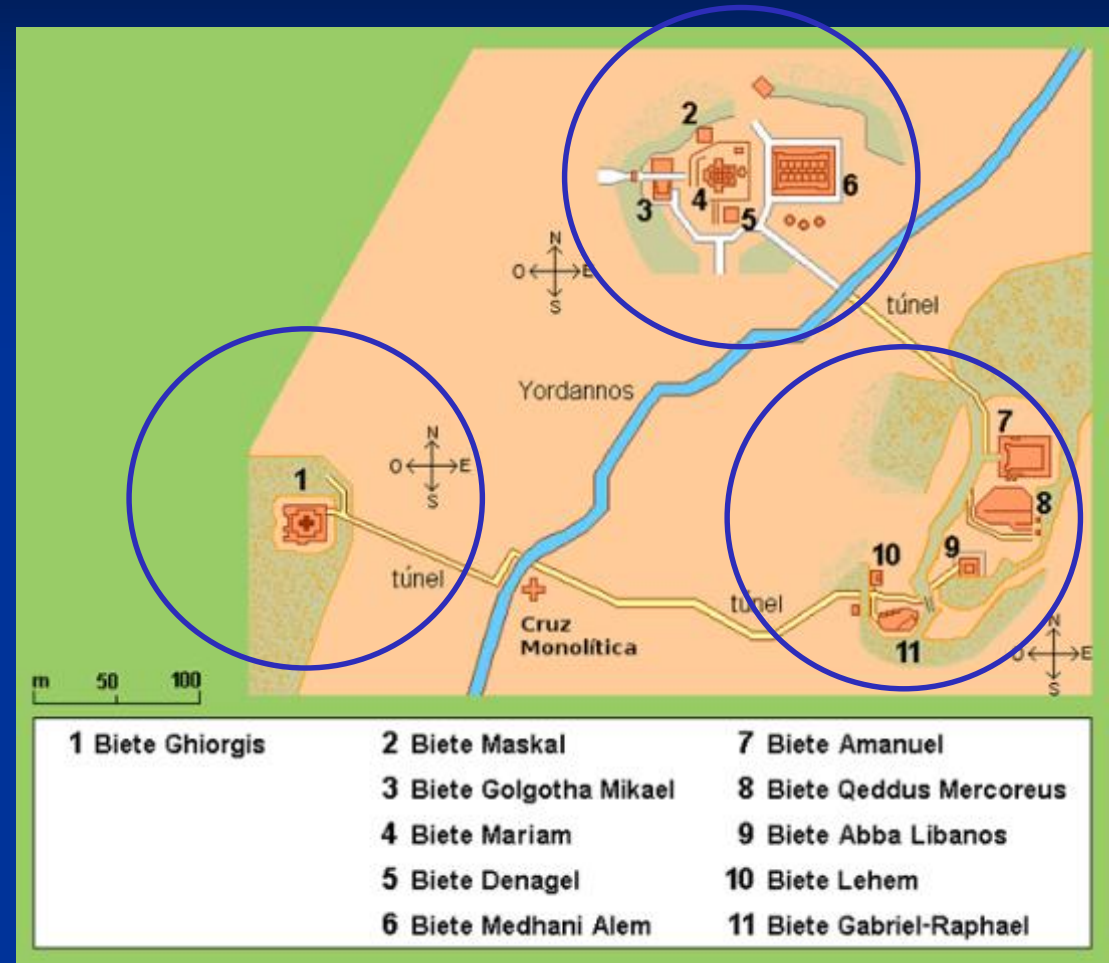
As igrejas de Lalibela foram construídas entre os séculos VII e XIII. São esculpidas a partir de blocos únicos de rocha basáltica vermelha, sem tijolos nem argamassa.



As igrejas de Lalibela estão divididas em dois grupos, separados pelo rio Jordão. (rio escavado na rocha).

O grupo Noroeste é constituído por novas igrejas (construído XII), bem orientado com decorações do Império de Aksum.

O grupo do Sudeste é constituído por igrejas adaptadas e antigos palácios e fortificações do fim do reino de Axum (do século VII ao século X) e não são orientados.



