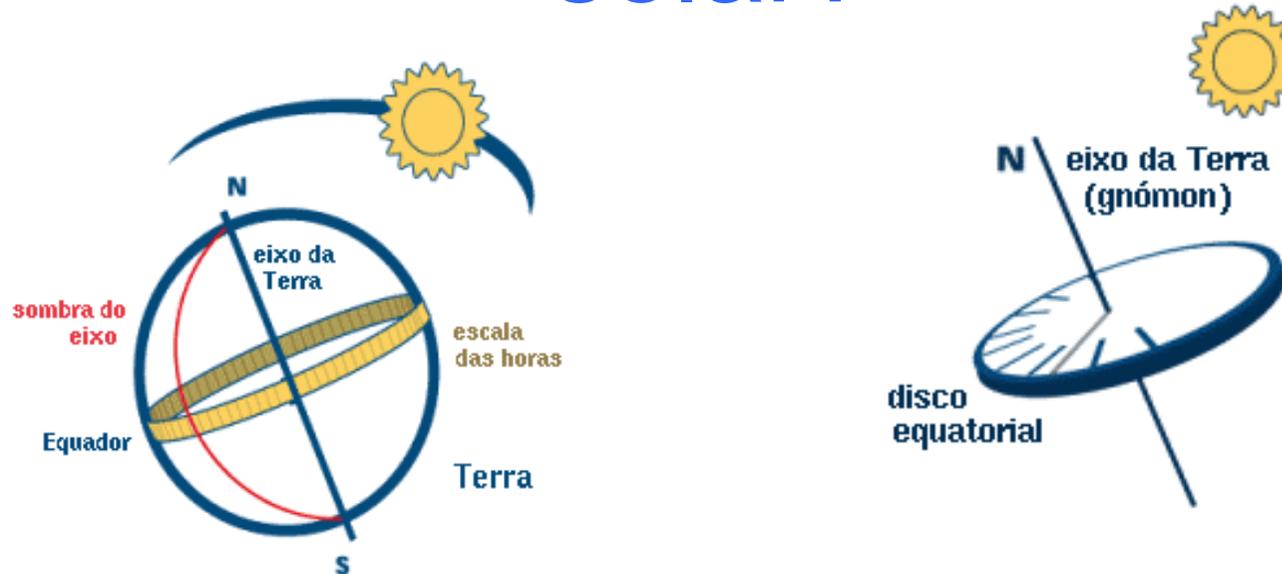


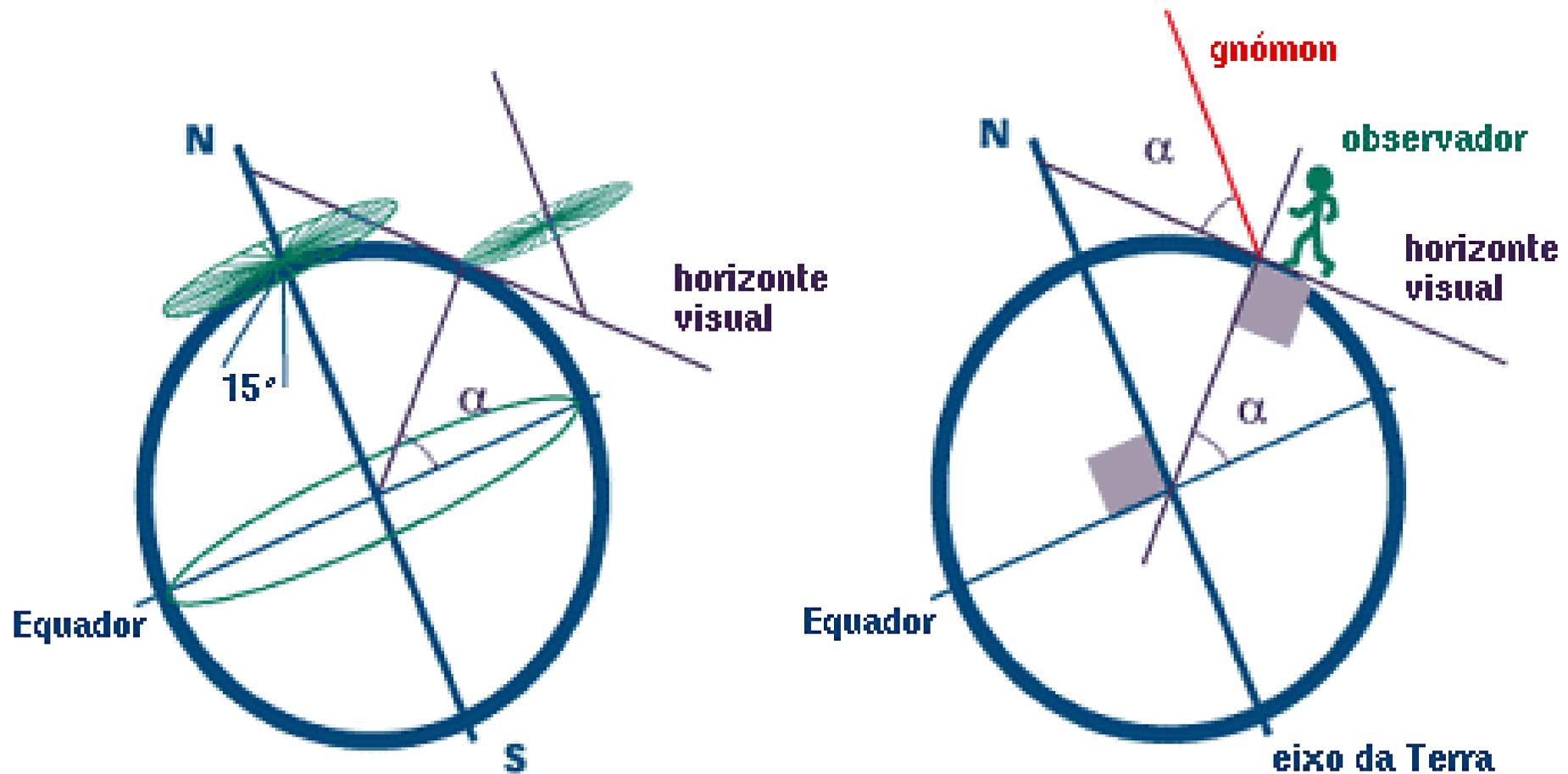
Historia

Desde remotos tempos o homem , ao observar o Sol, percebeu que este provocava a sombra dos objetos , ao fazer estas observações notou que ao longo do dia o tamanho destas sombras variavam. O homem primitivo , primeiramente, usou sua própria sombra para estimar as horas (sombras moventes), logo depois viu que podia através de uma vareta fincada no chão na posição vertical, fazer estas mesmas estimativas, estava criado o pai de todos os "Relógios de Sol" o famoso "Gnômon", através da sombra projetada pelo "Gnômon" pode-se observar seu movimento durante o dia, ao amanhecer a sombra estará bem longa , ao meio dia estará no seu tamanho mínimo e ao entardecer volta a alongar-se novamente.

Como funciona o relógio solar?



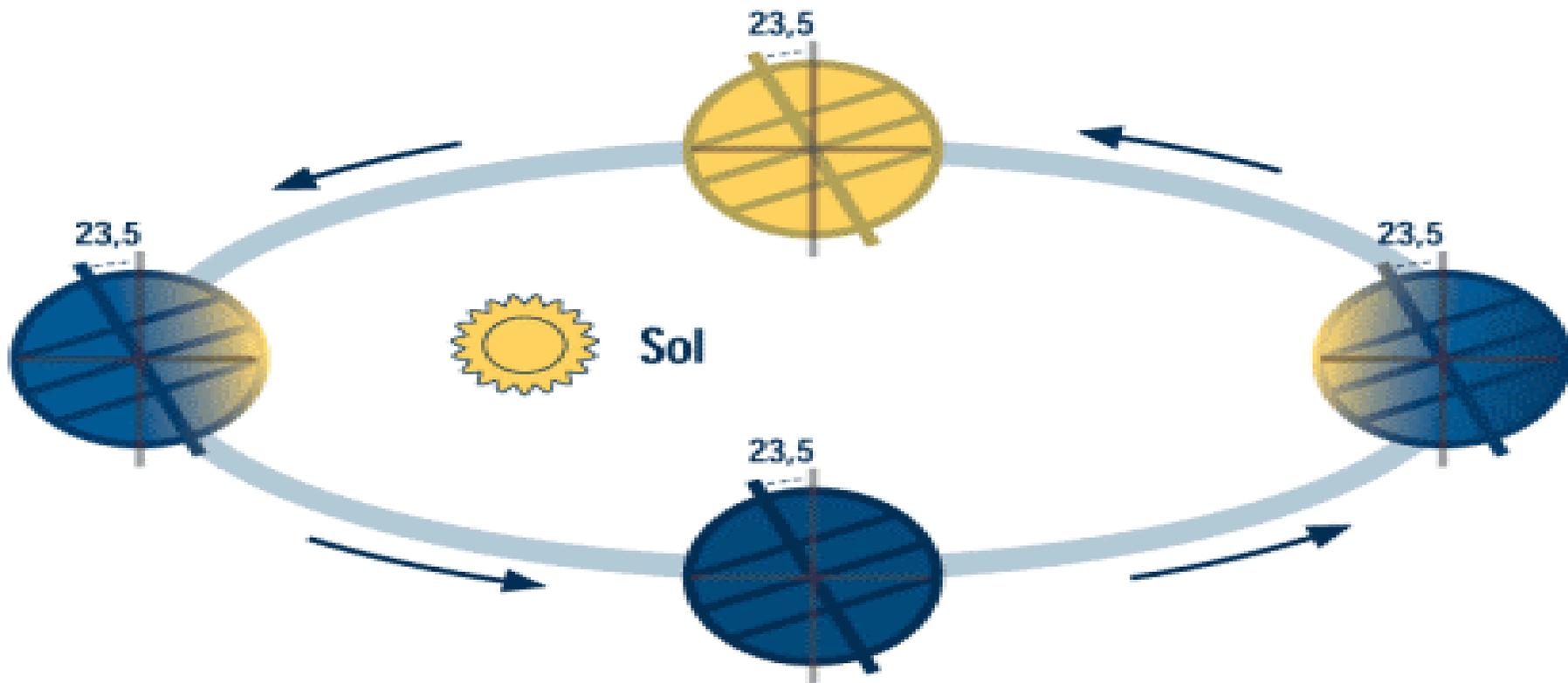
O funcionamento dos relógios de sol baseia-se no movimento aparente do Sol pela abóbada celeste e na consequente deslocação da sombra produzida por este quando incide sobre uma haste ou sobre uma estrutura saliente chamada gnómon. Ao ser projectada sobre uma base graduada denominada mostrador, a sombra provocada pelo estilete, parte do gnómon que produz a sombra, determina a hora do dia.



