



Importância da geometria da insolação para a arquitetura e o desenho urbano

AUT 272 - SOL, ARQUITETURA E
URBANISMO

2º semestre de 2017

FONTE



•Ambiente



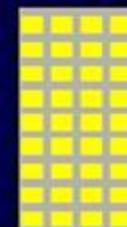
INTERFACE



•Cidade



USO FINAL



•Edifício

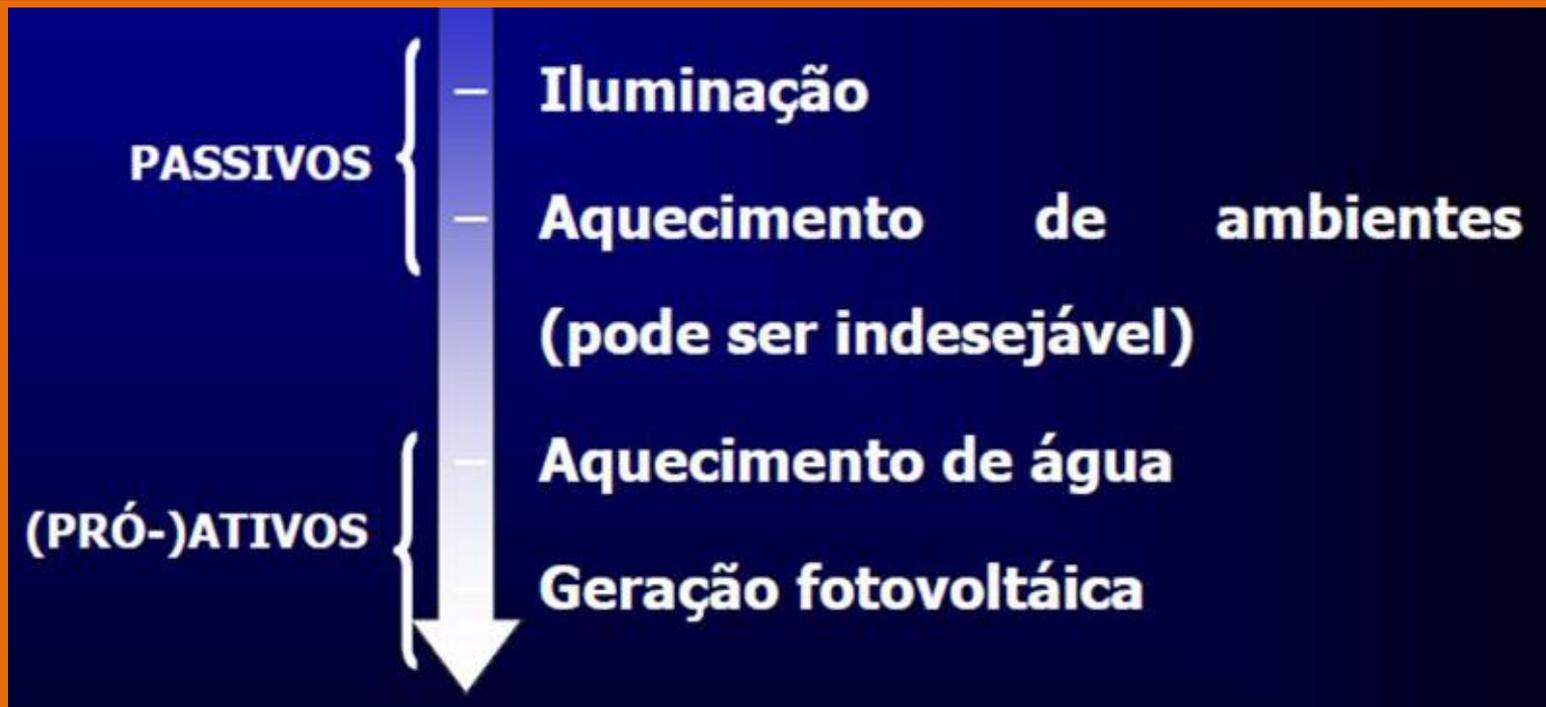
•Sistemas



•Usuário



- Objetivo – conforto do usuário
- Quatro possibilidades de uso da energia solar –



Variável comum:

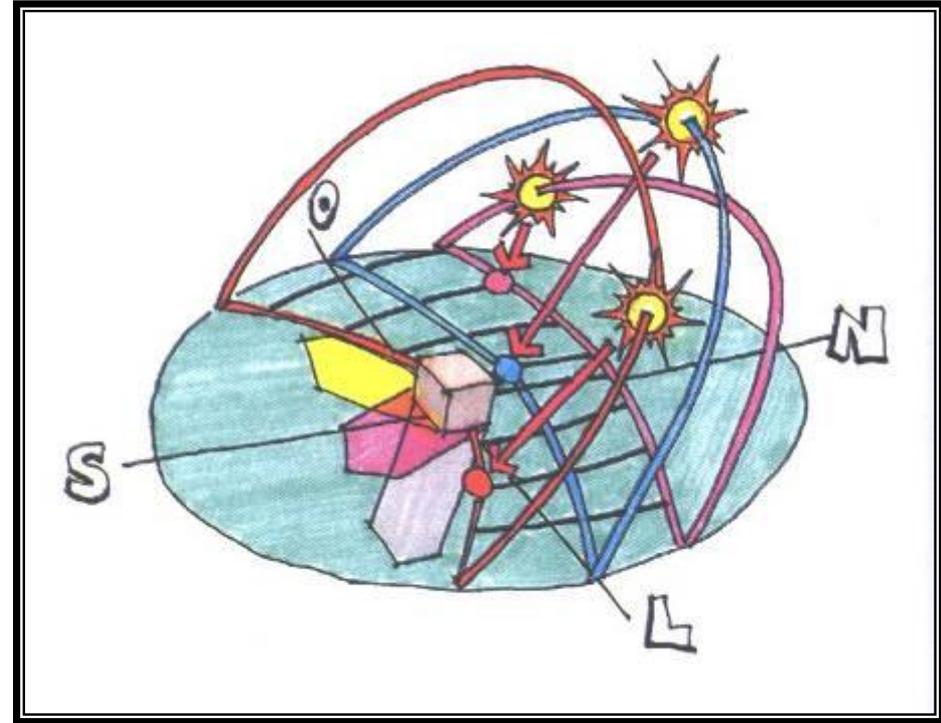
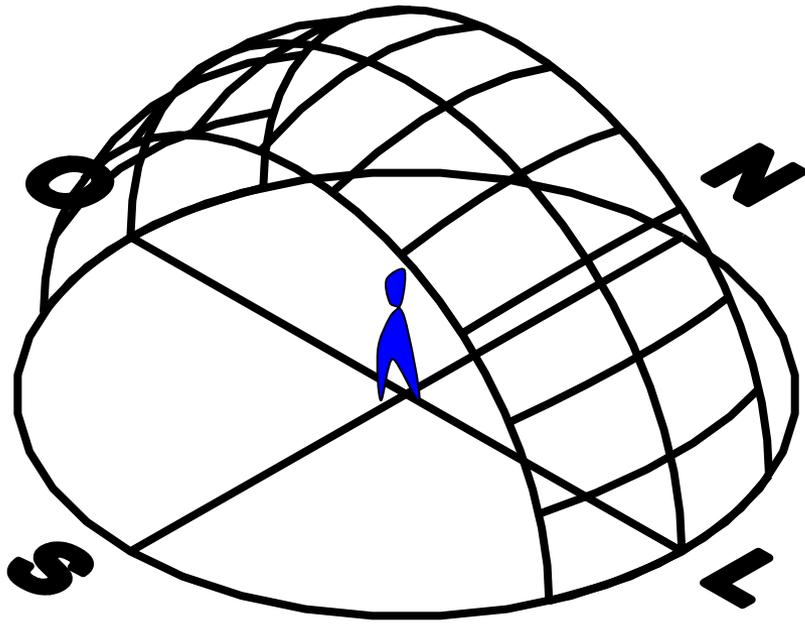
- **ECONOMIA OU GERAÇÃO DE ENERGIA**



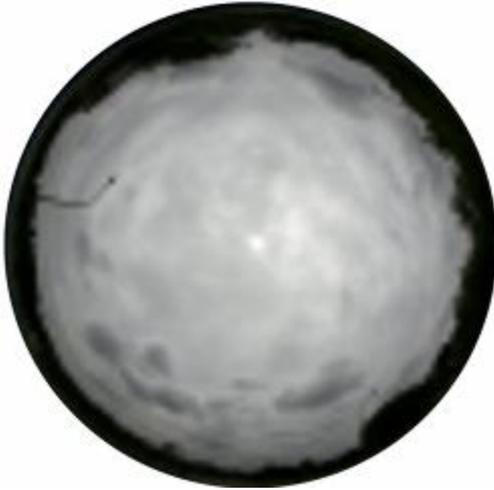
Bairro Solar, Freiburg
Arq. Rolf Dish

No bairro de Vauban, as casas foram construídas para reaproveitar a incidência de raios solares para aquecimento interno e geração de eletricidade.