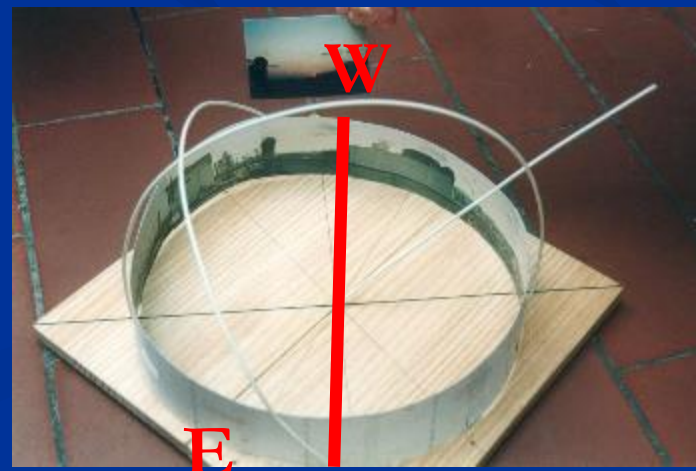
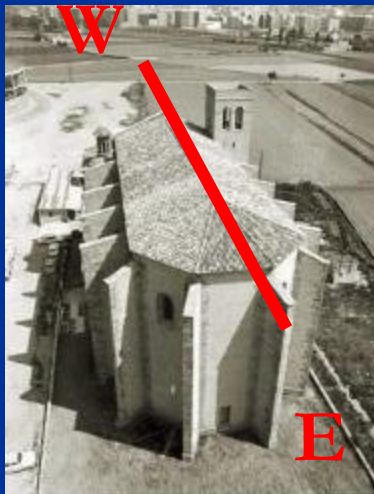
Separada está a igreja Bete Giyorgis do século XII e

orientada

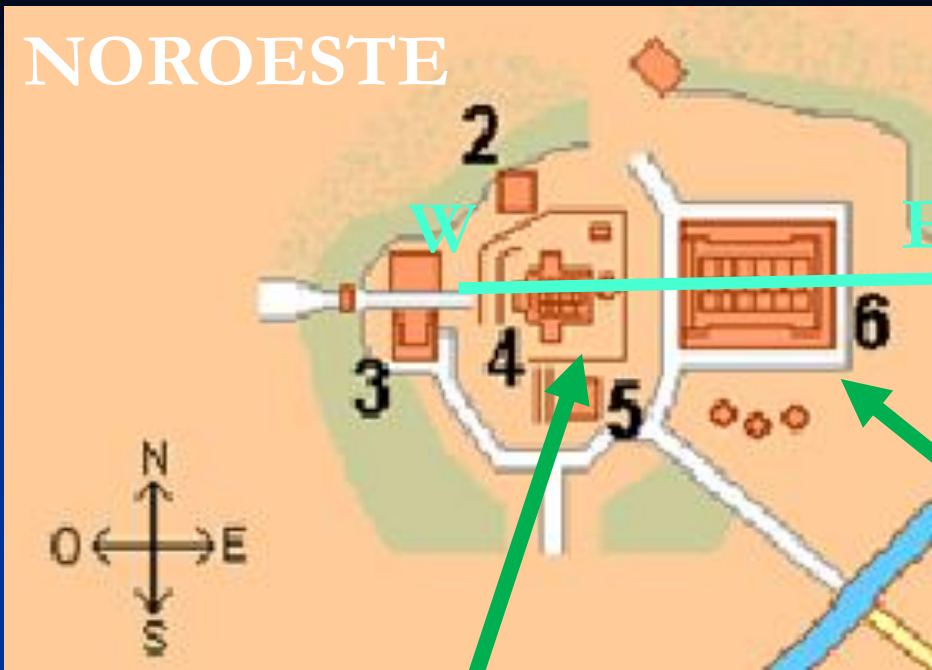


No Concílio de Nicéia (325) foi determinado que a abside de uma igreja deveria estar virada para leste, e a porta para oeste, para que o padre estivesse virado para leste durante os cultos.

As igrejas, segundo o costume ortodoxo de orientar os seus templos para o Oriente, para orar para onde o Sol nasce (Cristo representa a luz), colocaram três portas: uma para o Norte (onde os homens entraram), outra para o Sul (para as mulheres) e uma terceira para o Ocidente (para o clero).