- Se considerarmos um disco paralelo ao plano do equador, as marcas das horas serão determinadas da mesma forma.
- Os relógios de sol não são mais do que miniaturas da Terra e do seu eixo.

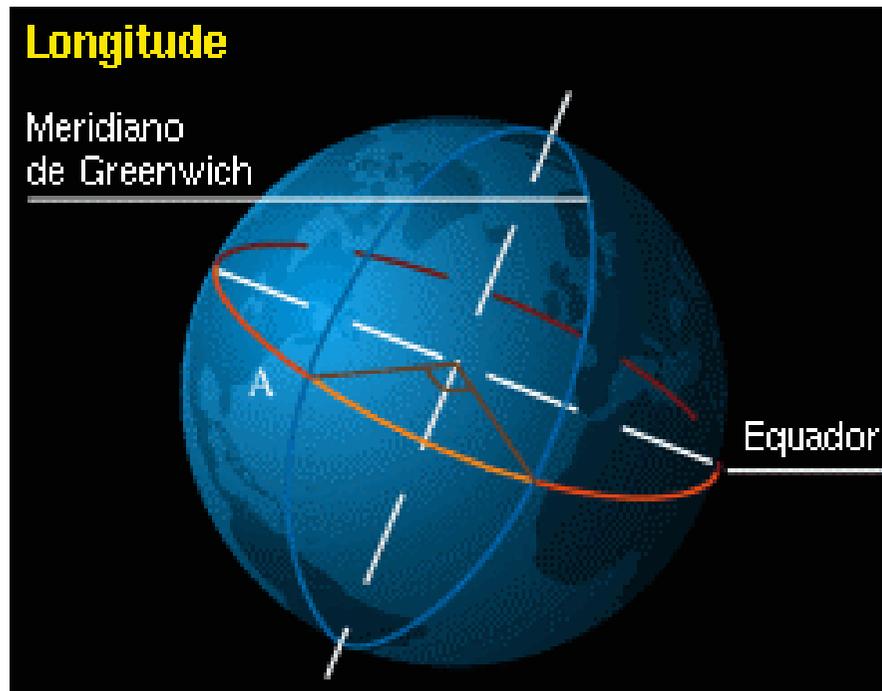
Como ler as horas num relógio de sol?

- A marcação das horas num relógio de sol raramente coincide com as horas assinaladas por um relógio mecânico. Denomina-se dia solar verdadeiro o tempo que decorre entre duas passagens sucessivas do Sol pelo meridiano de um lugar fixo da Terra, no respectivo movimento aparente na esfera celeste, ou seja, o tempo entre dois meios-dias solares.



- Podemos resumir em três os fatores que determinam as diferenças existentes entre as horas indicadas por um relógio de sol e um relógio mecânico:

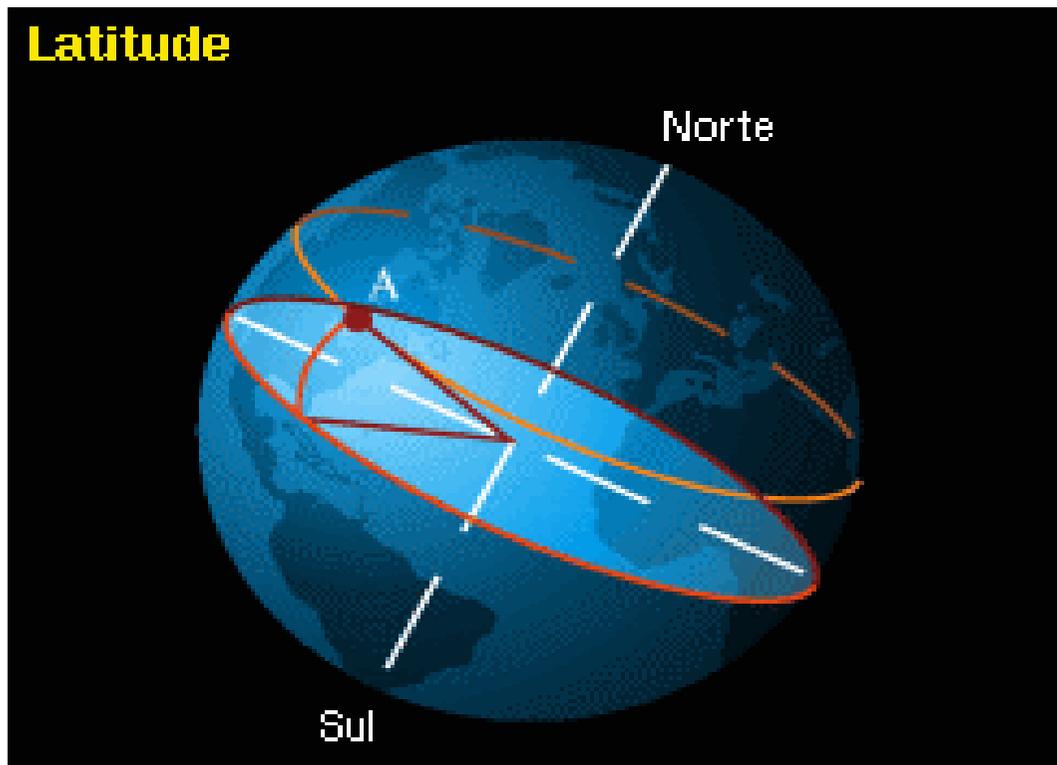
Longitude



Longitude de um lugar é a distância angular entre o meridiano que passa pelo lugar e o meridiano de Greenwich, medida em graus, minutos e segundos sobre um paralelo, entre 0° e 180° para Este ou Oeste.

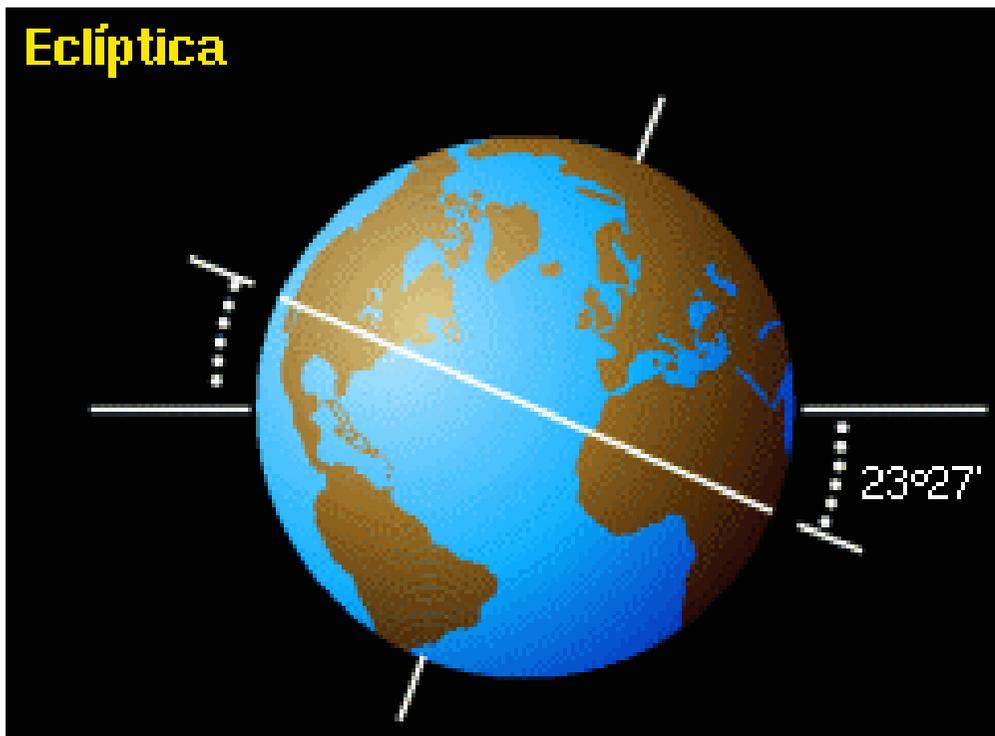
Latitude

- **Latitude** de um lugar é a distância angular que o separa do equador, medida em graus, minutos e segundos, sobre o meridiano desse lugar.