SAZONALIDADE



Tipos de Céu



Céu Encoberto

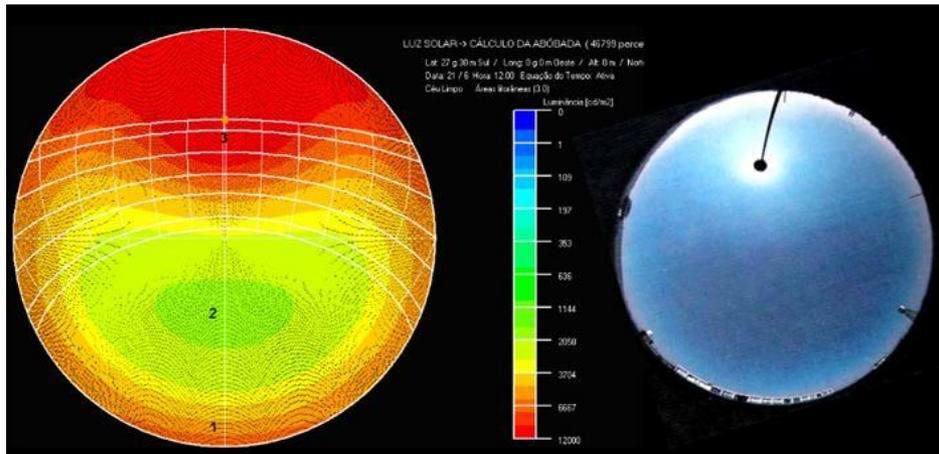


Céu Parcialmente Encoberto

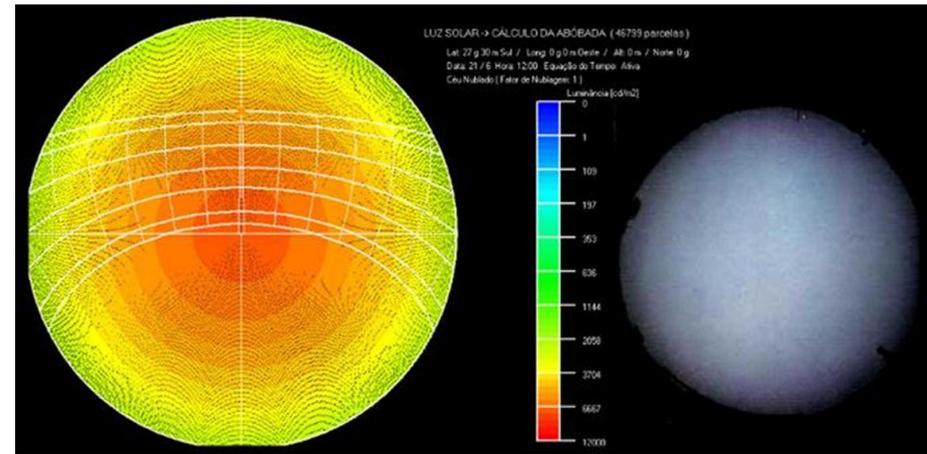


Céu Claro

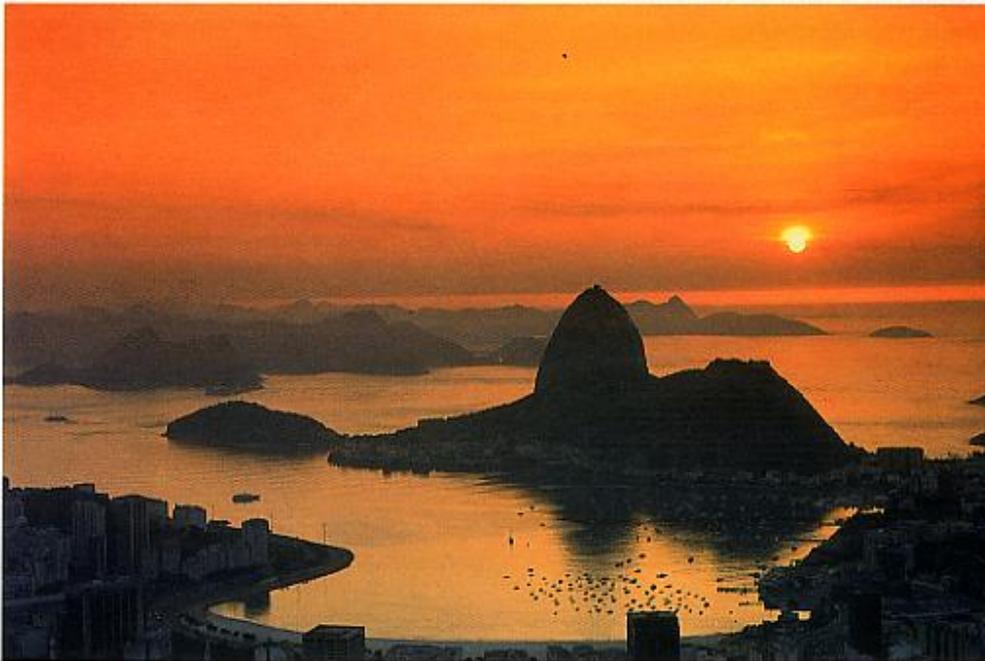
Céu claro – sem nuvens



Céu encoberto



latitude 27° S



***O ambiente construído
e a paisagem natural do
Rio de Janeiro sob as
variações da luz natural***



Chicago



Boston



L. A.



Nova Iorque

Cidade e Sol

Diferentes
arruamentos x
densidade x
configuração
e usos do
espaço

Barcelona



Paris



Londres



Cidade e Sol

**Diferentes
climas x tipos
de céu**

Frankfurt



Diferentes
climas x tipos
de céu



Cidade e Sol

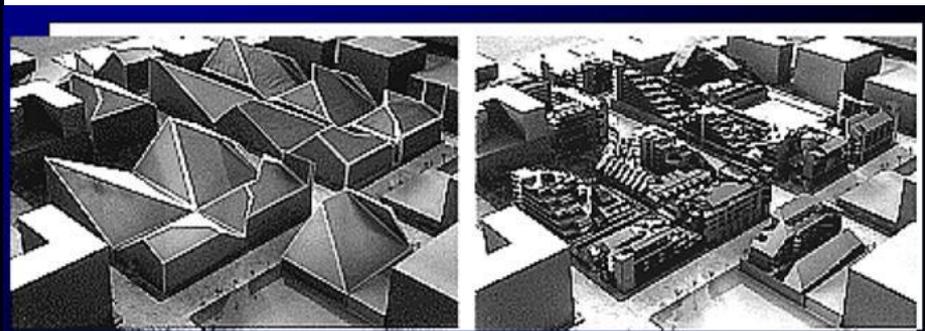


‘Envelope Solar’ – Los Angeles (Knowles & Berry, 1980)

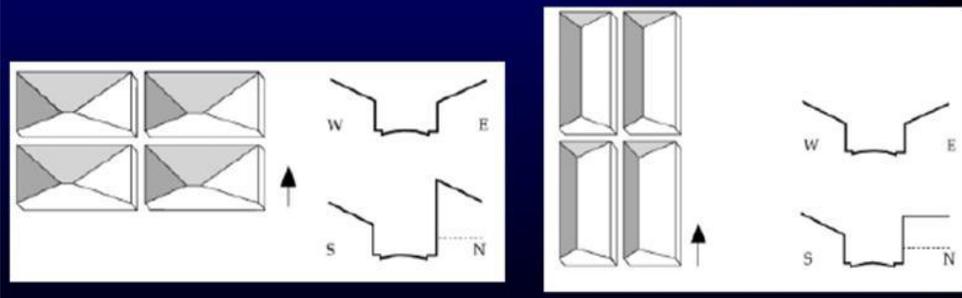
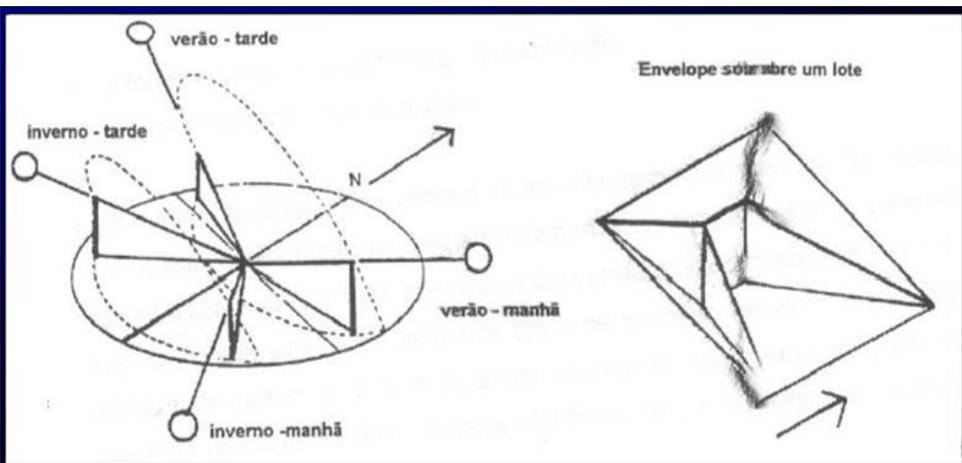
Termo “envelope solar”, a partir de estudos dos arquitetos Ralph Knowles e Richard D. Berry, designando um construto *espaço-temporal* que indica **o maior volume que uma edificação pode ocupar sem causar sombreamentos indesejáveis nos lotes vizinhos**

Define o período necessário entre 9H e 15H

Rooftop access, whole-building access e whole-site access – regras de acesso ao...

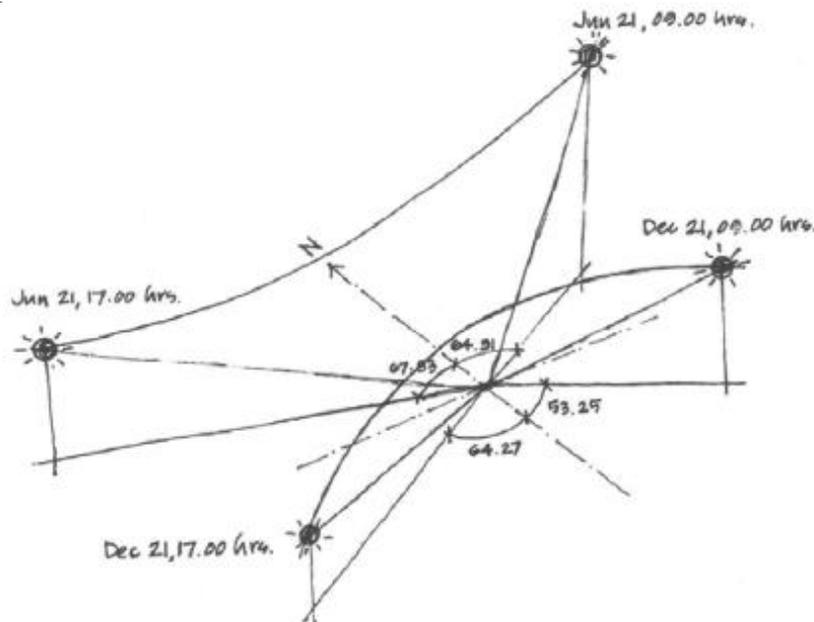


Exemplo: 6H de sol acima de 6m. Todos os projetos apresentam ventilação cruzada e 4H de sol em todas as unidades habitacionais.

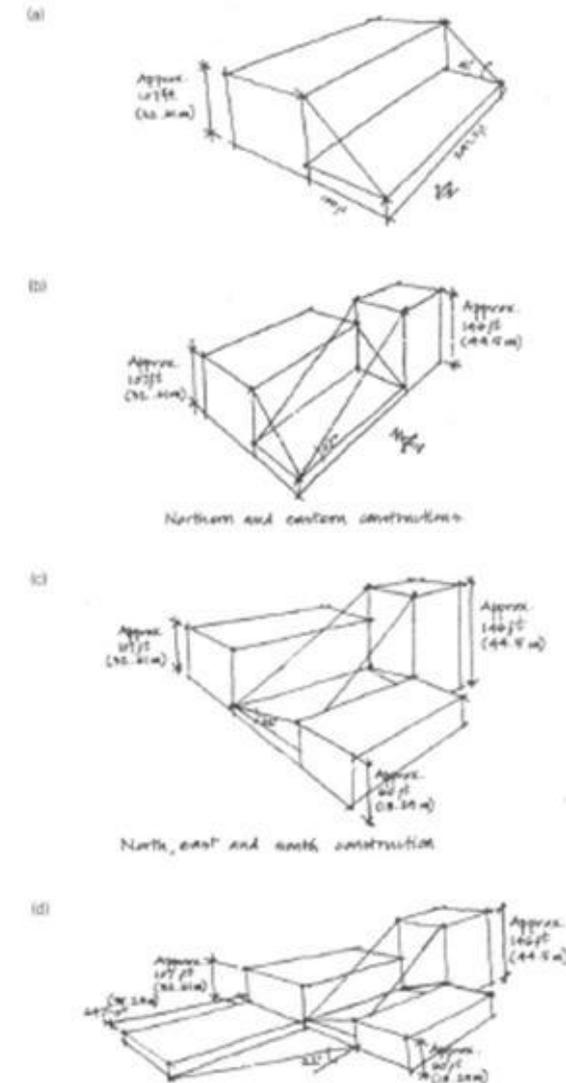


'Shadow Umbrella' – Sri Lanka (M. Rohinton Emmanuel, 1993)

- ❑ Conceito **oposto** ao do “envelope solar”
- ❑ Proteção ao sol na **escala urbana**
- ❑ Uso da morfologia urbana para criar **espaços sombreados**
- ❑ **Impacto direto** nas condições de conforto térmico urbano, na medida em que áreas sombreadas mantém as superfícies menos aquecidas

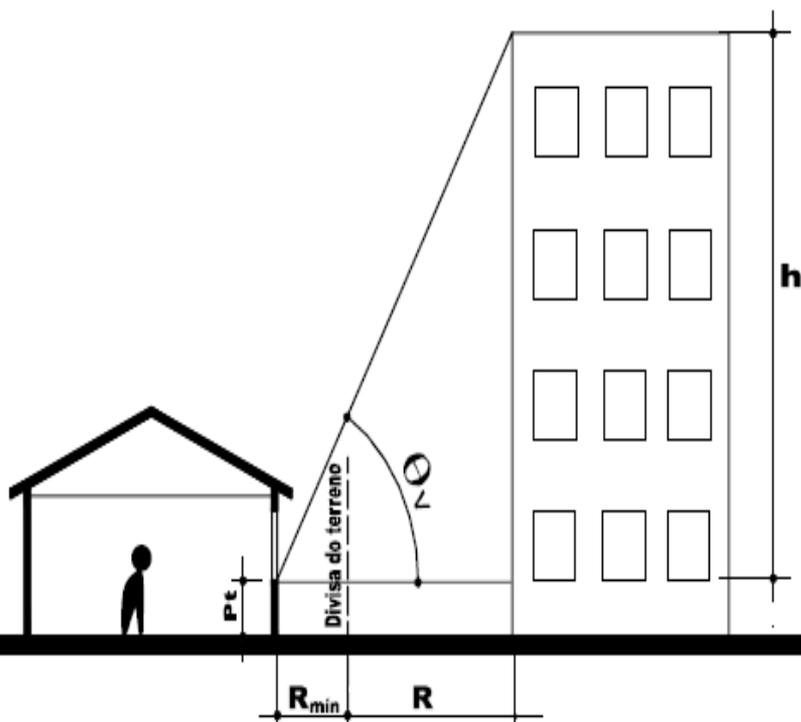


4.6 Development of a "shadow umbrella": commercial area



Belo Horizonte (Assis, Valadares e Souza, 1995)

- ❑ Bases para a revisão da Lei de Uso e Ocupação do solo



Belo Horizonte

Crítérios (ALUCCI, 1986)

- Duas horas de sol no solstício de inverno para o quadrante N
- Iluminação natural mínima de 150lux das 8h às 16h, em 80% do ano

Argumentos

- Iluminação natural
- Insolação
- Uso de energia solar para aquecimento de água

Resultados

- Proposto => 45°
- Aplicado => entre 70° e 80°

Acesso ao sol e alta densidade

- ❑ Diferença de altura entre os edifícios com orientações adequadas, podem melhorar a disponibilidade de luz entre 20 e 30%, e de ventilação entre 30 e 40%, quando comparados a arranjos mais regulares (NG, 2004 e 2010).