NOROESTE

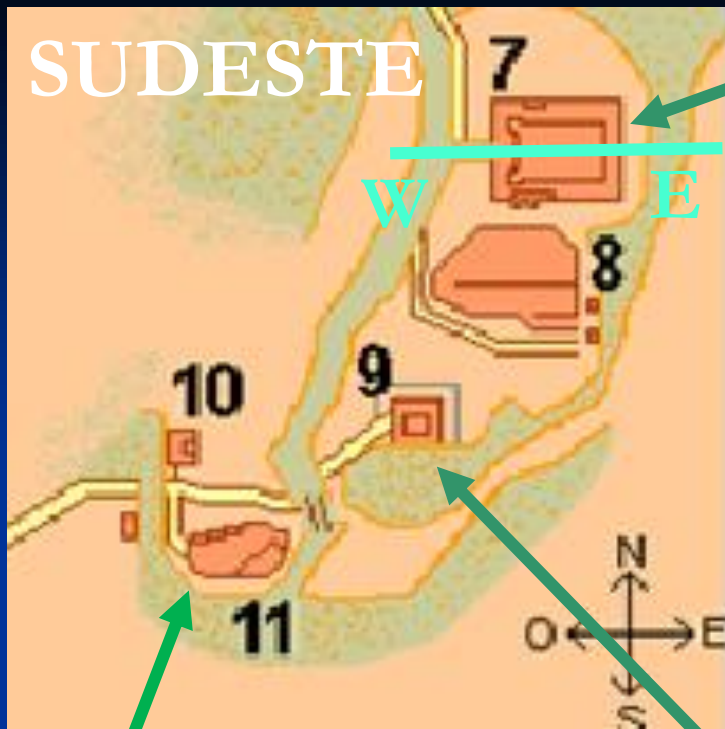


A igreja de **Bete Medhani Alem** (Salvador do Mundo) é a maior igreja monolítica escavada do mundo. É orientado E-W. Tem três entradas, uma a sul, uma a oeste e a entrada principal a norte.



A igreja Bete Maryam (Mary) está bem orientada. As suas três portas são emolduradas com varandas que foram restauradas.

SUDESTE



Biet Amanuel (Emmanuel)

Era originalmente a capela do palácio real. É orientado.



Bete Abba Libanos As paredes laterais são talhadas mas o telhado não está separado da rocha. Não está orientado.

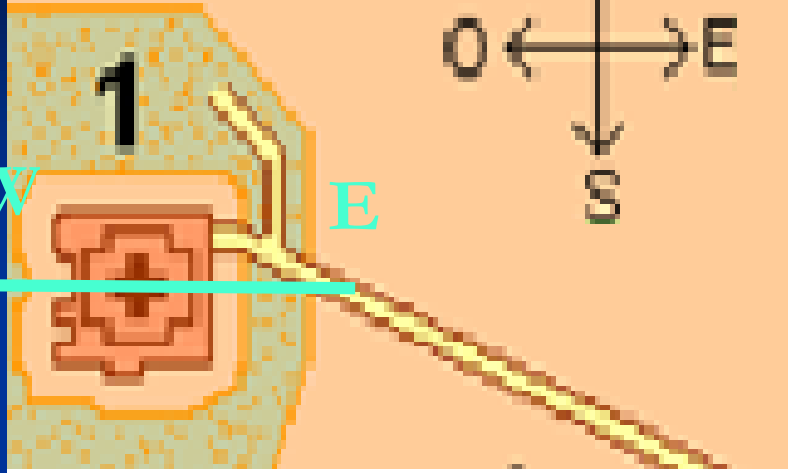


Bete Gabriel-Rafael (Gabriel e Rafael)

com a aparência de uma fortaleza imponente. Escavado como um complexo palaciano fortificado nos séculos VII e VIII. Não está orientado.



OESTE



Bete Giyorgis (São Jorge)

