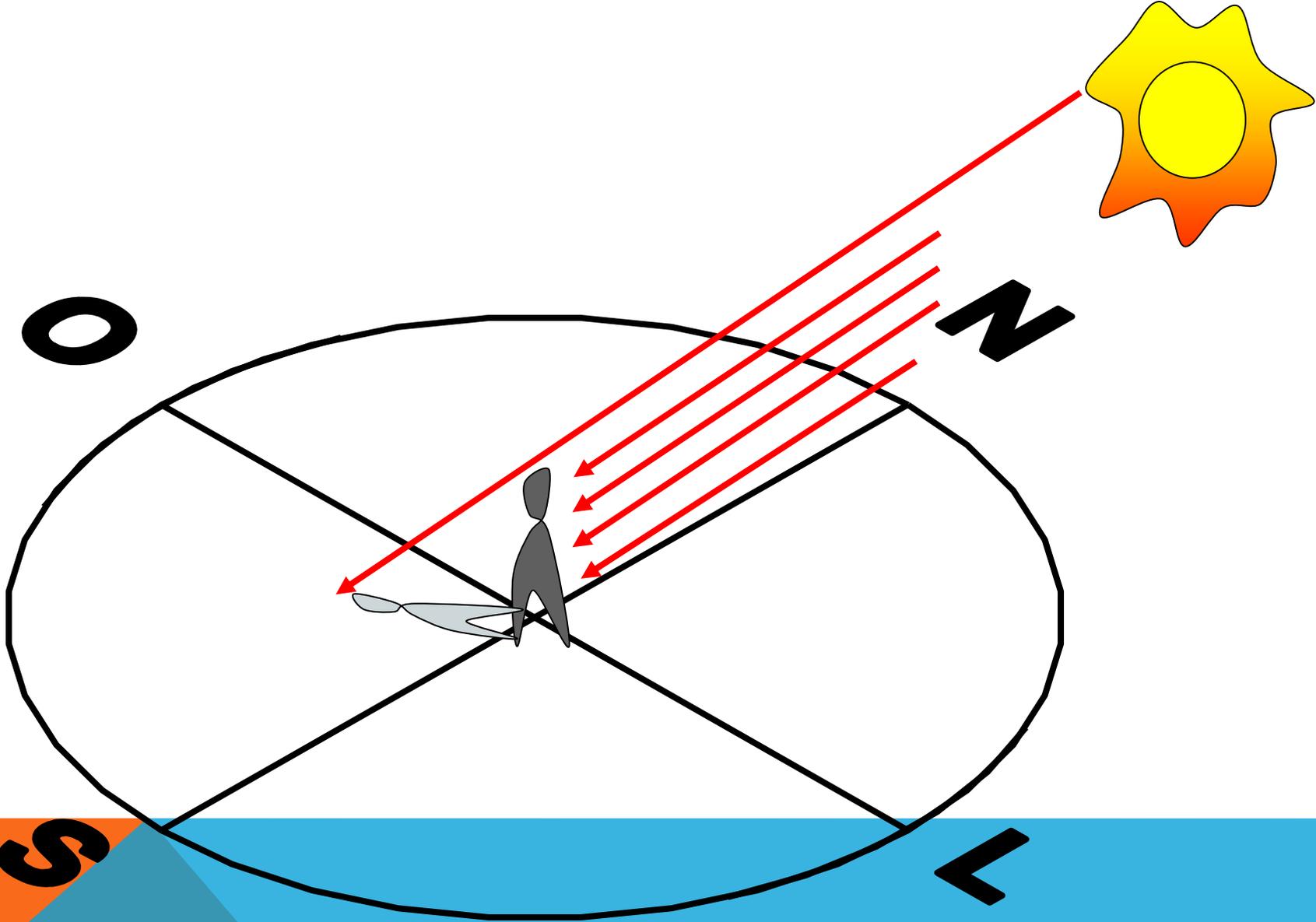
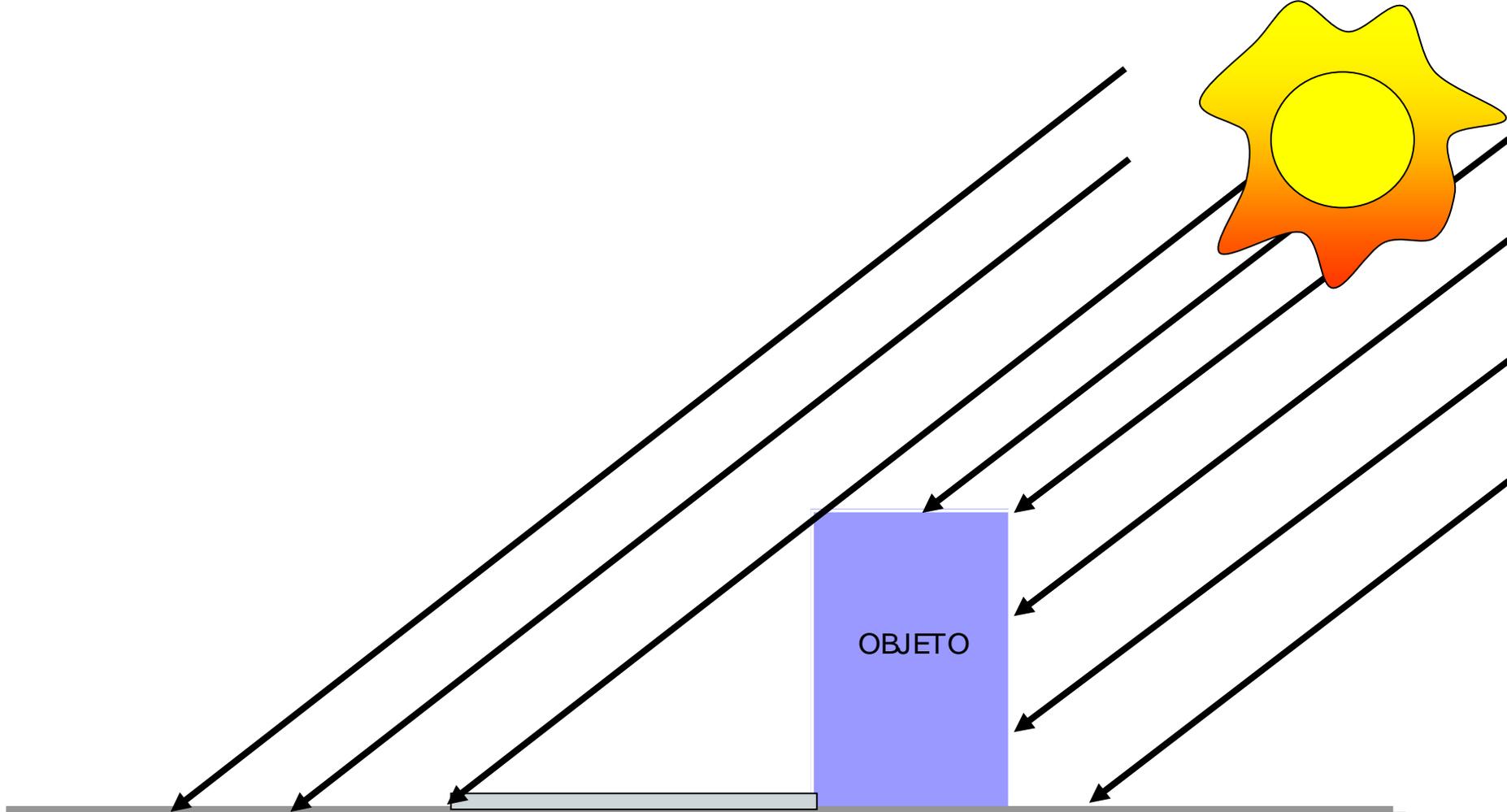


SOMBRA NO AMBIENTE  
CONSTRUÍDO

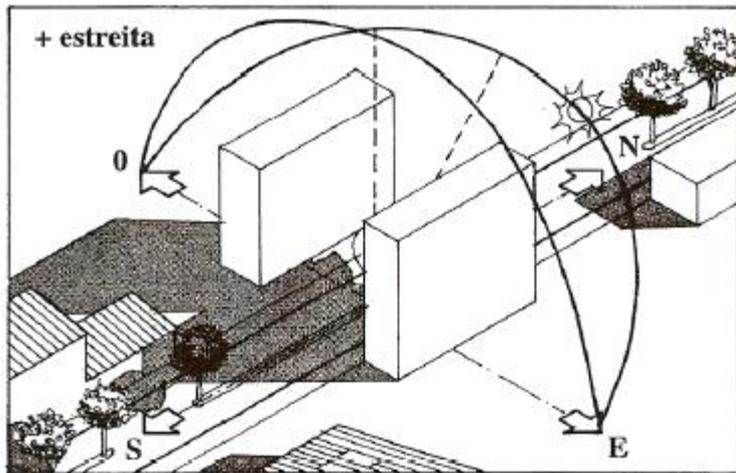
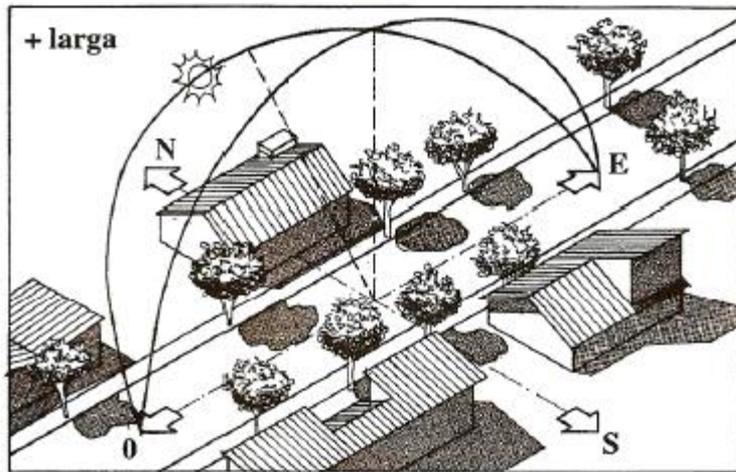


A SOMBRA do SOL !!!