<http://admin.aureavendramin.com.br/arq/informativo/4d4640b283df0b2296d561154aa49e0d.pdf>

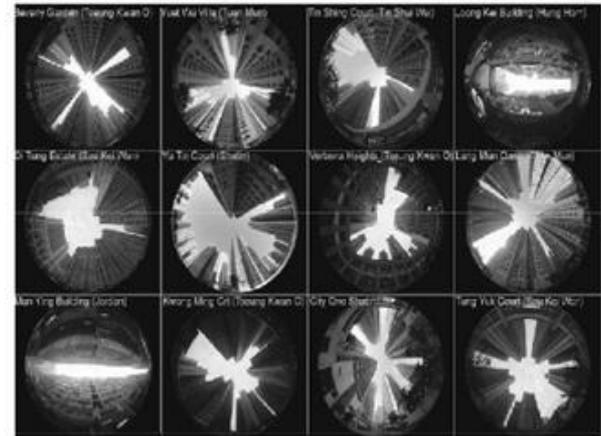


Figure 4 Fisheye photographs of the sky on the ground of the 12 estates user surveyed in the study

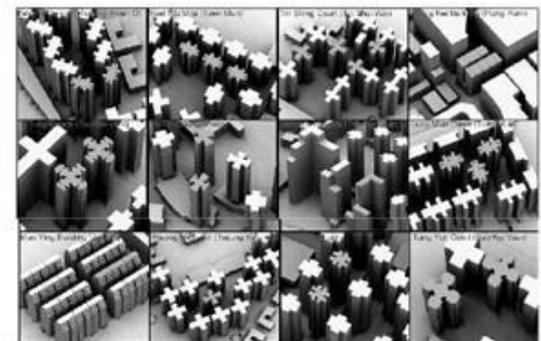
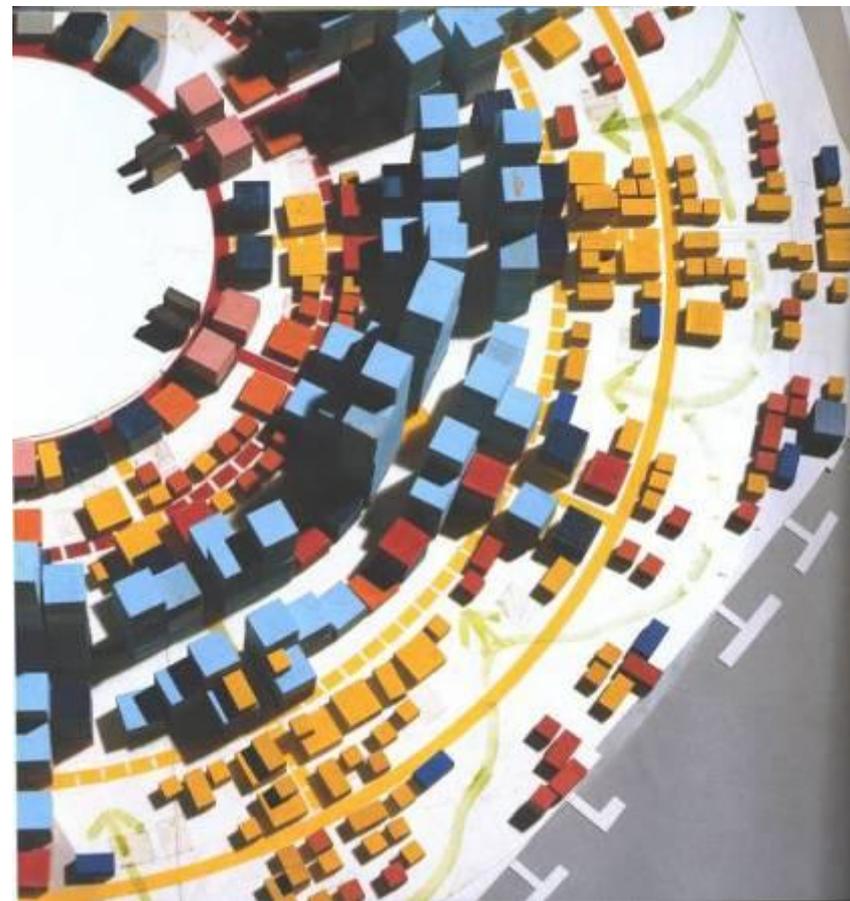


Figure 5 Computer simulation models of the 12 sites user surveyed. The grey blocks are targeted for sun and the white blocks are surrounding buildings in the same or adjacent estate

Densidade: alguns critérios

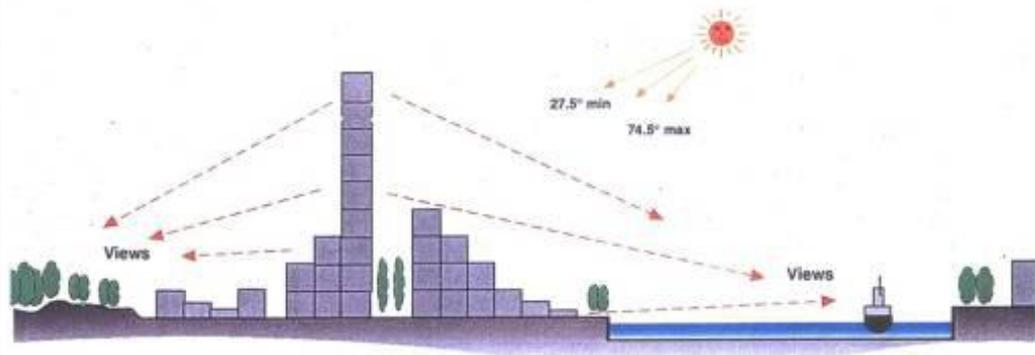
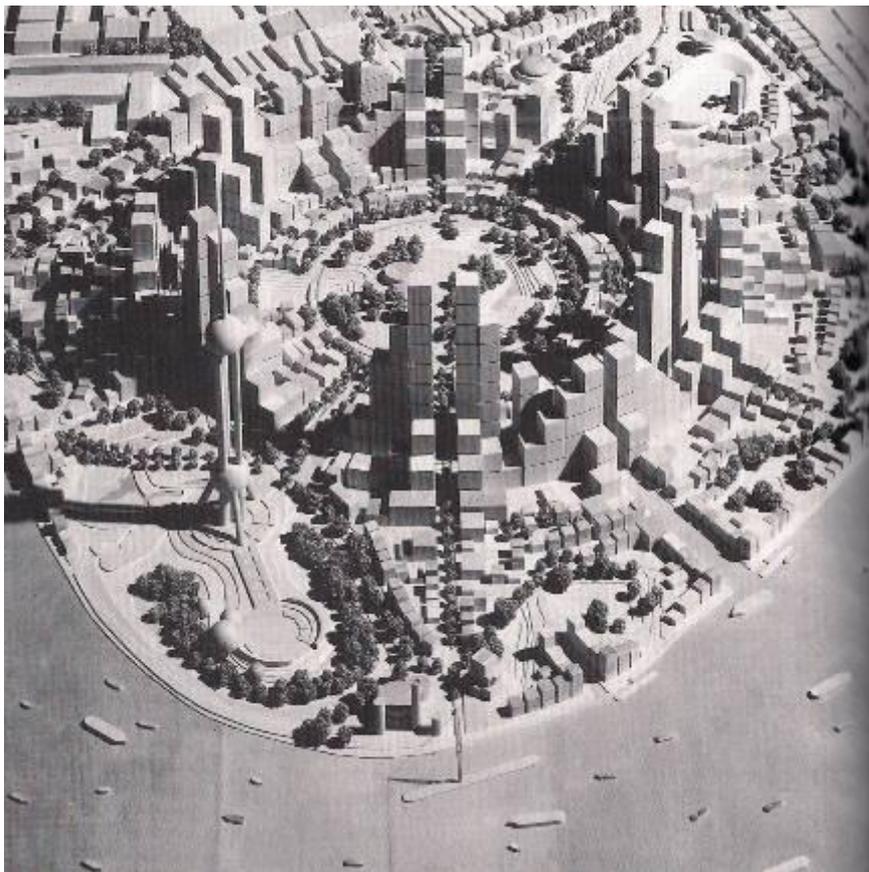
projeto com conceito de cidade compacta –
prefeitura/1991 – escritório Rogers

- mistura de edifícios altos e baixos;
- variedade de alturas para maximizar o acesso da luz natural e dos ventos;
- edifícios de diferentes alturas agrupados (*clusters*), minimizando seu impacto sobre os espaços públicos;
- recuos estabelecidos em função da orientação solar, e não da relação frente/fundos.



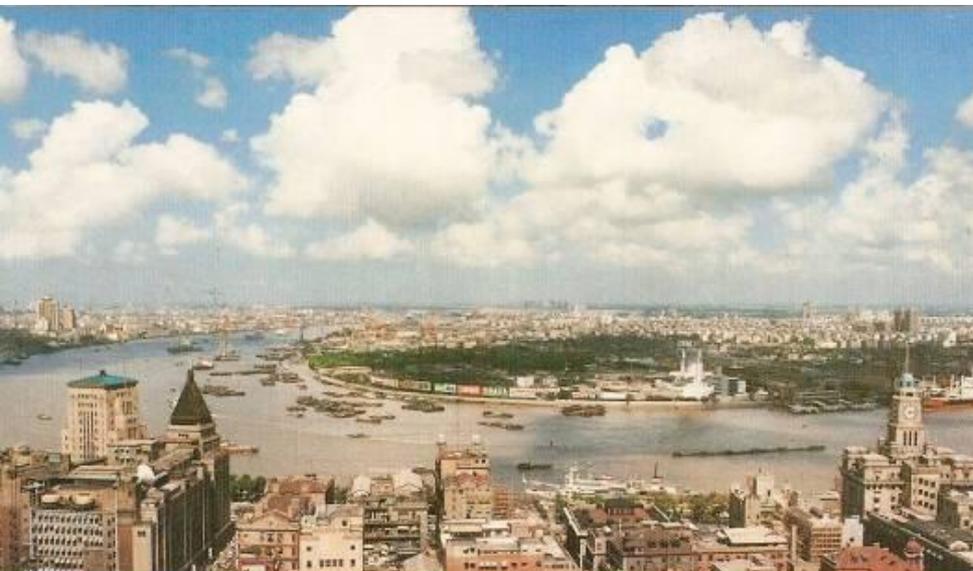
Distrito de Shanghai Richard Rogers / CAR Consulting