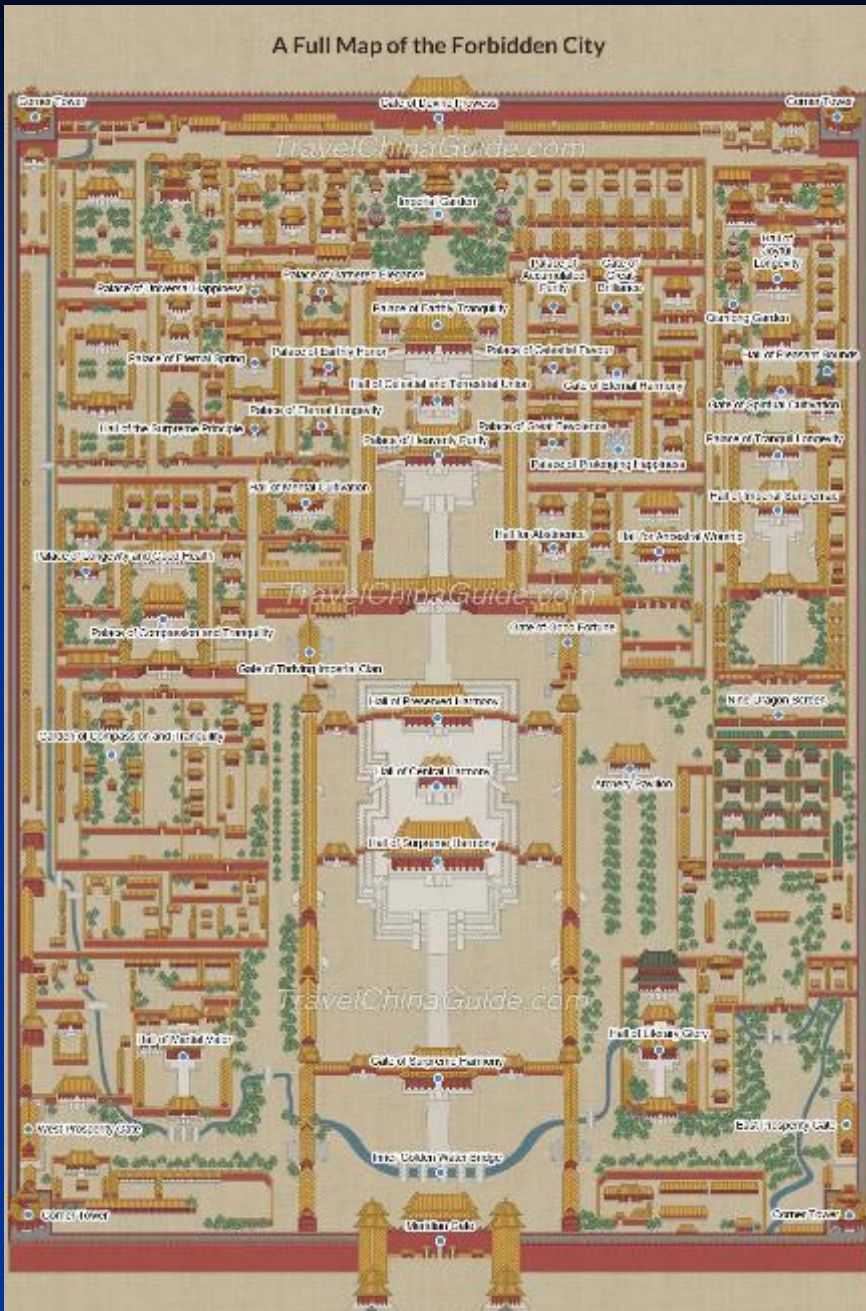
É isolado. Escavado abaixo do nível do solo sob a forma de uma cruz grega. Tem uma cruz tripla esculpida no telhado. Tem três portas no lado oeste. A última foi construída. Está bem orientado.



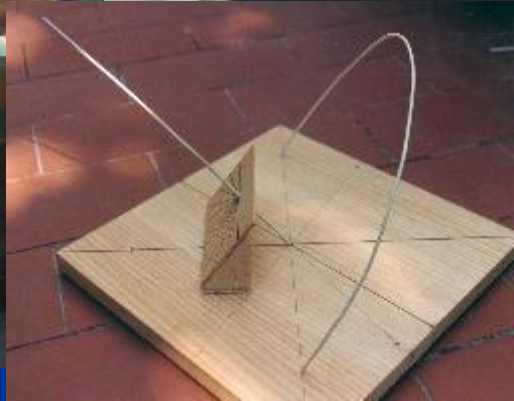
A CIDADE PROIBIDA
Beijing, China, Ásia
1420

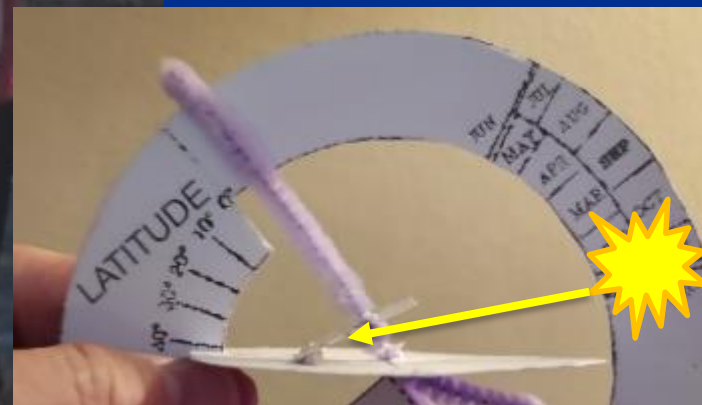
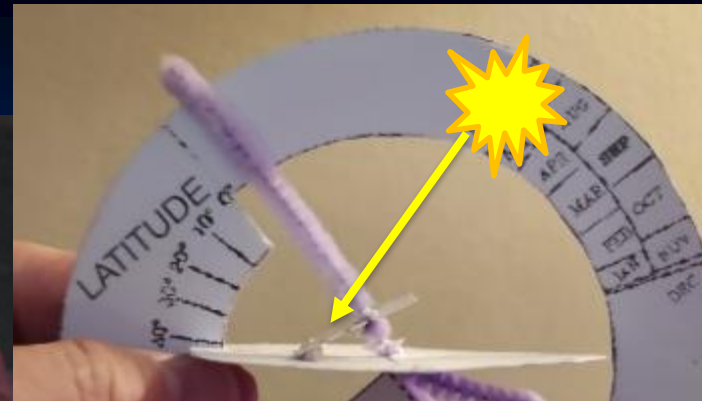


O mapa completo está orientado Norte-Sul de acordo com o meridiano local.