OBJETO

**A SOMBRA de um objeto no plano**



## Sombra

- ✓ Influência da altura e do azimute solar.
- ✓ Varia ao longo do dia e do ano.
- ✓ Dias mais críticos: solstícios, pois as sombras causadas pelas edificações são mais extensas (baixa altura solar).
- ✓ Os raios solares incidem mais nos ambientes!!!



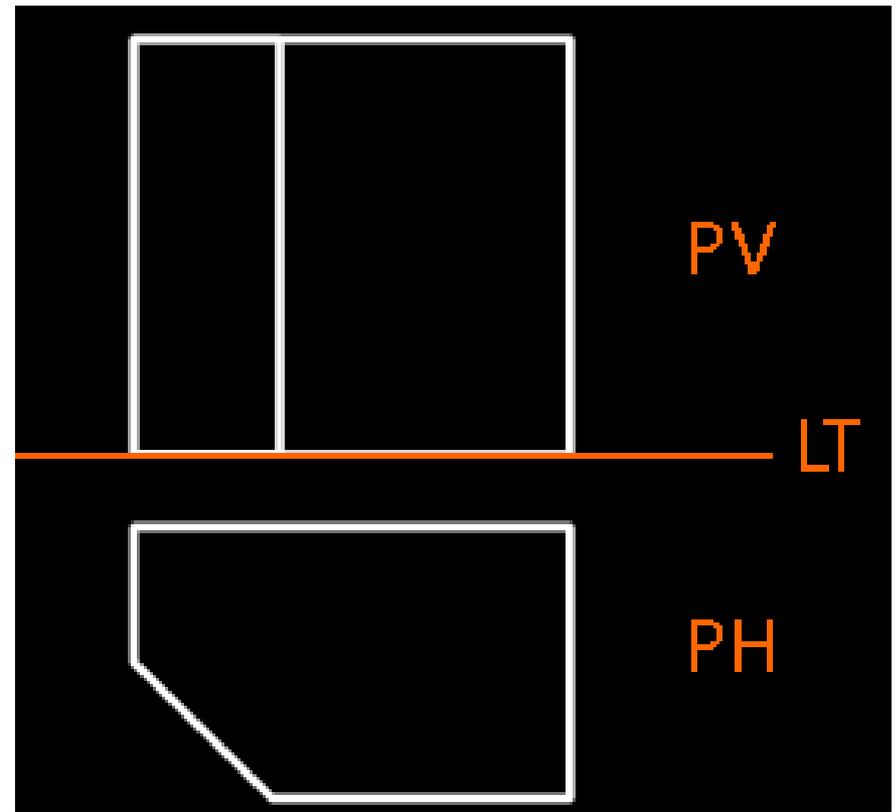
**O entorno como BARREIRA contra a LUZ DIRETA**

# Roteiro

**Passo 1: Desenho em Planta (PH) LT e vista (PV) com orientação de acordo com o Norte**

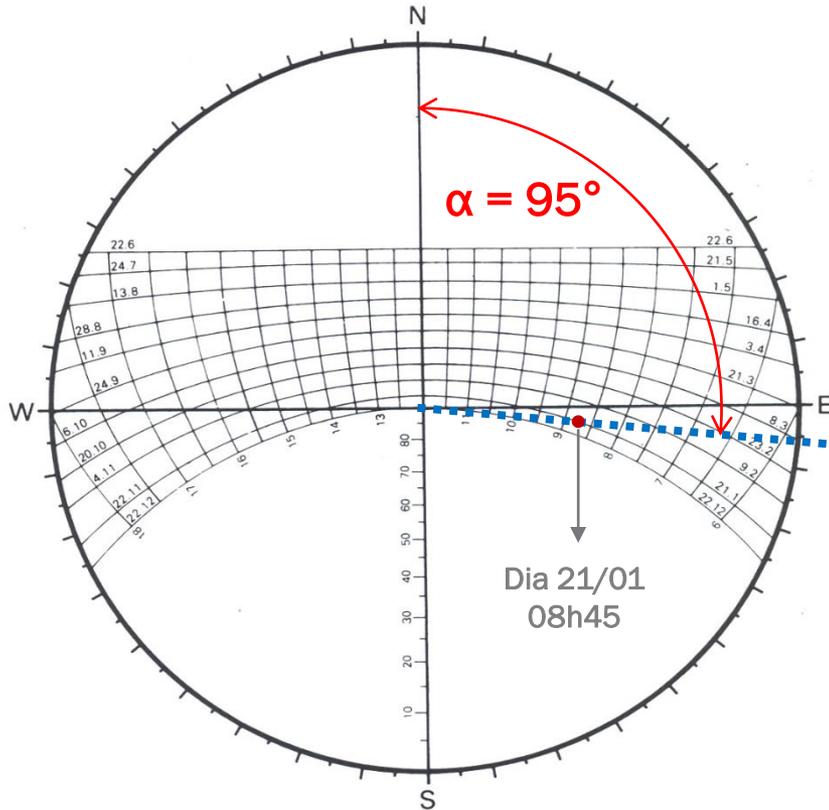
**Passo 2: Qual a altura solar e o azimute solar ? Verificar na Carta Solar**

**Passo 3: Fazer um croqui em Épura mostrando onde está o Sol e a sombra de uma haste**



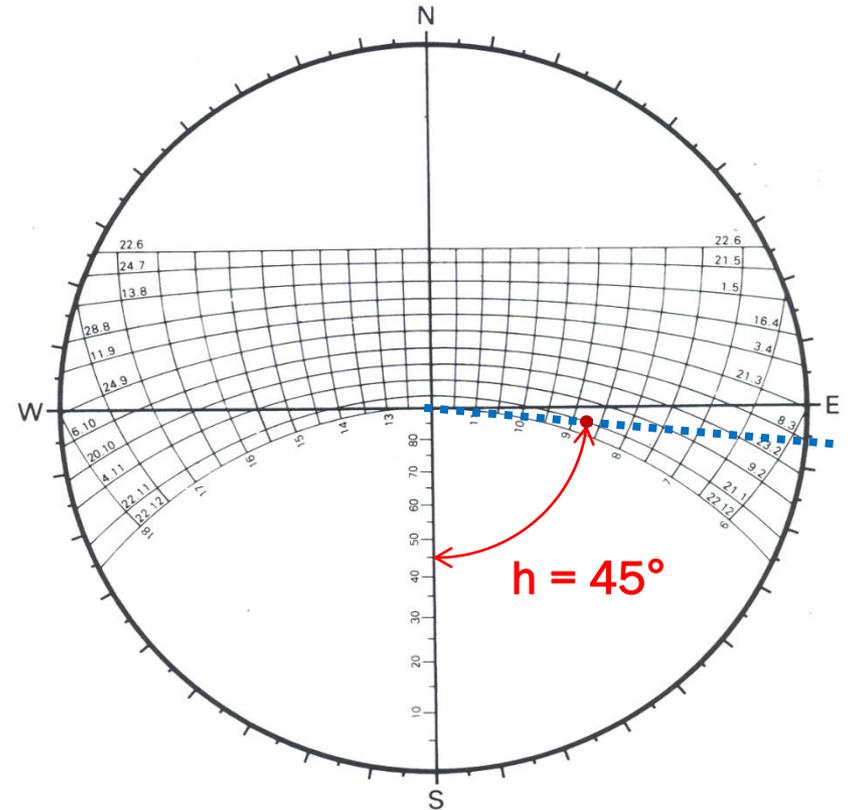
## Azimute ( $\alpha$ )