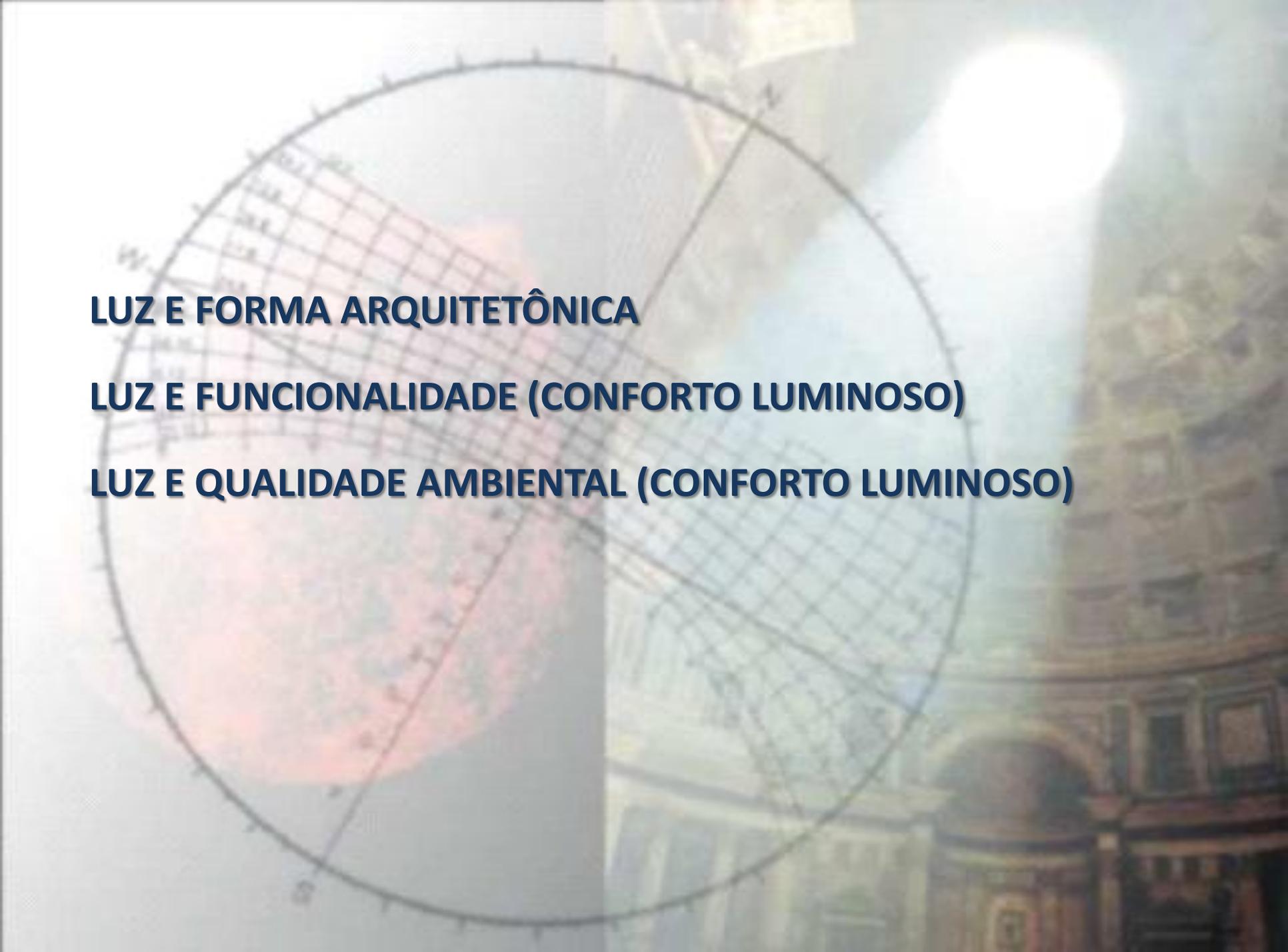
Densidade: acesso ao sol



Maquete – princípios básicos da estrutura urbana. Edifícios uso misto, parque urbano central e comum. Edifícios de alturas variadas são agrupados de forma a reduzir o impacto sobre outros edifícios e sobre os espaços públicos

Distrito de Shanghai: antes e depois





LUZ E FORMA ARQUITETÔNICA

LUZ E FUNCIONALIDADE (CONFORTO LUMINOSO)

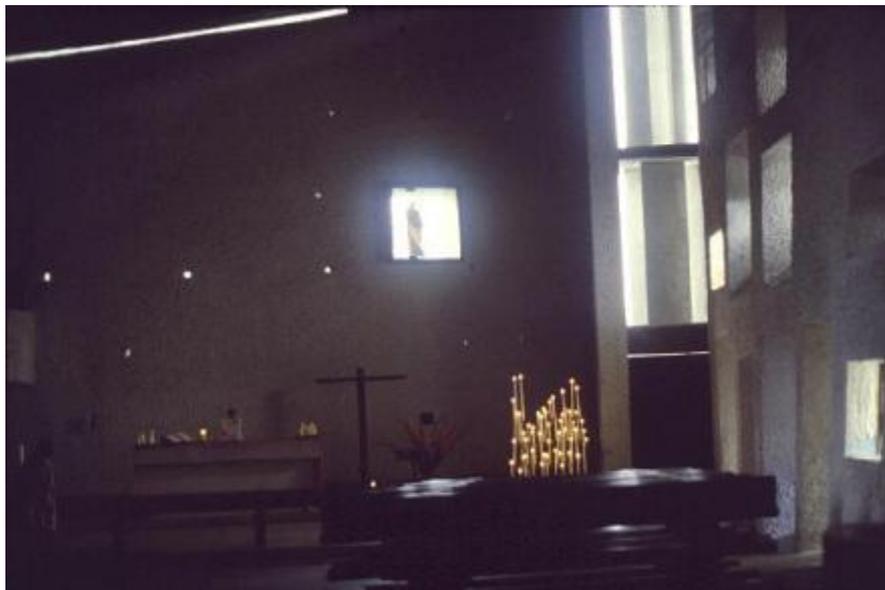
LUZ E QUALIDADE AMBIENTAL (CONFORTO LUMINOSO)



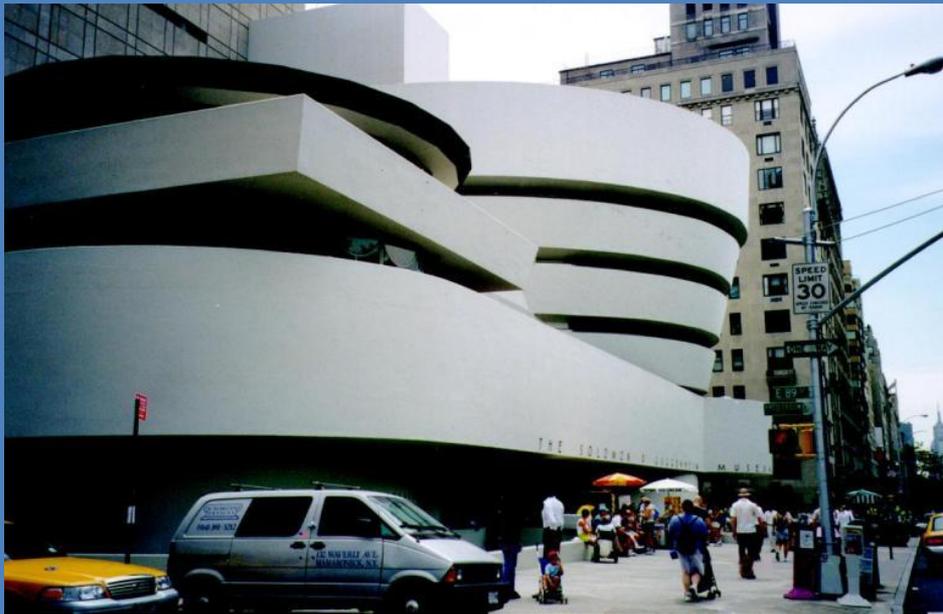
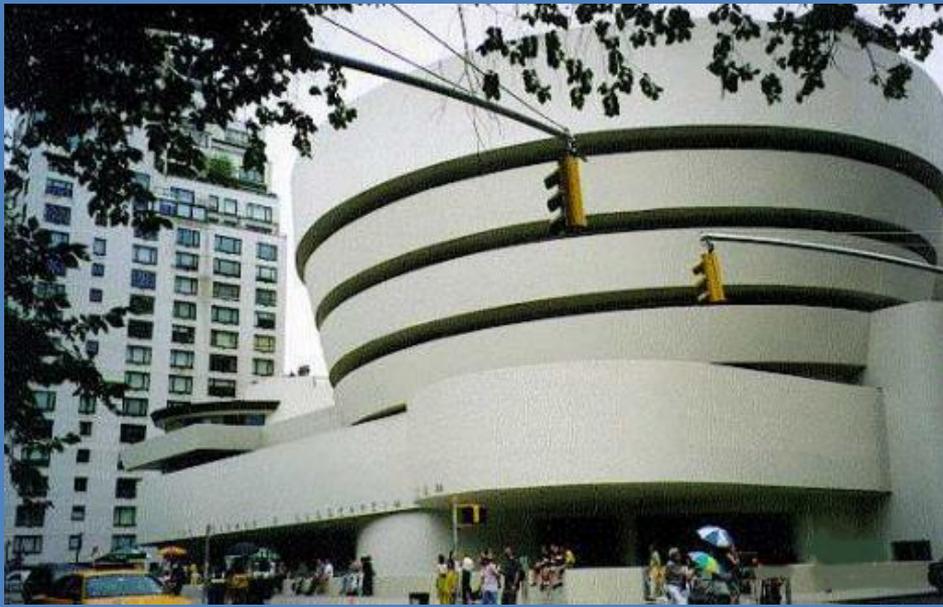
LUZ E FORMA ARQUITETÔNICA



Corbusier. Ronchamp France (1954)



Ronchamp, França – o uso poético da luz natural na obra de Le Corbusier



Museu Solomon R. Guggenheim, Nova Yorque, 1959

Frank Lloyd Wright

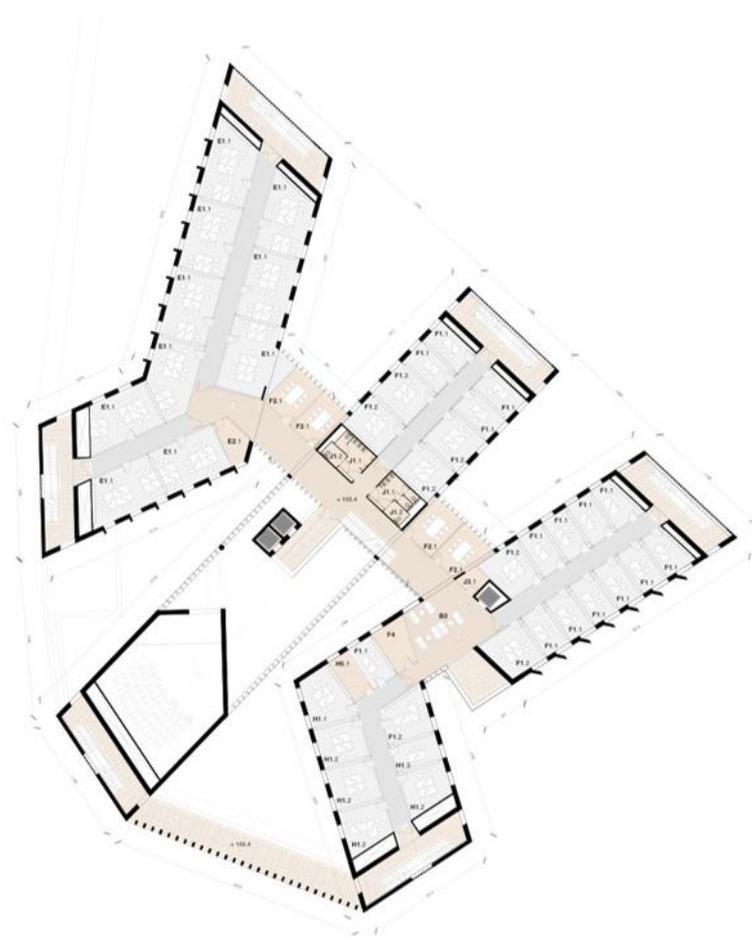


Estação do Oriente (Gare do Oriente – Parque das Nações/Lisboa)