Eclíptica

- **Eclíptica** é o círculo máximo descrito (aparentemente) pelo Sol na esfera celeste e cujo plano se encontra inclinado cerca de $23^{\circ}27'$ em relação ao plano do equador celeste. A existência de tal órbita e de um eixo inclinado constitui a origem das estações e da desigualdade dos dias e das noites nas diferentes latitudes. O tempo que o Sol leva a dar uma volta no seu movimento aparente ao longo da eclíptica é cerca de 365,242199... dias (ano solar).



Material necessário

Uma folha de papel grande

Régua

Transferidor Compasso;

Lápis;

Esquadro

Primeiro Passo

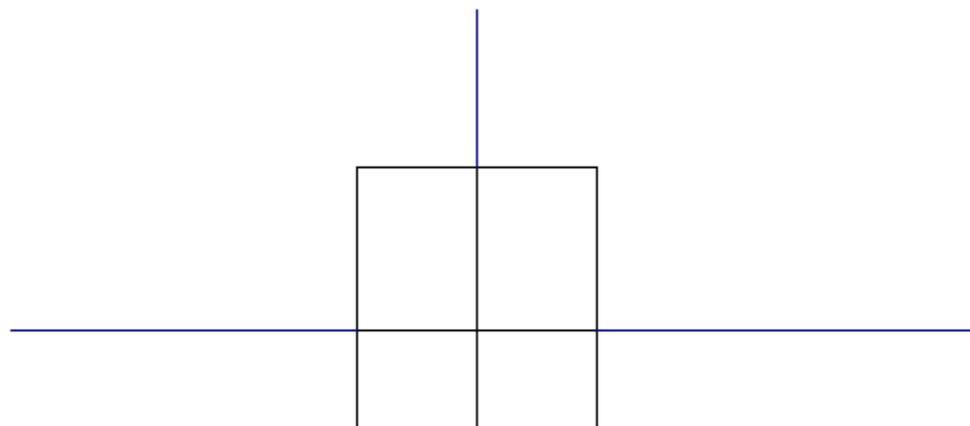
Procure em um mapa que mostre o local onde o relógio de sol será instalado e verifique quais são as coordenadas do local: Latitude (são os paralelos) e Longitude (os meridianos).

Segundo Passo

Desenhe no centro da folha de papel um retângulo um pouco mais alto do que largo (não importa muito a proporção desde que seja um retângulo com ângulos retos e lados opostos de mesmo tamanho). Este retângulo será o mostrador do relógio solar, mas você pode fazê-lo um pouco menor e depois ampliar o desenho.

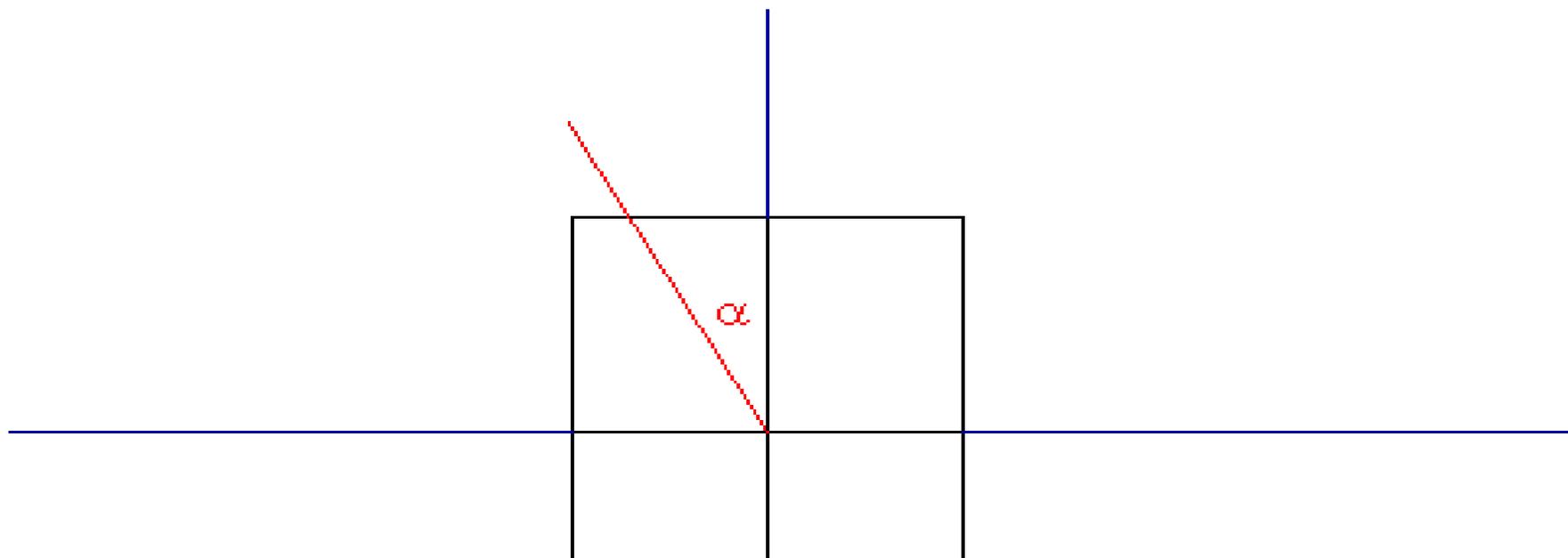
Faça uma linha vertical cortando o retângulo bem no meio e estenda esta linha um pouco para cima.

Faça uma linha horizontal passando um pouco abaixo do centro do retângulo.



Terceiro passo

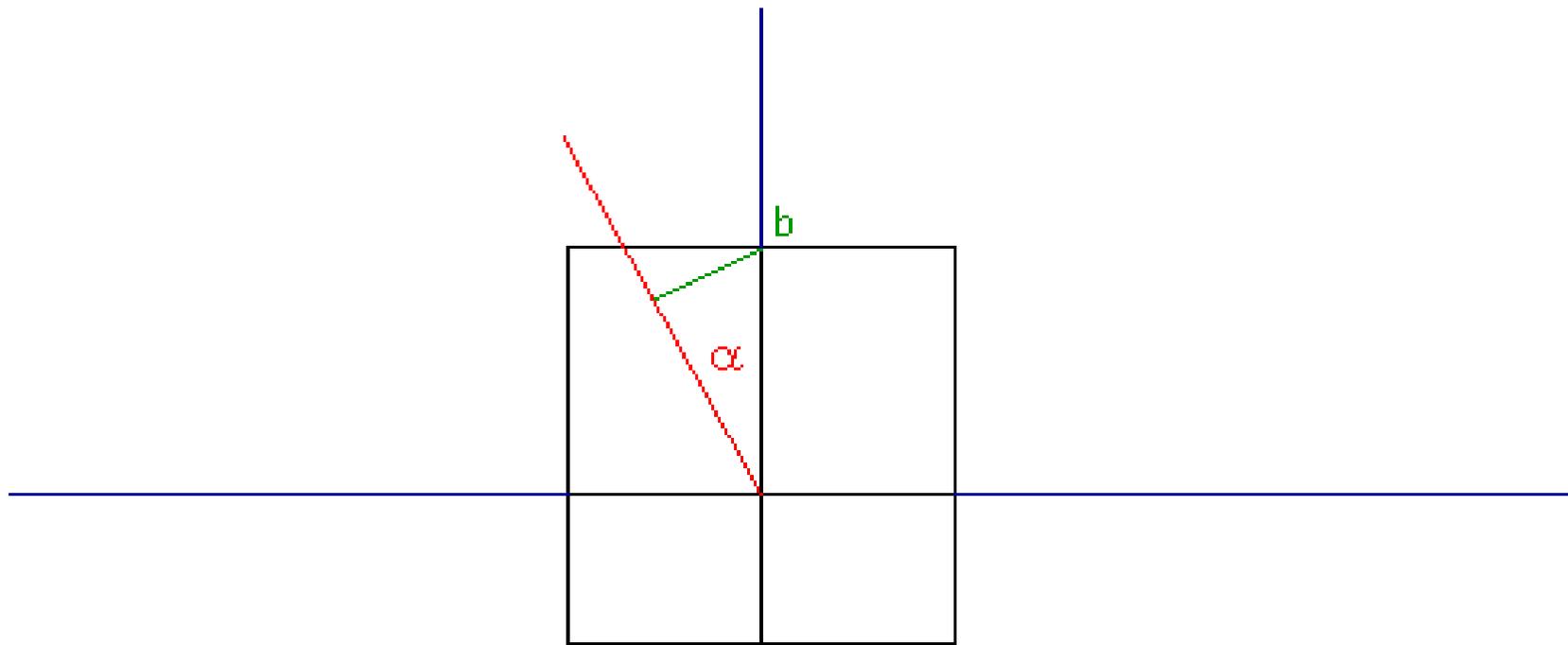
Trace, a partir do ponto de cruzamento das linhas, uma linha que forme um ângulo igual a Latitude do local com a linha vertical.