Latitude 24° Sul



## Altura Solar (h)

Latitude 24° Sul



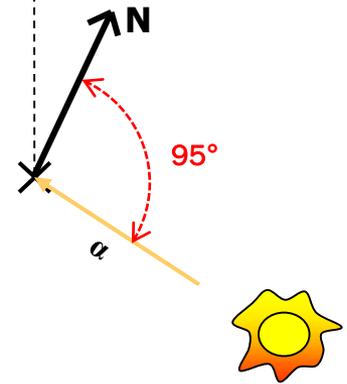
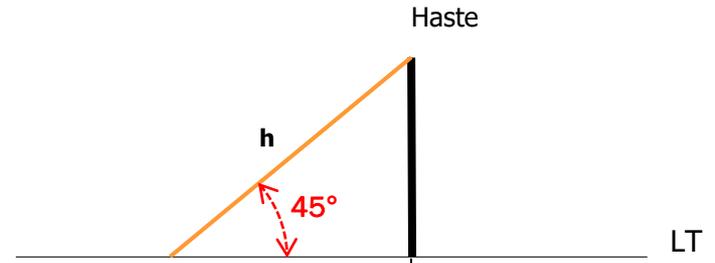
**PASSO 2: Qual a altura solar e o azimute solar ?  
Verificar na Carta Solar**

**Encontrar, na carta solar, os valores do azimute e da altura solar.**

# Roteiro

**Passo 3: Fazer um croqui em Épura mostrando onde está o Sol e a sombra de uma haste**

Vista Lateral

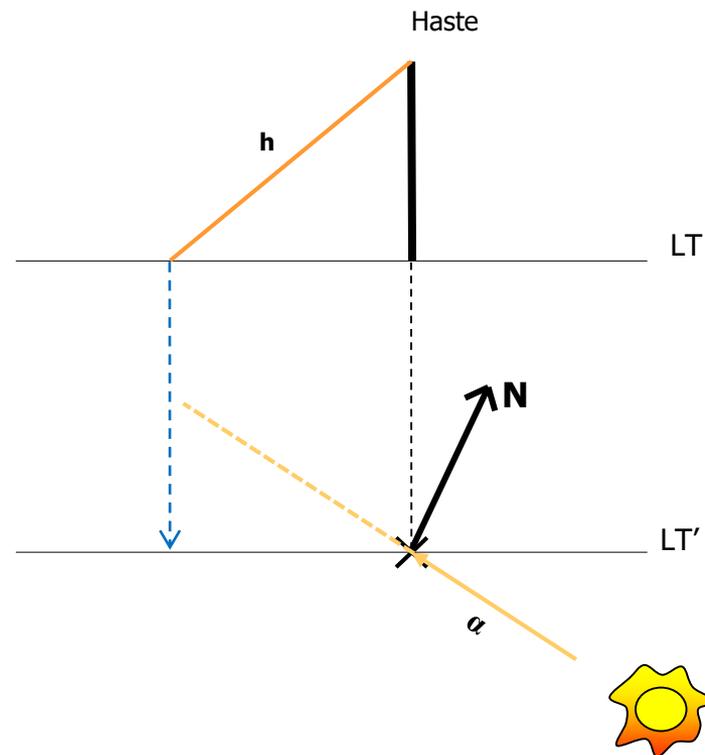


Vista Superior

A partir de uma haste auxiliar, traçar o azimute e a altura solar



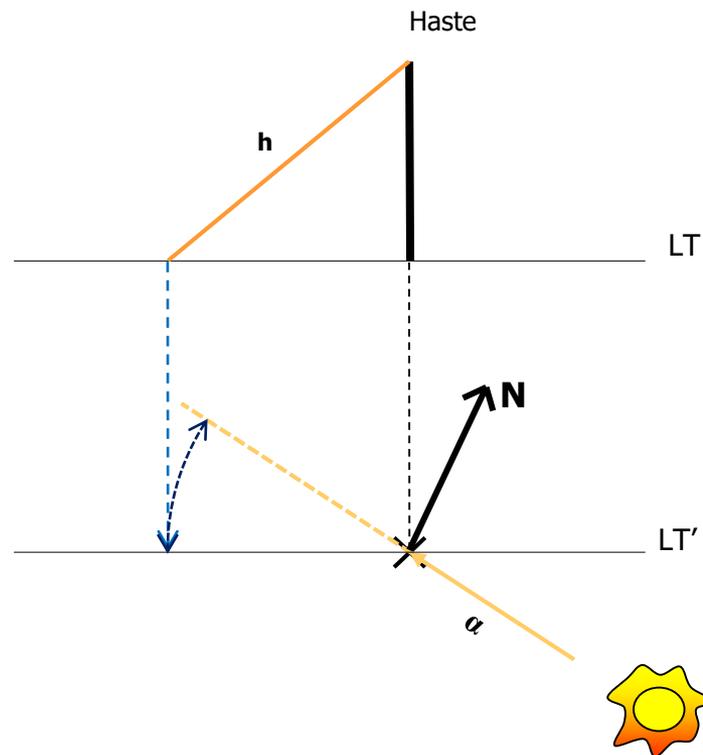
# Vista Lateral



# Vista Superior

Traçar a direção da sombra, estendendo o azimute  
(Direção =  $\alpha + 180^\circ$  > face oposta à direção do sol).

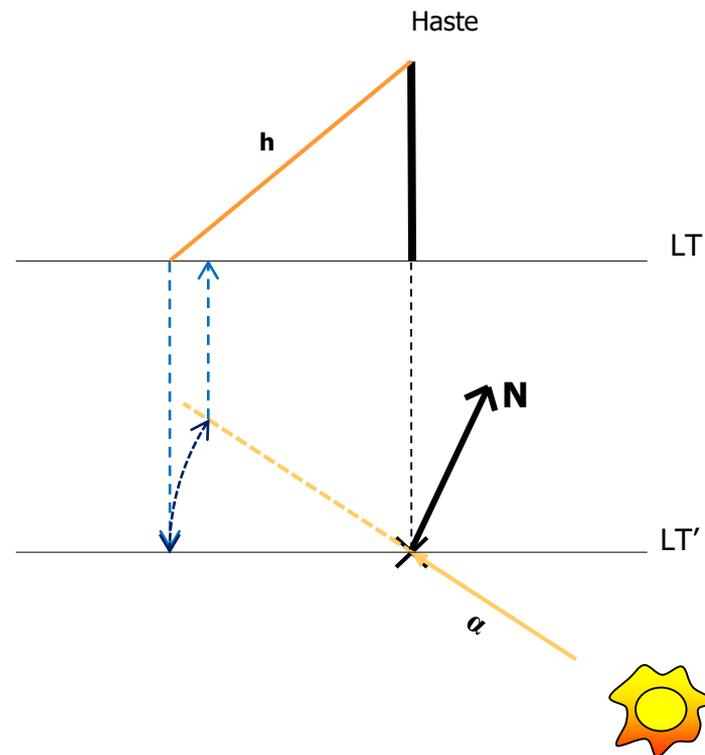
# Vista Lateral



# Vista Superior

Rebater o plano vertical até encontrar a extensão do azimute.

# Vista Lateral



# Vista Superior

Projetar o ponto encontrado até o plano vertical LT.