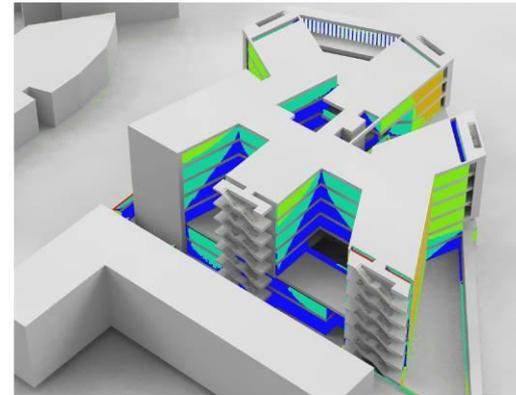
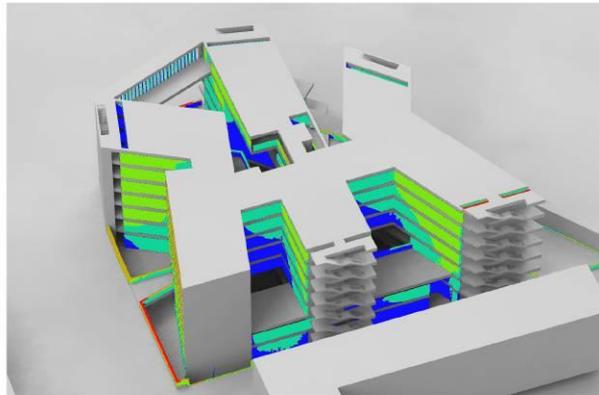
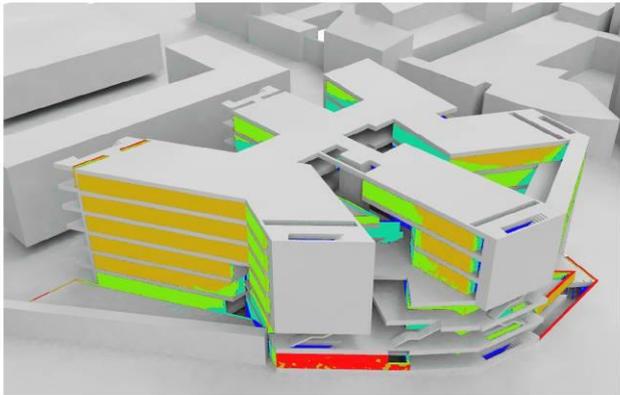
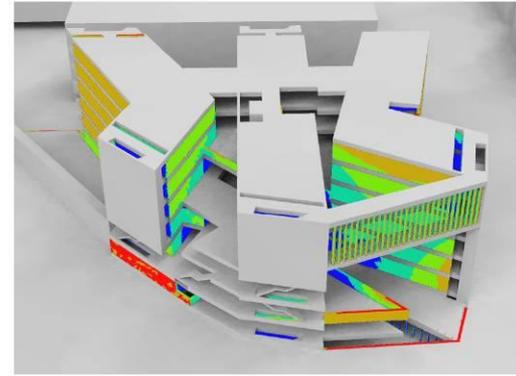
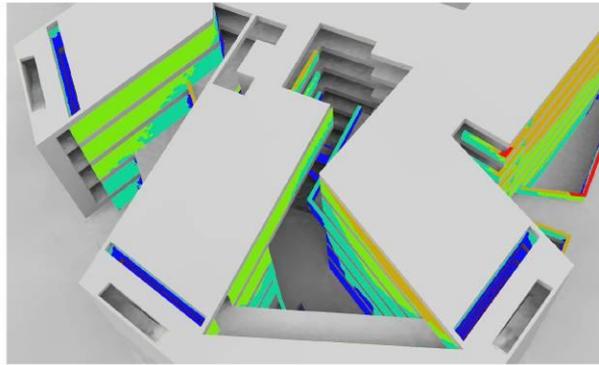
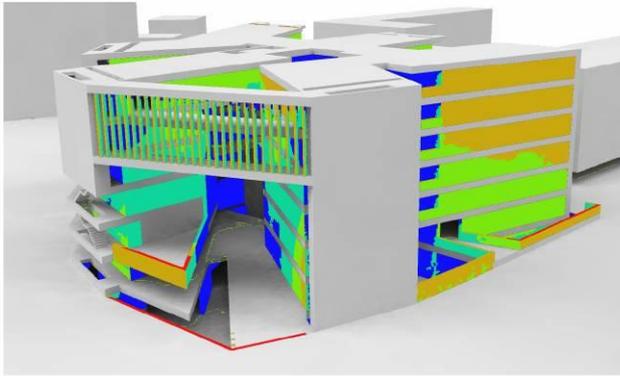
Santiago Calatrava



ESCOLA DE ECONOMIA DE TOULOUSE (TSE)



ESCOLA DE ECONOMIA DE TOULOUSE (TSE)



ESCOLA DE ECONOMIA DE TOULOUSE (TSE)





ESCOLA DE ECONOMIA DE TOULOUSE (TSE)



Assembléia Nacional do País de

Assembléia Nacional do País de Gales



Assembleia Nacional do País de Gales

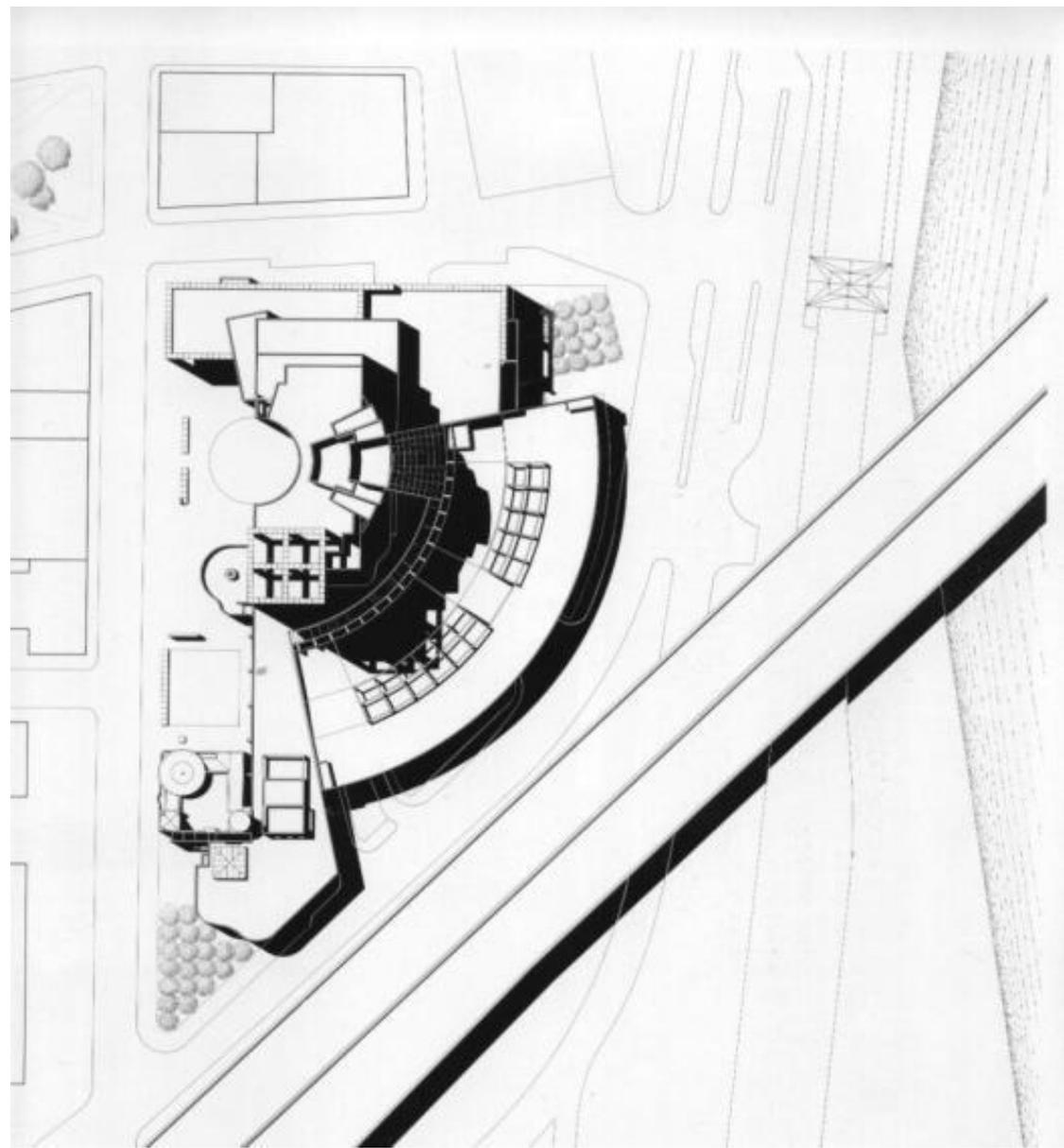


21 de Junho
Solstício de Verão



21 de Setembro
Equinócio de Outono

Representação ...



RICHARD MEIER- Bridgeport Center, Connecticut -1984-1989

LUZ E QUALIDADE AMBIENTAL – Conforto Luminoso





Commerzbank Tower, Alemanha

Norman Foster

Conforto Luminoso

Essencial para...

- percepção visual e psicológica
- orientação espacial
- segurança física
- orientação no tempo

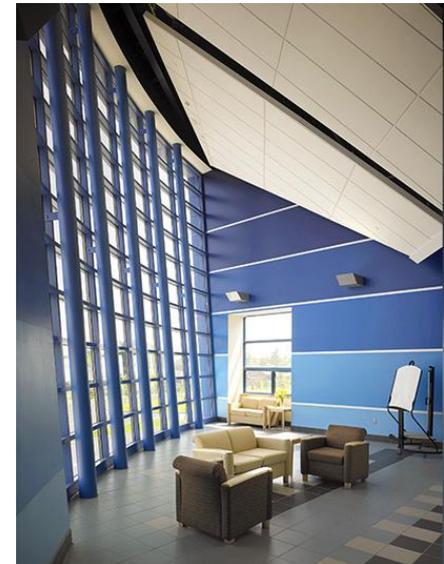
Para análise e avaliação da **qualidade**

luminosa, deve-se considerar:

- Níveis de iluminação
- Uniformidade e níveis de contraste
- Distâncias entre o usuário e o objeto
- Presença de ofuscamentos
- Uso das cores nas superfícies
- Elementos internos e externos de proteção da insolação direta
- Iluminação artificial complementar



Cannon Design - Escolas-NY USA



▪ **problemas físicos:**

- dor de cabeça
- problemas de visão
- contração da musculatura
- visão turva
- perda de equilíbrio
- sonolência

▪ **problemas subjetivos:**

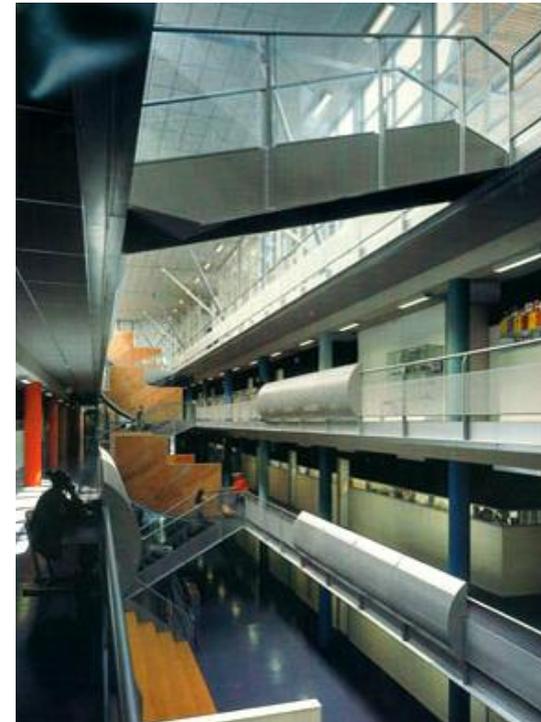
- desatenção
- fadiga mental
- menor atenção
- falhas na leitura
- irritabilidade
- baixa produtividade
- ofuscamento
- risco de acidentes
- mal estar



University Child Dev. Center, Seattle, Carlson Arch.

Diretrizes de Projeto:

- Orientação e localização das aberturas
- Dimensionamento das aberturas
- Cores claras das superfícies internas
- Mesclar iluminação artificial
- Proteger aberturas de insolação excessiva
- Cuidado com a proximidade de vegetação às aberturas
- Níveis de iluminação uniforme
- Cuidado com o ofuscamento
 - Luz de duas direções, localização adequada de aberturas, colocação de cortinas



LUZ E FUNCIONALIDADE – Conforto Luminoso

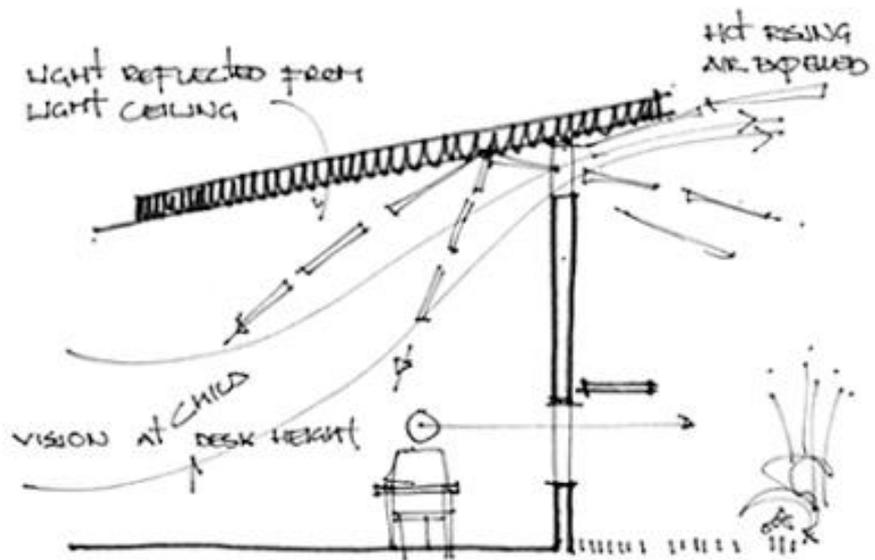




MODELO VENCIDO – USO EXCESSIVO DE ENERGIA E PERDA DA QUALIDADE AMBIENTAL

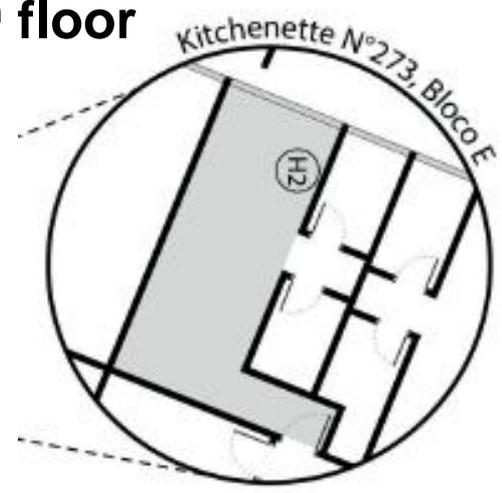


TEMAS





**Kitnet, 27th floor
northeast**



Sistema de captação da Luz natural e controle...