$\alpha = \text{Latitude do local}$

Quarto Passo

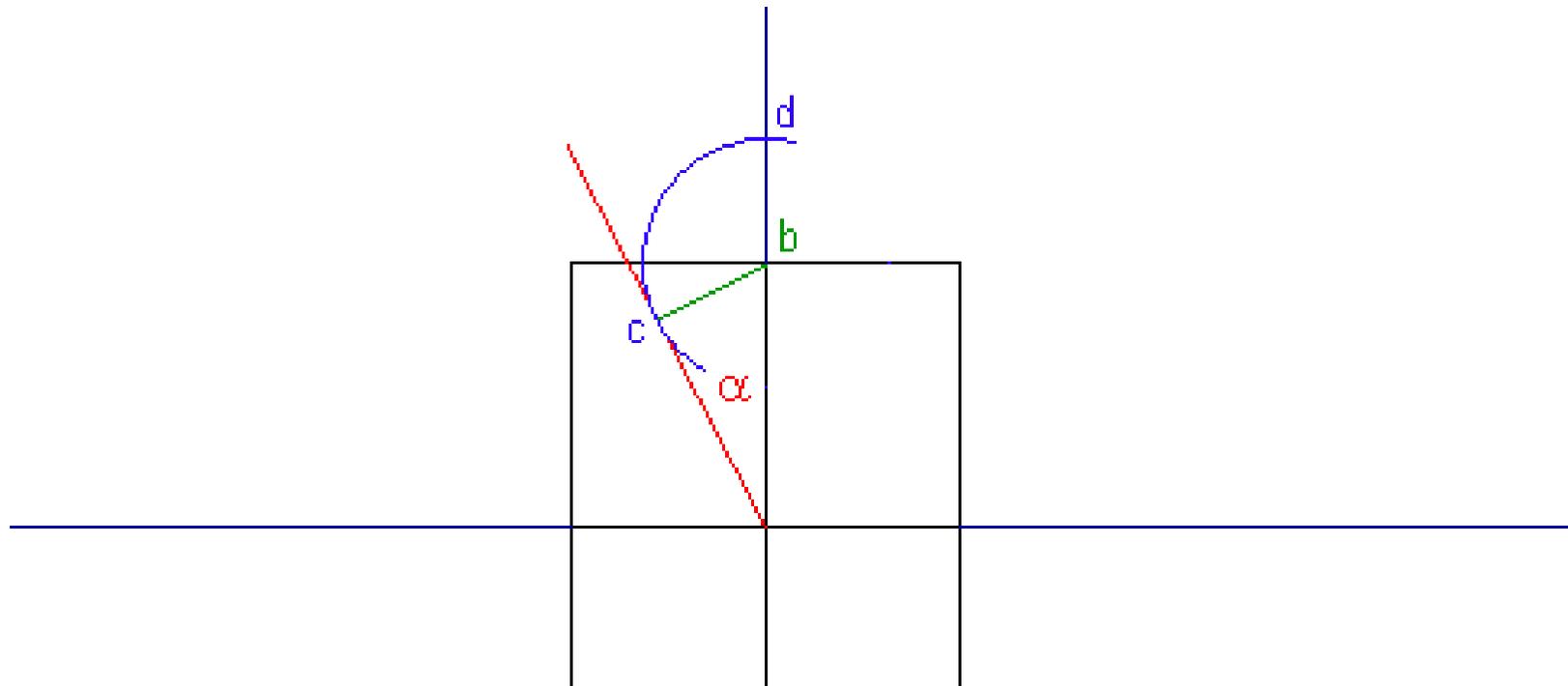
- Trace uma linha que, passando pelo ponto "b" atinja a linha vermelha com um ângulo reto. (Dica: use o esquadro para isso).



α = Latitude do local

Quinto Passo

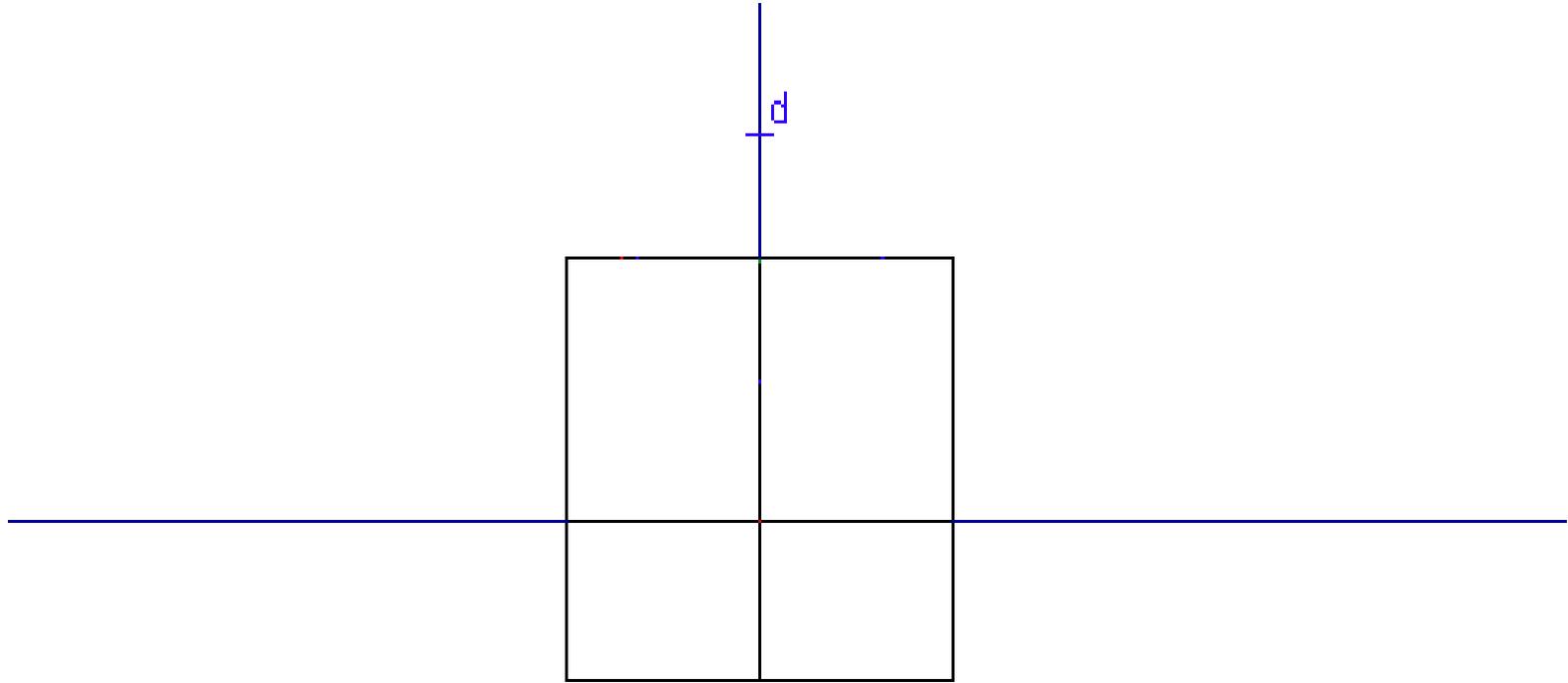
- Com o compasso no ponto "b", trace um arco de círculo até encontrar a linha vertical no ponto "d".



