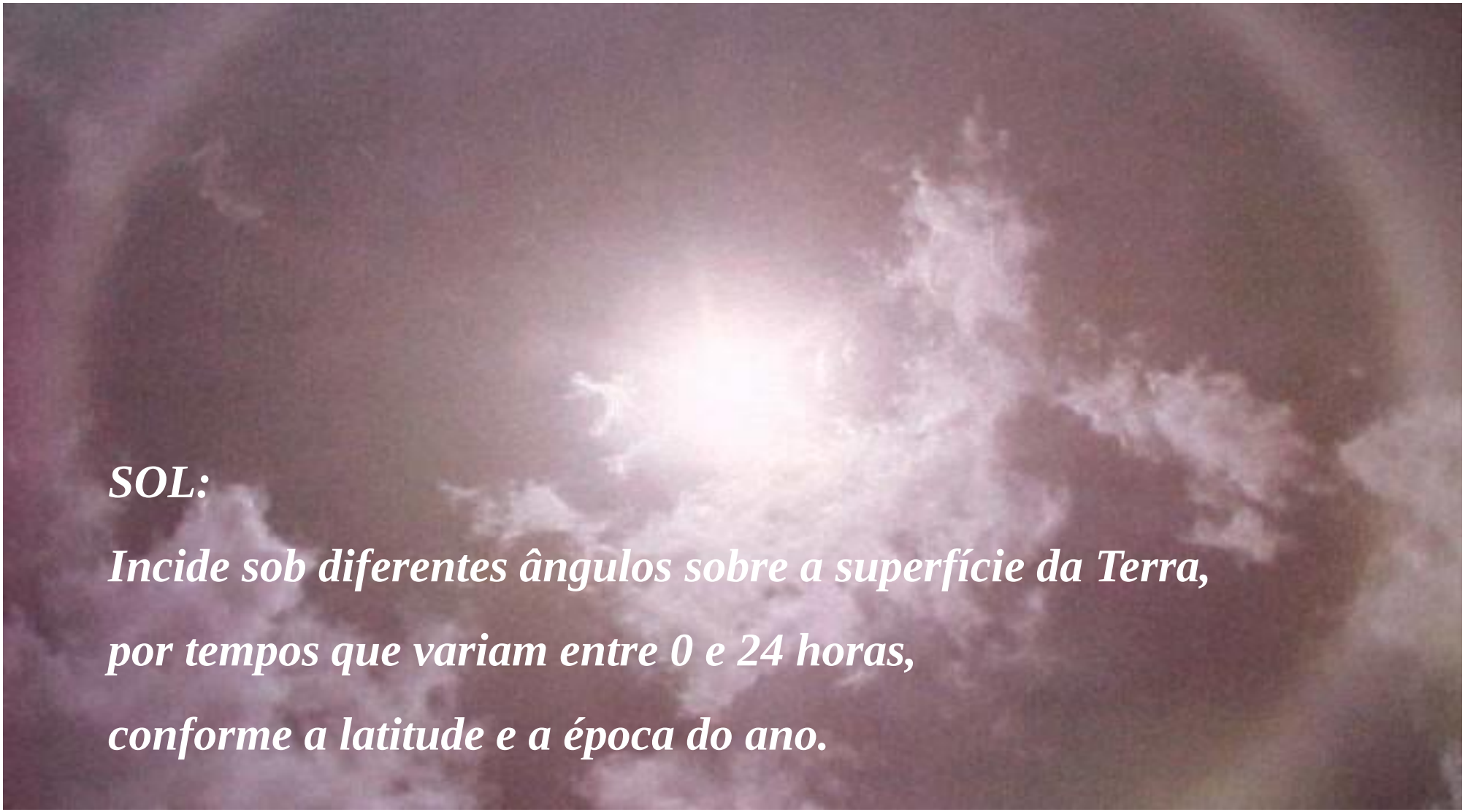
# GEOMETRIA DA INSOLAÇÃO: UTILIZAÇÃO DA **CARTA SOLAR**

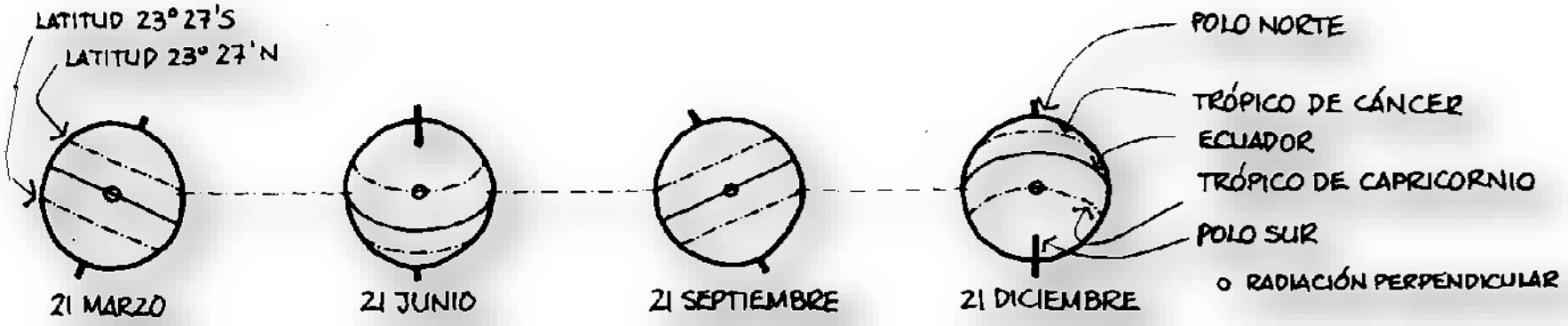


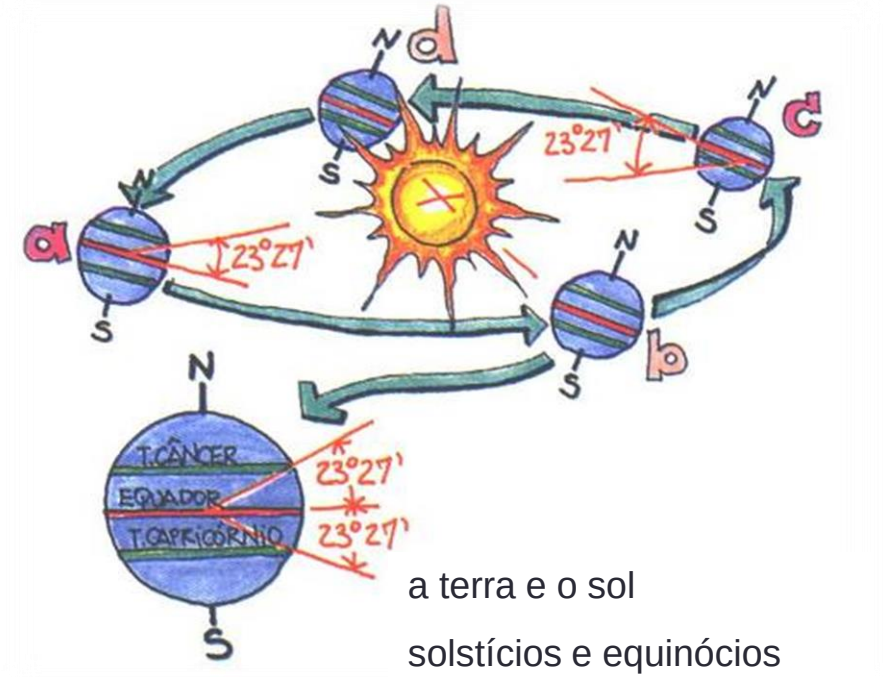
*SOL:*

*Incide sob diferentes ângulos sobre a superfície da Terra,*

*por tempos que variam entre 0 e 24 horas,*

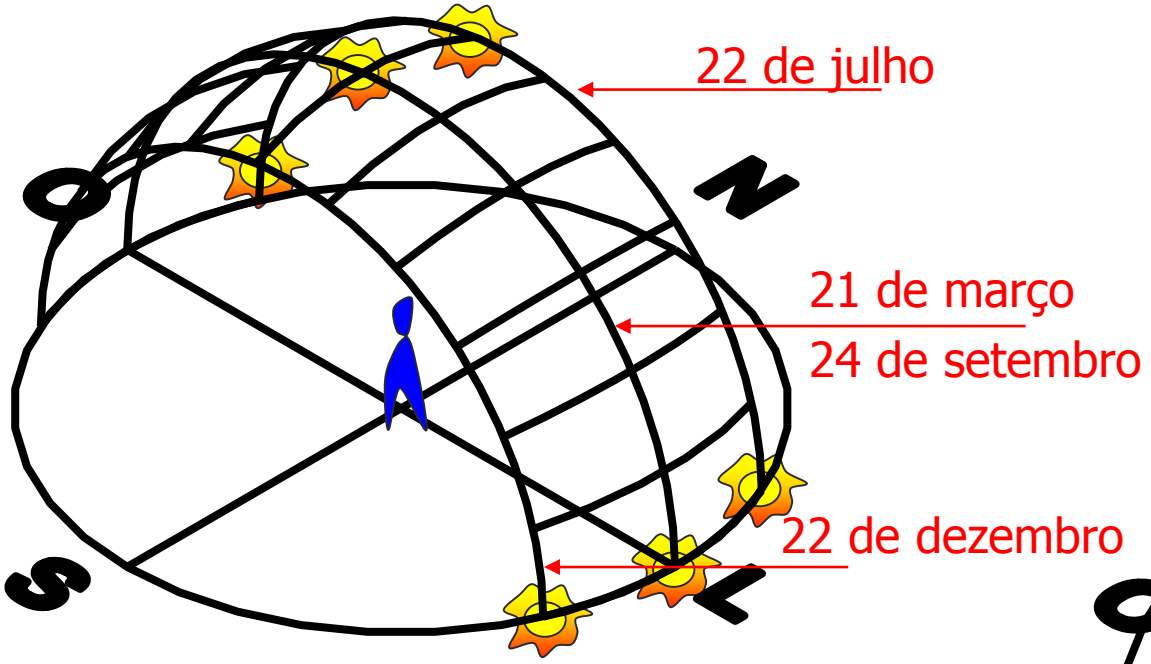
*conforme a latitude e a época do ano.*

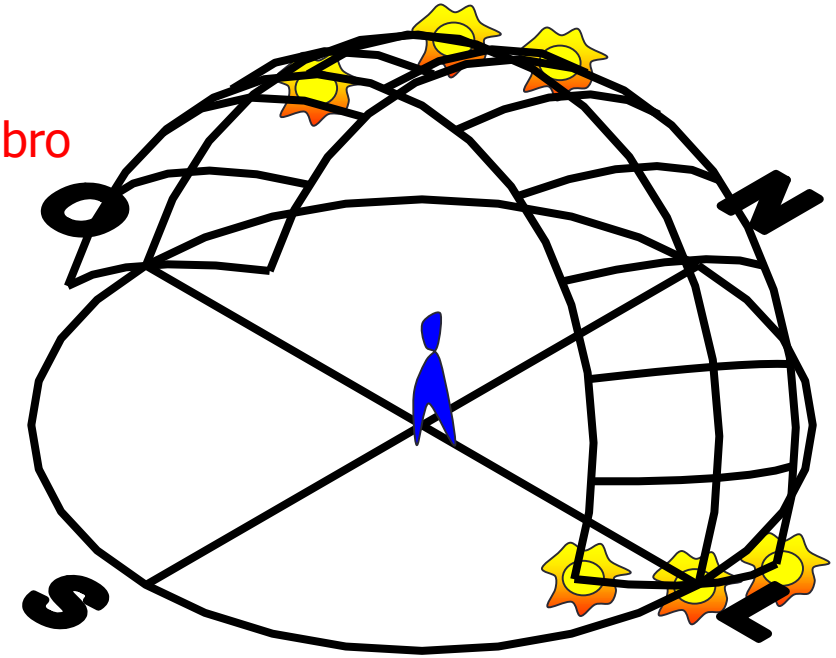


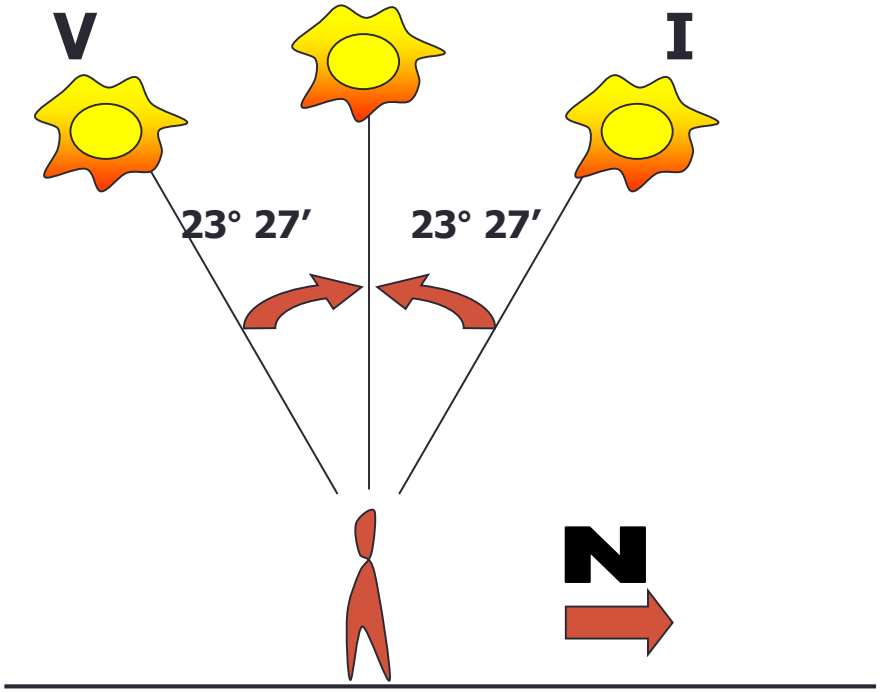




a terra e o sol

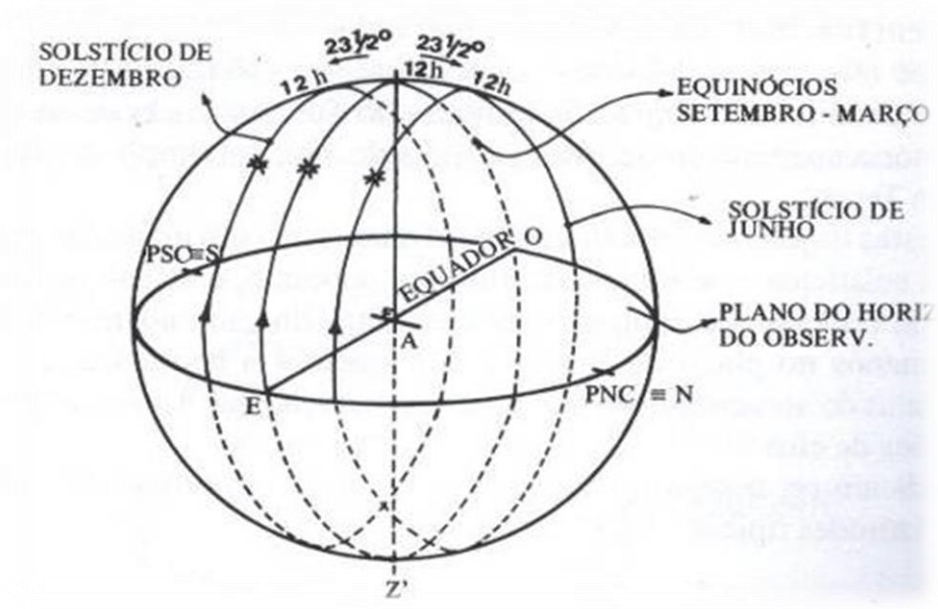
solstícios e equinócios


22 de julho
21 de março
24 de setembro
22 de dezembro
O
N
S
L

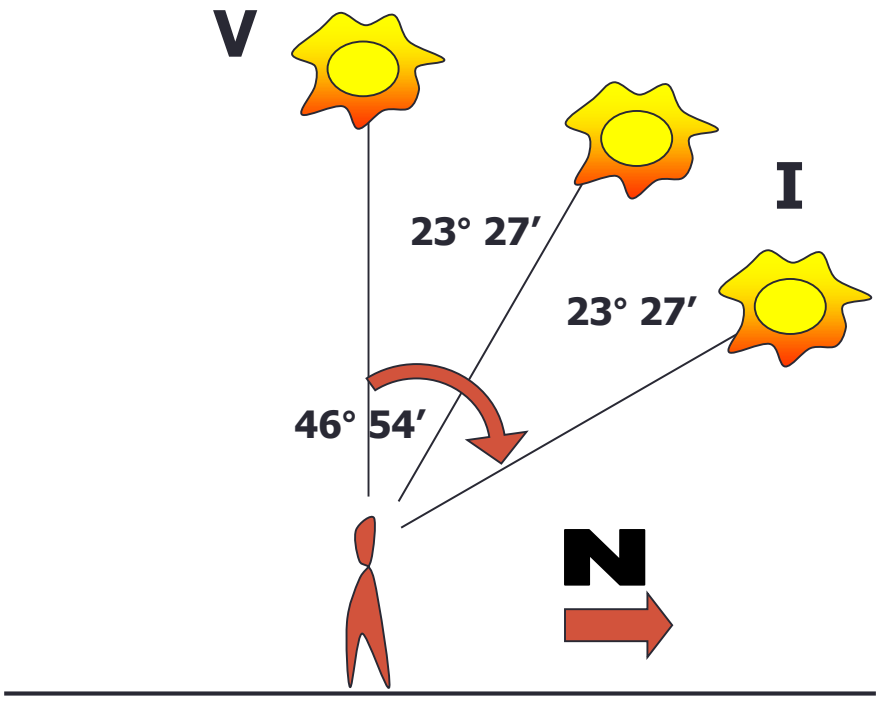

O
N
S
L



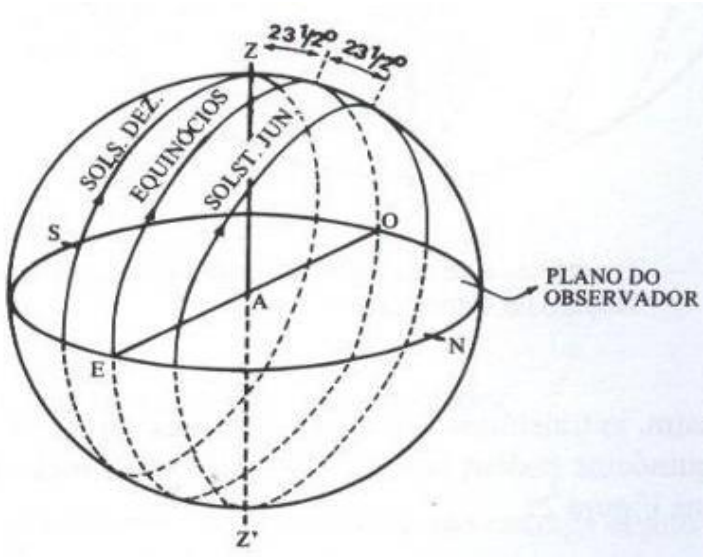

Equador 12:00 - Latitude 0°