LATERAL





Commerzbank Tower, Alemanha

Norman Foster

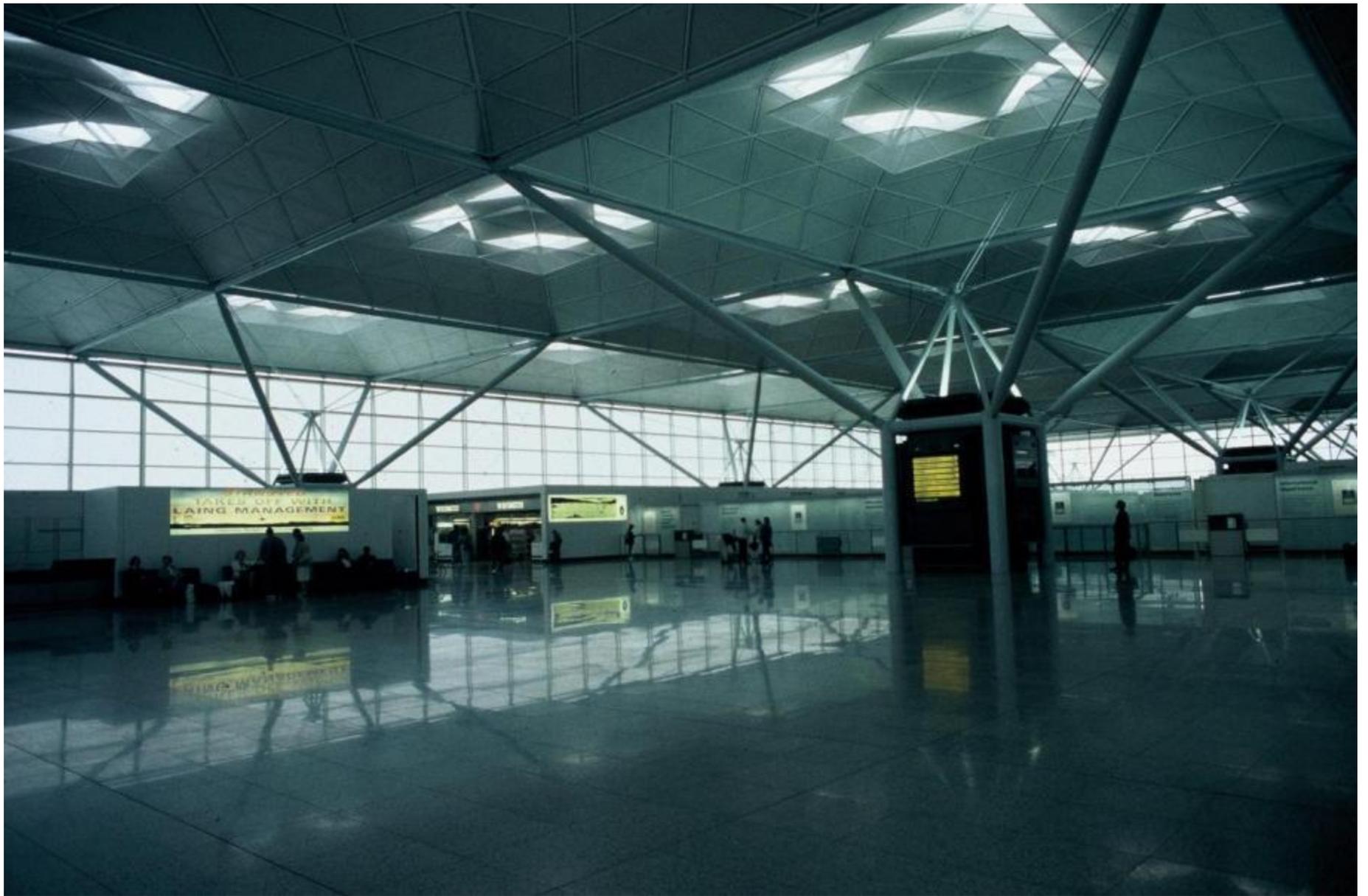
ZENITAL



Commerzbank Tower, Alemanha/Norman Foster



Hong Kong Shanghai Banking Corporation (HSBC)/ Norman Foster



Stansted Aeroporto, Inghilterra

Norman Foster



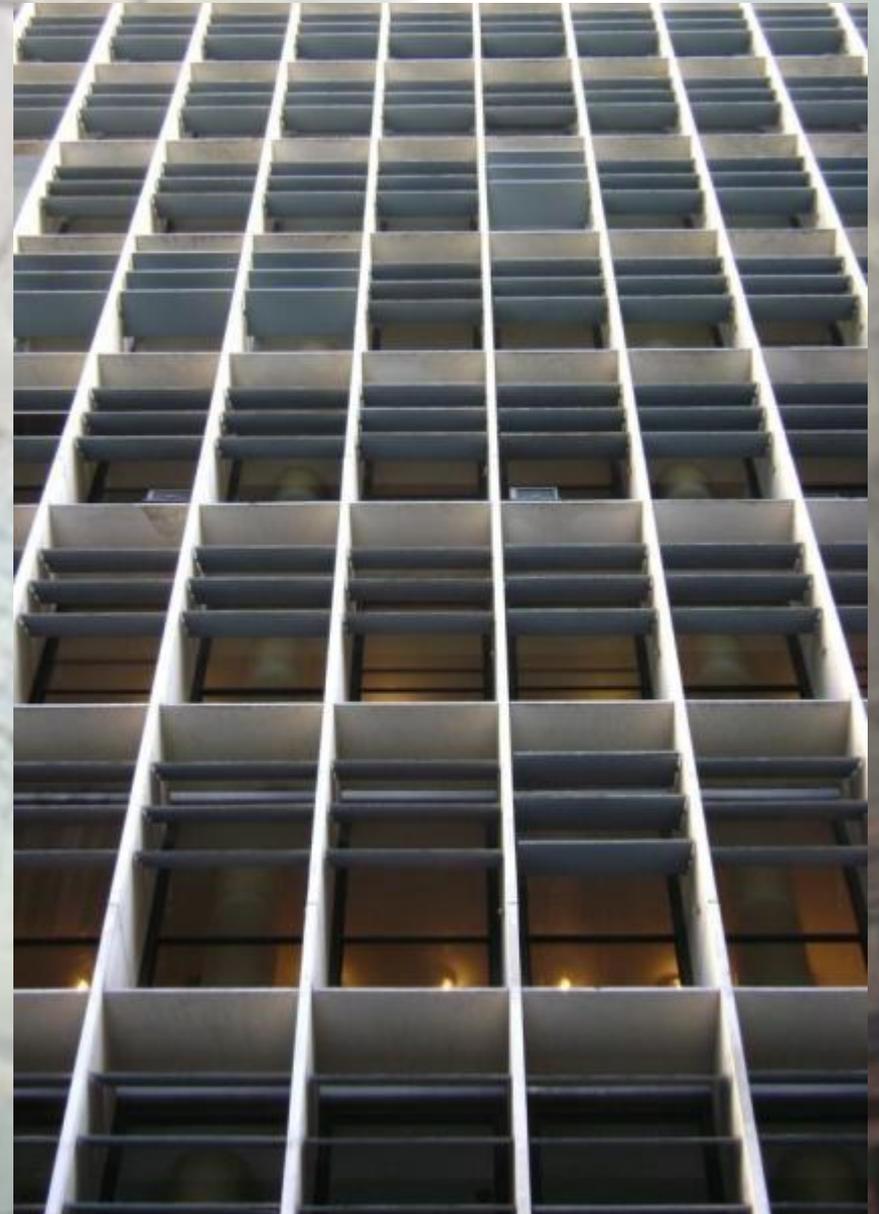
Stansted Aeroporto, Inghilterra

Norman Foster

O Controle da Luz Direta e o impacto das Proteções Solares - flexíveis



GSW, Berlin



MEC, Rio de Janeiro

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





Commerzbank, Frankfurt (Norman Foster)

Projeto: Commerzbank HQ

Localização: Frankfurt am Main, Alemanha,
latitude 50o Norte

Cliente/investidor: Commerzbank

Arquitetura e urbanismo: Norman Foster and
Partners, London

Estrutura: Ove Arup and Partners International,
London

Engenharia mecânica e elétrica: Roger
Preston and Partners,
Pedderson and Ahrens, Schaad and Hoelzel and
Stangier Partner.

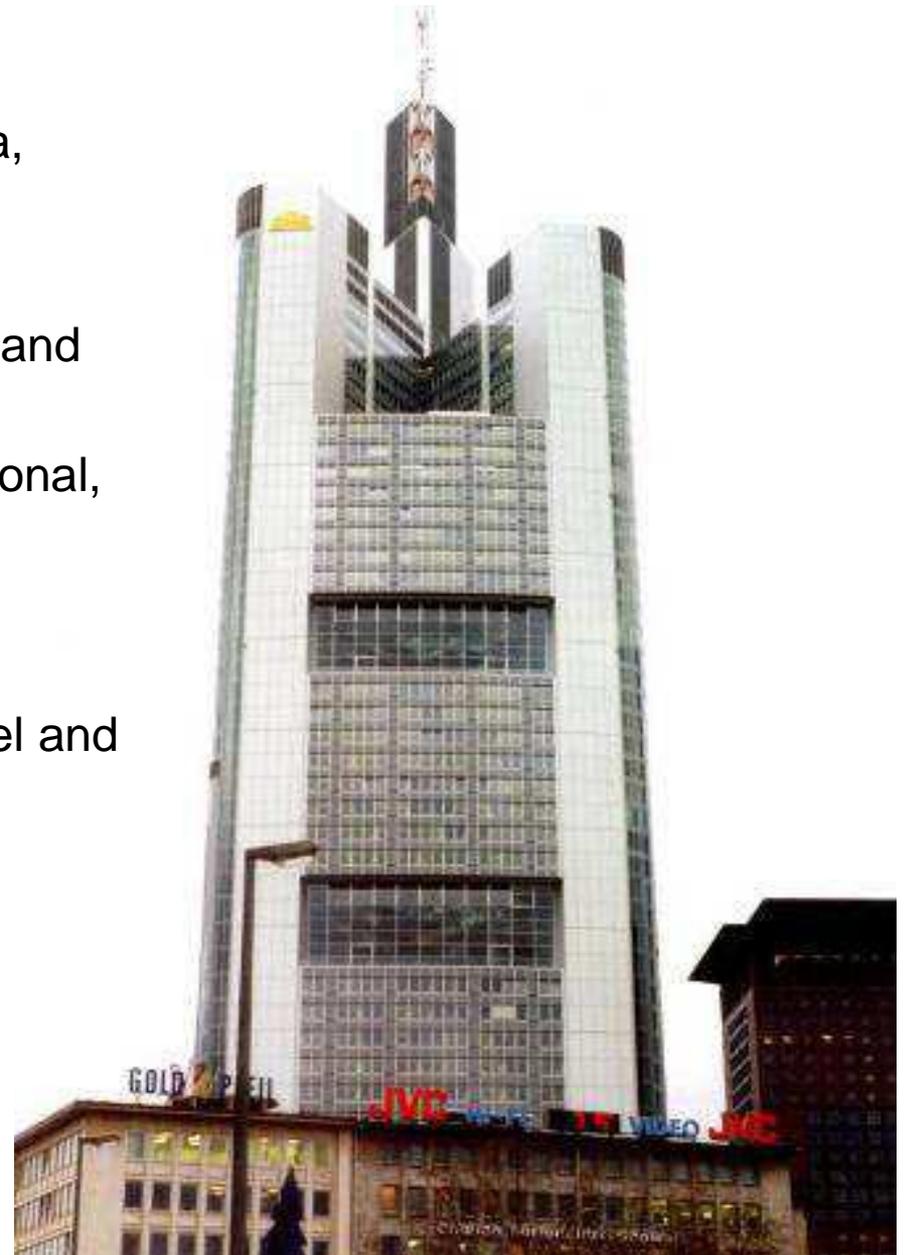
Uso do empreendimento: escritórios,
residências e restaurantes