α = Latitude do local

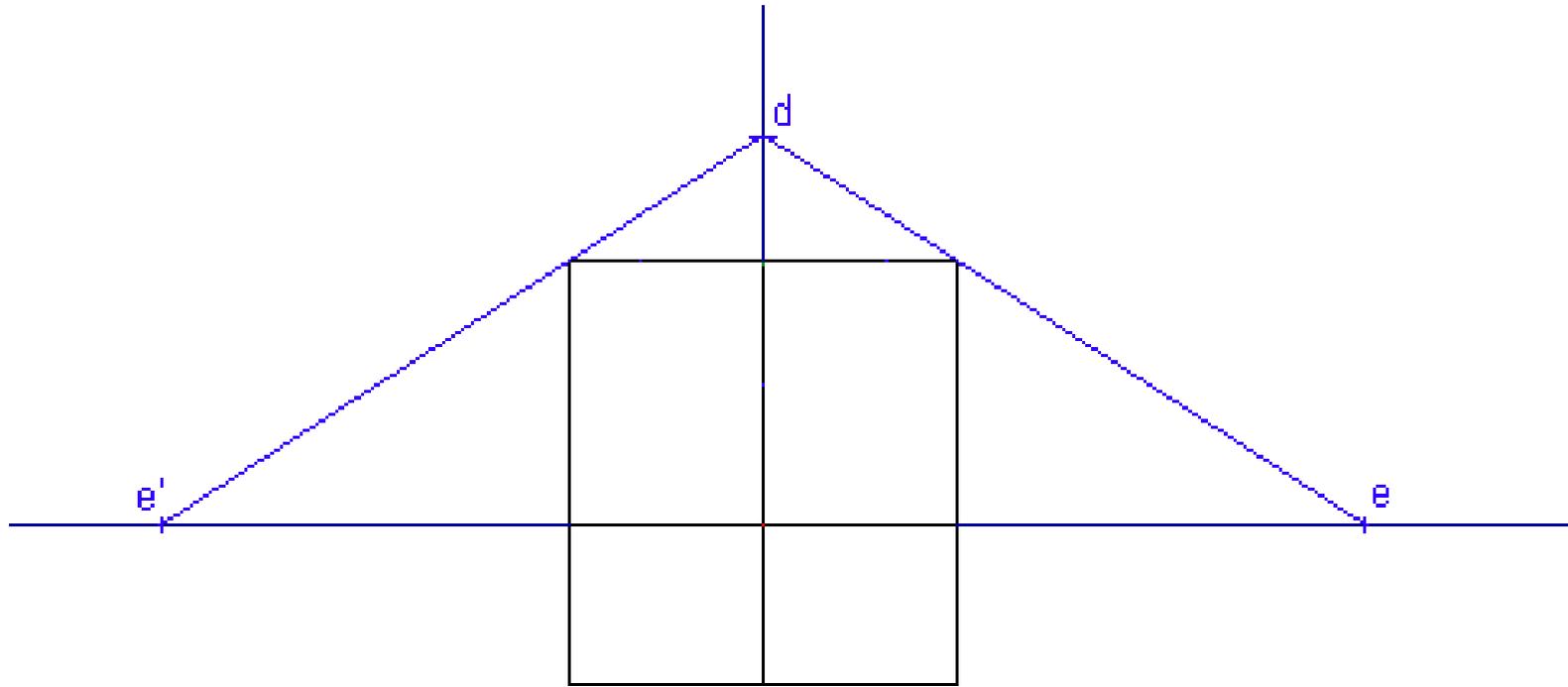
Sexto Passo

- Pode apagar tudo que foi feito até aqui. (Não, não está tudo errado, é que tudo isso foi apenas para encontrar o ponto "d").



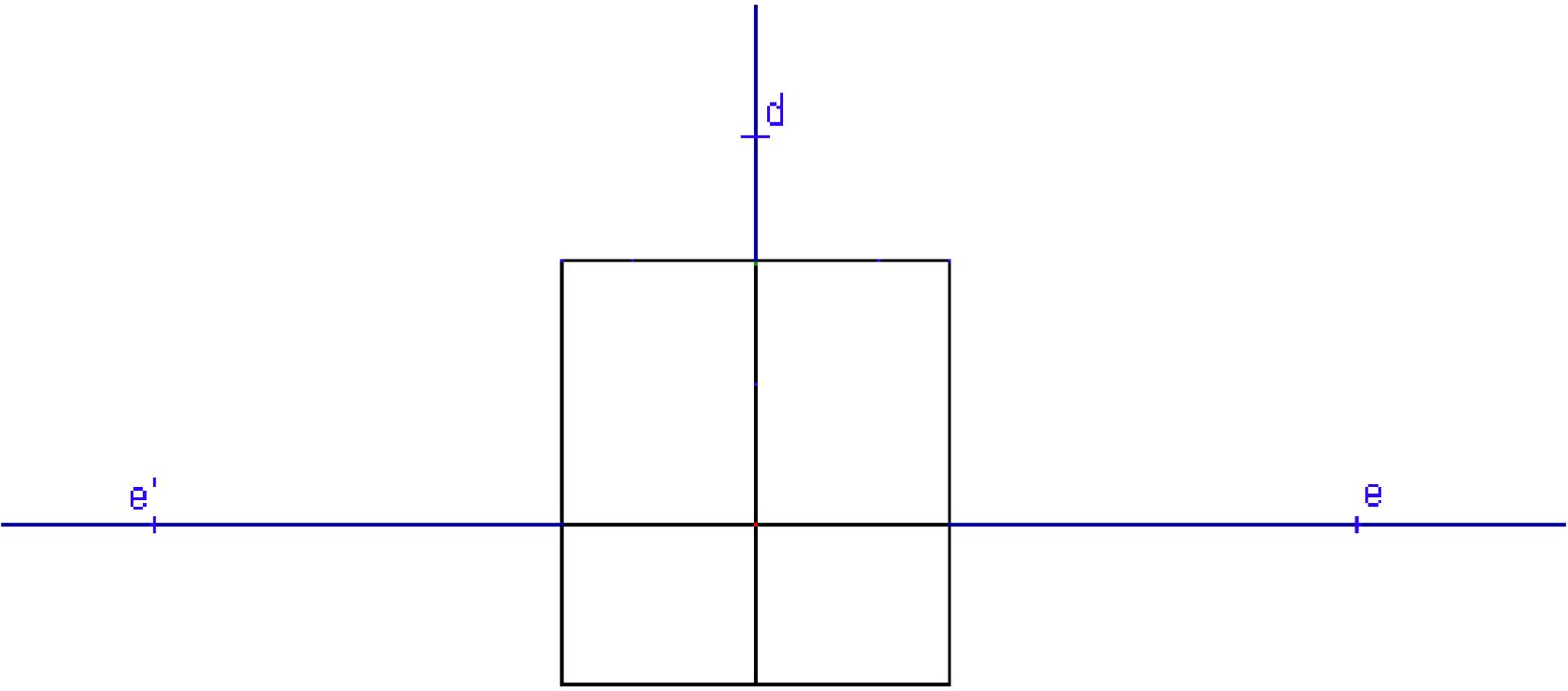
Sétimo Passo

- Trace duas linhas partindo do ponto "d" passando pelos vértices superiores do retângulo até encontrar as linhas horizontais gerando os pontos **e** e **e'**.



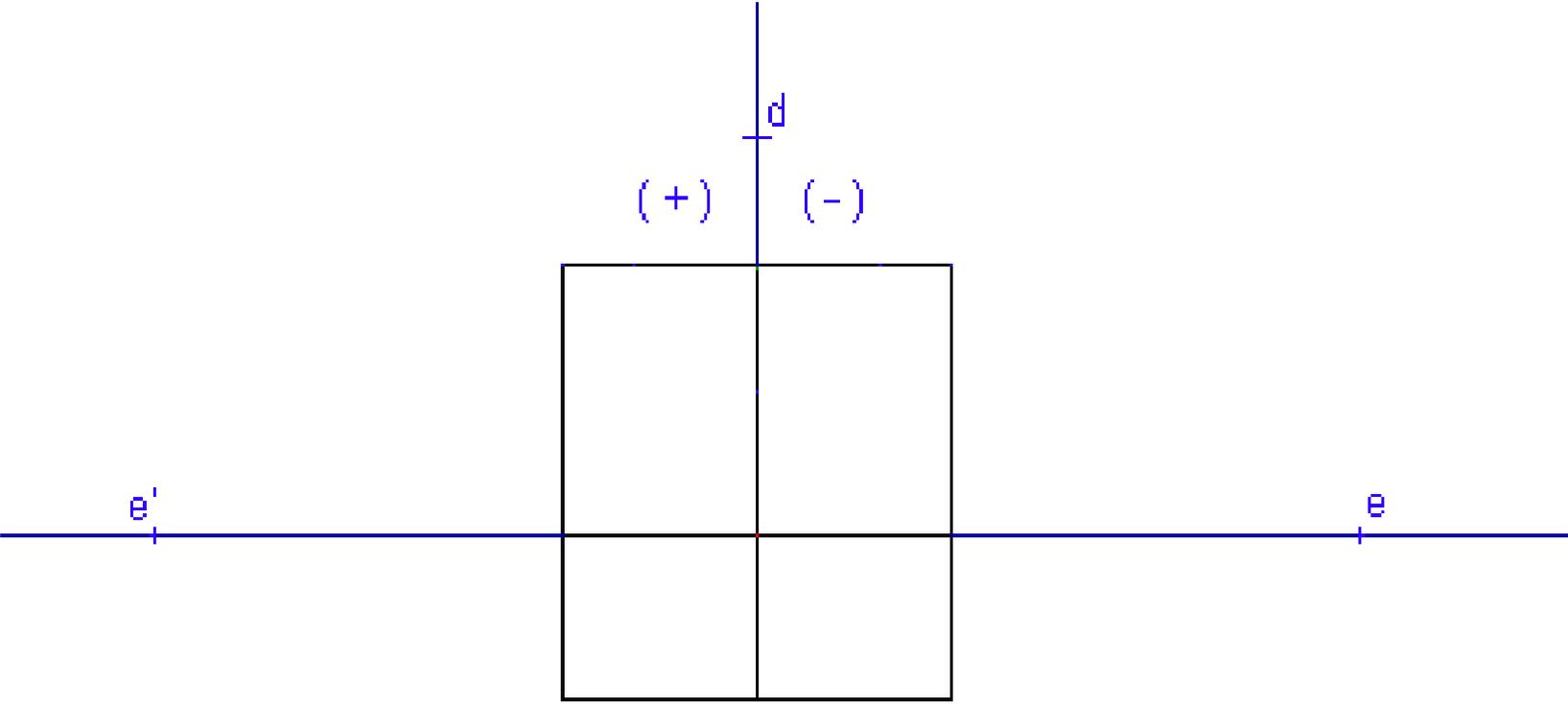
Oitavo Passo

- Pronto, agora nós temos os três pontos de partida para desenharmos o relógio solar.