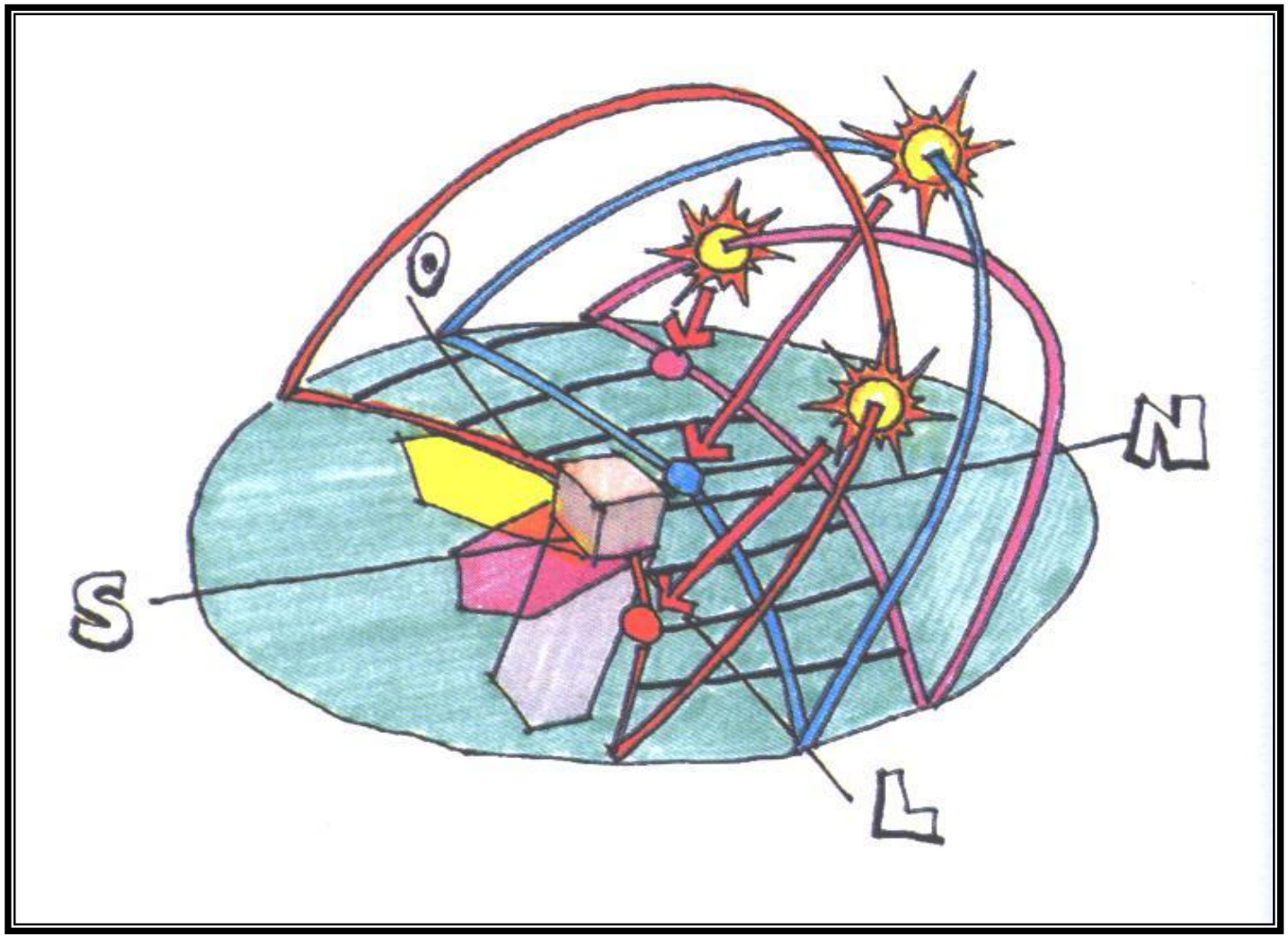

*FROTA, Anésia. Geometria da Insolação. São Paulo: Geros, 2004.*



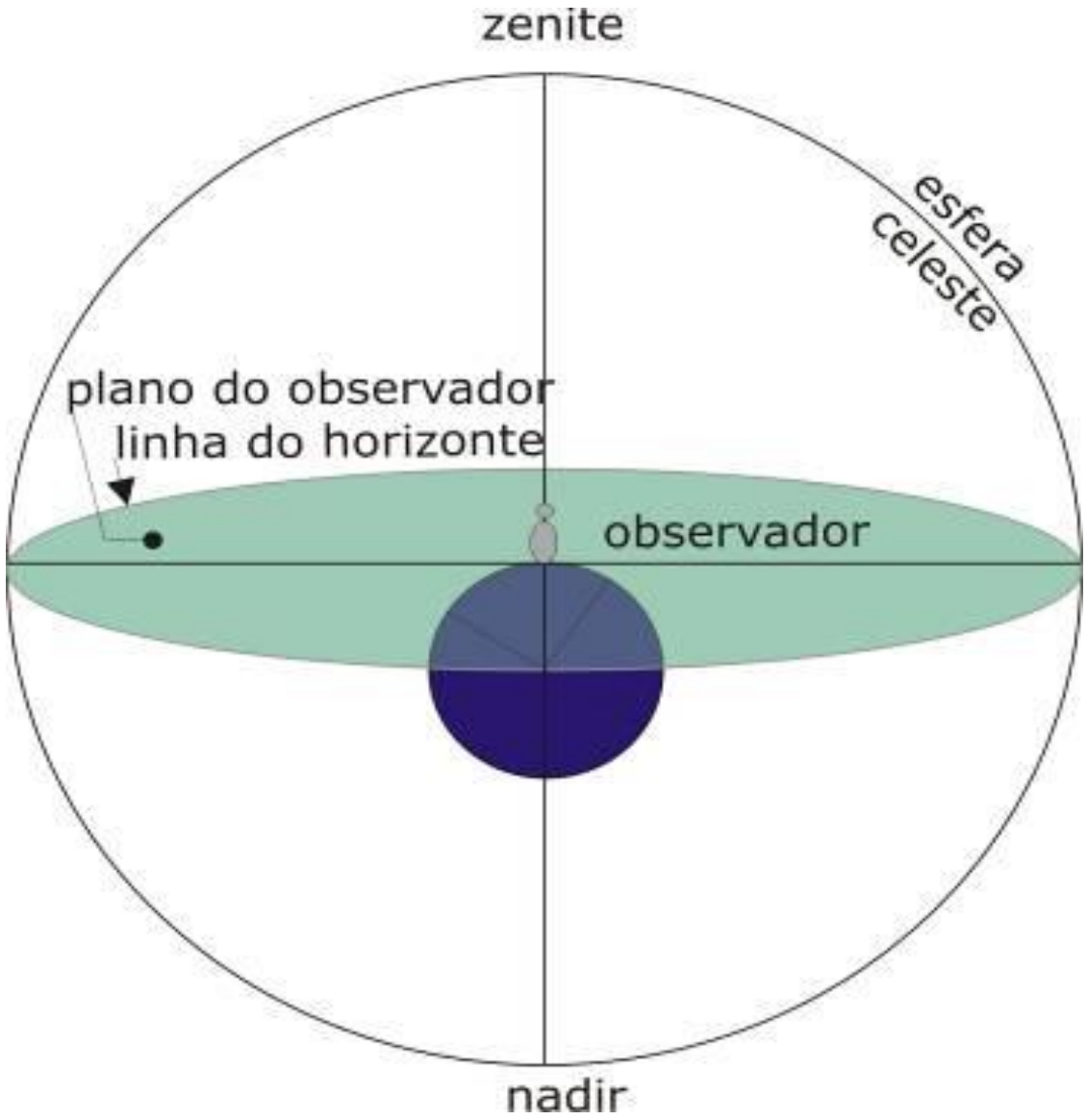

São Paulo 12:00 - Latitude 23° 30´

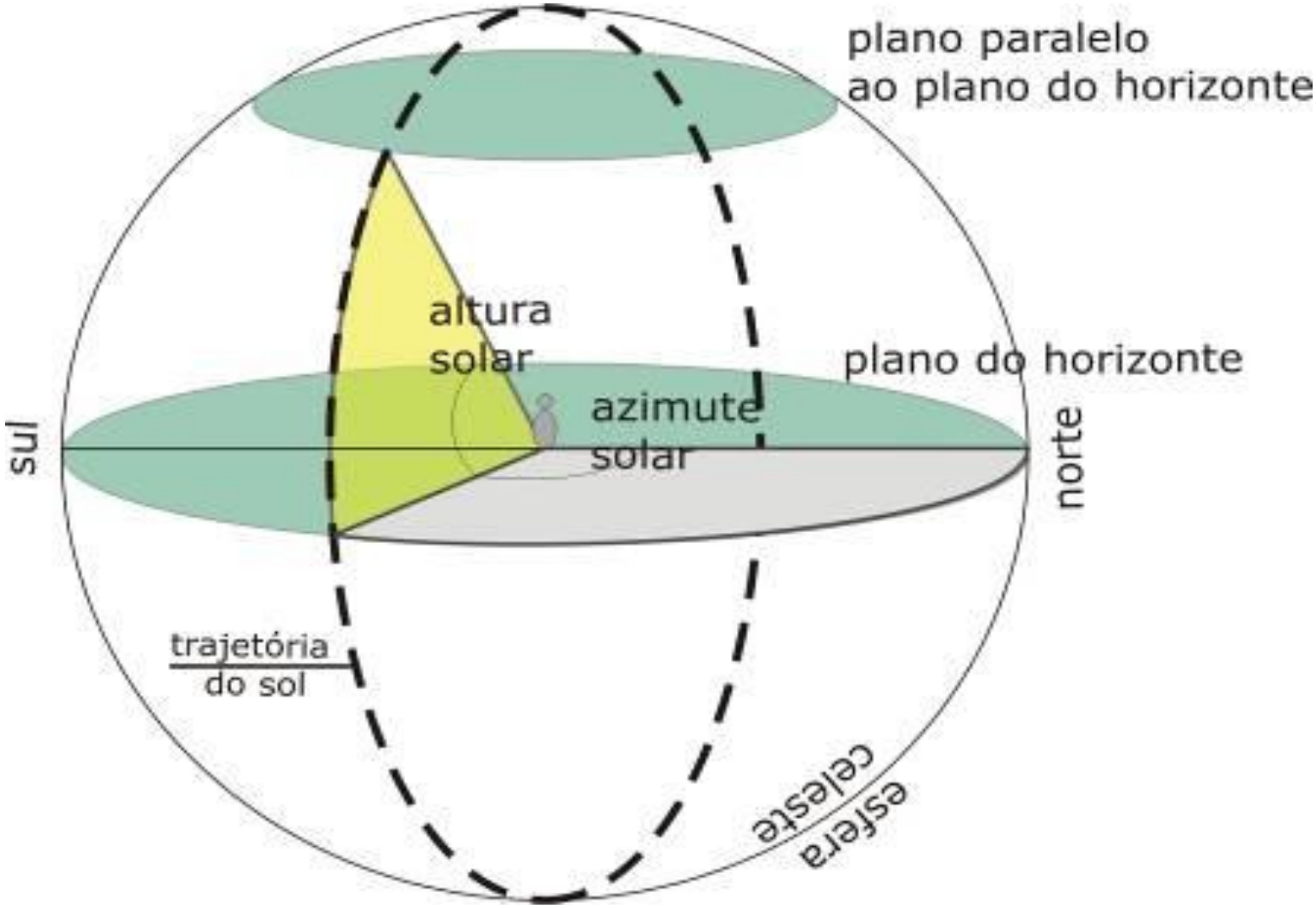



*FROTA, Anésia. Geometria da Insolação. São Paulo: Geros, 2004.*

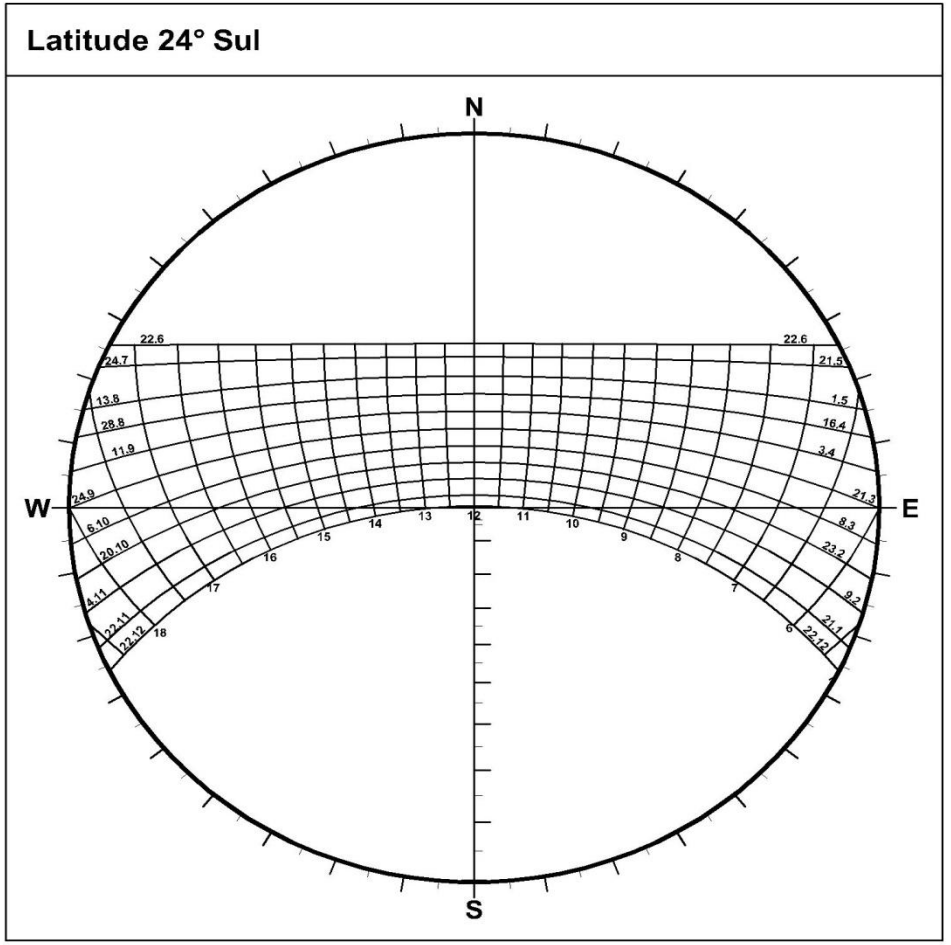


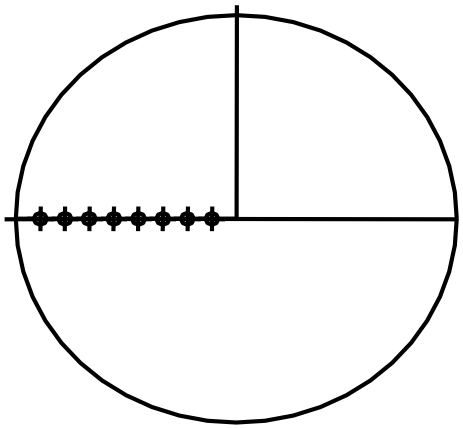

Fonte: *LAMBERTS. Roberto, et al. Eficiência Energética na Arquitetura. São Paulo*

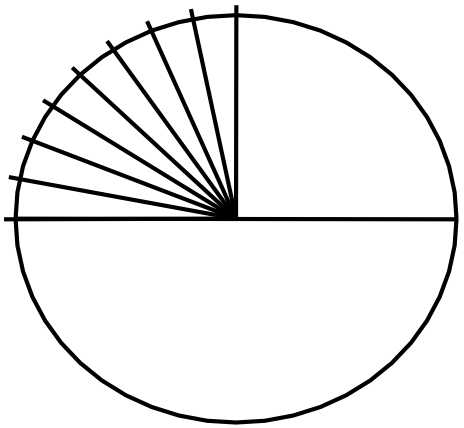

zenite
esfera celeste
plano do observador
linha do horizonte
observador
nadir

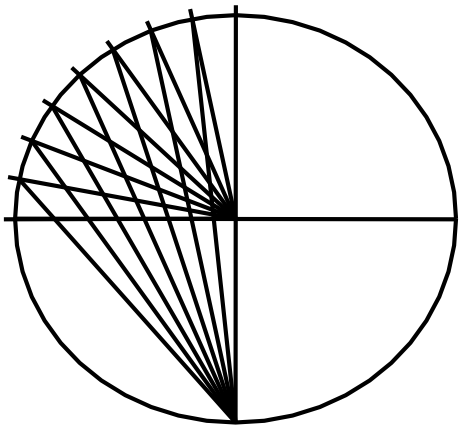

plano paralelo
ao plano do horizonte
altura
solar
plano do horizonte
azimute
solar
sul
norte
trajetória
do sol
esfera
celeste