Número de pavimentos: 56

Altura: 258 metros

Área total construída: 120.000 m²

Status/fase: construído em 1997



As estratégias de baixo impacto ambiental

Possibilidade de ventilação natural,

- tanto pelas janelas voltadas diretamente para o exterior

- como na parte interna do edifício voltada para os átrios e jardins

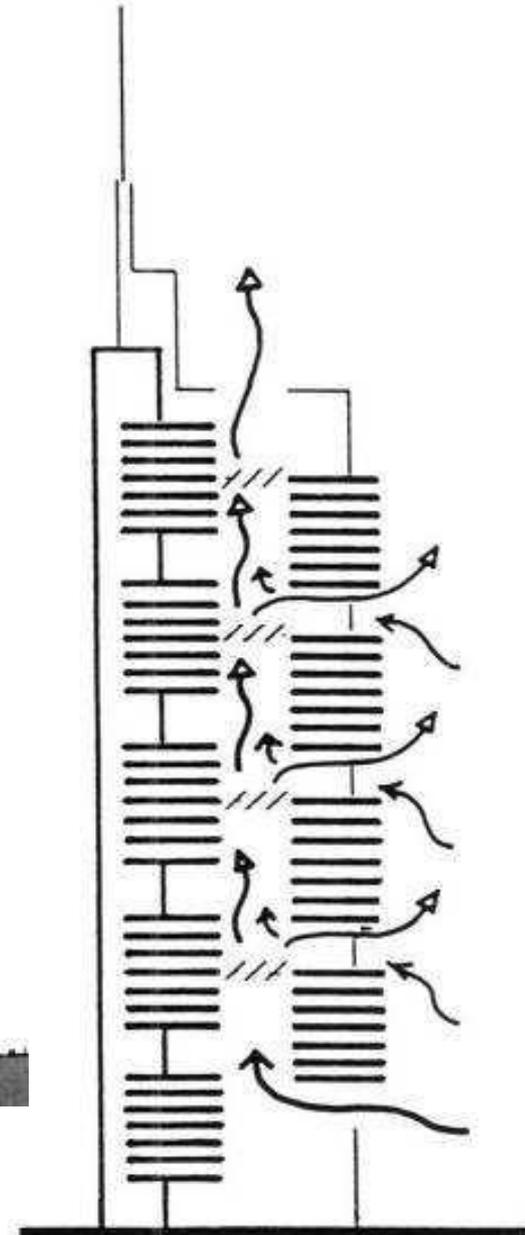
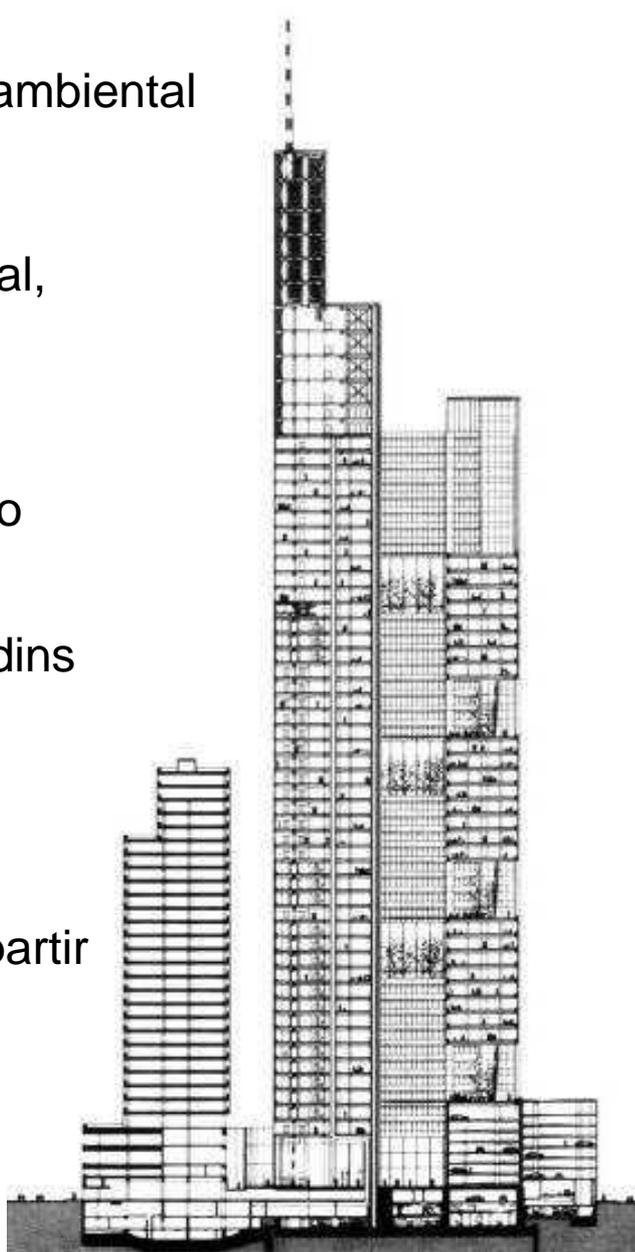
Interação social por meio dos jardins de pé-direito quádruplo

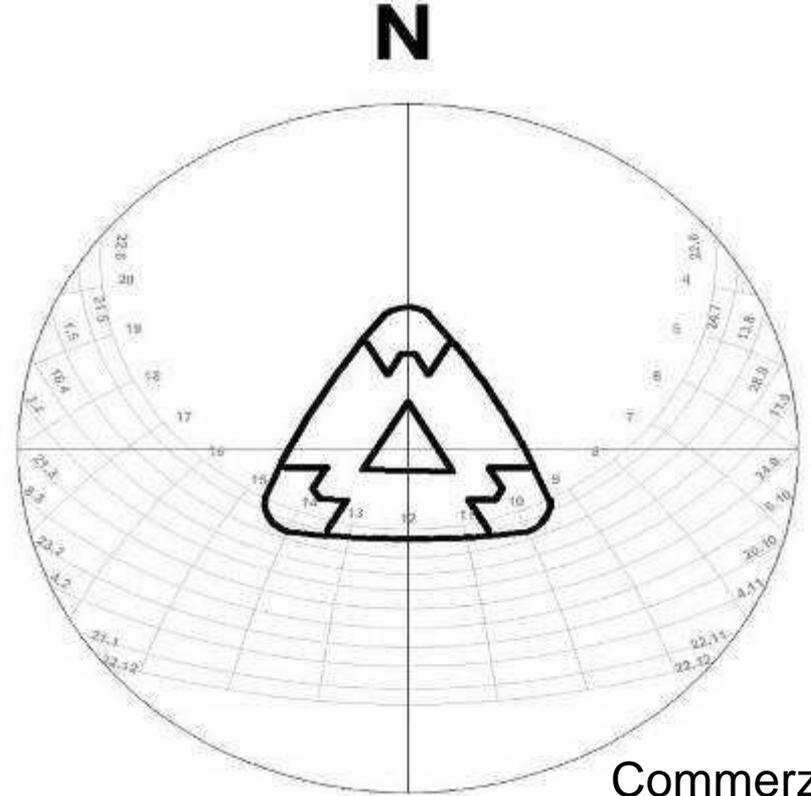
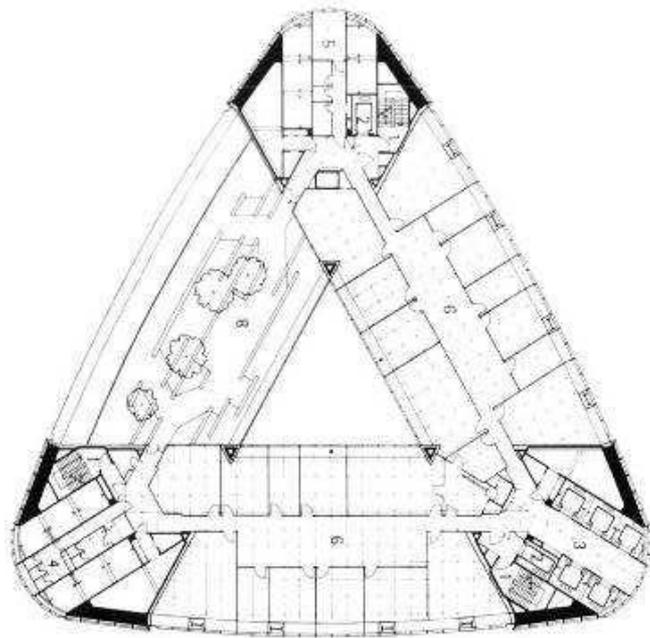
Comunicação visual entre partes internas do edifício

Vistas externas para a cidade a partir dos espaços abertos (jardins suspensos)

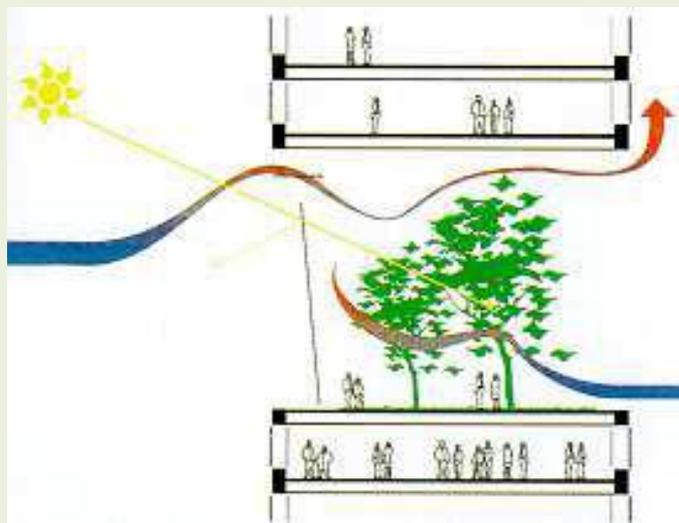
Controle de ofuscamento e distribuição de luz natural nos espaços de trabalho

- com o auxílio de brises internos aos painéis das fachadas.