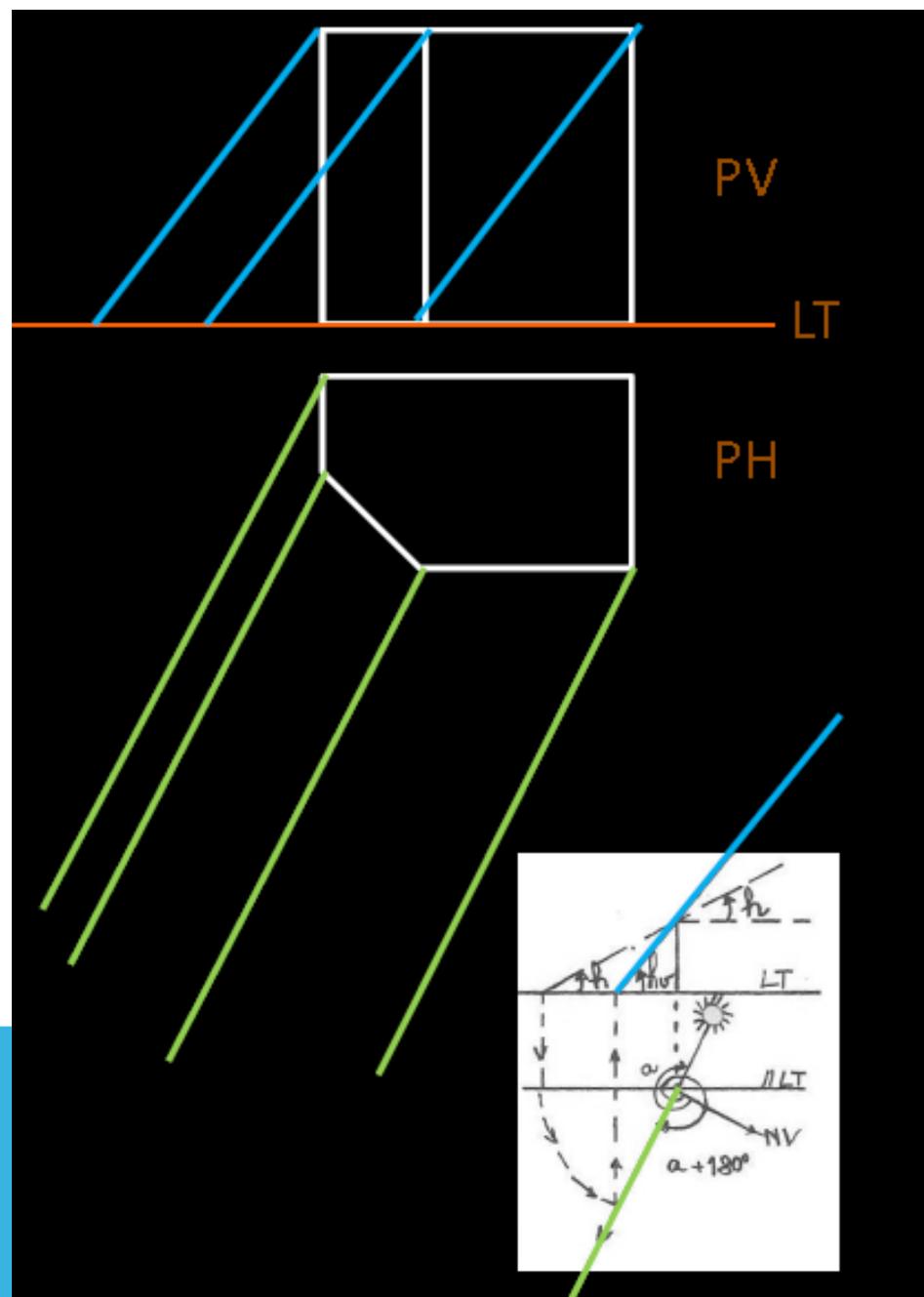


## Roteiro

**Passo 4:** Utilizar **hv** para desenhar as sombras no PV

**Passo 5:** Utilizar **azimute + 180°** para projetar as sombras no PH

**Passo 6:** Cruzar estas linhas para obtenção das sombras em planta e vista

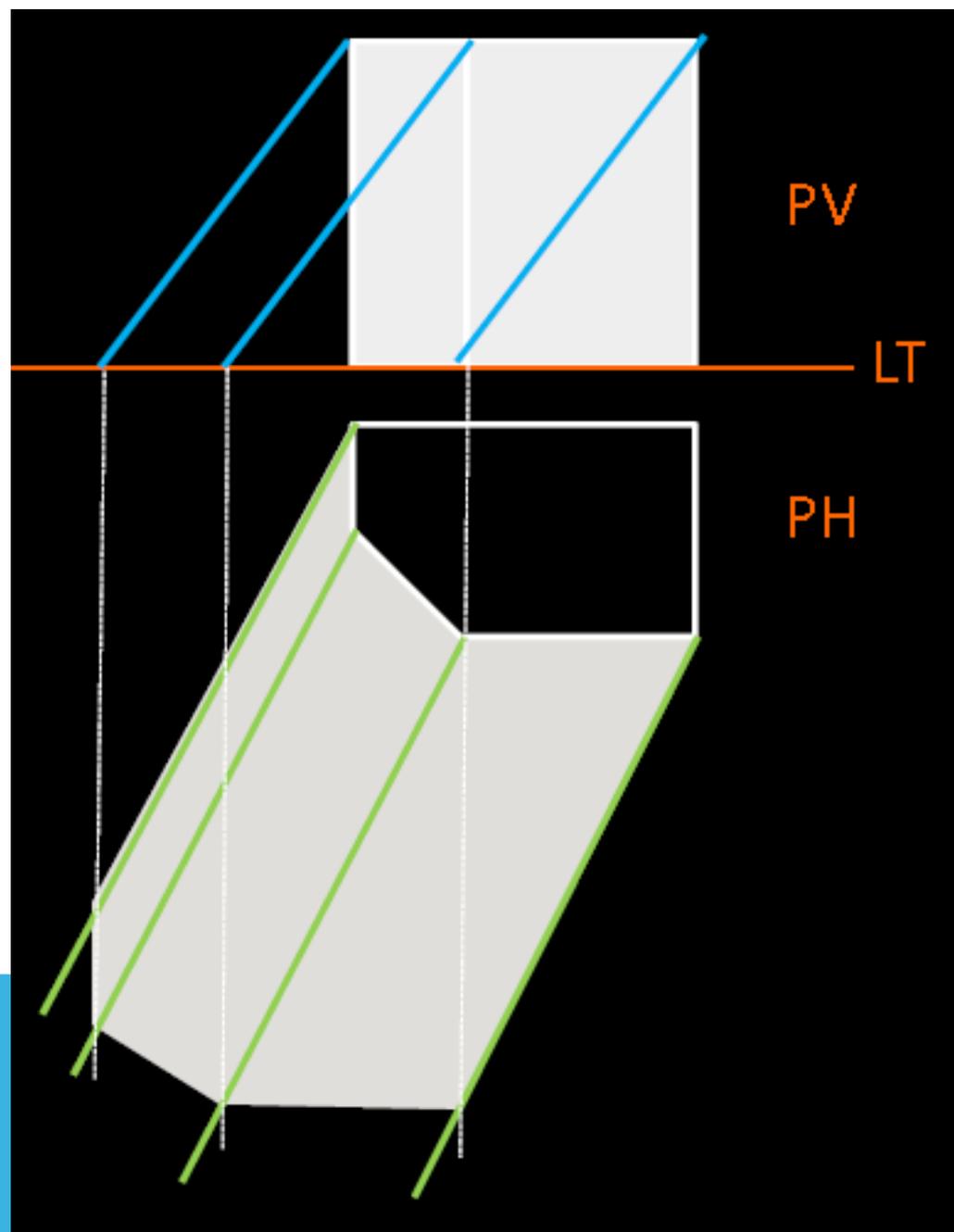


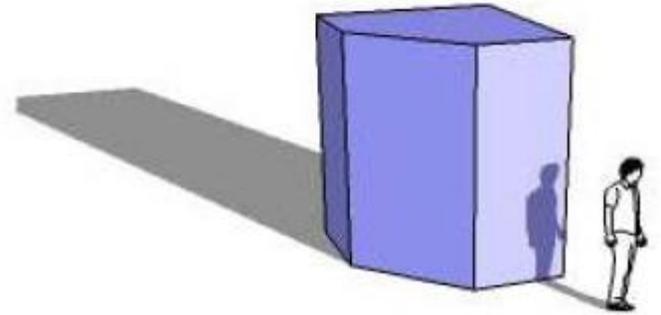
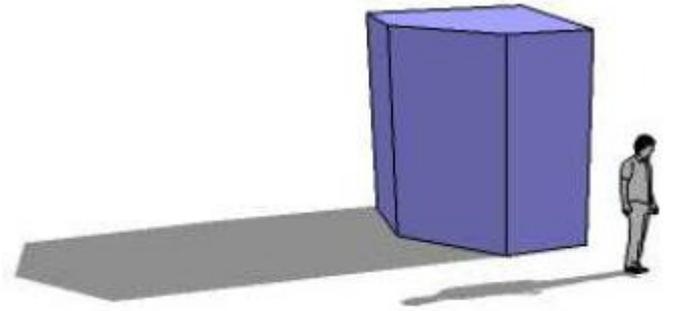
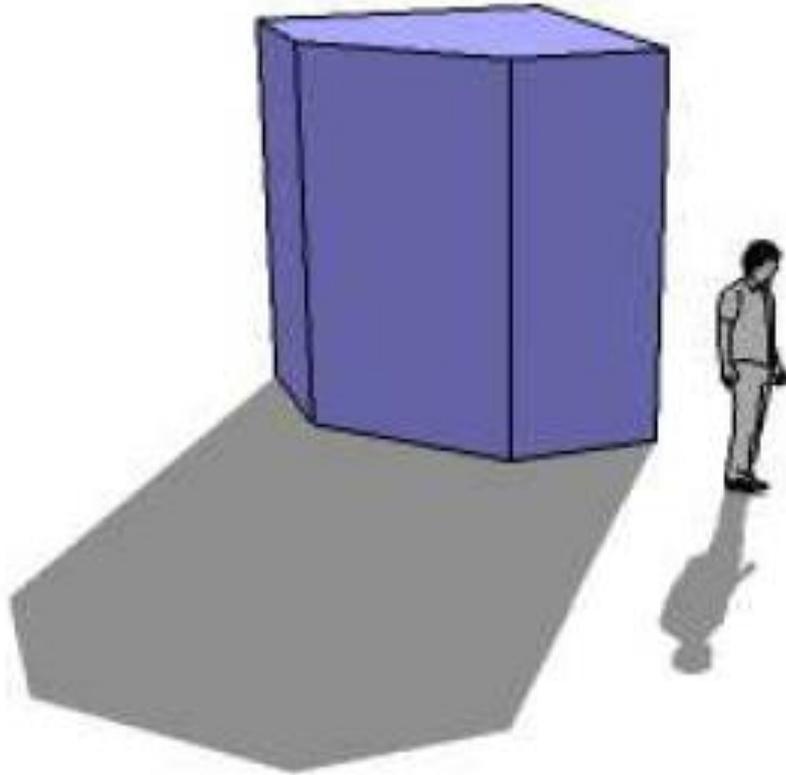
## Roteiro