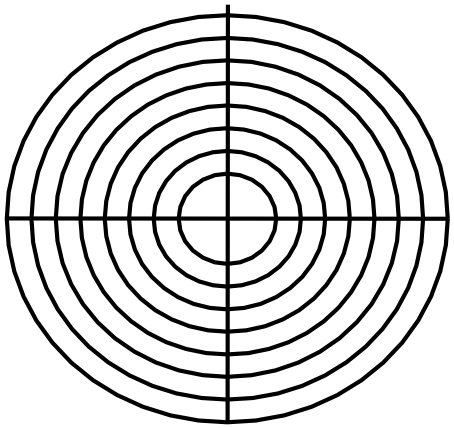
# CARTA SOLAR

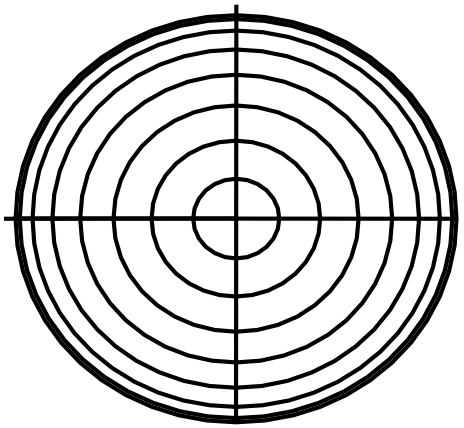

Latitude 24° Sul
N
S
W
E
22.6
24.7
13.8
28.8
11.9
24.9
6.10
20.10
4.11
22.11
22.12
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
22.6
21.5
1.5
16.4
3.4
21.3
8.3
23.2
9.2
21.1
22.12

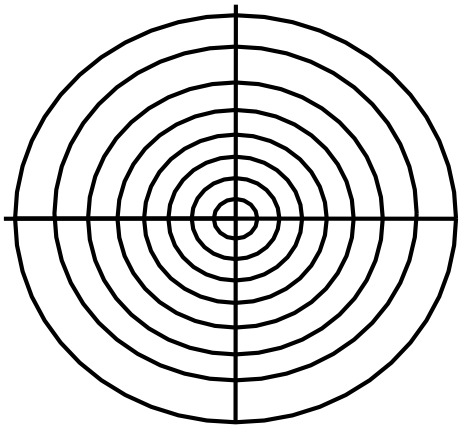








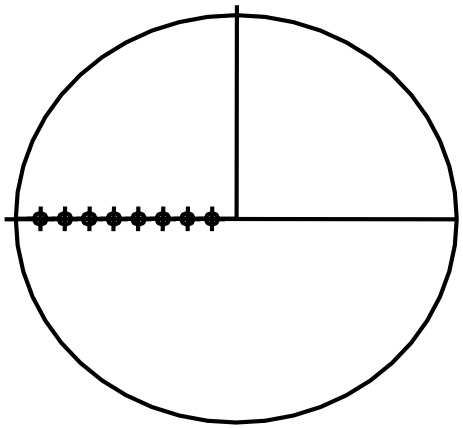


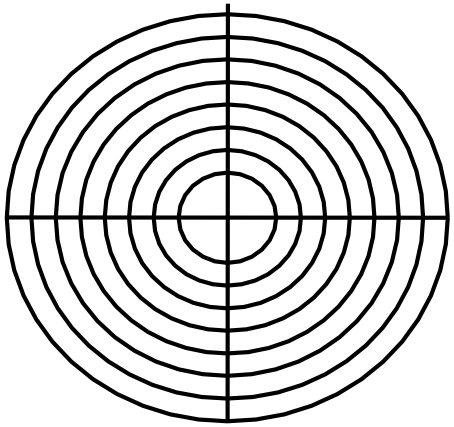


**Equidistante**

**Ortográfica**

**Estereográfica**

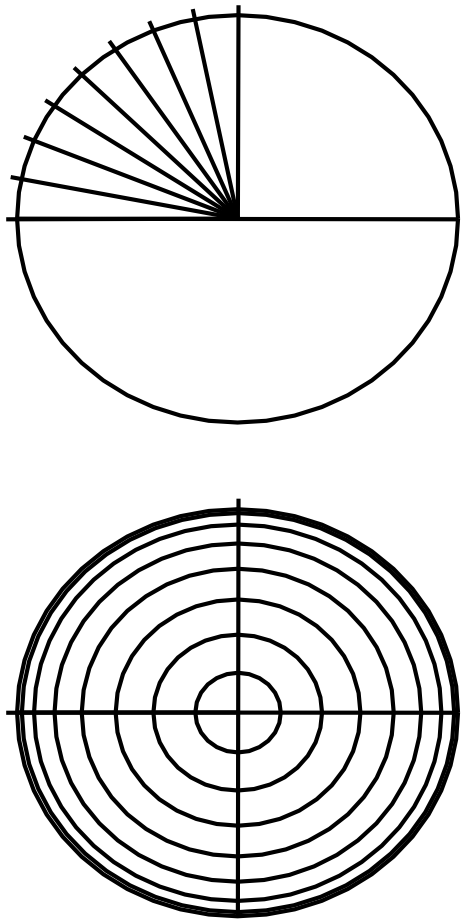




**Equidistante**

Neste método de projeção os ângulos de altitude aparecem igualmente espaçados.

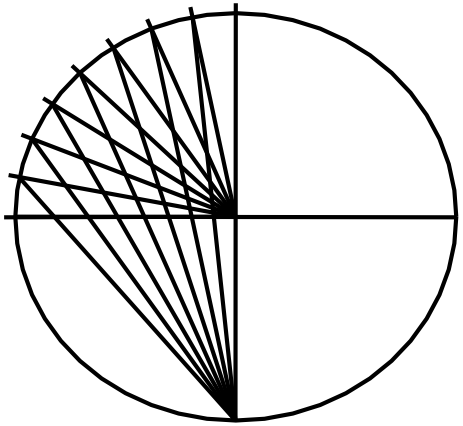
Esta característica assegura igual facilidade de leitura para os ângulos altos e baixos e é de fácil plotagem.

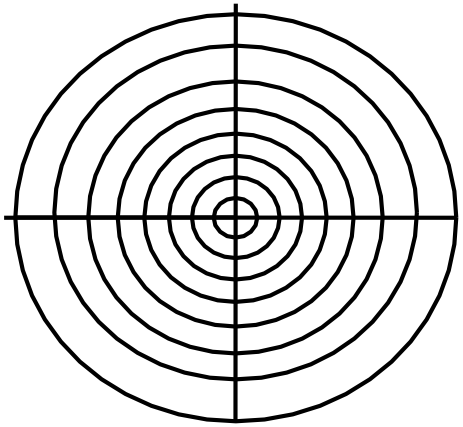


## Ortográfica

Este tipo de projeção é contida dentro do círculo do horizonte. Pontos da hemisfera são projetados no plano do horizonte, com linhas de projeção paralelas verticais.

A desvantagem deste método é que os círculos de altitude de igual distância angula, ficam mais espaçados perto do Zênite, mas muito próximos uns dos outros próximos ao horizonte.



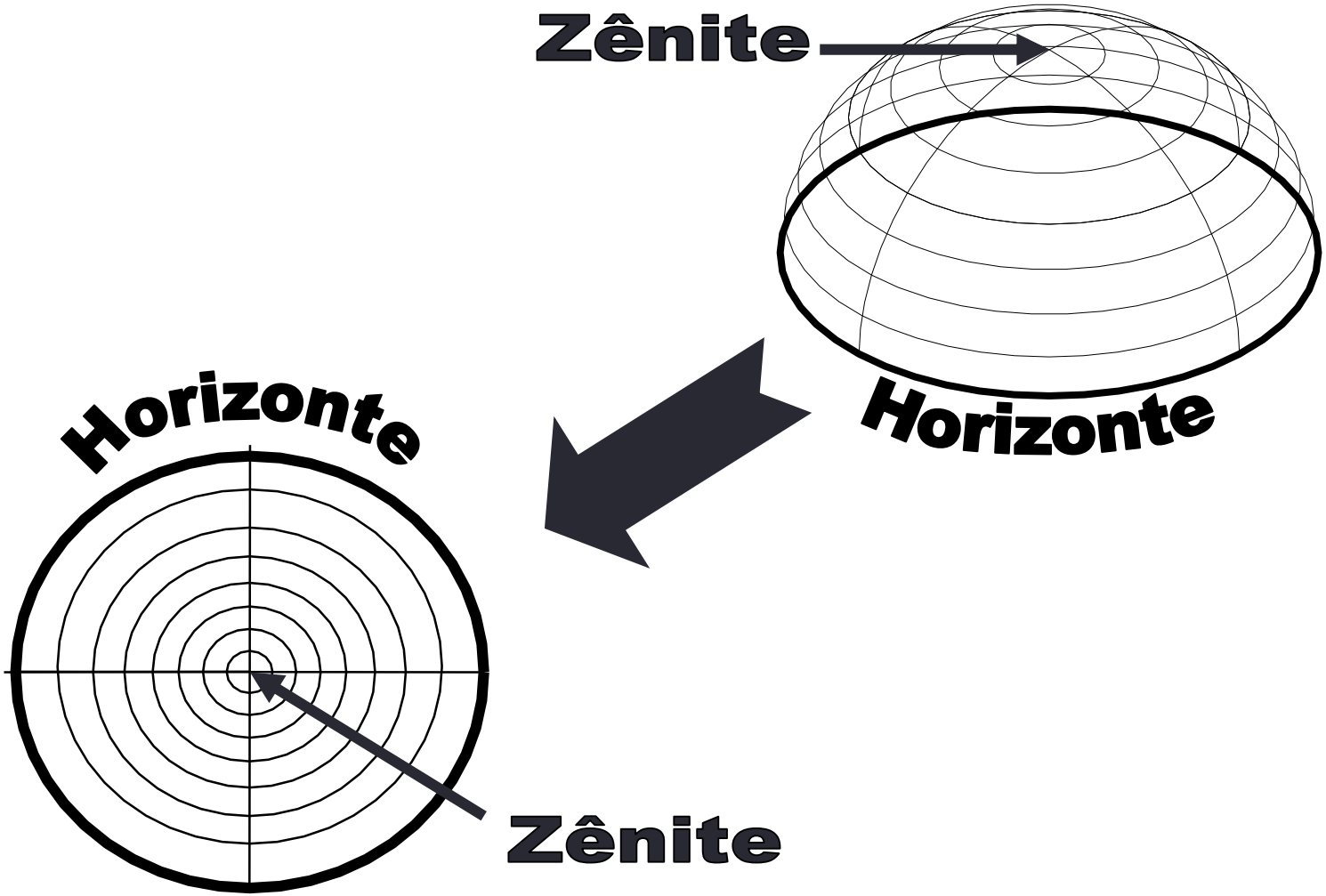


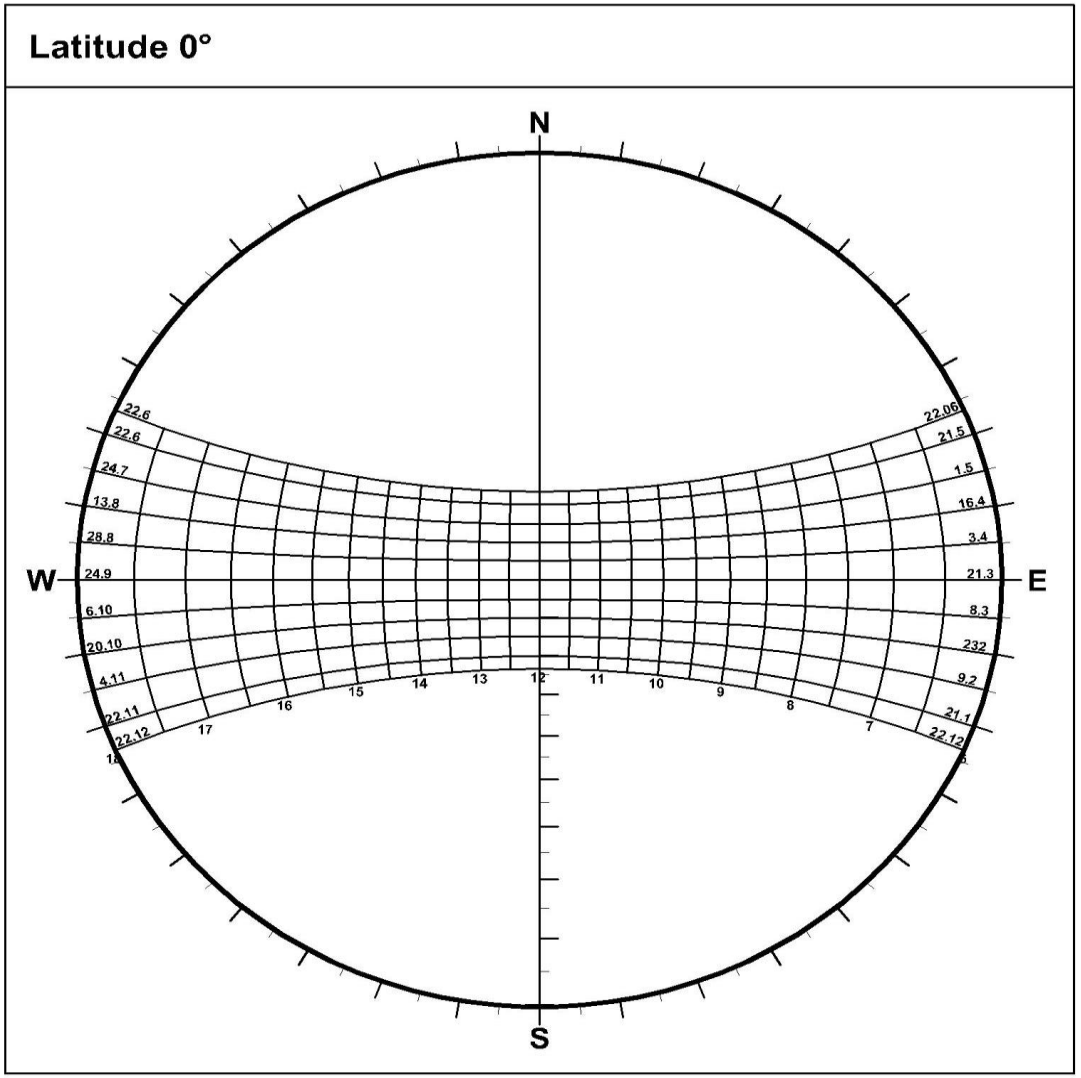
## Estereográfica

Este método foi desenvolvido para superar a dificuldade do método de projeção ortográfica.

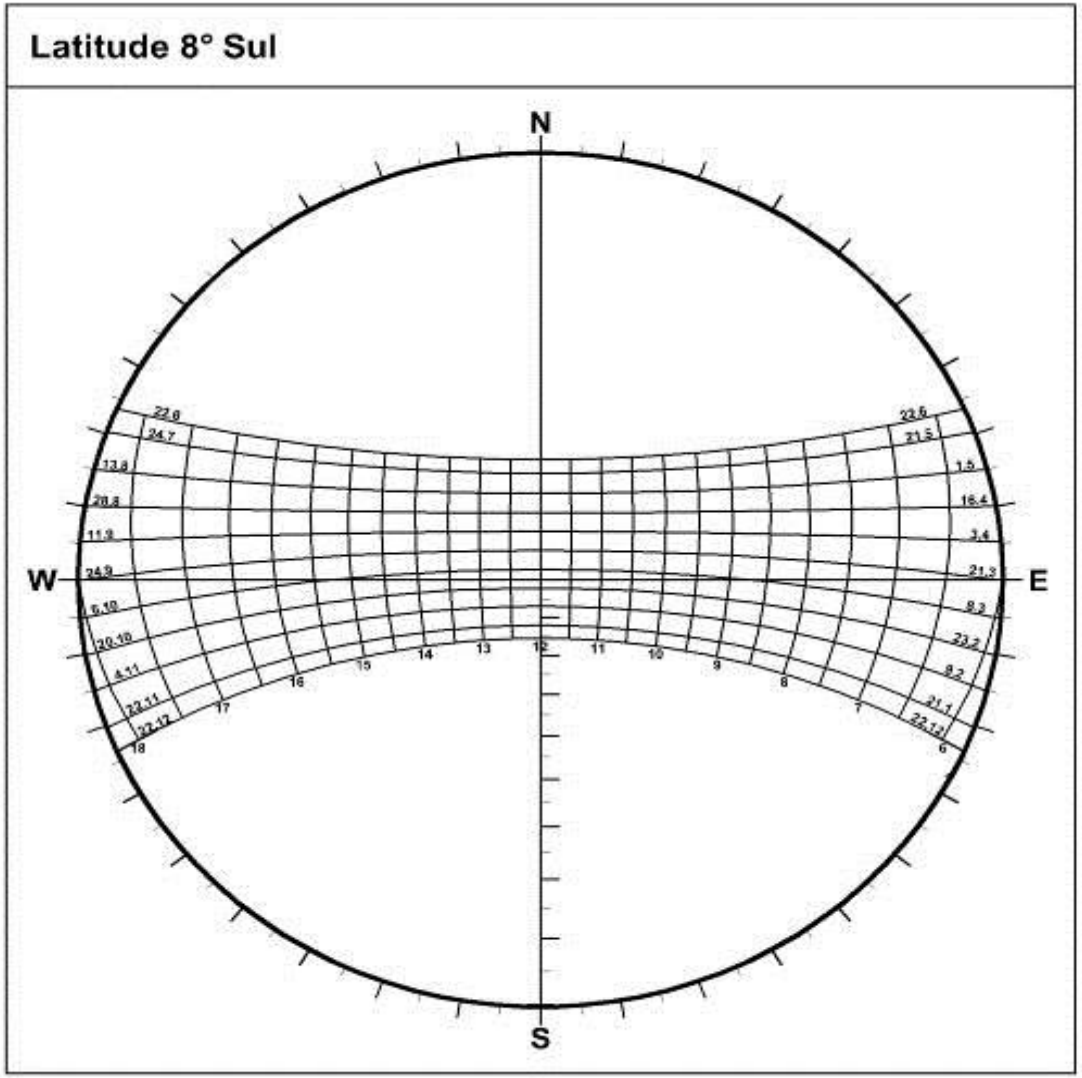
Pontos da hemisfera são projetados no círculo do horizonte, com um método de projeção radial com o centro no Nadir, ou seja, a distância r abaixo do ponto do observador.