Existe uma
coleção de
solares
equatoriais em
toda a cidade
alinhada com o
meridiano
local.





O plano do relógio de sol é paralelo ao equador e o gnomon está de acordo com o eixo de rotação da Terra.



**MONUMENTO "Meio do
Mundo "
Quito, Equador, América
992**

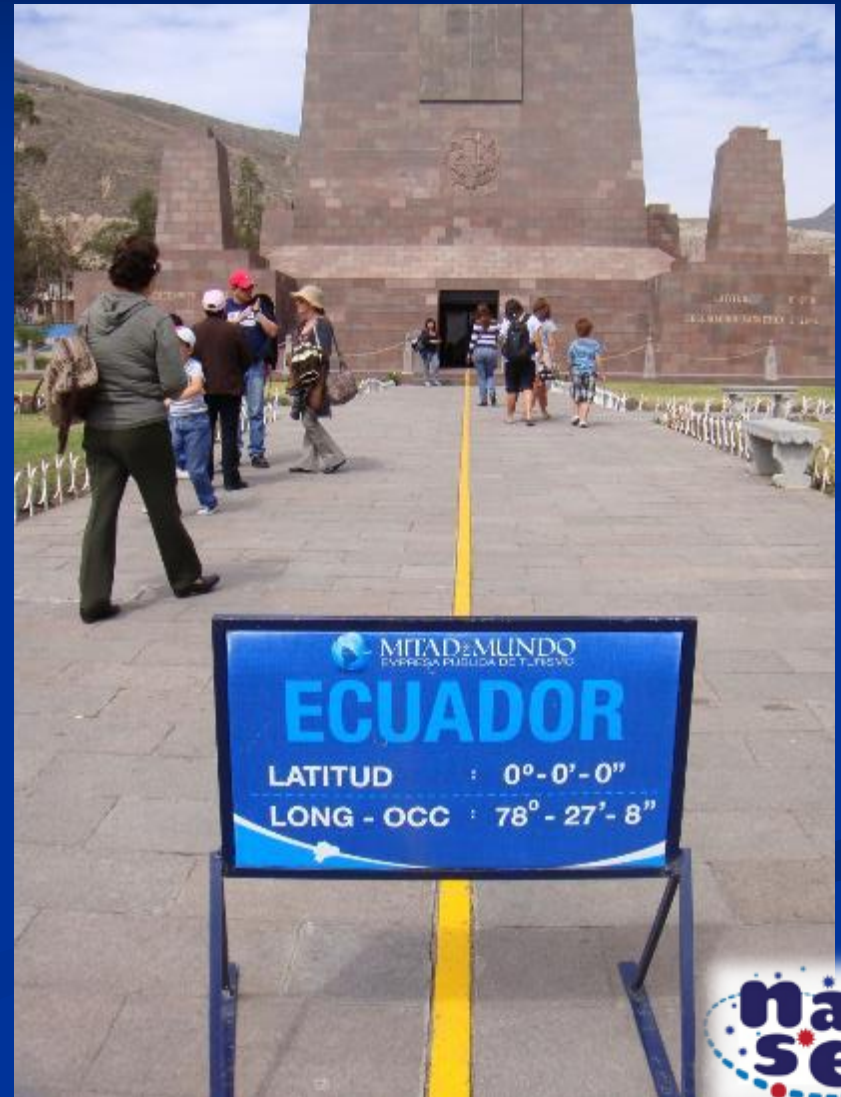


Monumento no Equador na Linha do Equador



Terra paralela, com a linha do Equador no topo.

Linha do Equador



Terra paralela? algumas semanas após o equinócio.



Há um erro
na posição!!!!

BOSQUIMANOS

Deserto do Kalahari, África

2014



Deserto do Kalahari

Botsuana
Zimbabué
Namíbia
África do Sul



A Via Láctea foi criada por uma menina que queria alguma luz para que as pessoas pudessem ver de volta a casa. A rapariga apanhou um punhado de cinzas de madeira do fogo, atirou-as para o céu e criou um caminho brilhante.

Mais tarde, criou algumas das estrelas mais brilhantes, criando raízes no céu. Segundo a lenda, as estrelas brancas estão prontas a comer, mas as vermelhas são velhas raízes que já não são comestíveis.



O Antares avermelhado, em Escorpião, é "A estrela que acaba com o fogo" porque em certas alturas do ano se põe muito tarde quando as fogueiras se apagaram.