**Passo 4:** Utilizar  $h_v$  para desenhar as sombras no PV

**Passo 5:** Utilizar  $azimute + 180^\circ$  para projetar as sombras no PH

**Passo 6:** Cruzar estas linhas para obtenção das sombras em planta e vista





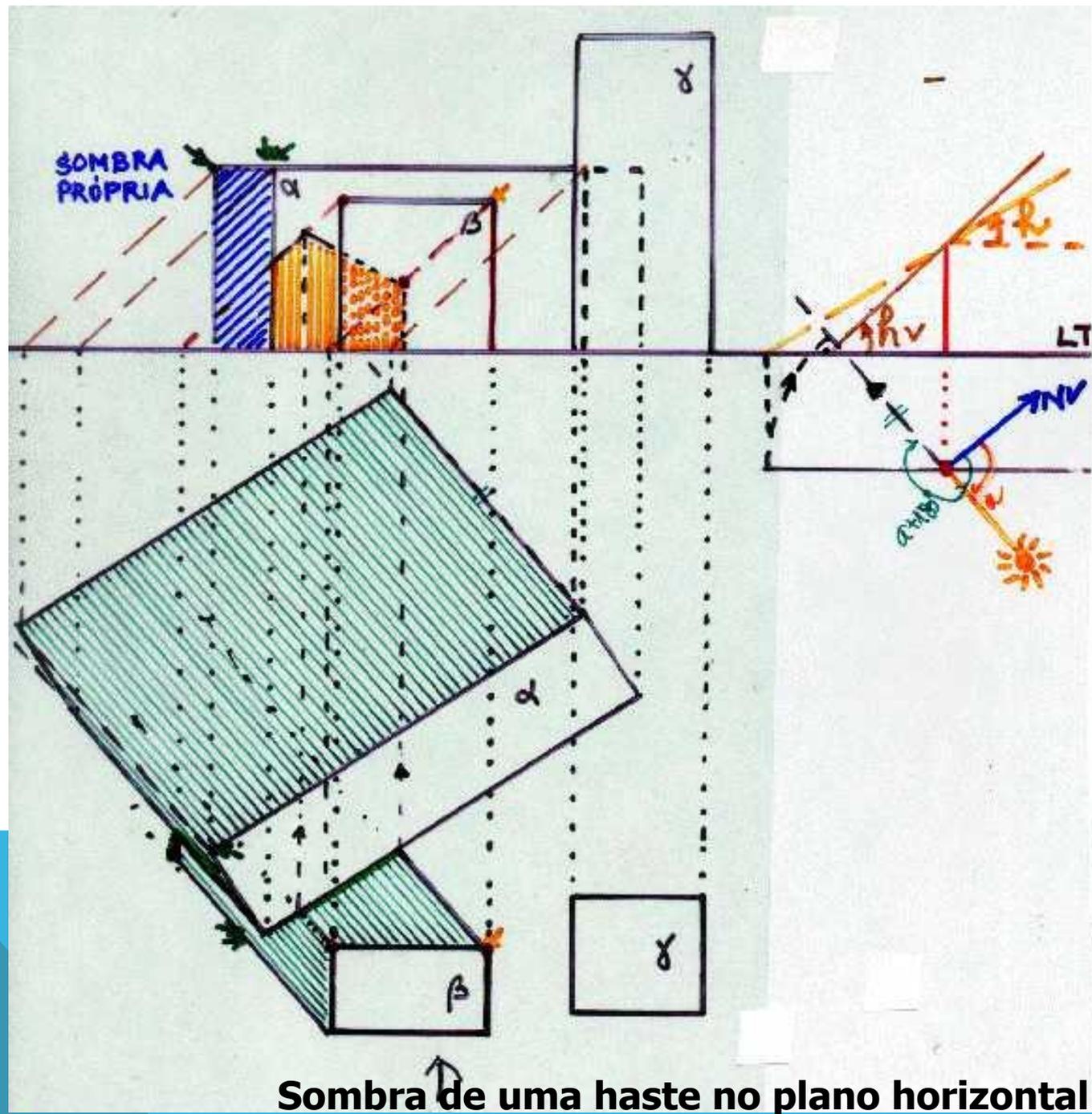
## MODELOS TRIDIMENSIONAIS

Auxiliam a visualizar as interferências de elementos e o sombreamento

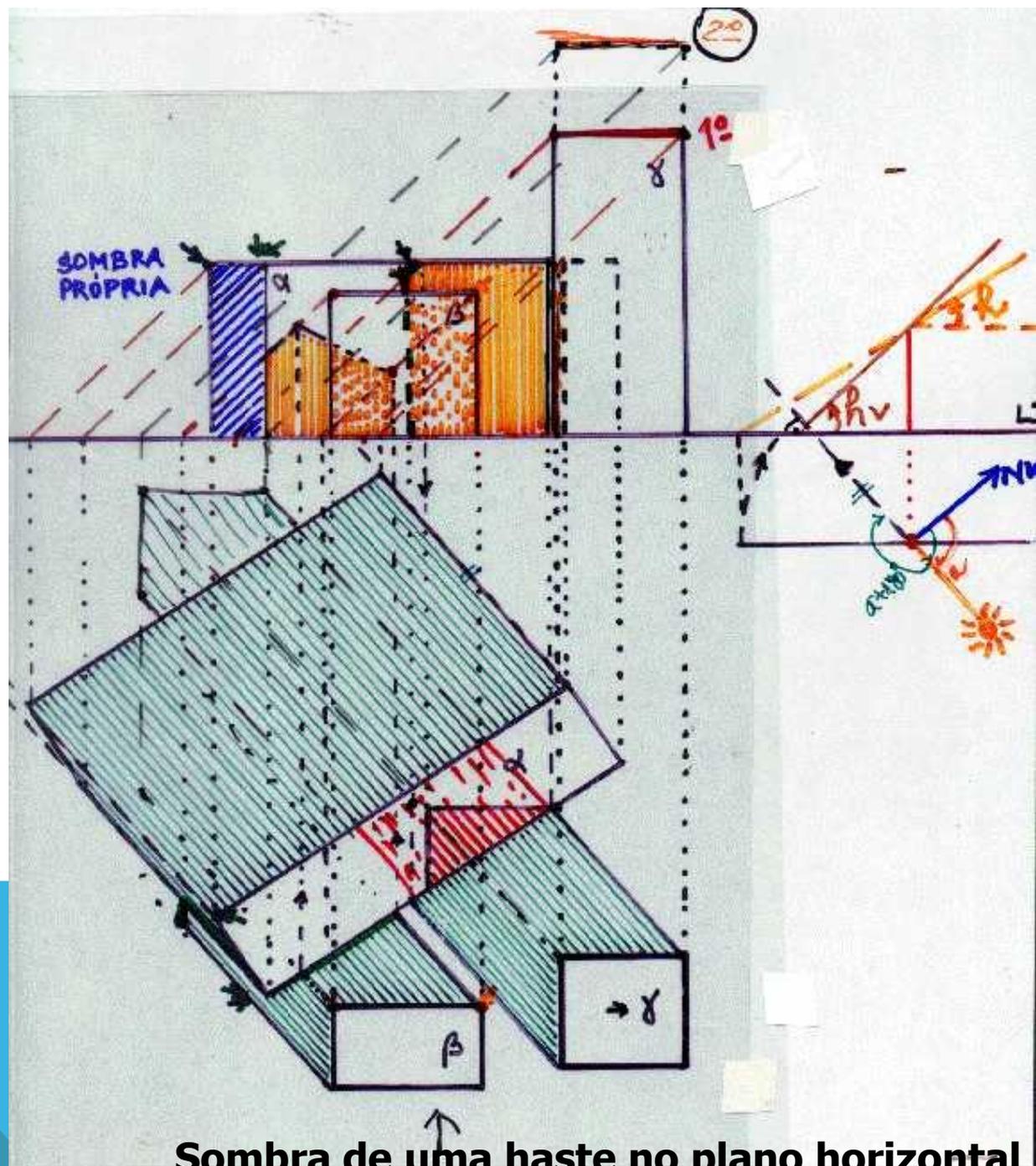




# EXEMPLO



# EXEMPLO

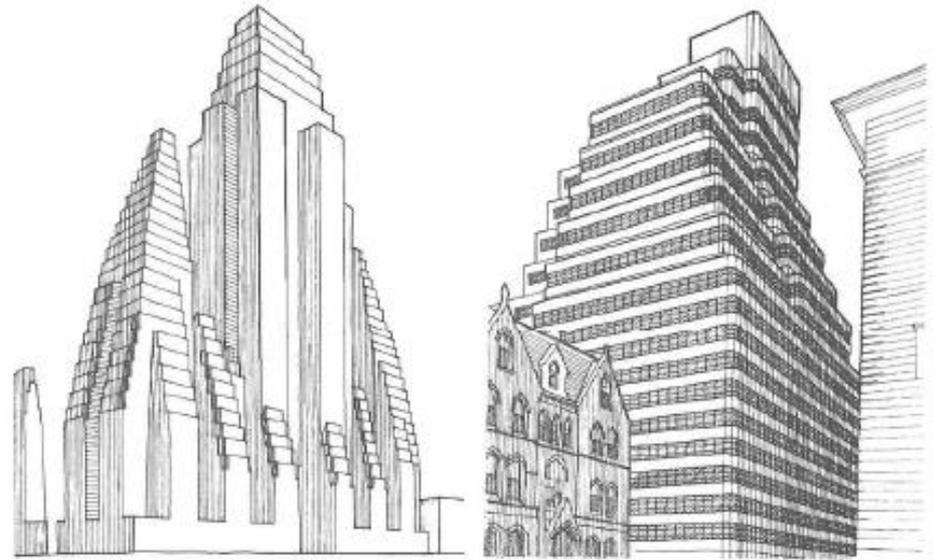


Sombra de uma haste no plano horizontal