# PROJEÇÃO ESTEREOGRÁFICA

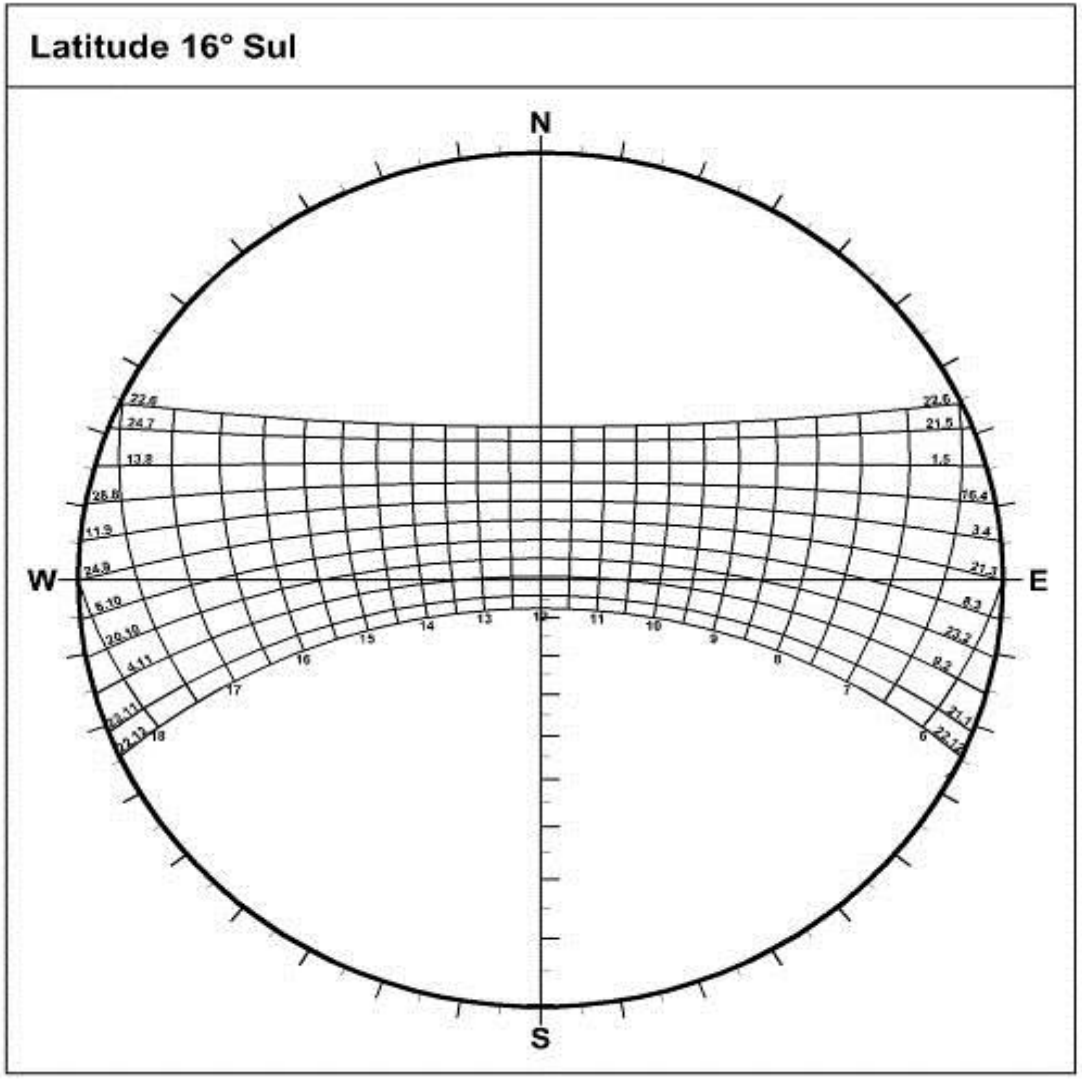




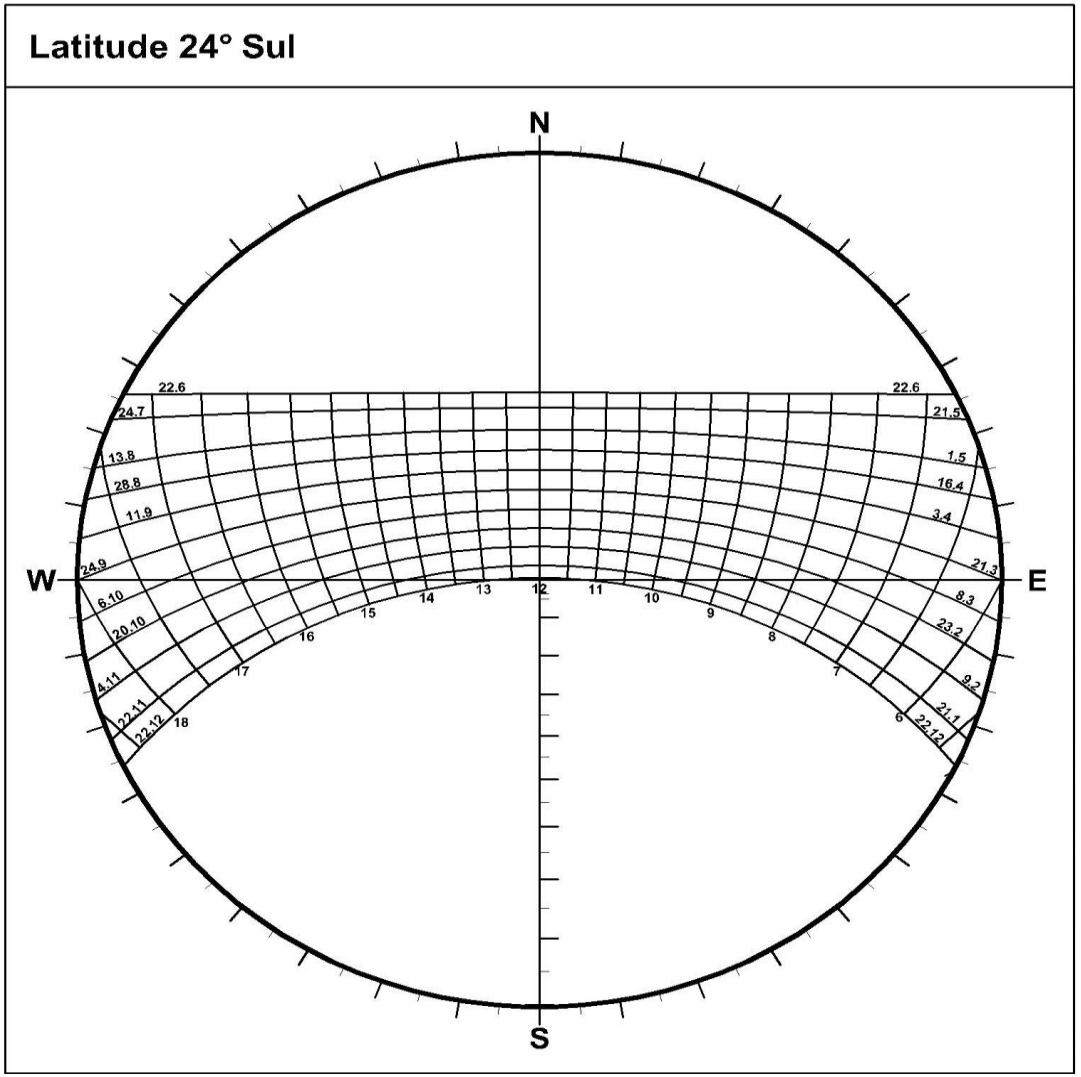

*FROTA, Anésia. Geometria da Insolação. São Paulo: Geros, 2004.*



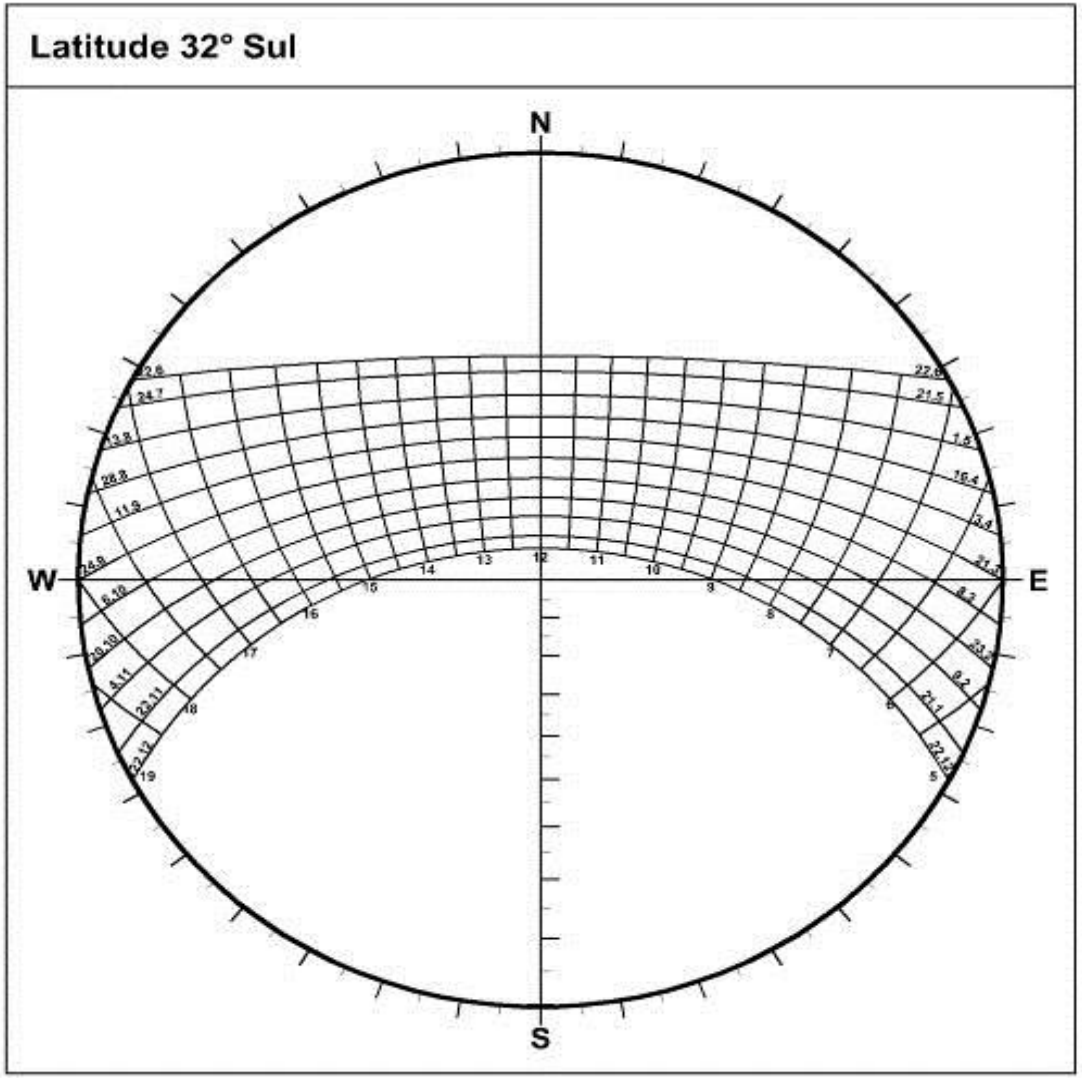

*FROTA, Anésia. Geometria da Insolação. São Paulo: Geros, 2004.*



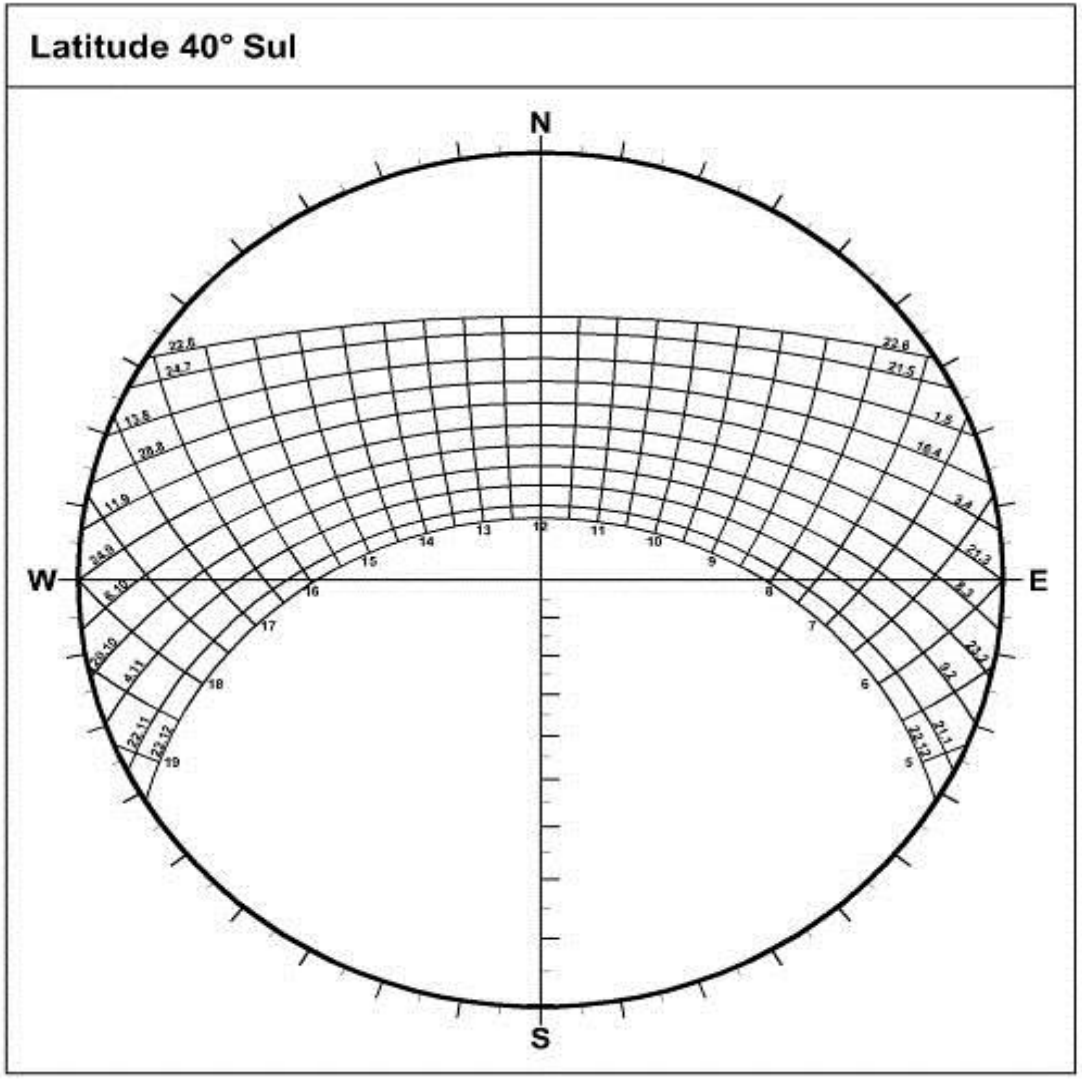

*FROTA, Anésia. Geometria da Insolação. São Paulo: Geros, 2004.*



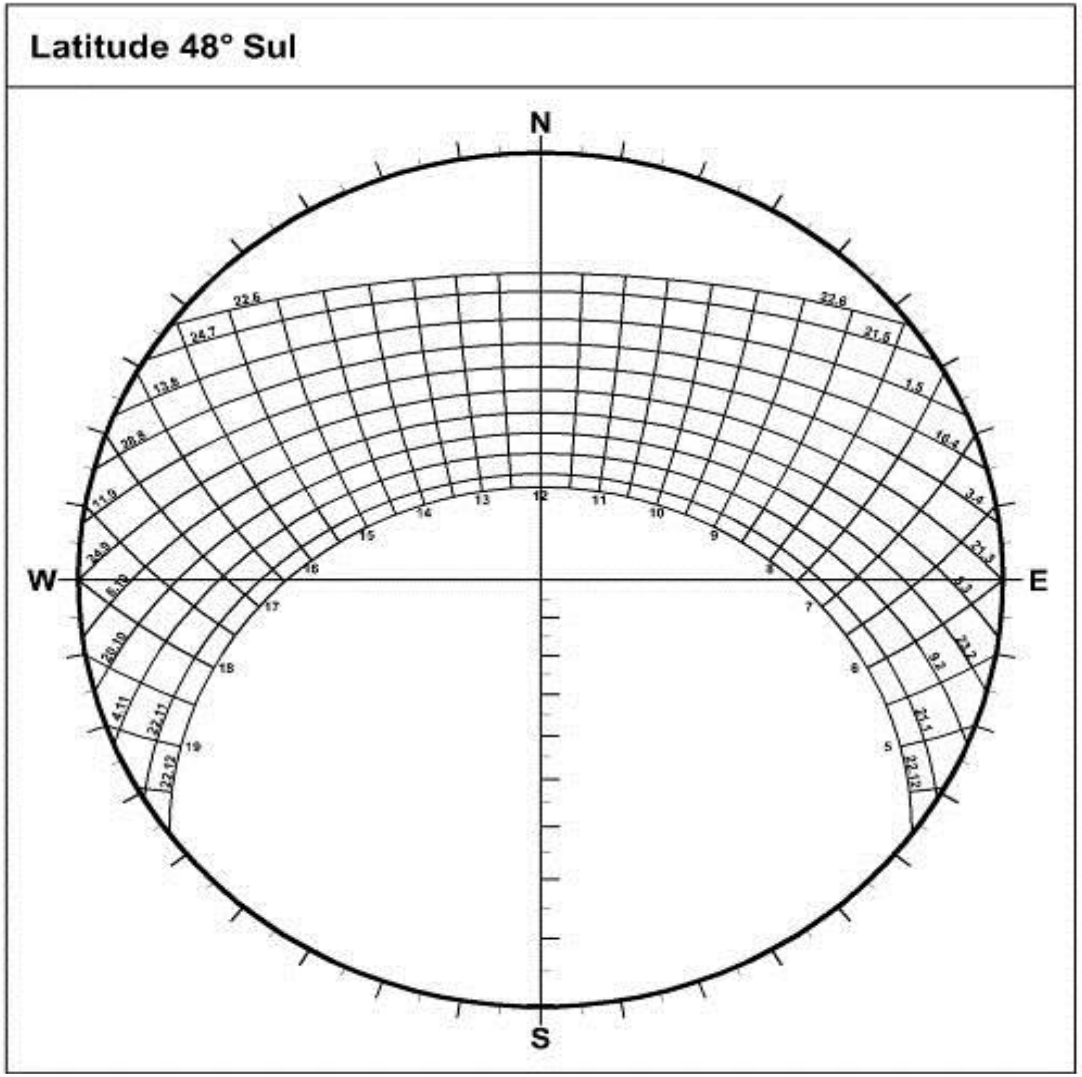

*FROTA, Anésia. Geometria da Insolação. São Paulo: Geros, 2004.*



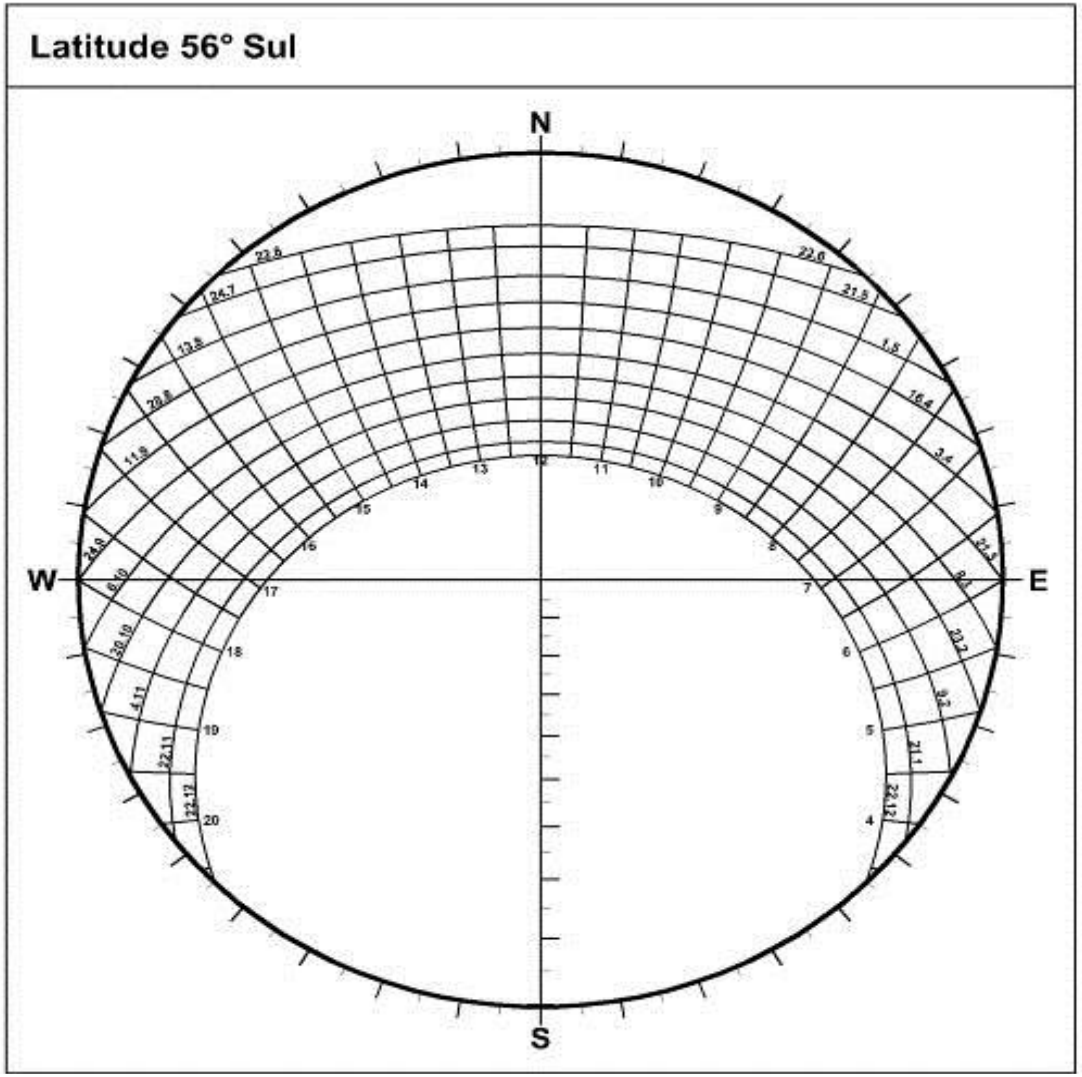

*FROTA, Anésia. Geometria da Insolação. São Paulo: Geros, 2004.*



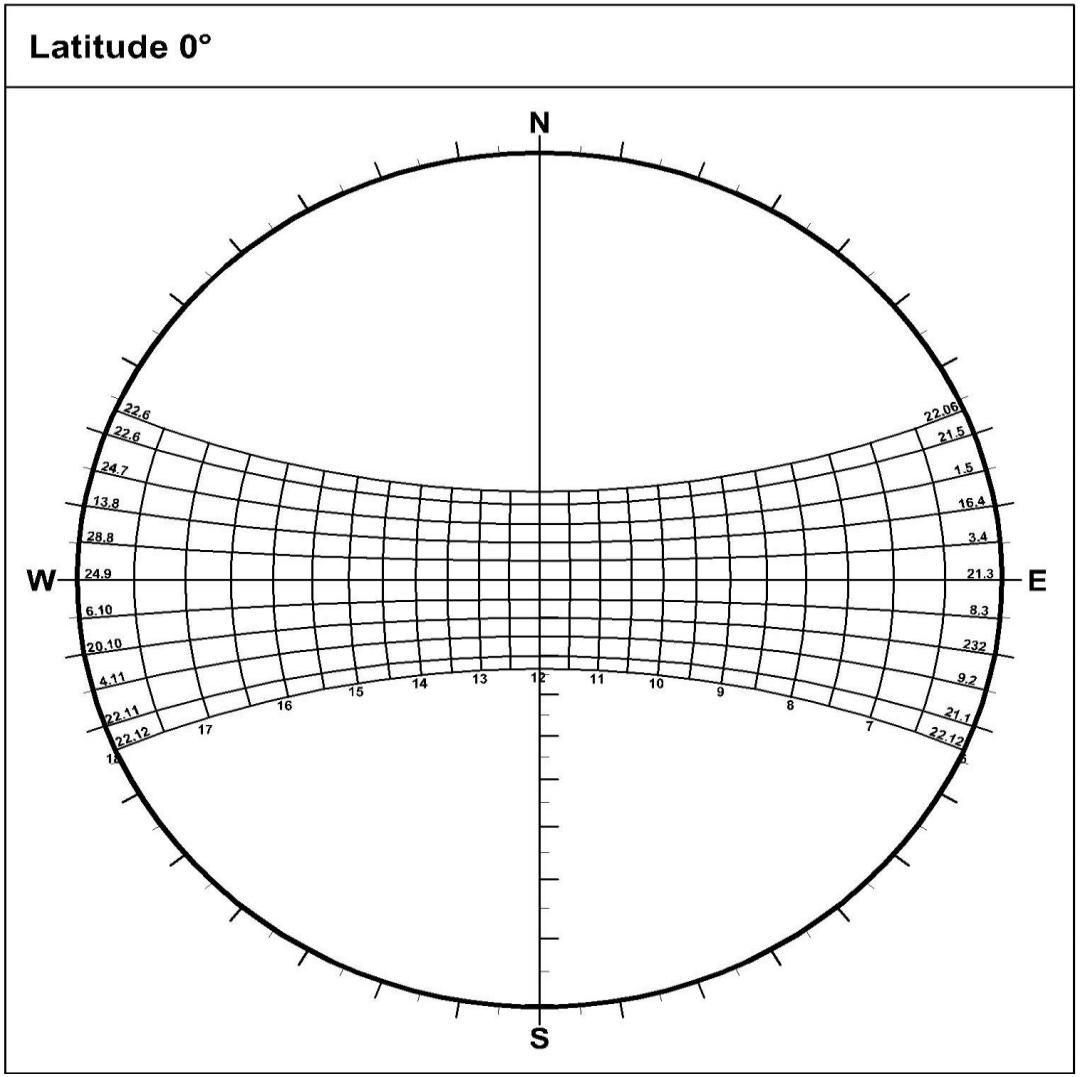