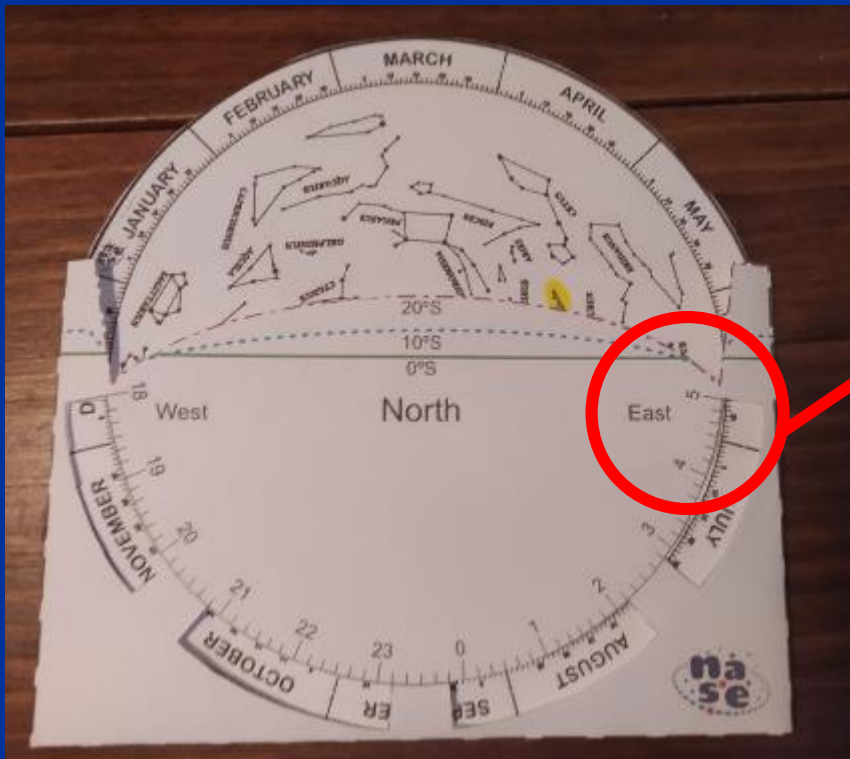


Os bosquímanos vêem tartarugas em Orion, de acordo com a tribo:

- a) Orion's Belt Stars como "3 tartarugas machos (penduradas num pau)", e Orion's Sword como "3 tartarugas fêmeas (penduradas num pau)".
- b) As estrelas dos pés e joelhos de Orion (tal vez porque parecem mover-se através do céu mais lentamente do que as estrelas da cabeça de Orion e do que as estrelas da cabeça e ombros de Orion).



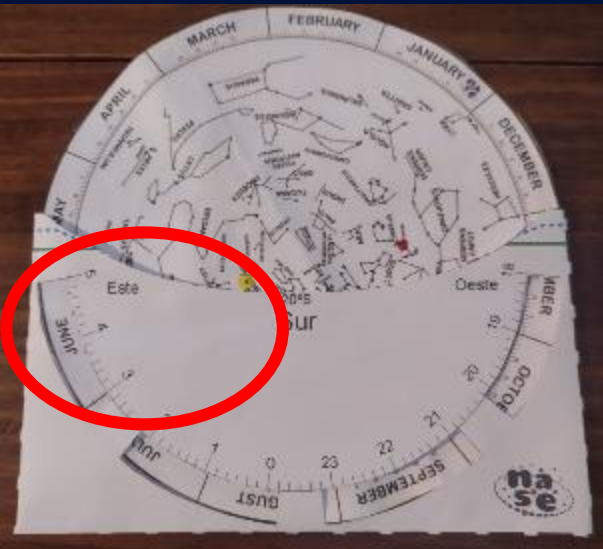
A primeira visibilidade das Plêiades no crepúsculo matinal anuncia o início da estação das chuvas.



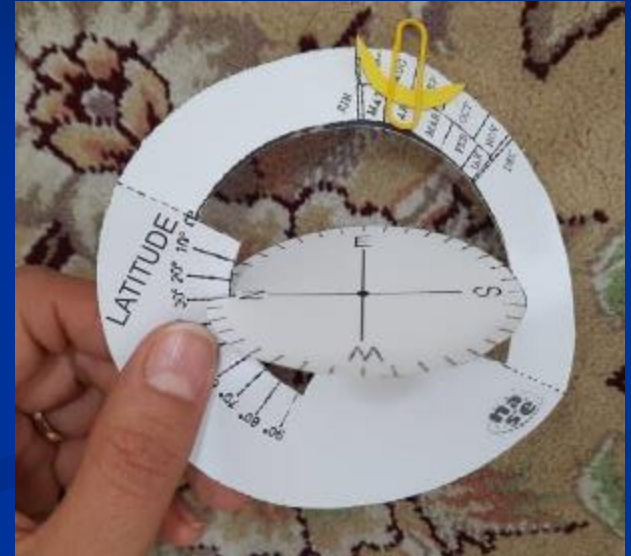
"Sirius é a avó do Canopus", porque Sirius sai depois do Canopus, e os mais velhos costumam seguir atrás dos jovens mais ágeis.