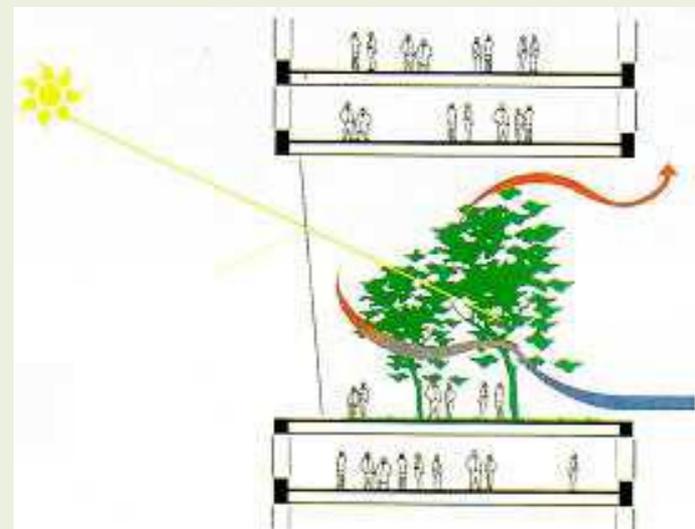




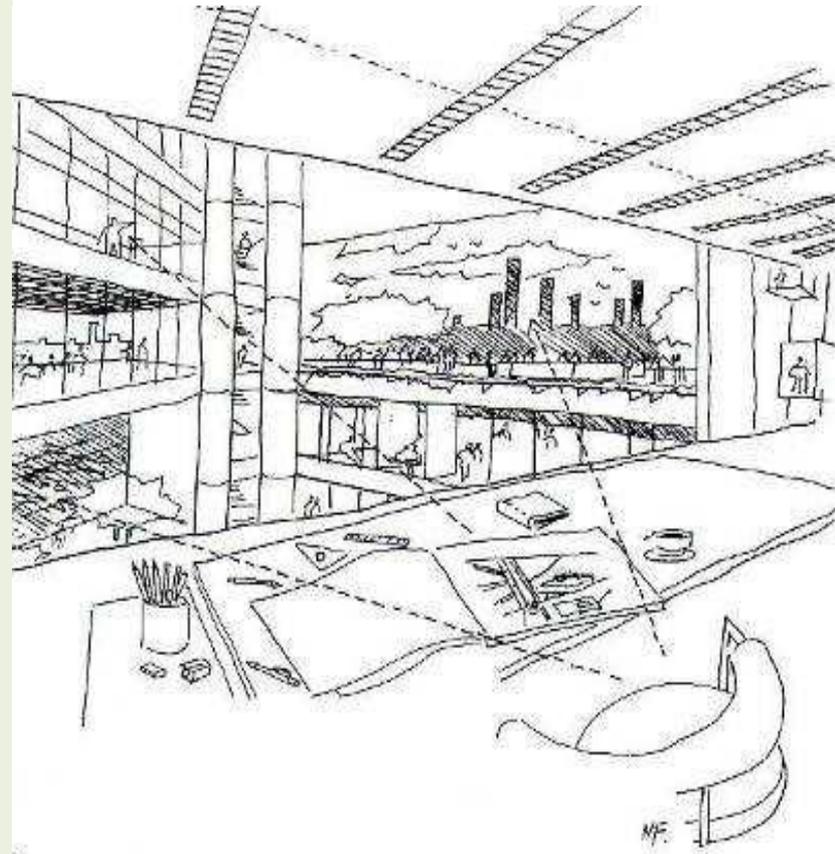
Commerzbank H



VERÃO

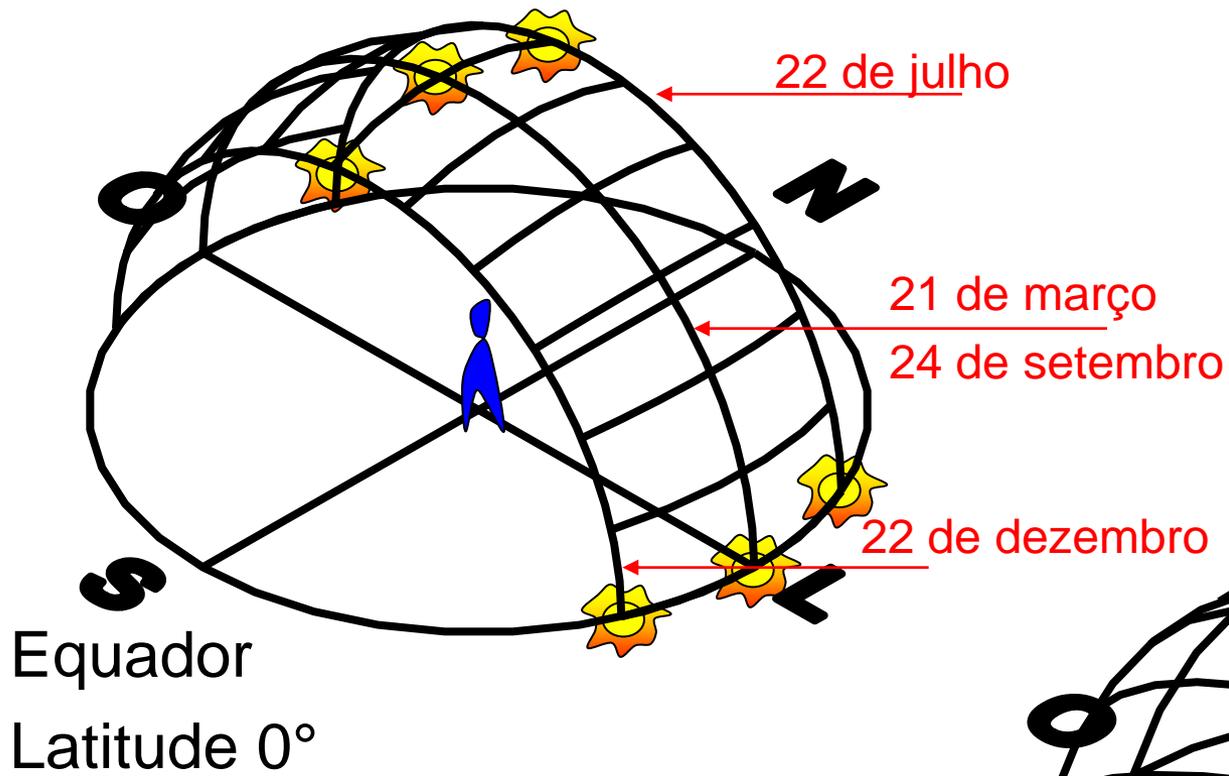


INVERNO



Commerzbank H

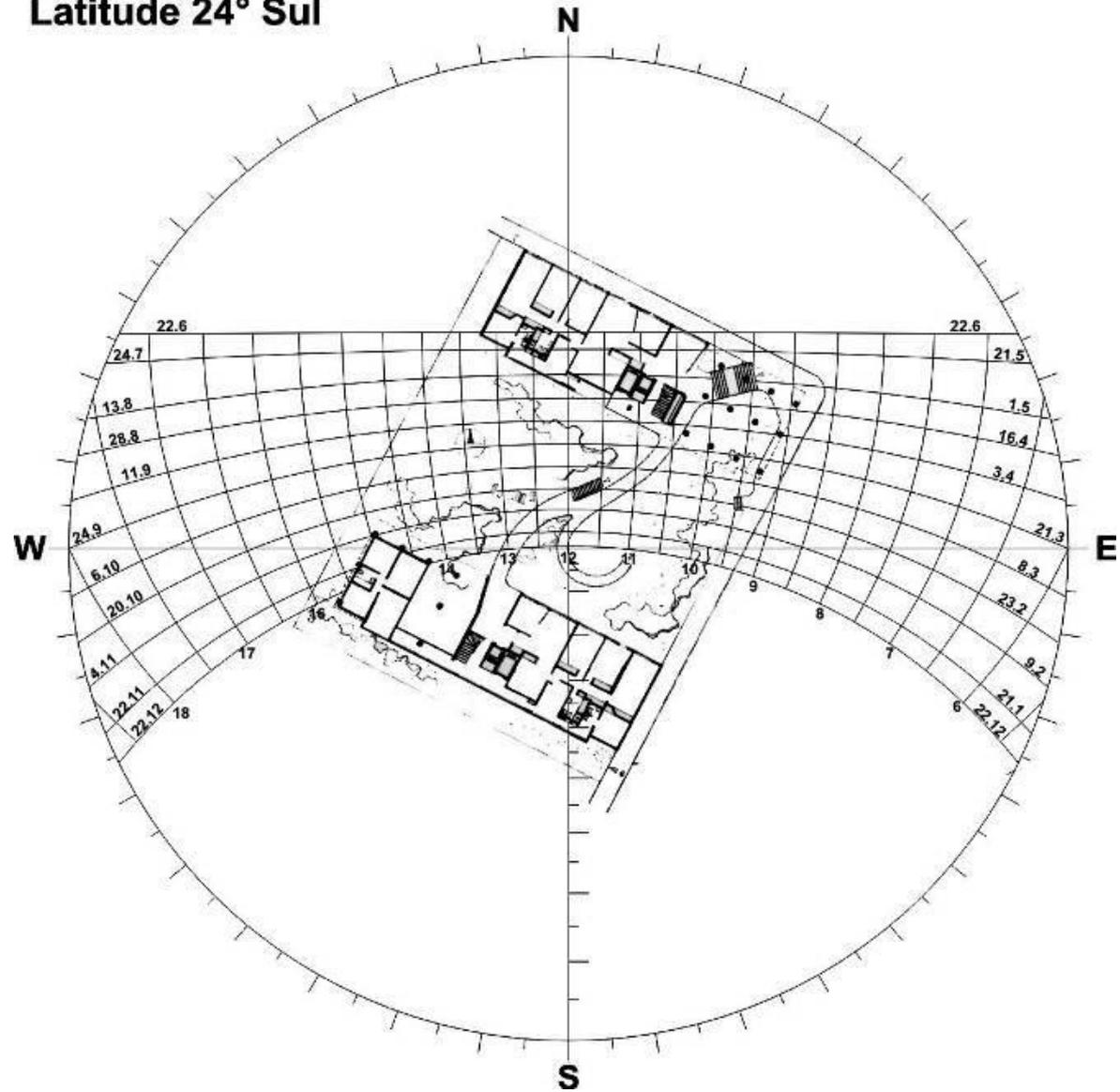


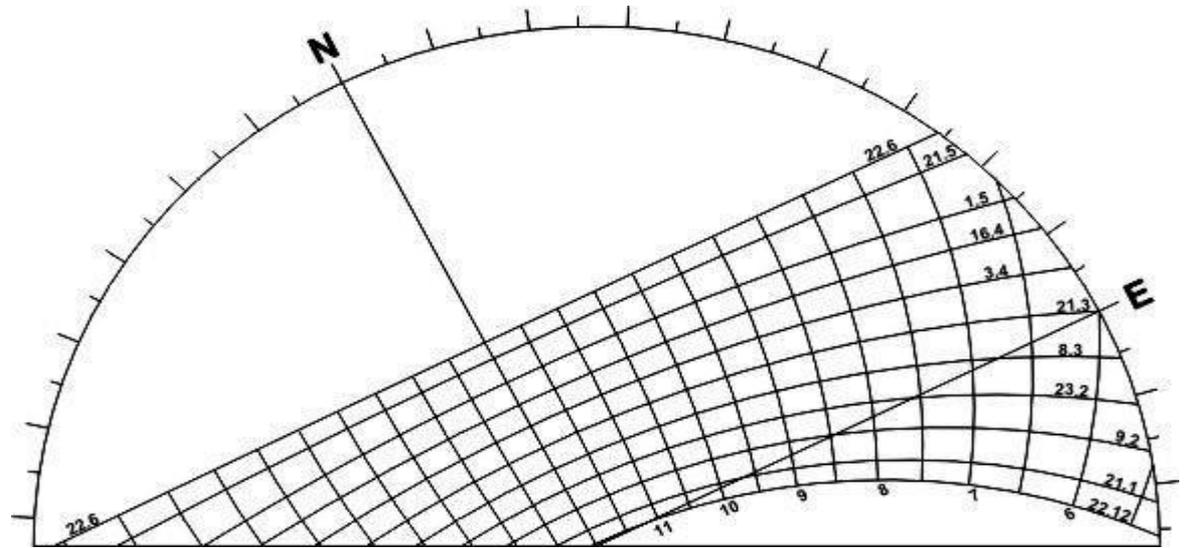


Edifício Louveira

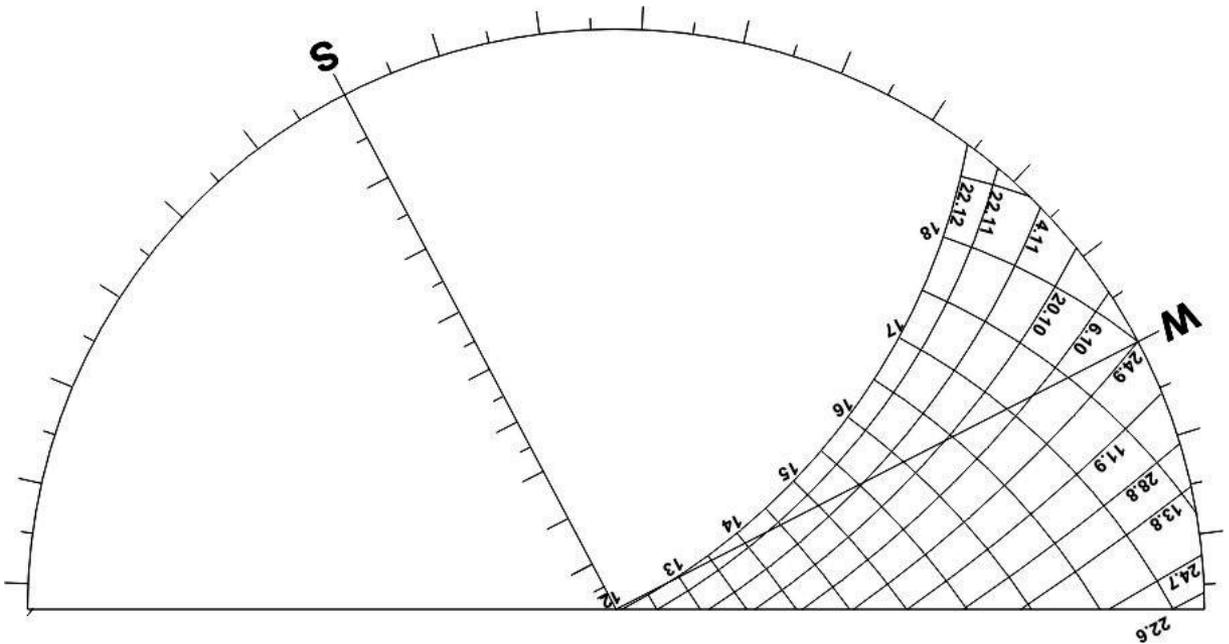


Latitude 24° Sul





Fachada NE



Fachada SO