## Alternativas de projeto

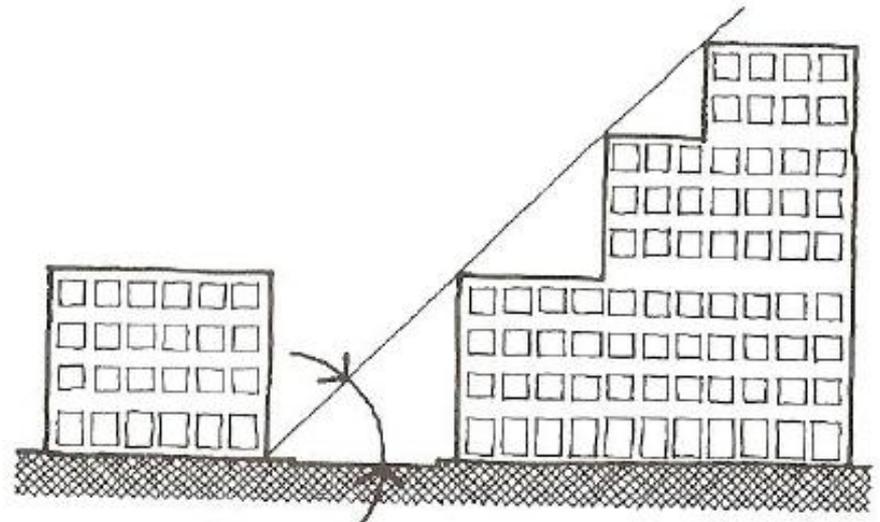
**Prismas de Iluminação:** podem ser usados para dar formas às edificações e recuá-las de modo a garantir níveis de iluminação adequados nas ruas e edificações adjacentes.

**Ângulos de recuos para iluminância adequada:** dependem da altura solar, portanto, variam conforme a latitude.

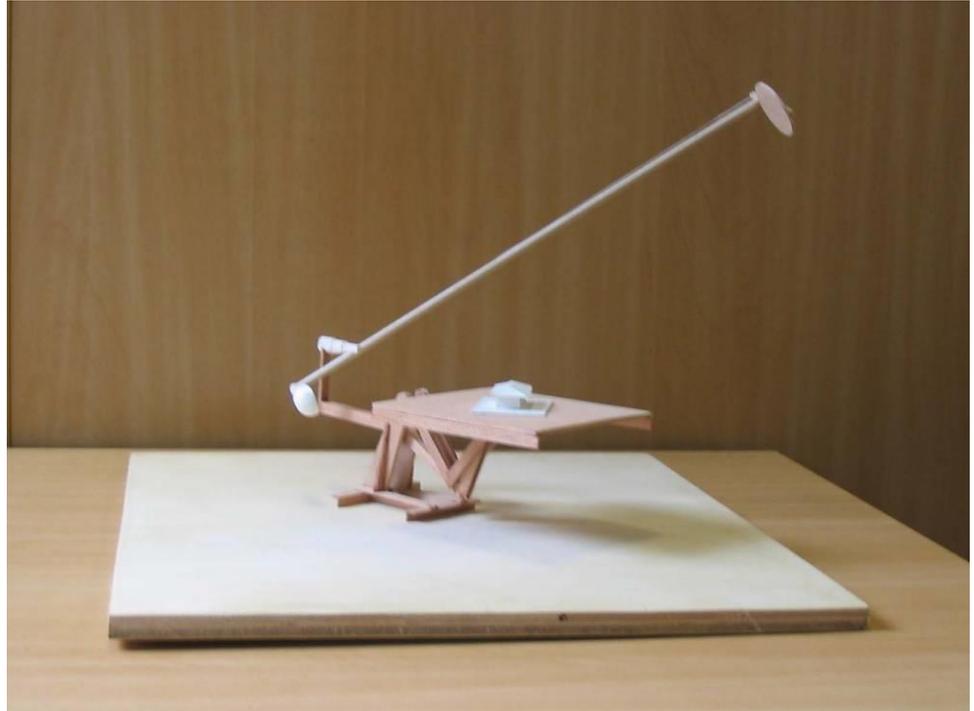
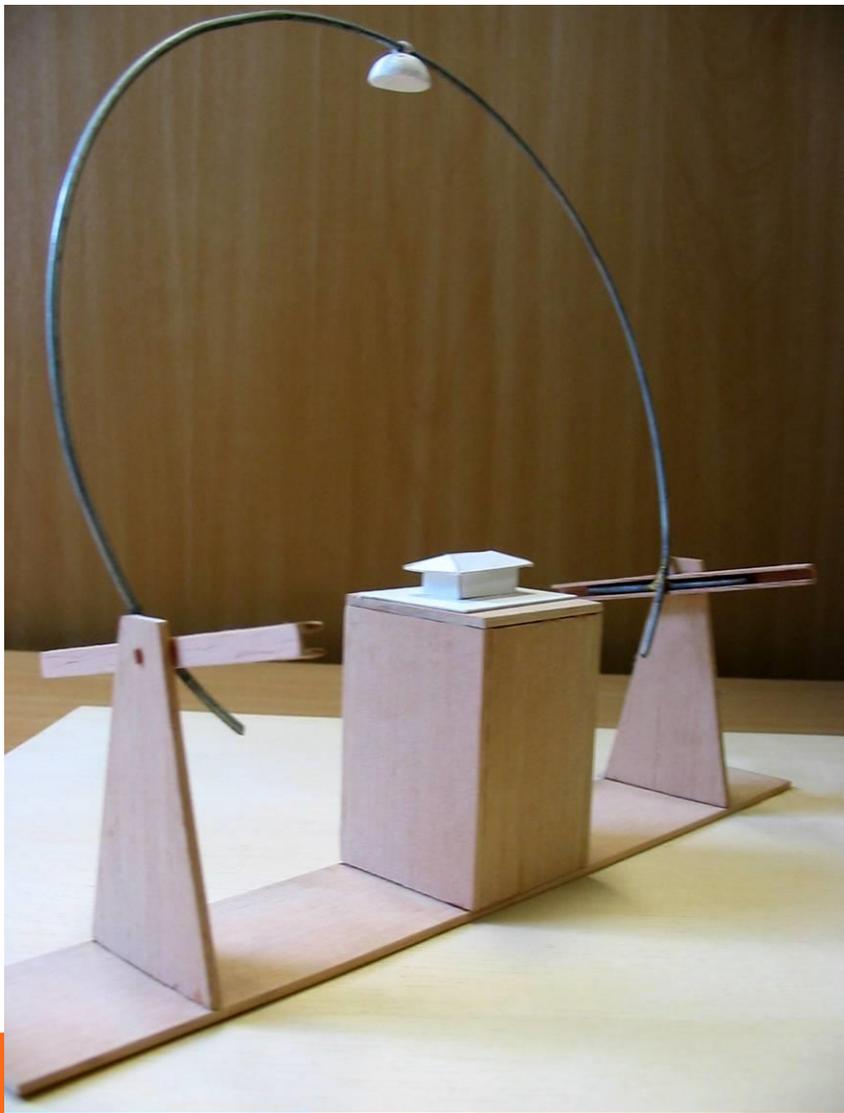


Estudo do zoneamento de Nova York de 1916, Hugh Ferriss.

Edifício Look, Cidade de Nova York, 1949, Emery Roth & Sons.