Quando o Canopus é visto no céu da manhã no Inverno, (o Sol é mais pálido) e associam-no a um alimento rico e o seu nome é "A estrela do ovo da formiga".

Analogamente, com o aparecimento de Sirius no calor do sol da manhã, as mulheres saem cedo em busca de arroz Bushman (ovos de térmitas).



Alguns grupos de bosquímanos acreditam que quando a lua crescente está inclinada para baixo, diz-se que está virada para uma sepultura e isto é um sinal de que muitas pessoas irão morrer em breve. Uma lua crescente a apontar para cima é um sinal favorável. Uma lua cheia redonda é um sinal de contentamento e de que as pessoas encontrarão alimentos em abundância.



Ver a Lua como um U ou um n corresponde a uma latitude na zona equatorial entre $+20^\circ$ e -20° .

Namíbia ou Boswana



LINHA ECUATORIAL

Uganda, África

2018



A linha do Equador no Lago Vitória no Uganda.



A linha do Equador no meio da estrada de Mbarara a Kampala".



PANELES SOLARES

Ulaanbaatar, Mongólia, Ásia

2019



Painéis solares ... com diferentes orientações?



Em Ulaanbaatar, SEMPRE com a mesma orientação de acordo com o caminho do sol!





Direcção N-S com inclinação = latitude local



Melhores lugares no autocarro

Desde Ulaanbaatar a Tsetserleg



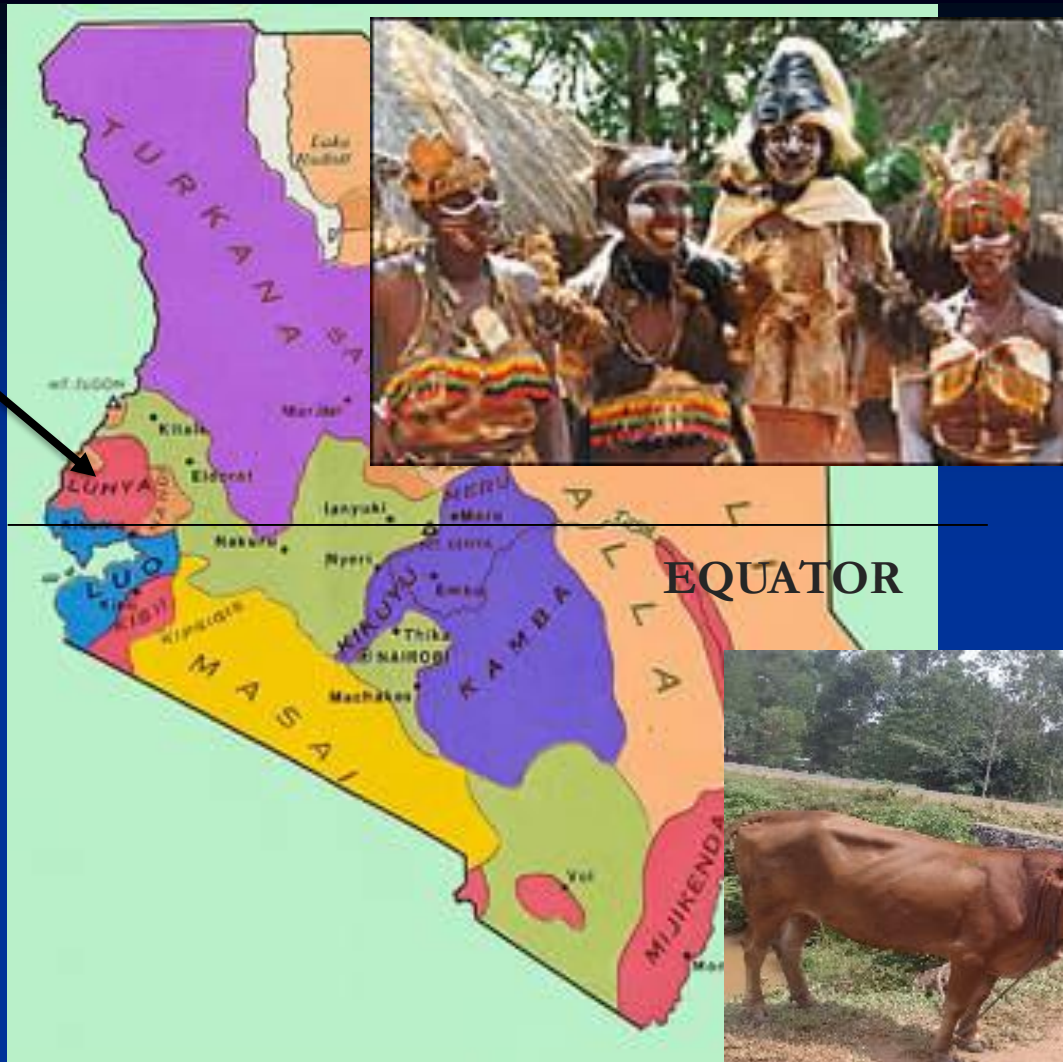
Latitude 48°N

Lado ensolarado no lado sul (à esquerda), ou seja, é melhor sentar-se no lado direito.



TRIBU LUHYA
Kenia, África
2019





14% dos quenianos pertencem à tribo Luhya na parte ocidental do Quênia.