*FROTA, Anésia. Geometria da Insolação. São Paulo: Geros, 2004.*



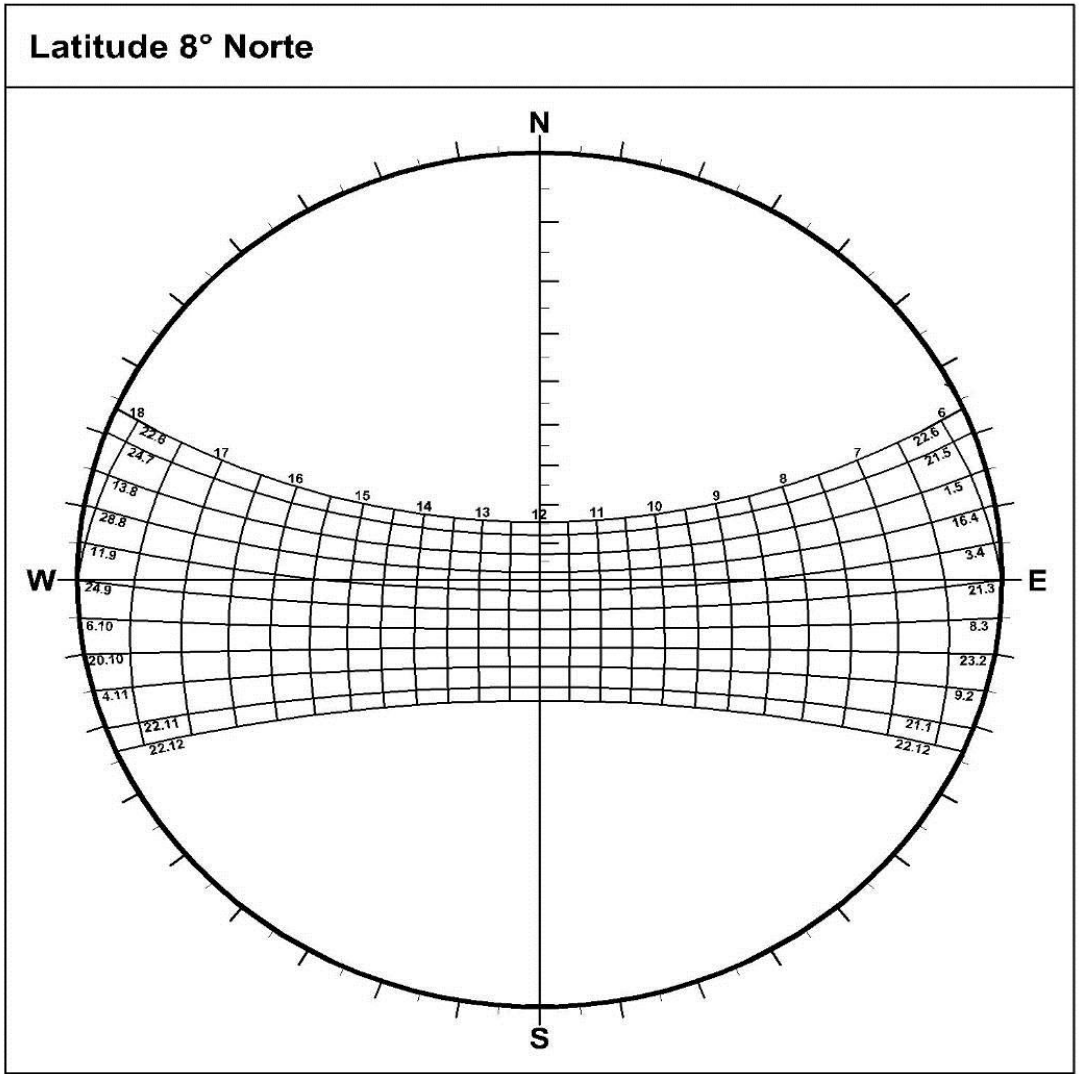

*FROTA, Anésia. Geometria da Insolação. São Paulo: Geros, 2004.*



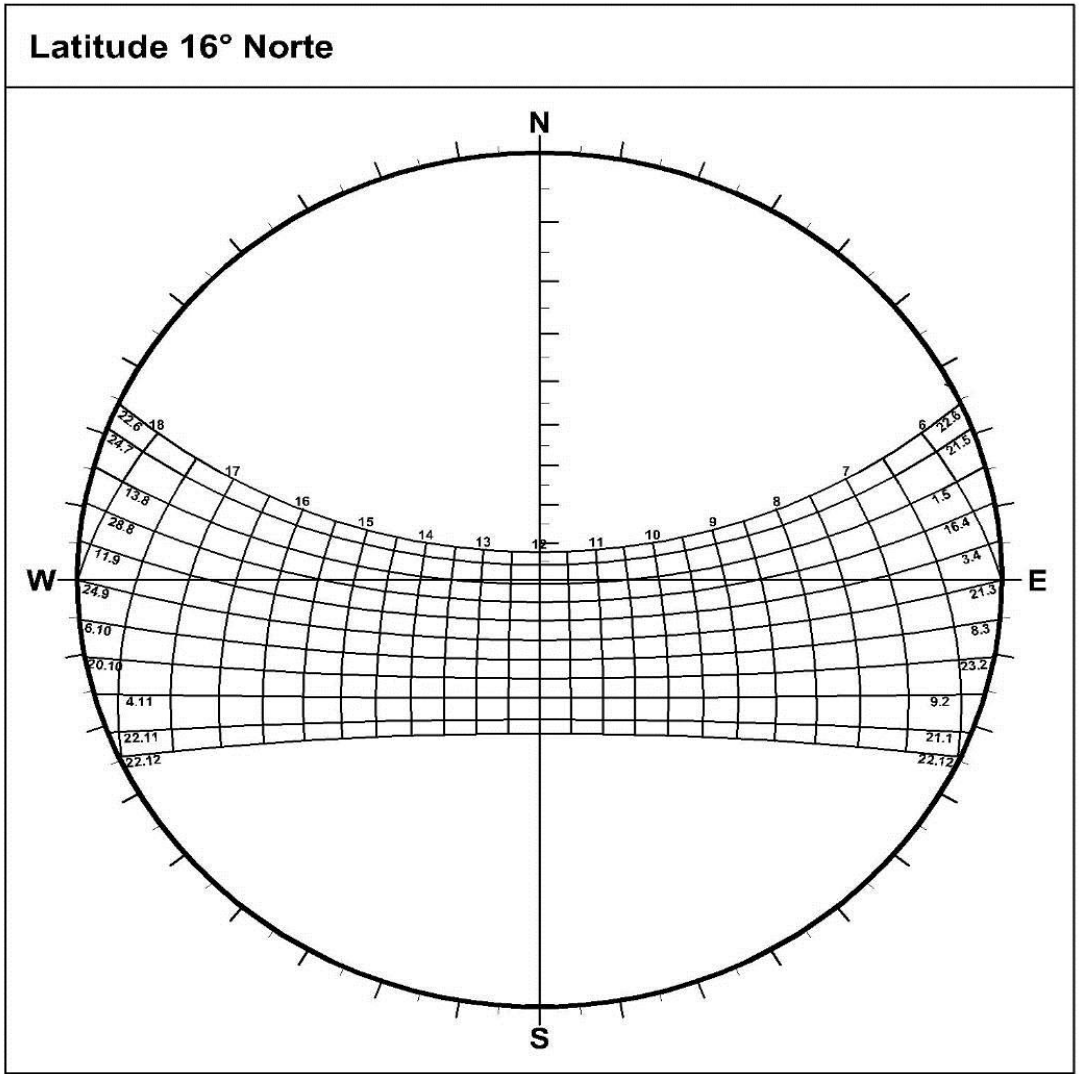

*FROTA, Anésia. Geometria da Insolação. São Paulo: Geros, 2004.*



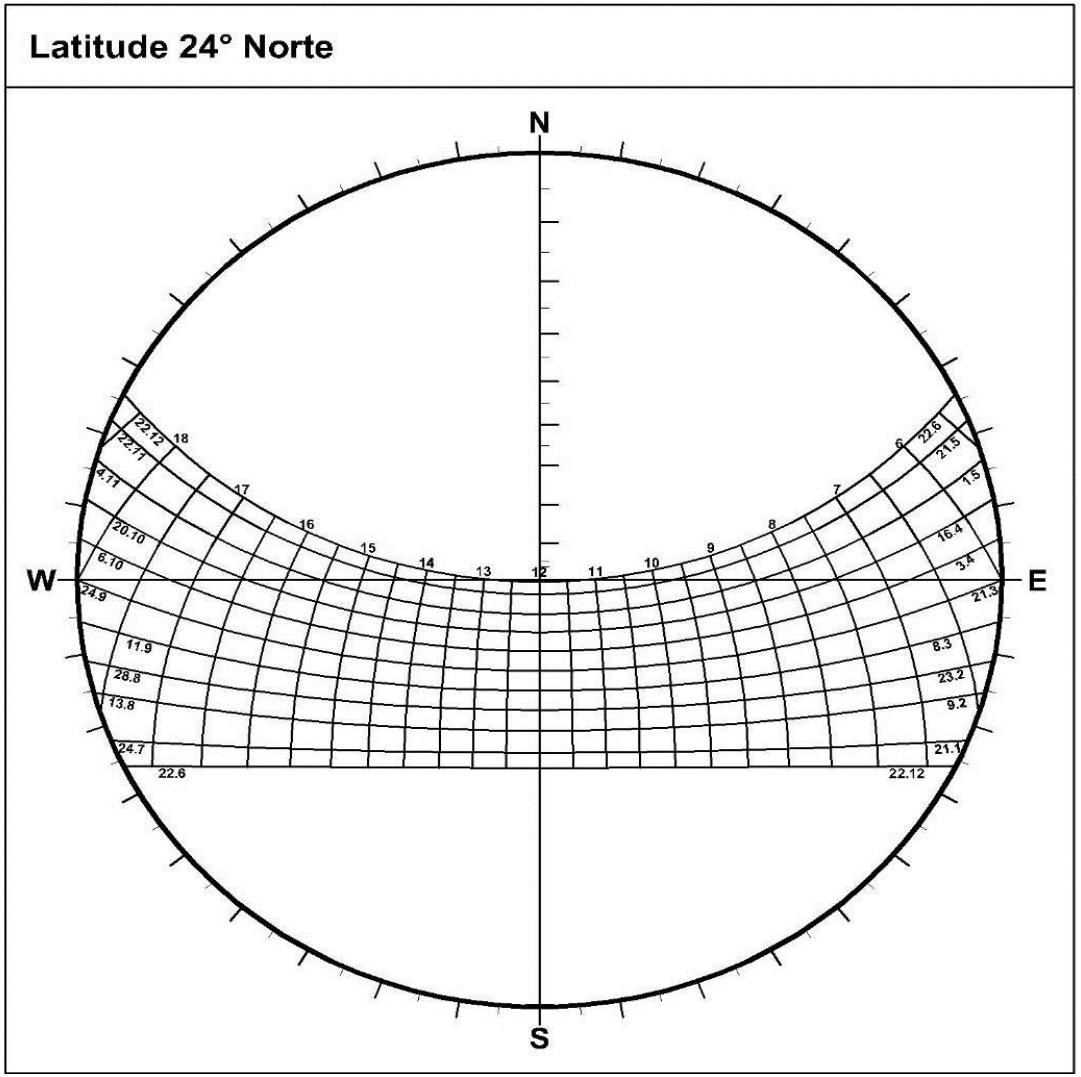

*FROTA, Anésia. Geometria da Insolação. São Paulo: Geros, 2004.*



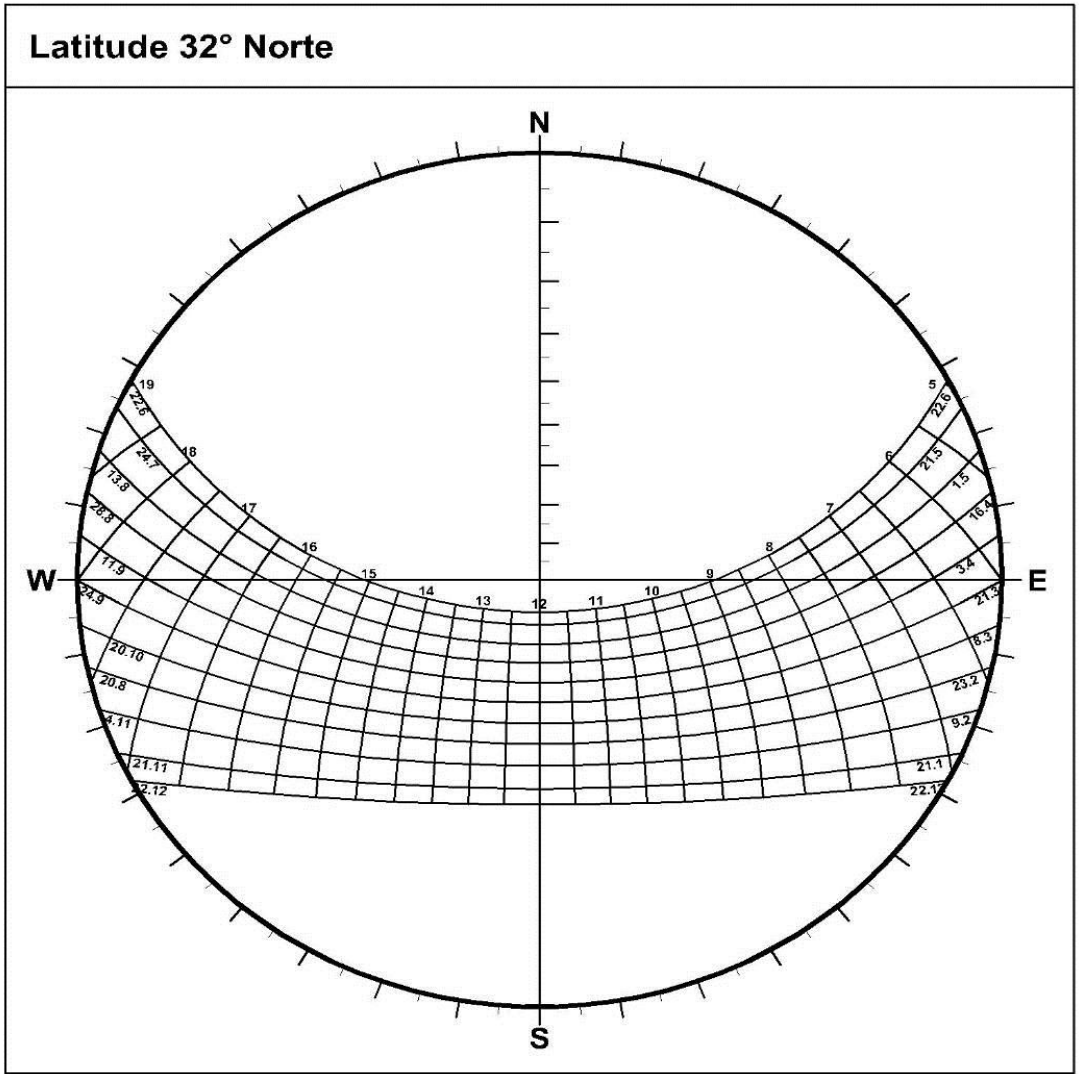

*FROTA, Anésia. Geometria da Insolação. São Paulo: Geros, 2004.*



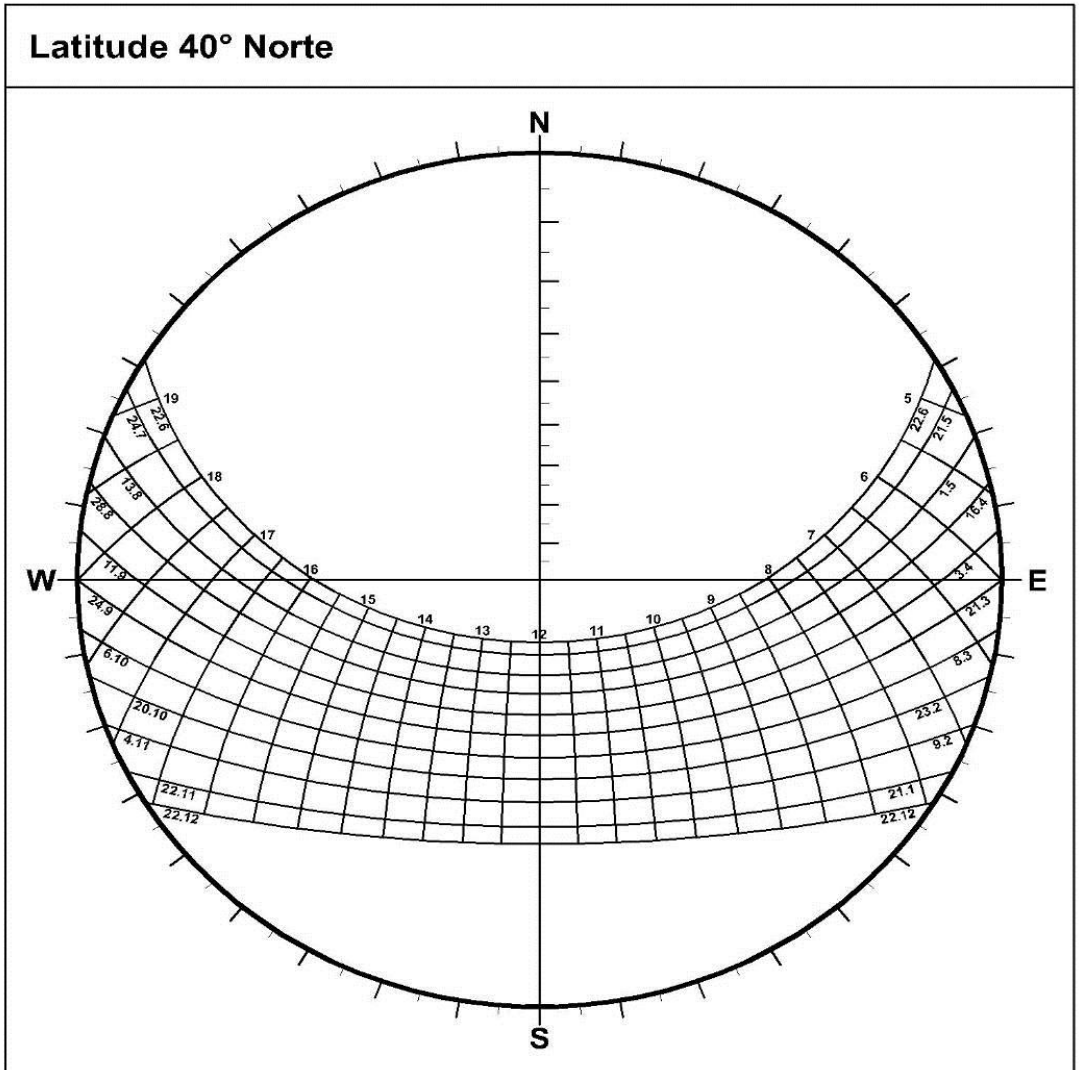

*FROTA, Anésia. Geometria da Insolação. São Paulo: Geros, 2004.*



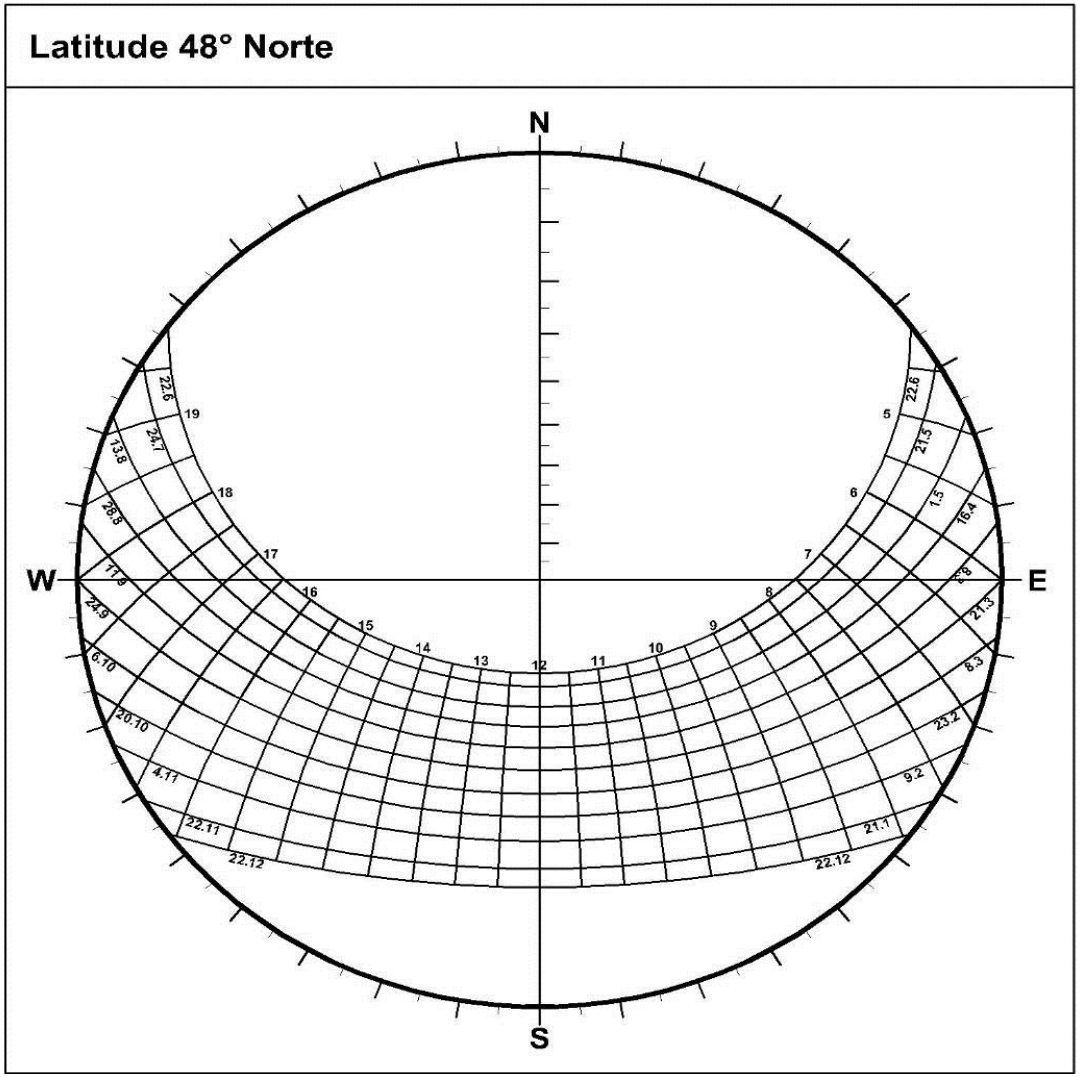