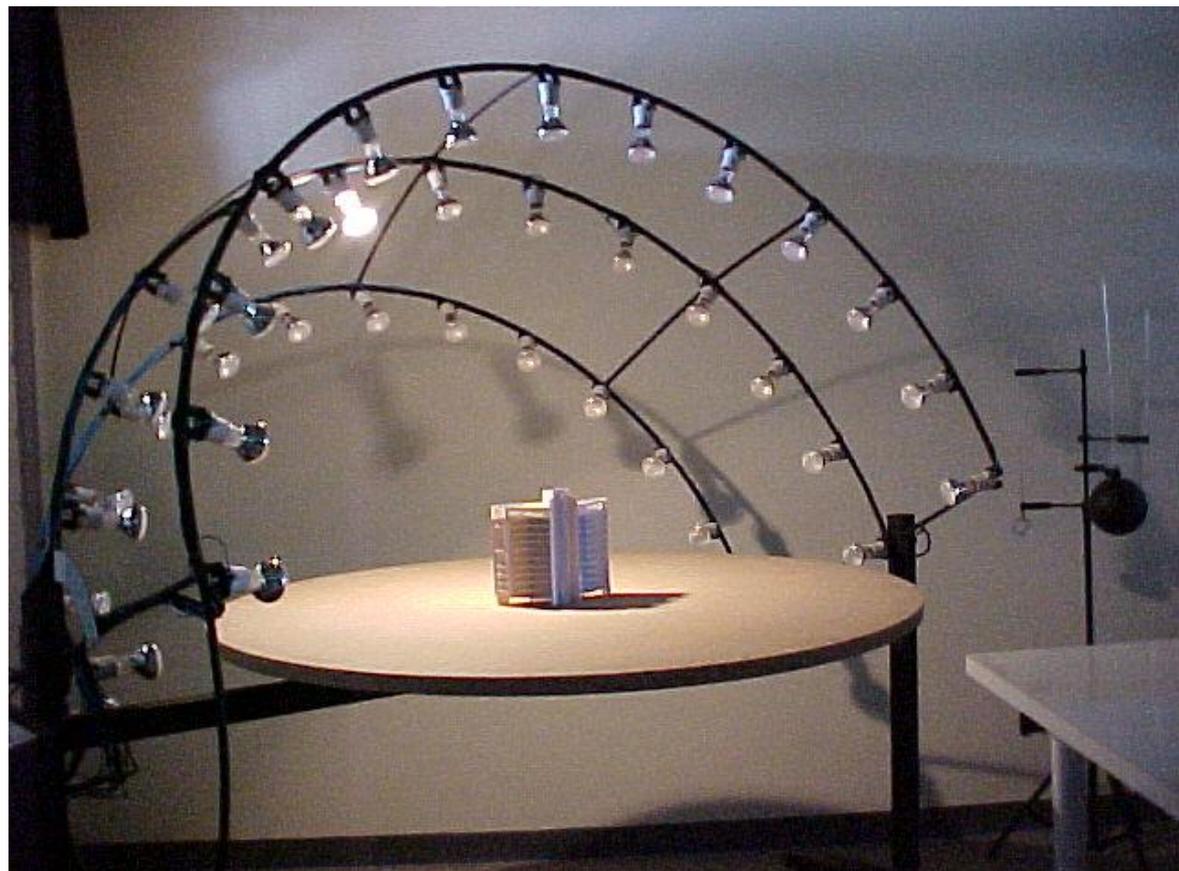
Ângulo de recuo (em graus).