Um pai disse ao seu filho "tens de levar os animais ao rio para beber quando a tua sombra está no meio dos teus pés".



TRIBUS TUBU Y SANDAWE

Tanzania, África

2020



O Turu da
Tanzânia
encontra-se a
uma latitude de
5°S na região de
Singida.



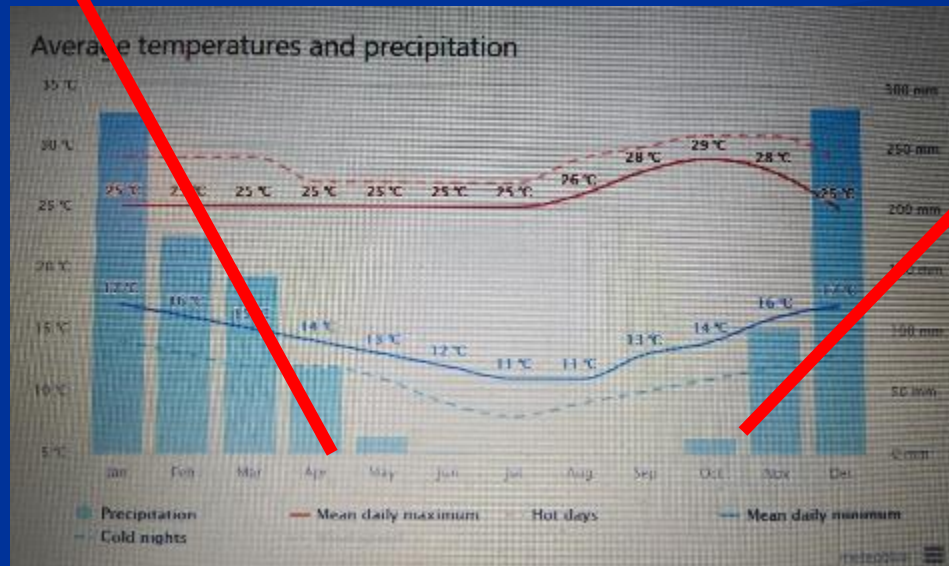
A Turu considera a Lua como uma mulher porque as suas fases são semelhantes ao ganho e perda de peso associado à gravidez.

Durante a lua cheia, quando parece estar "grávida de todos os seres vivos", eles realizam importantes cerimónias anuais.



Os Arimi chamam às Plêiades "Kiimia" e consideram-nas a esposa e mãe suprema, marcando com o seu regresso, em Novembro, o fim da estação seca.

Mostram os ideais das mulheres na sua cultura (cuidar das pessoas e oferecer água a quem dela necessita).



SINGIDA: TABLA CLIMÁTICA Y CLIMA DURANTE TODO EL AÑO



A Turu considera a Pequena Nuvem de Magalhães feminina, enquanto que a Grande Nuvem de Magalhães é masculina. Durante a estação das chuvas, acreditam que as Nuvens de Magalhães ajudam as Plêiades a trazer as chuvas mais fortes quando aparecem lado a lado (em Dezembro).



Os Sandawe da Tanzânia estão a uma latitude de 6°S na região de Dodoma, a capital da Tanzânia.





Os Sandawe da Tanzânia consideram o Sol menos masculino quando está mais baixo no céu e menos duro, e torna-se mais masculino à medida que atinge o seu zénite. Os Sandawe estão na zona equatorial e o Sol no zénite é muito mais forte e mais forte do que em outras latitudes.



Muito obrigado pela vossa
atenção!