*FROTA, Anésia. Geometria da Insolação. São Paulo: Geros, 2004.*



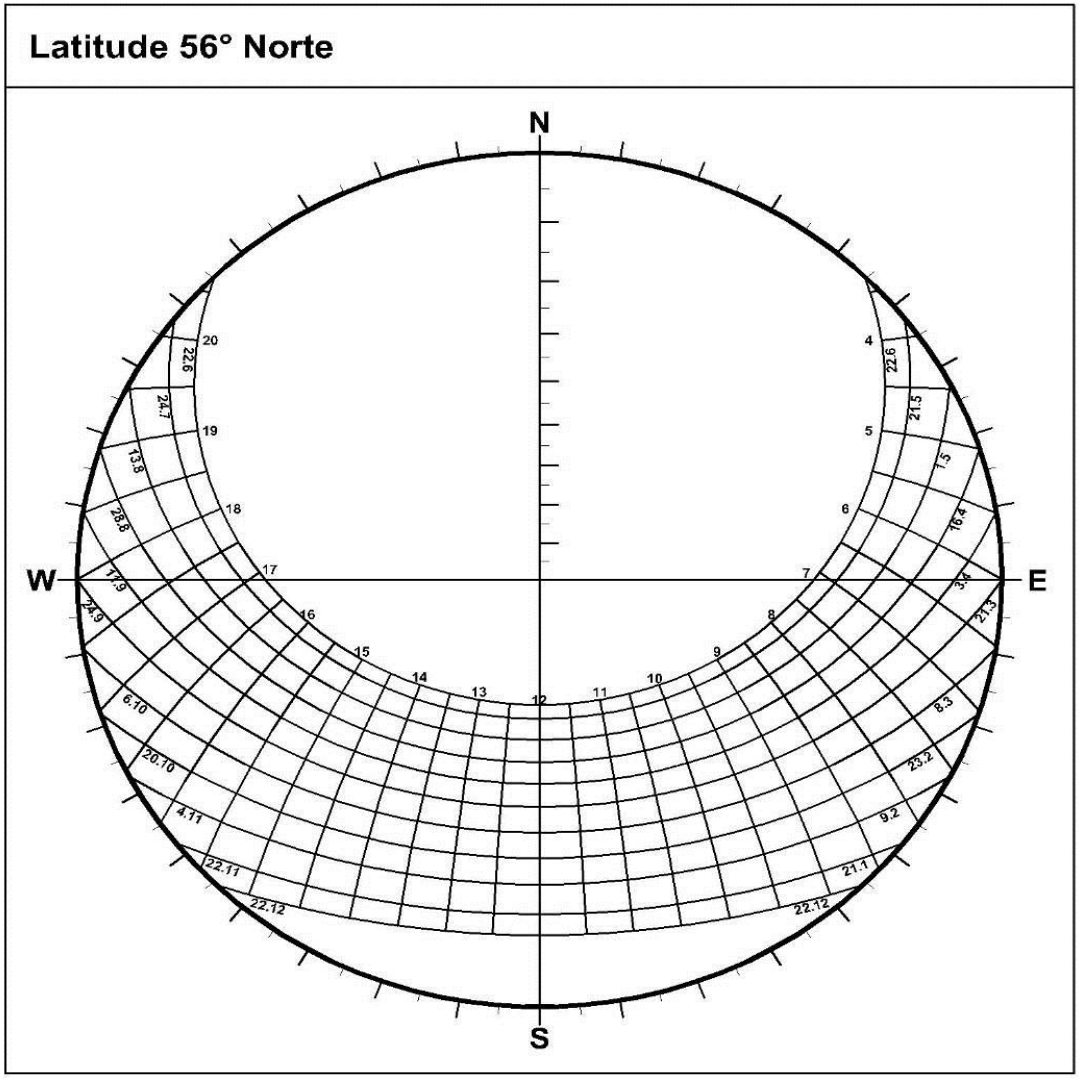

*FROTA, Anésia. Geometria da Insolação. São Paulo: Geros, 2004.*




*FROTA, Anésia. Geometria da Insolação. São Paulo: Geros, 2004.*




*FROTA, Anésia. Geometria da Insolação. São Paulo: Geros, 2004.*




*FROTA, Anésia. Geometria da Insolação. São Paulo: Geros, 2004.*

# UTILIZAÇÃO DAS CARTAS SOLARES

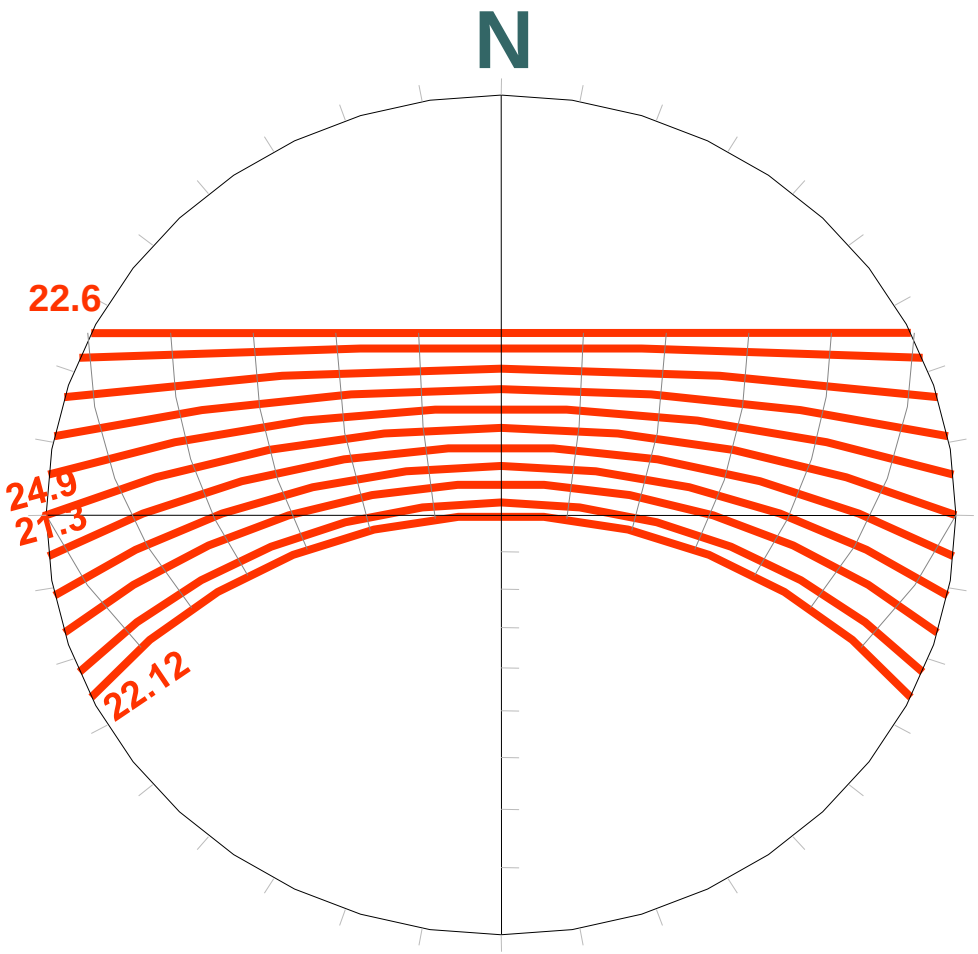
1. **Determinação da posição do sol (penetração de sol pelas aberturas e traçado de sombras);**

2. **Determinação de tempos de insolação de fachadas (orientação dos cômodos e das aberturas);**