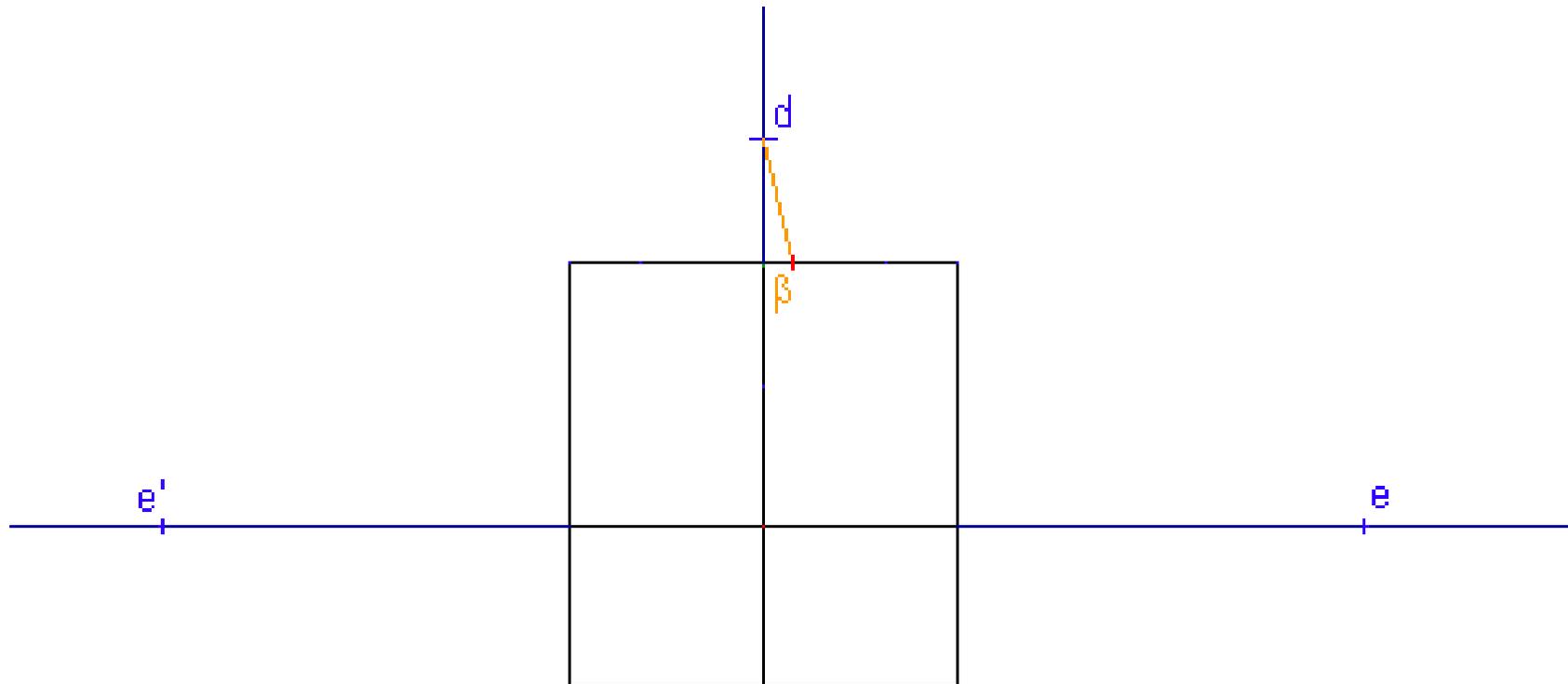
Nono Passo

- Agora vamos fazer uma continha simples:
Calcule a diferença entre a "longitude do fuso horário" e a "longitude do local" onde o relógio solar será instalado. Para saber a longitude do local deve-se recorrer a um mapa e ver o valor do meridiano local (linhas verticais do mapa). Por exemplo: em Porto Alegre a longitude é 51 graus e o fuso horário é o fuso de Brasília que é centrado na longitude 45 graus, então temos $(45-51) = -6$ graus. Obs.: os outros fusos do Brasil são: para região Norte e parte da Centro-Oeste o fuso é 60 graus, lá para o Acre é 75 graus, e Fernando de Noronha é 30 graus.
- Agora veja no desenho abaixo que existe um sinal positivo e negativo de cada lado da linha vertical. Então, de acordo com o resultado da continha acima você deverá traçar uma linha no lado correspondente. No caso de Porto Alegre será no lado direito.



Décimo Passo

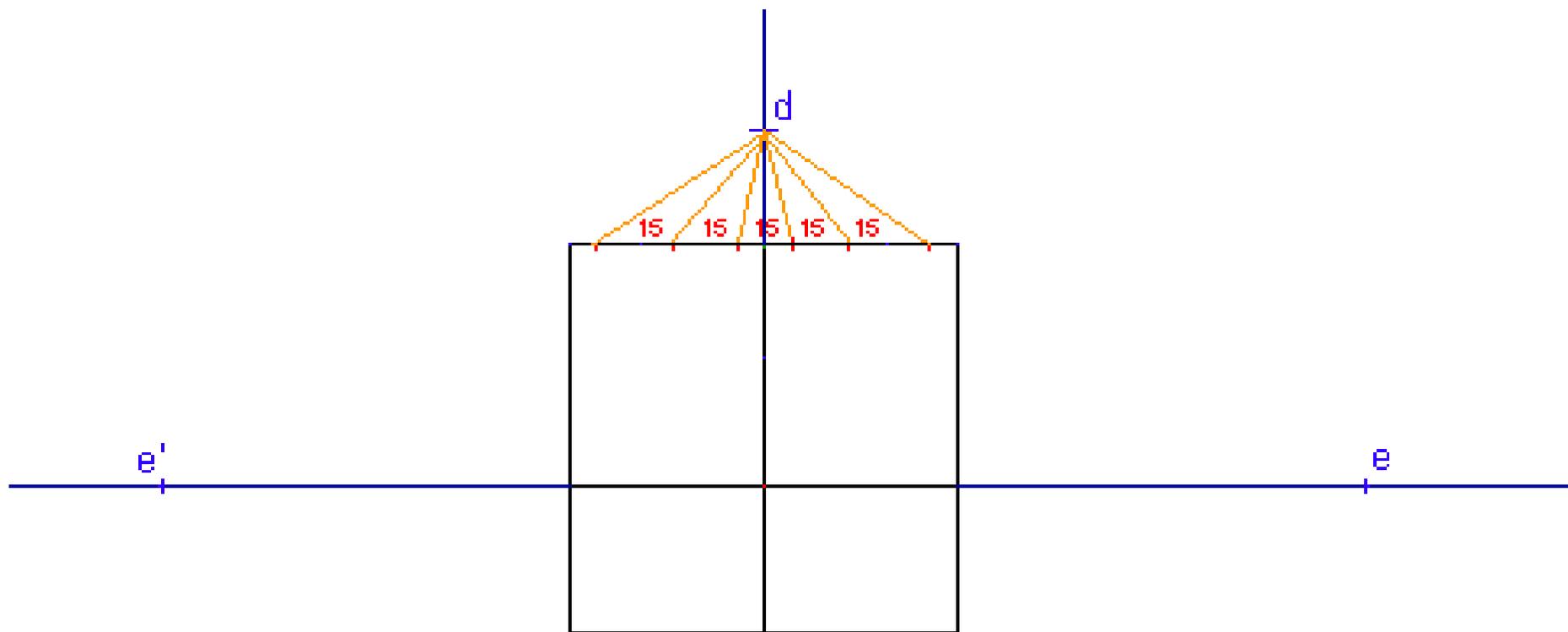
- Aí está a linha traçada. O ângulo *beta* tem, no caso de Porto Alegre, 6 graus