**HELIODON DE ARCO E COM HASTE**



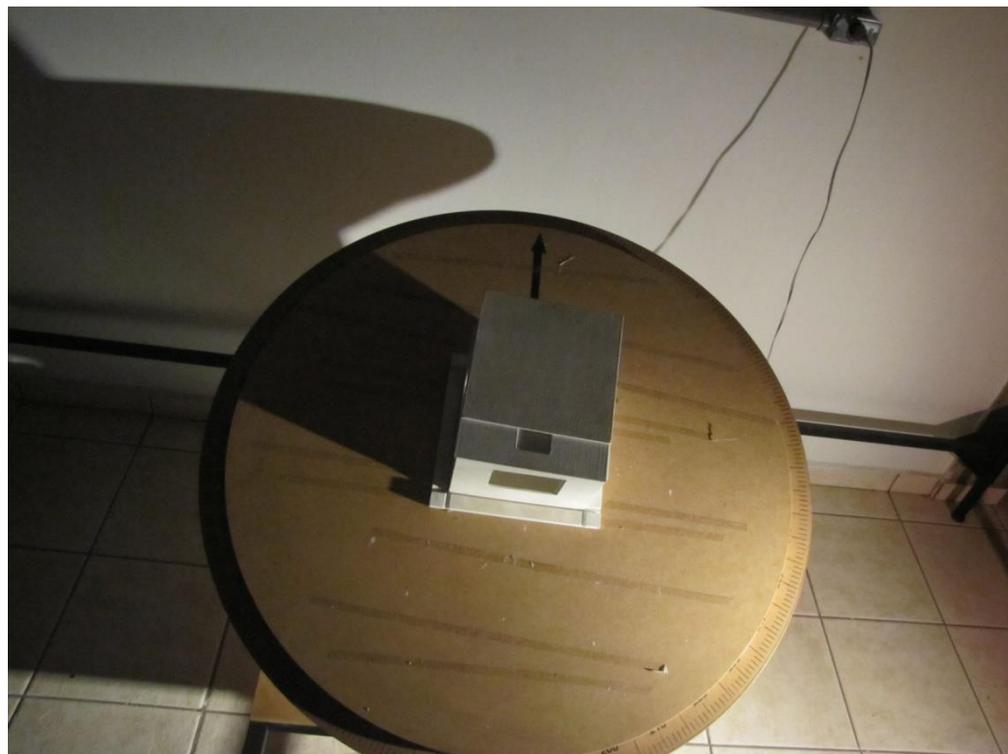
**HELIODON DE ARCO**



**HELIODON DE TRÊS ARCOS ... exemplo!**

# ESTUDO DE INSOLAÇÃO

Solstício de Verão – 6h



Solstício de Verão – 7h



Solstício de Verão – 8h



Solstício de Verão – 9h



Solstício de Verão – 10h



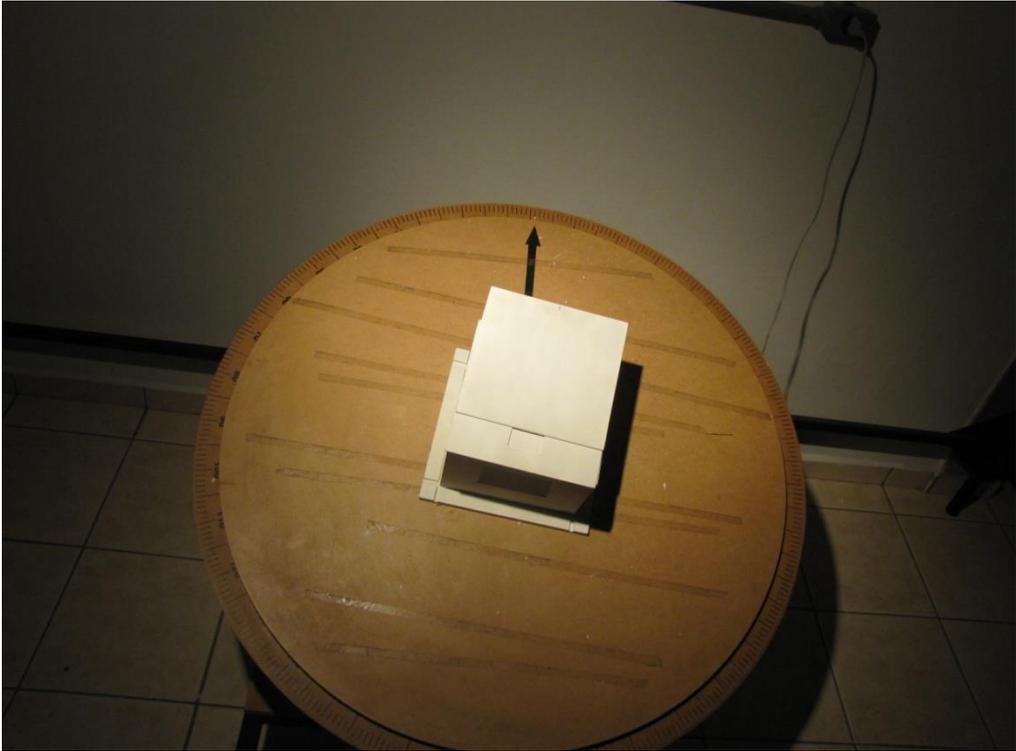
Solstício de Verão - 11h



Solstício de Verão - 12h



Solstício de Verão - 13h



Solstício de Verão - 14h



Solstício de Verão – 15h



Solstício de Verão – 16h



Solstício de Verão - 17h



Solstício de Verão - 18h



Equinócio – 6h



Equinócio - 7h



Equinócio – 8h



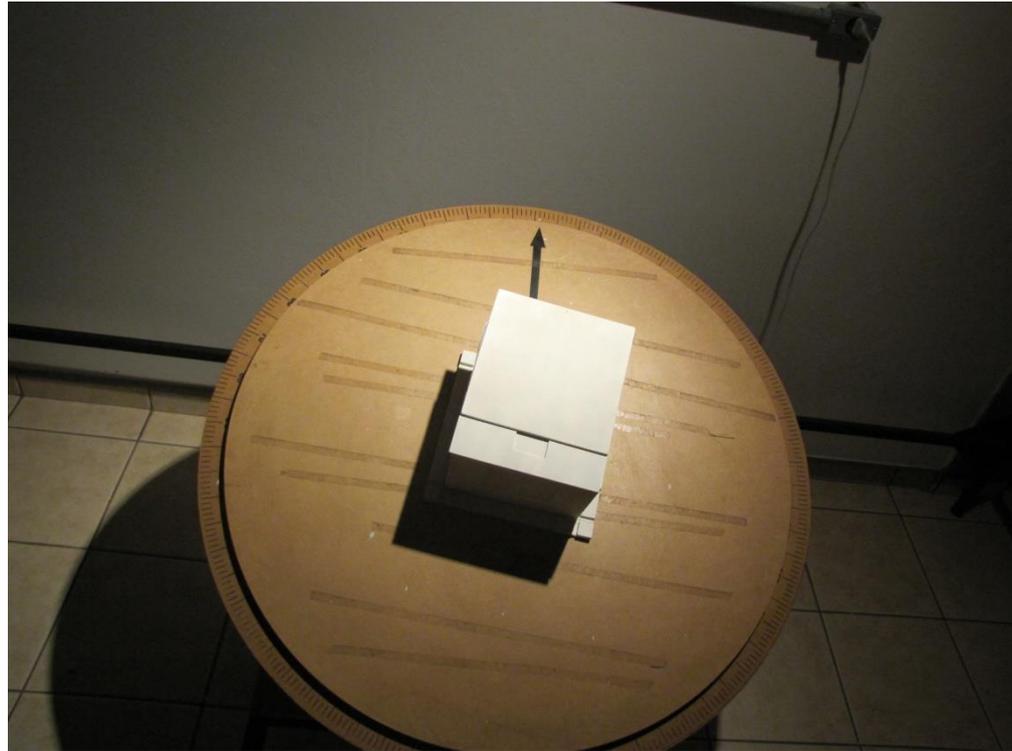
Equinócio – 9h



Equinócio - 10h



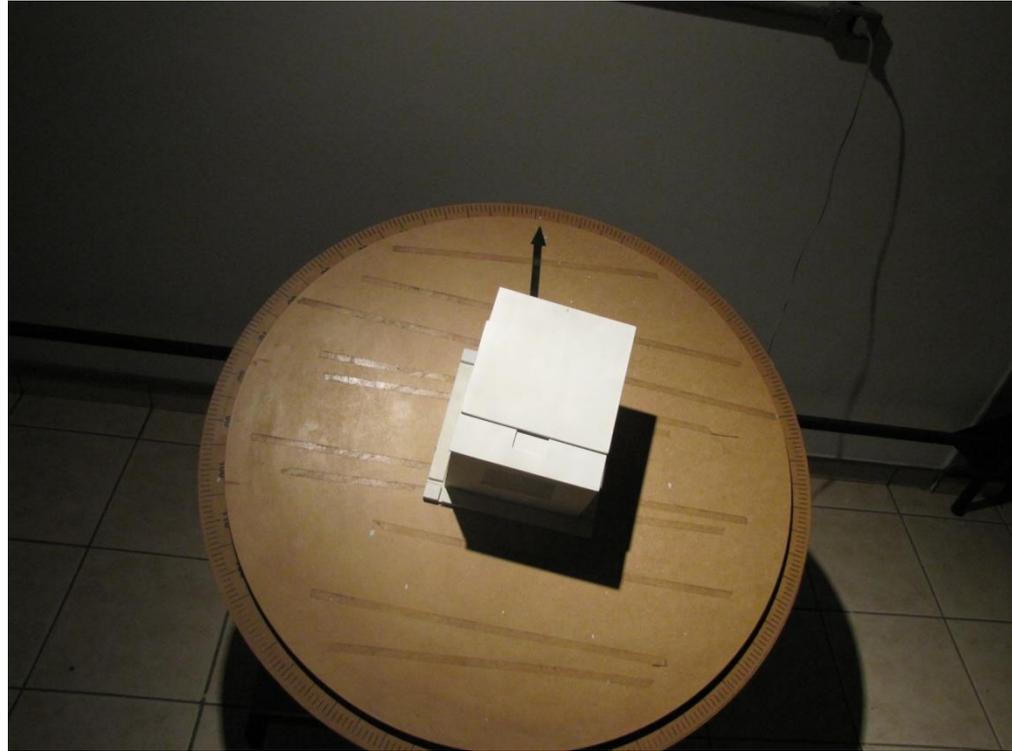
Equinócio- 11h



Equinócio- 12h



Equinócio - 13h



Equinócio - 14h



Equinócio - 15h



Equinócio - 16h



Equinócio - 17h



Equinócio - 18h



Solstício de Inverno – 6h



Solstício de Inverno – 7h



Solstício de Inverno – 8h



Solstício de Inverno – 9h



Solstício de Inverno – 10h



Solstício de Inverno – 11h



Solstício de Inverno – 12h



Solstício de Inverno – 13h



Solstício de Inverno – 14h



Solstício de Inverno – 15h



Solstício de Inverno – 16h



Solstício de Inverno – 17h



Solstício de Inverno – 18h



Verão

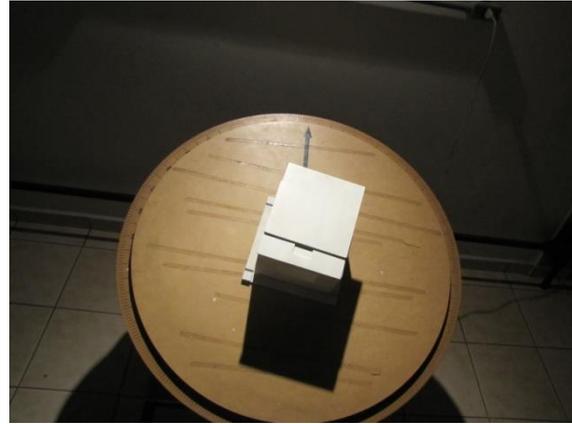
Primavera / Outono

Inverno

6h



12h



18h



**Estudos de  
sombra bairro da  
Luz solstício de  
inverno**

9.00

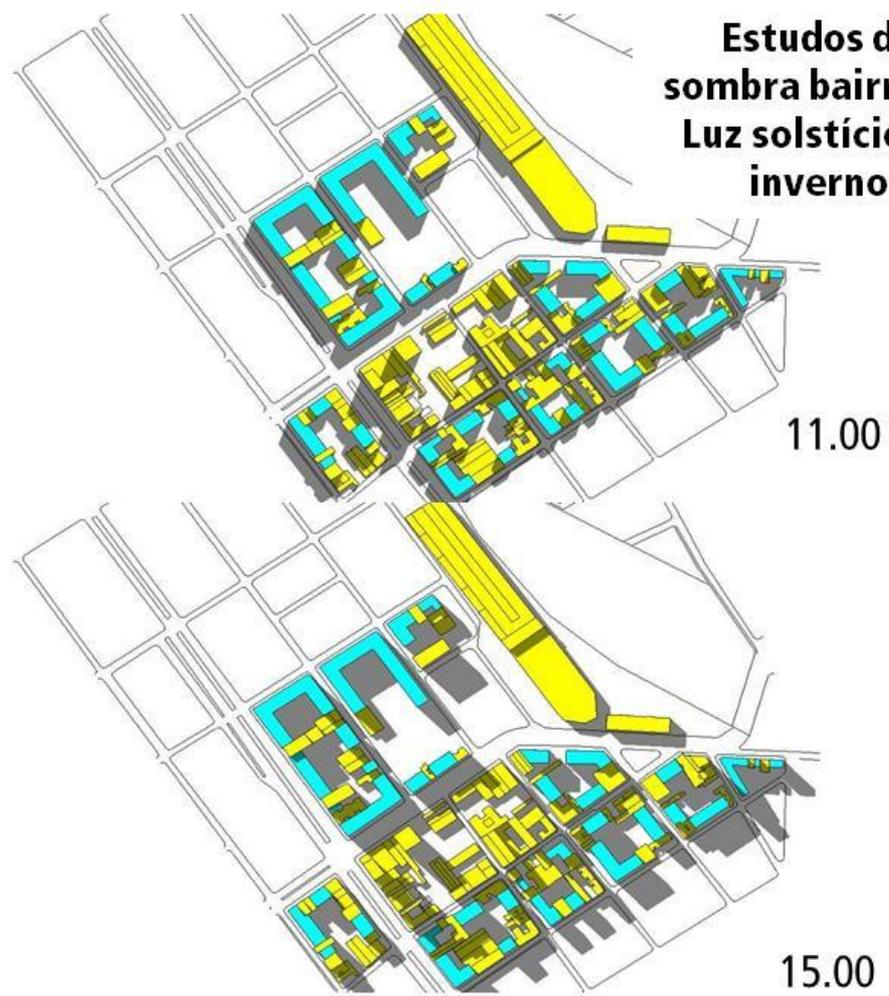
11.00

13.00

15.00

**Traçado das sombras**

**Estudos de  
sombra bairro da  
Luz solstício de  
inverno**



**Traçado das sombras**