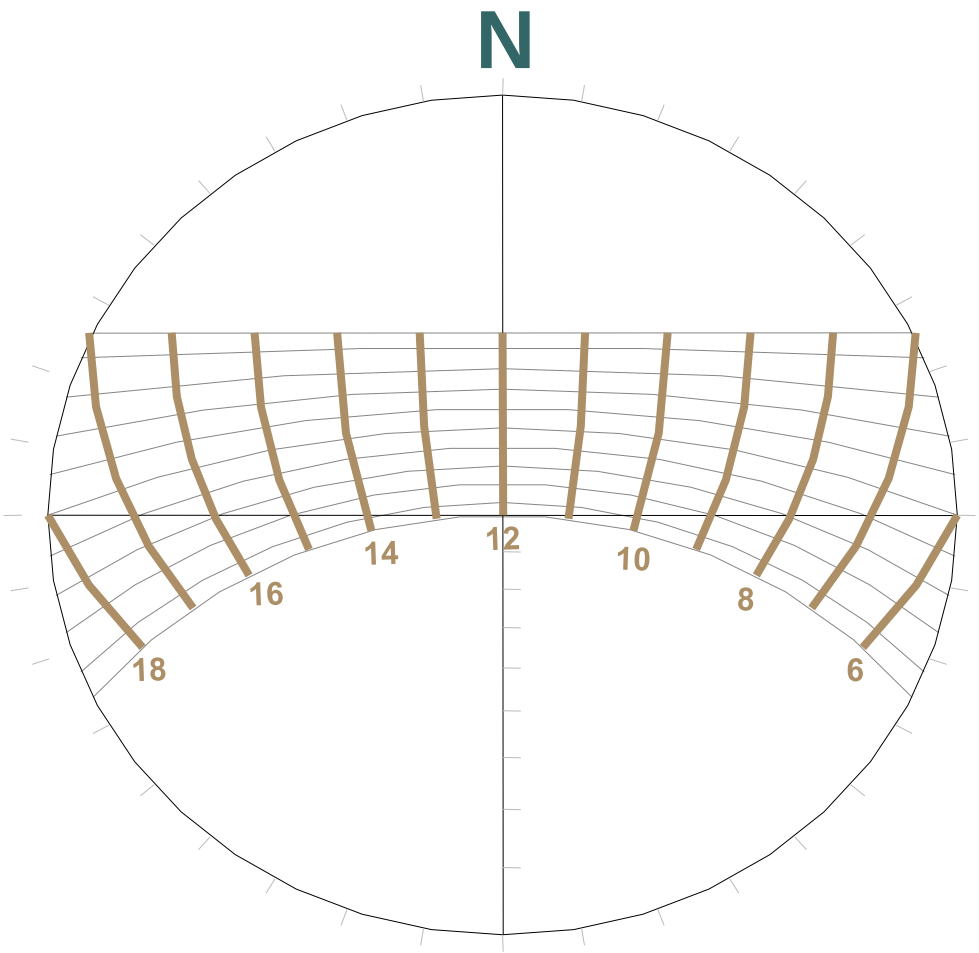
3. **Traçado de máscaras (locação de equipamentos que precisam receber ou serem protegidos do sol);**

4. **Projeto de dispositivos de proteção solar (*brises*);**

# 1 - ENCONTRANDO O SOL

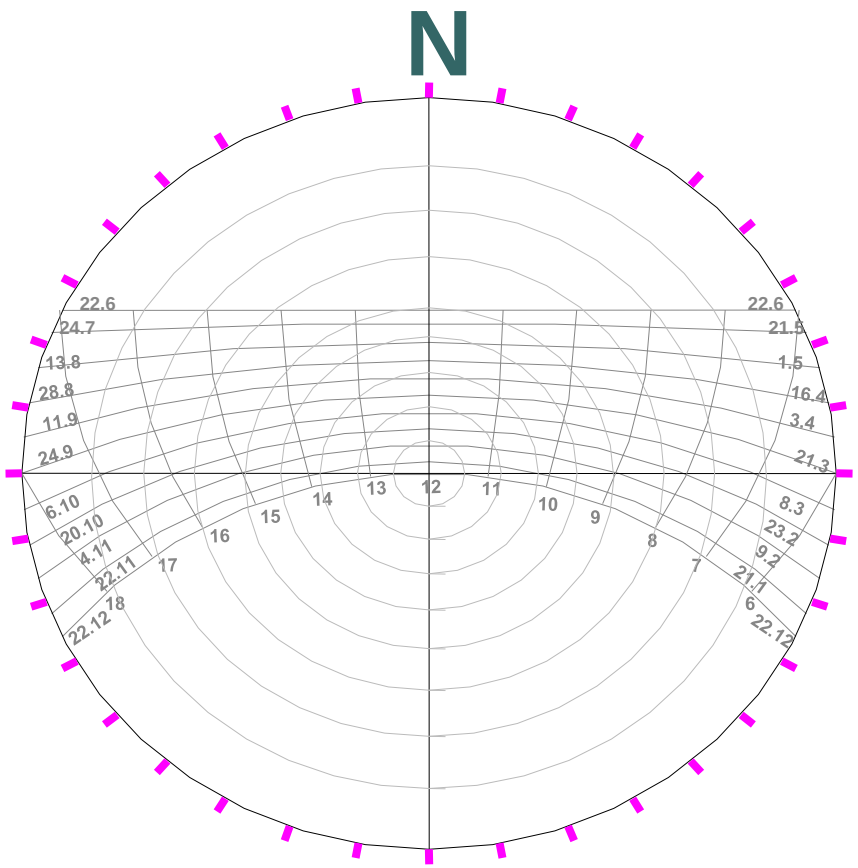



DIAS



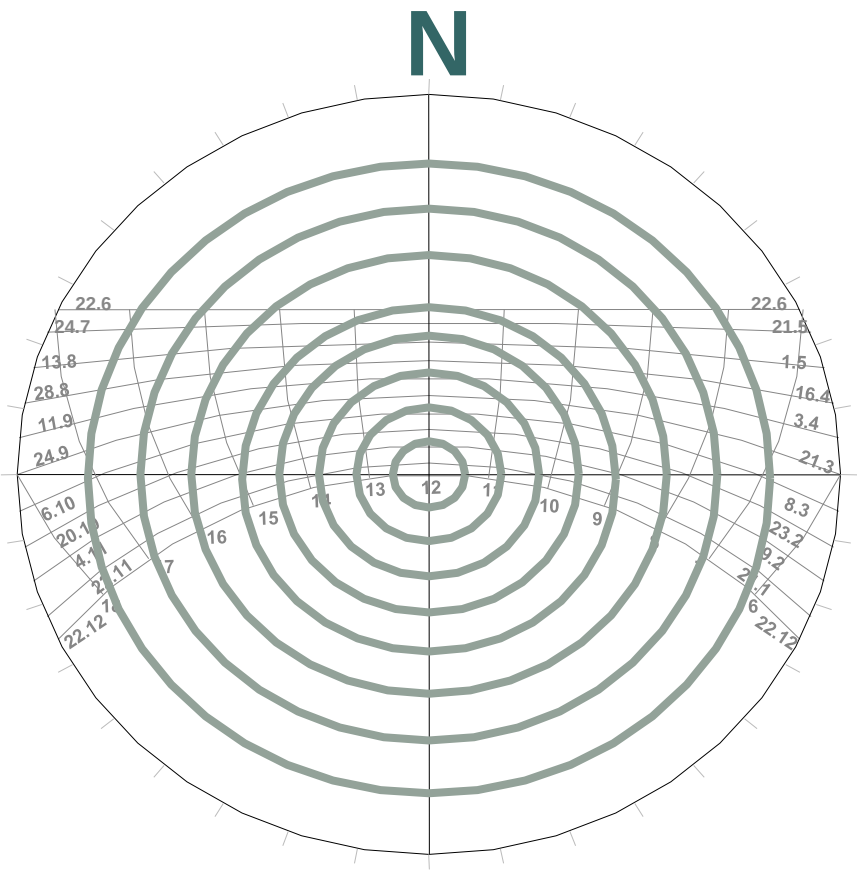

HORAS

# 1 - ENCONTRANDO O SOL




**Azimute | ângulo em relação ao norte**

**=> 0° a 360°**

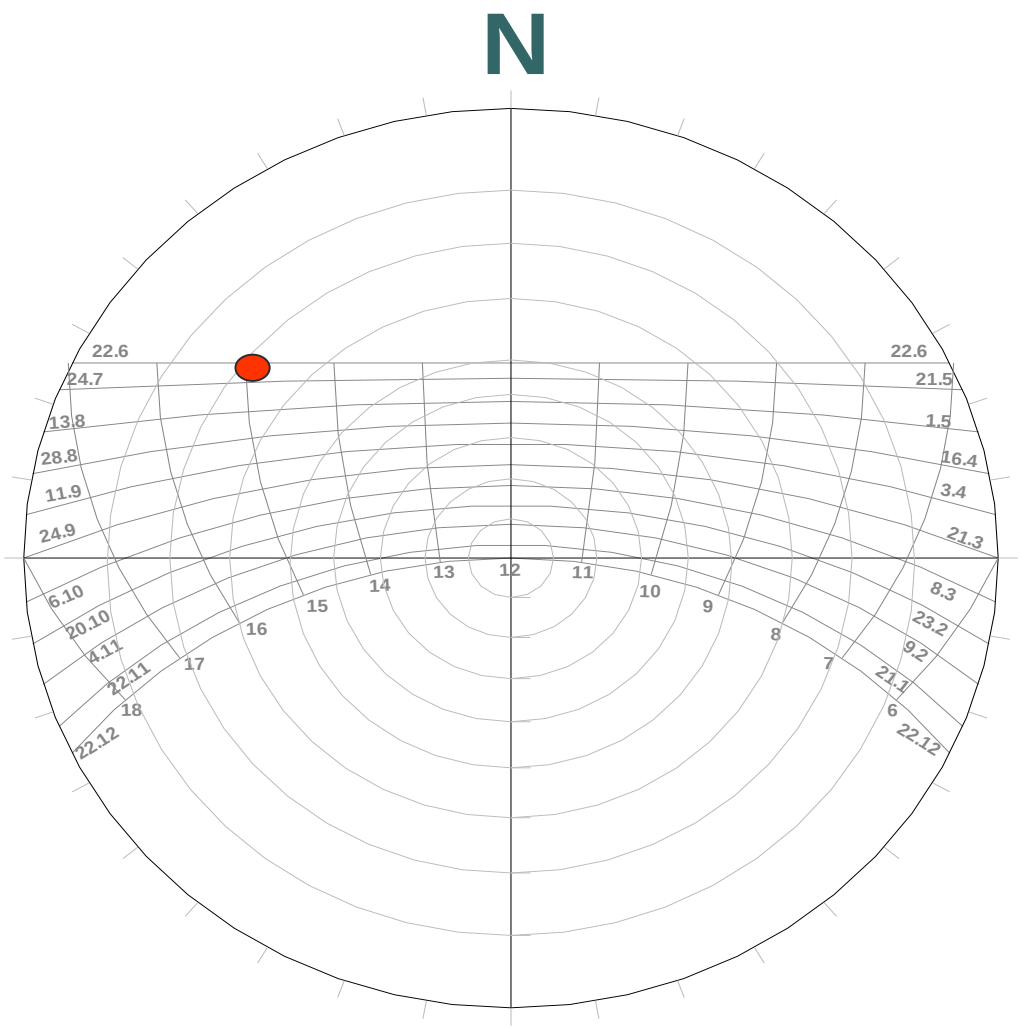



**Altura solar | ângulo com o horizonte**

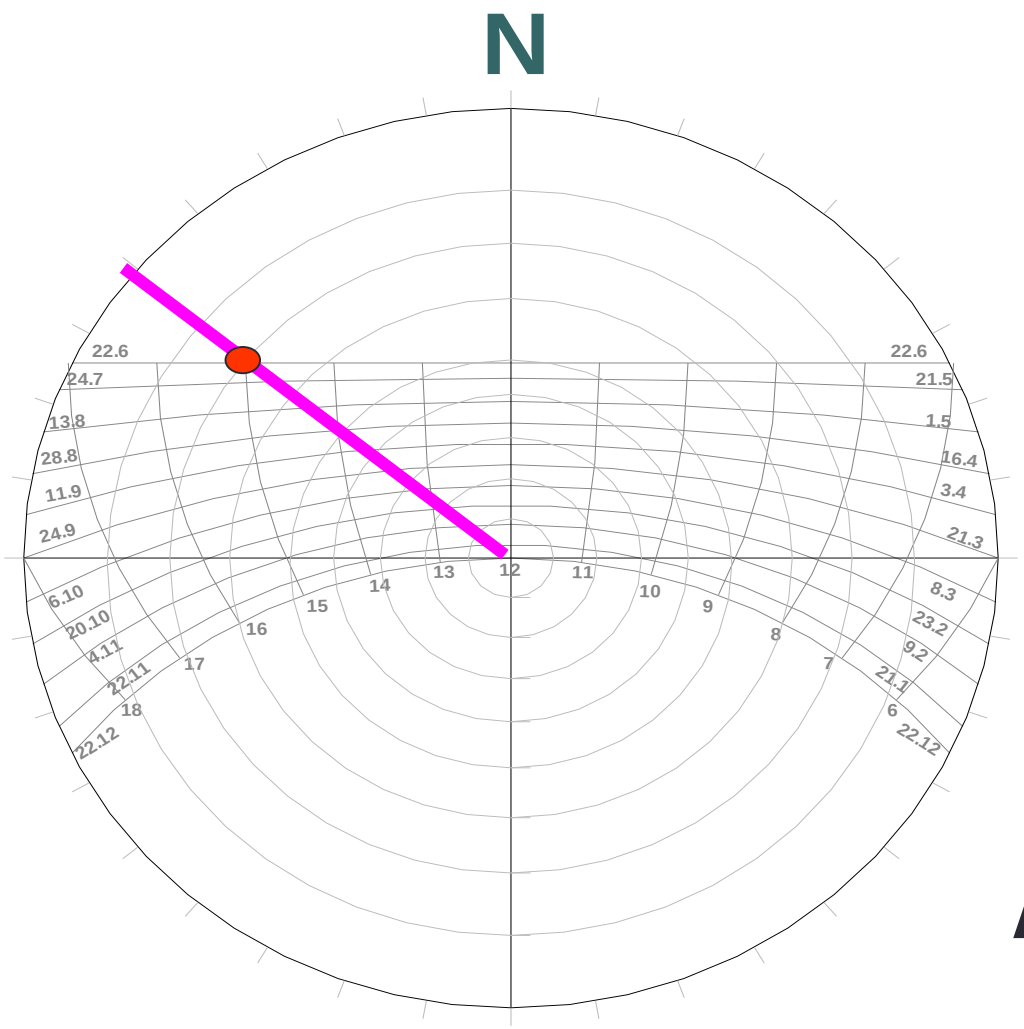
**=> 0° a 90**

Onde está o sol (qual o Az e hs),
em São Paulo,
às 15 horas do dia 22.6 ?