$$\beta = (\text{Longitude do Fuso Horário}) - (\text{Longitude do local})$$

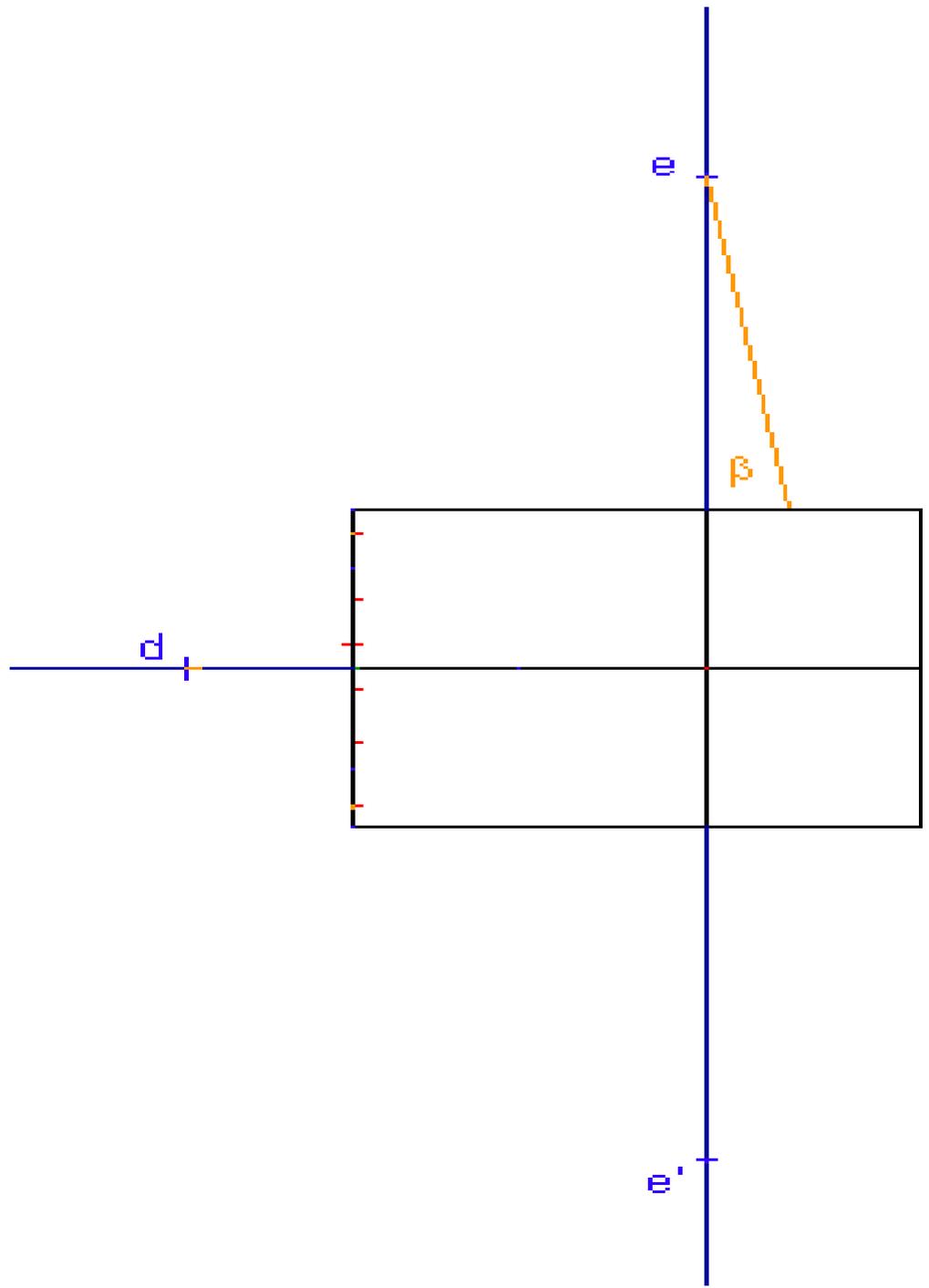
Décimo Primeiro Passo

- Agora, a partir daquela linha traçada com o ângulo *beta*, traça-se várias linhas espaçadas de 15 graus entre elas até que todo lado superior do retângulo seja preenchido. (Porque 15 graus? Lembra lá no início? Lá estava explicado que a cada 15 graus de rotação da Terra passava-se uma hora.)



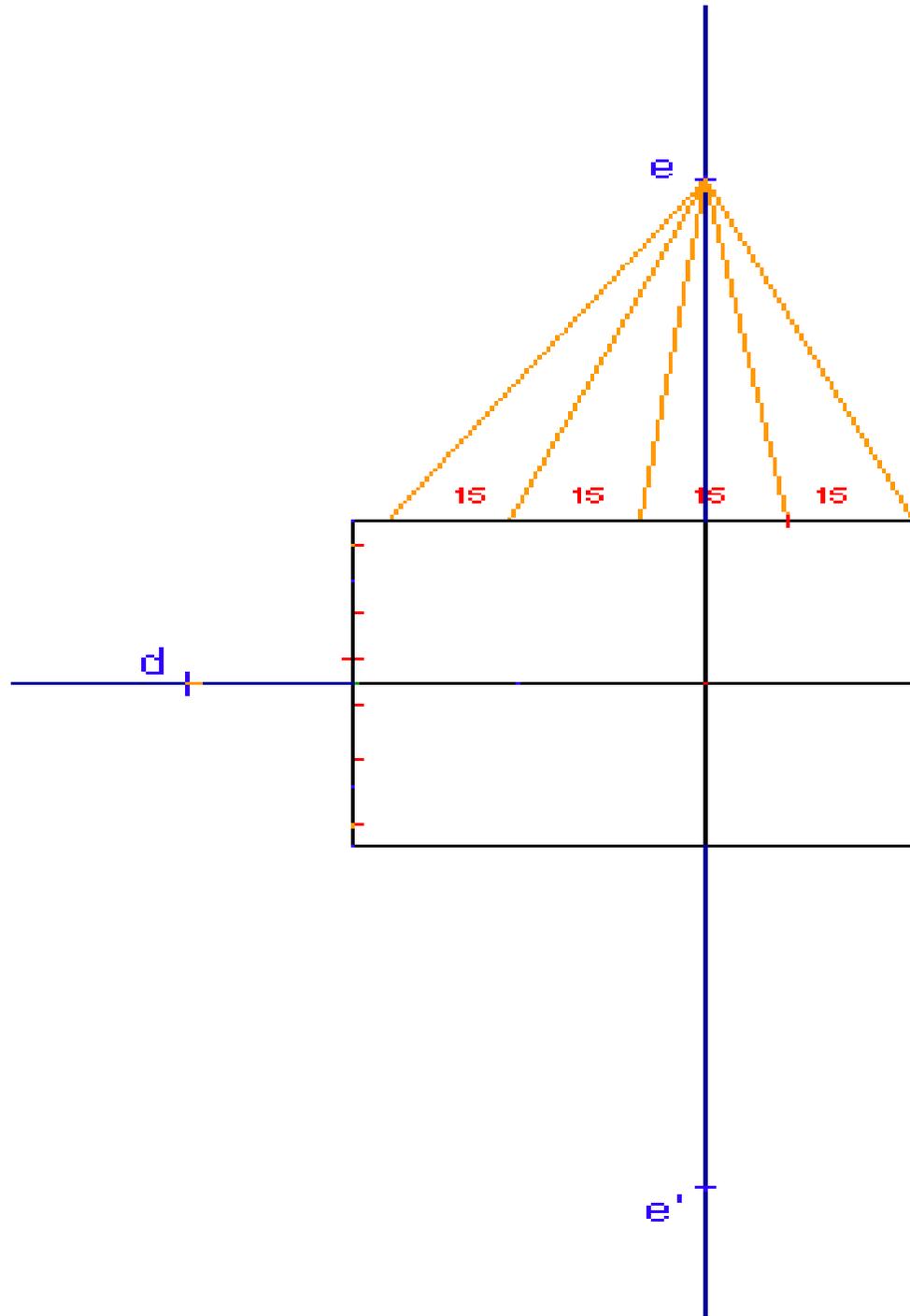
Décimo Segundo Passo

- Gire a folha para a esquerda e trace nova linha a partir do ponto "e" com o mesmo ângulo *beta*.



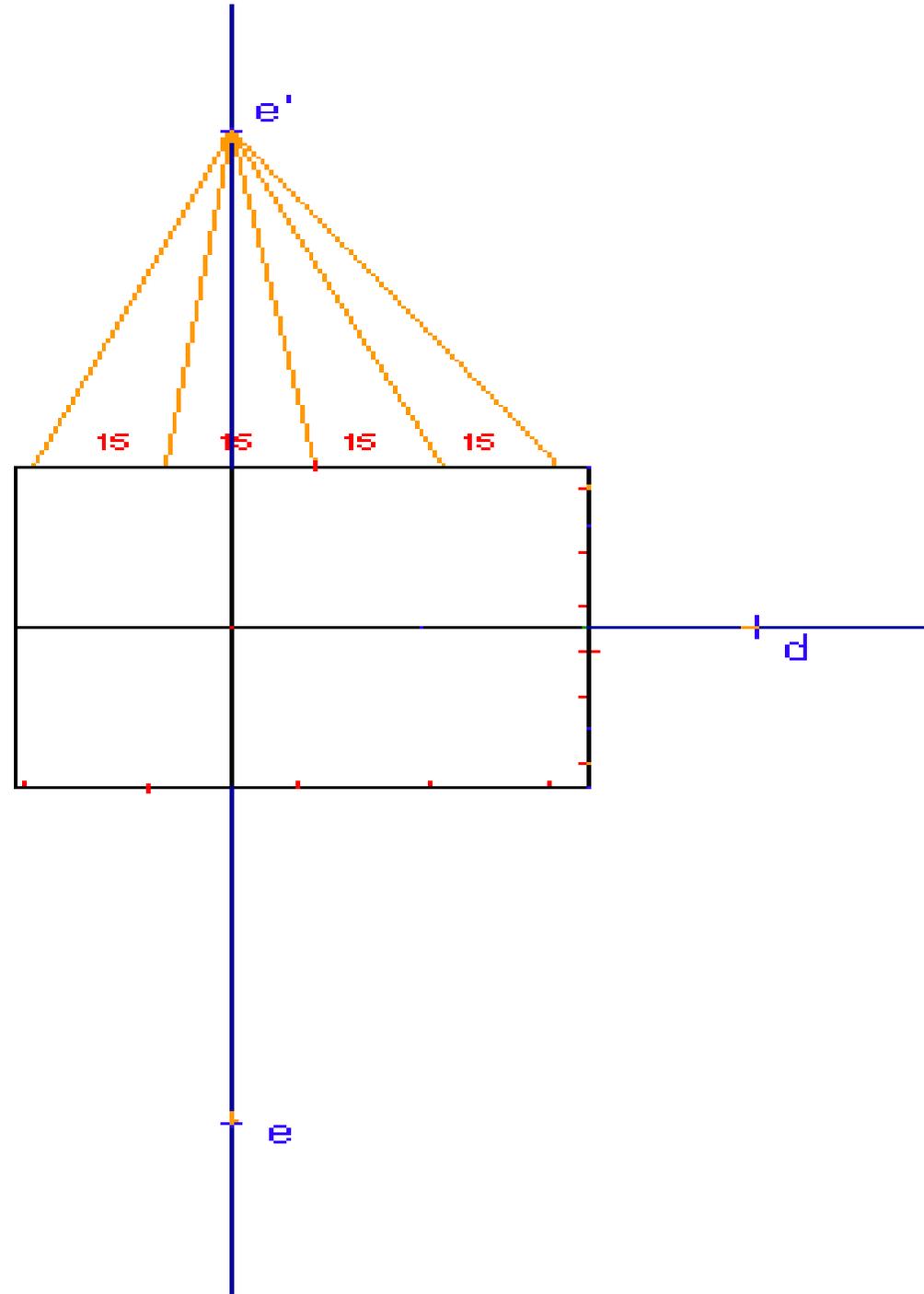
Décimo Terceiro Passo

- Repita o mesmo procedimento do décimo primeiro passo e trace linhas espaçadas de 15 graus a partir da linha *beta*