# Onde está o sol às 15 horas do dia 22.6 ?

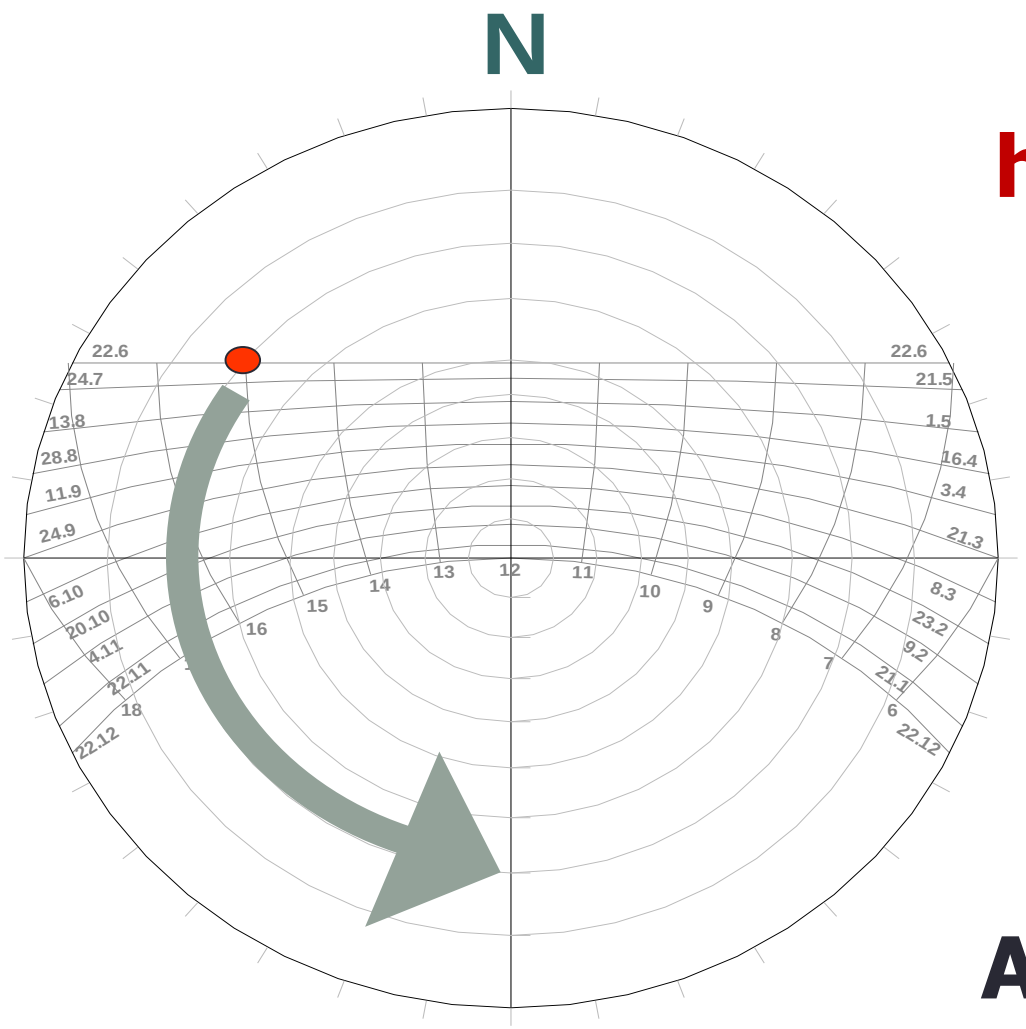


# Onde está o sol às 15 horas do dia 22.6 ?



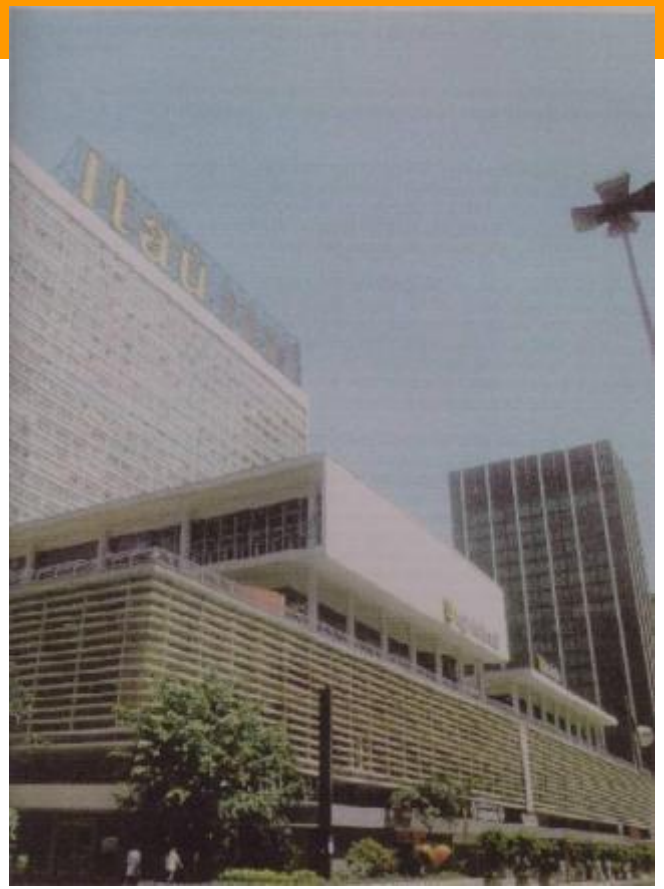

**Az = 310°**

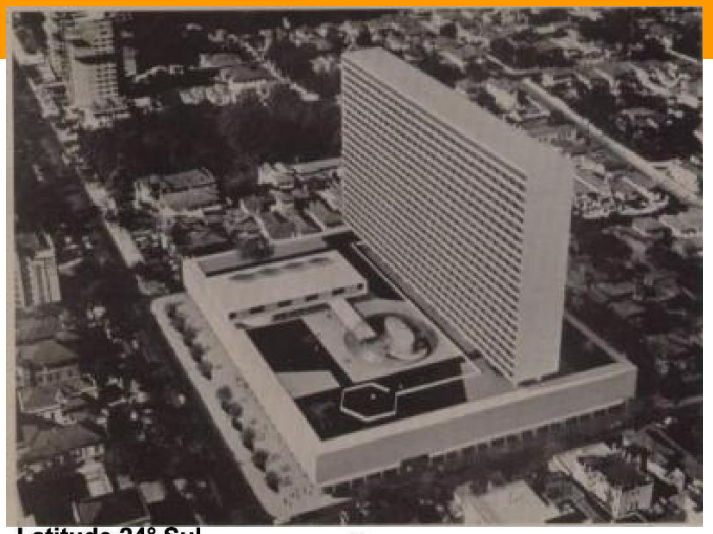
# Onde está o sol às 15 horas do dia 22.6 ?

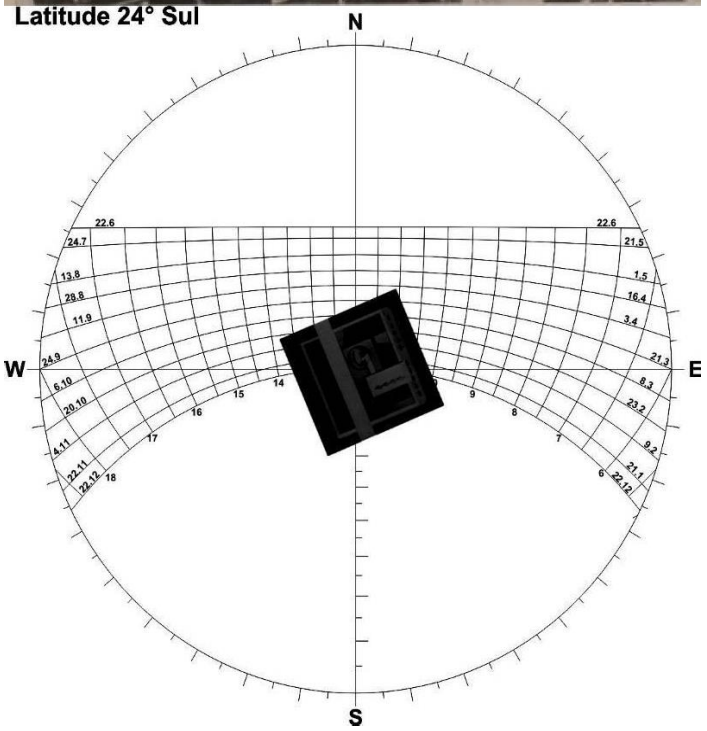



**hs = 20°**

**Az = 310°**



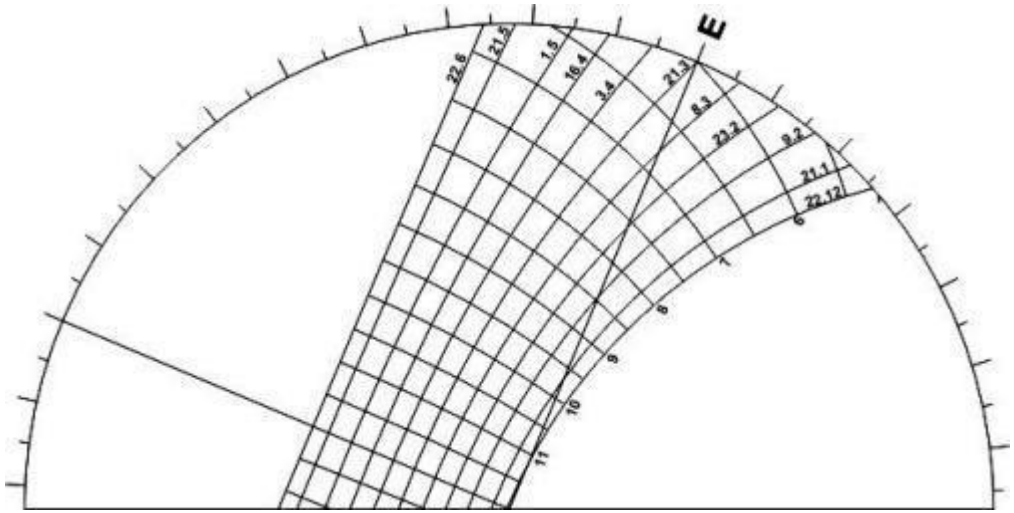




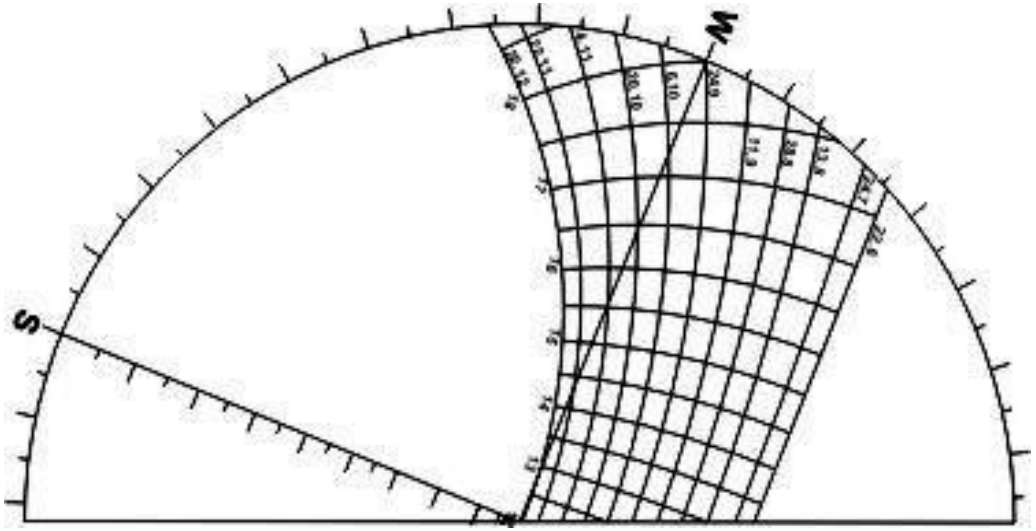

## Período de insolação

# Fachada NE

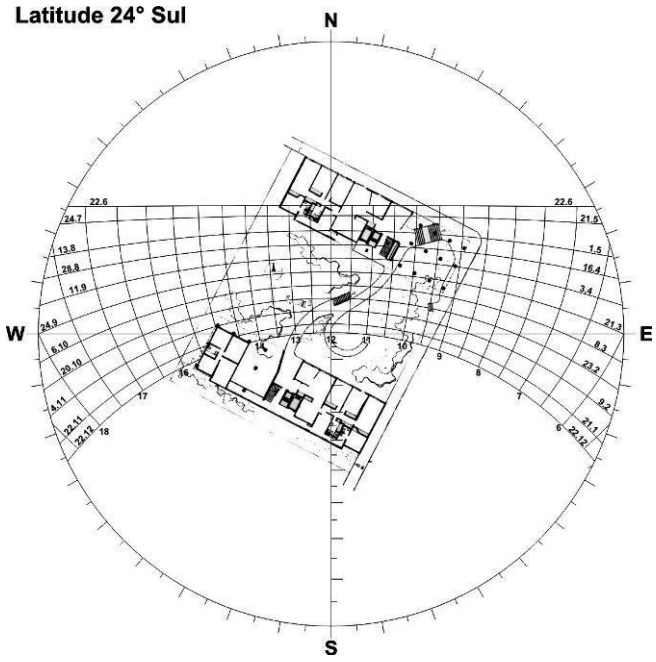
*Av. Paulista*

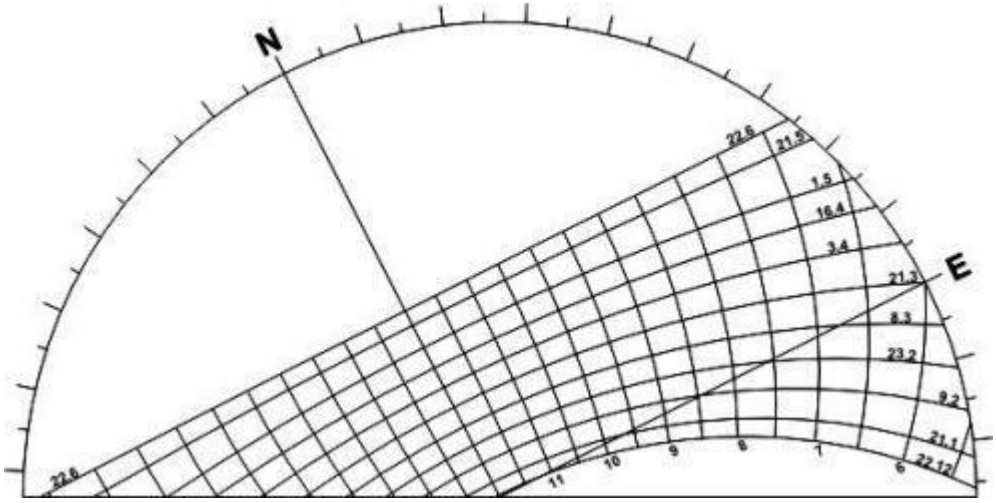



Fachada SO

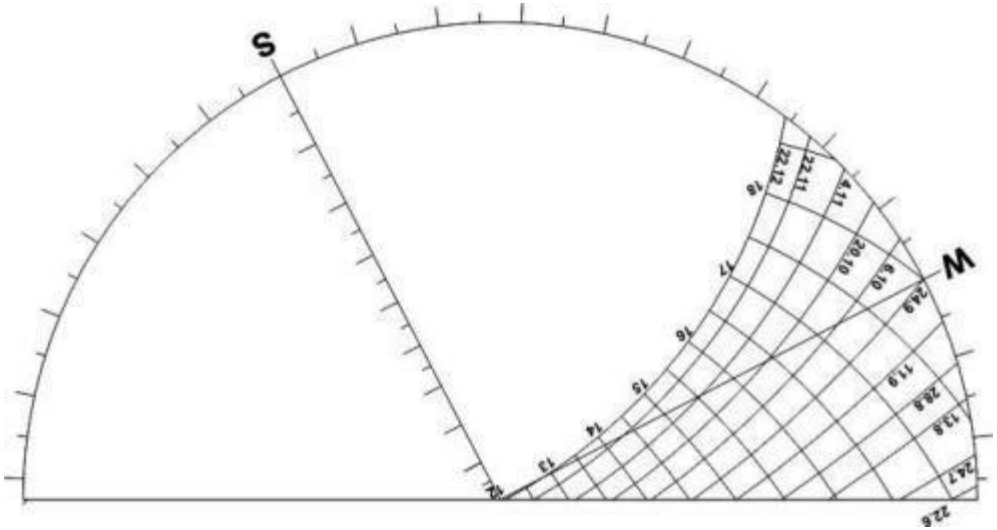


# Edifício Louveira






Fachada NE




Fachada SO