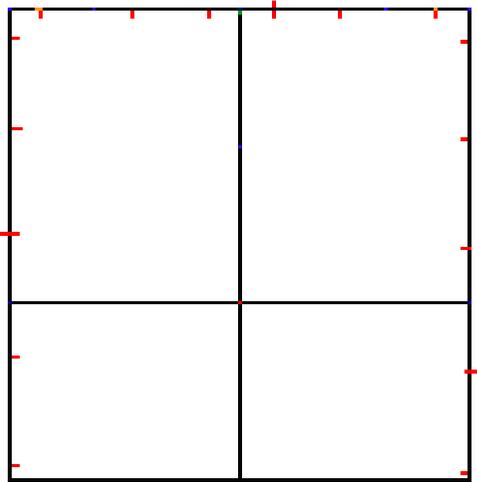
Décimo Quarto Passo

- Inverta a folha e repita o mesmo procedimento (lembre que o ângulo *beta* fica sempre para o mesmo lado).



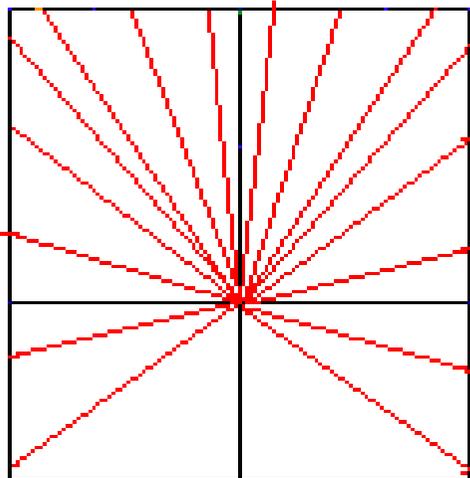
Décimo Quinto Passo

- Tá quase lá. Agora você já tem todas as marcas das horas cheias para desenhar o relógio solar.



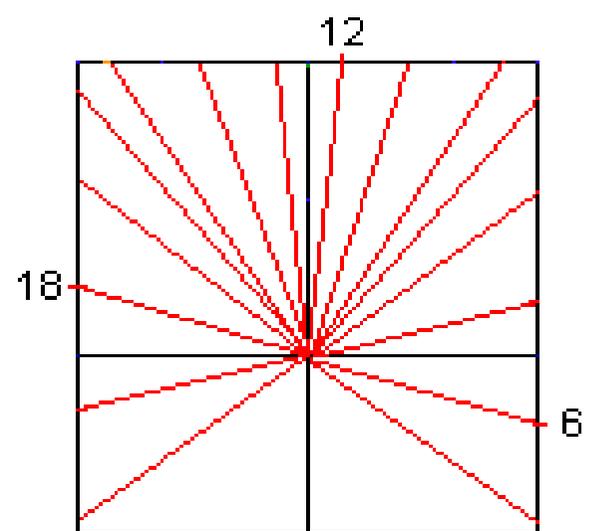
Décimo Sexto Passo

- Basta traçar as linhas a partir das marcas até o centro.



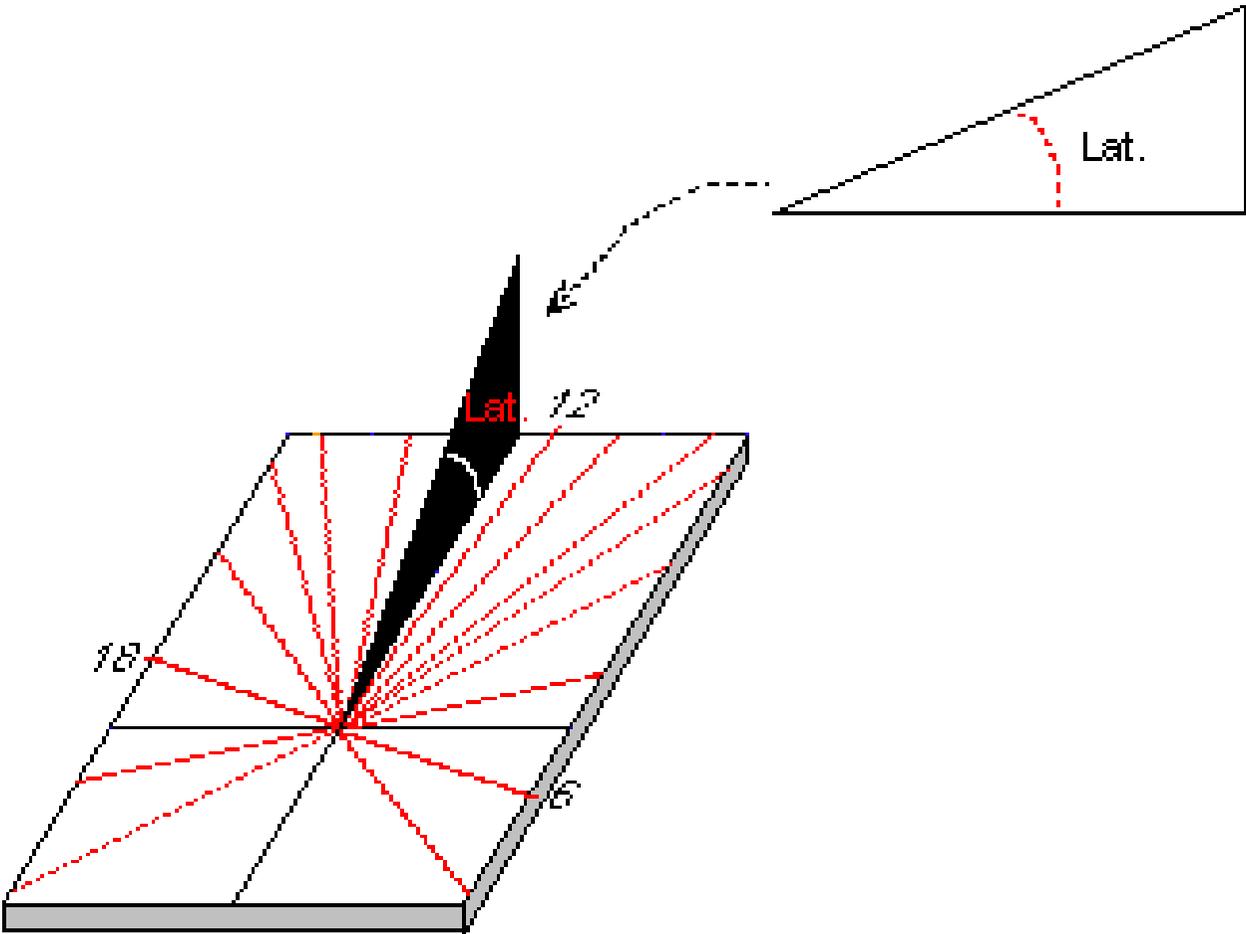
Décimo Sétimo Passo

- Lembra das marcas feitas com a linha de ângulo *beta*? Pois elas definem as 6:00, 12:00 e 18:00. Escreva as horas na base do relógio.



Décimo Oitavo Passo

- Só falta uma coisa: o **gnômone!**. Alguma coisa tem que fazer sombra para indicar as horas...
Faça de uma chapa fina de madeira, metal ou plástico um triângulo que tenha um ângulo com a horizontal igual à latitude do local onde será instalado o relógio (no exemplo de Porto Alegre este ângulo é 30 graus). Este triângulo será fixado com o vértice exatamente no centro do relógio (onde todas as linhas se cruzam) e a sua base sobre a linha que definia o ponto "**d**".



Passo Final

- A instalação do relógio solar.
Para que o relógio funcione é preciso, pela ordem:
- Que o local receba Sol boa parte do dia (isto é óbvio, mas vai que alguém acha o relógio tão bonitinho que resolve colocar na sala de estar!).
- Que o **gnômone** esteja orientado para o **sul geográfico!** (porque nós estamos no hemisfério sul, na verdade a borda inclinada do gnômone estará apontando para o polo sul celeste = o ponto entorno do qual todas as estrelas parecem girar).
Isto pode ser feito de várias formas:
- Usando uma bússola e corrigindo a declinação magnética do local (complicado para a maioria das pessoas).
- Colocando o relógio mais ou menos na orientação e ajustando a sombra com o auxílio de um relógio convencional (esta é bem fácil mas um pouco menos precisa).

Palmas...

Alunos:

Esdras Henrrique

Gabriel Miranda

Jonas Marques

Bibliografia

www.wikipedia.org

www.projeto-relogio-solar-diadema.com.br

www.cienciaviva.pt