

EDI 64 ARQUITETURA E URBANISMO_ 2015



AULA 8

CONFORTO AMBIENTAL & BIOCLIMATISMO



Profa. Dra. Giovanna M. Ronzani Borille



EDI 64_Arquitetura e Urbanismo

ATENÇÃO:

AJUSTE NA PROGRAMAÇÃO (CONTEÚDO)

Data	ANTES	DEPOIS
06/05	Bioclimatismo	Bioclimatismo + LAB 5
13/05	História da Arquitetura + LAB	Arquitetura de Aeroportos + LAB 6
20/05	Arquitetos Renomados + LAB	Arquitetos Renomados
27/05	Arquitetura de Aeroportos	Não haverá aula (viagem)
03/06	Projeto Urbanístico + LAB	Proj. Urban. Uso do Solo + LAB 7
10/06	AVALIAÇÃO II	AVALIAÇÃO II
17/06	Feedback + LAB	Feedback + LAB 8
24/06	Uso do Solo	Aula para finalizar exame
01/07	EXAME	EXAME



EDI 64_Arquitetura e Urbanismo

Conforto térmico → é definido pela sensação de bem-estar, relacionada com a **temperatura**.

Trata-se de equilibrar → o calor produzido pelo corpo com o calor que perde para o ambiente que o envolve.

A norma internacional para o conforto térmico em ambientes é a ISO 7730 (1994).





Por que estudar a ILUMINAÇÃO nos ambientes?



Iluminação inadequada

- Fadiga Visual
- Desconforto
- Dor de Cabeça
- Ofuscamento
- Redução da Eficiência Visual
 - Acidentes



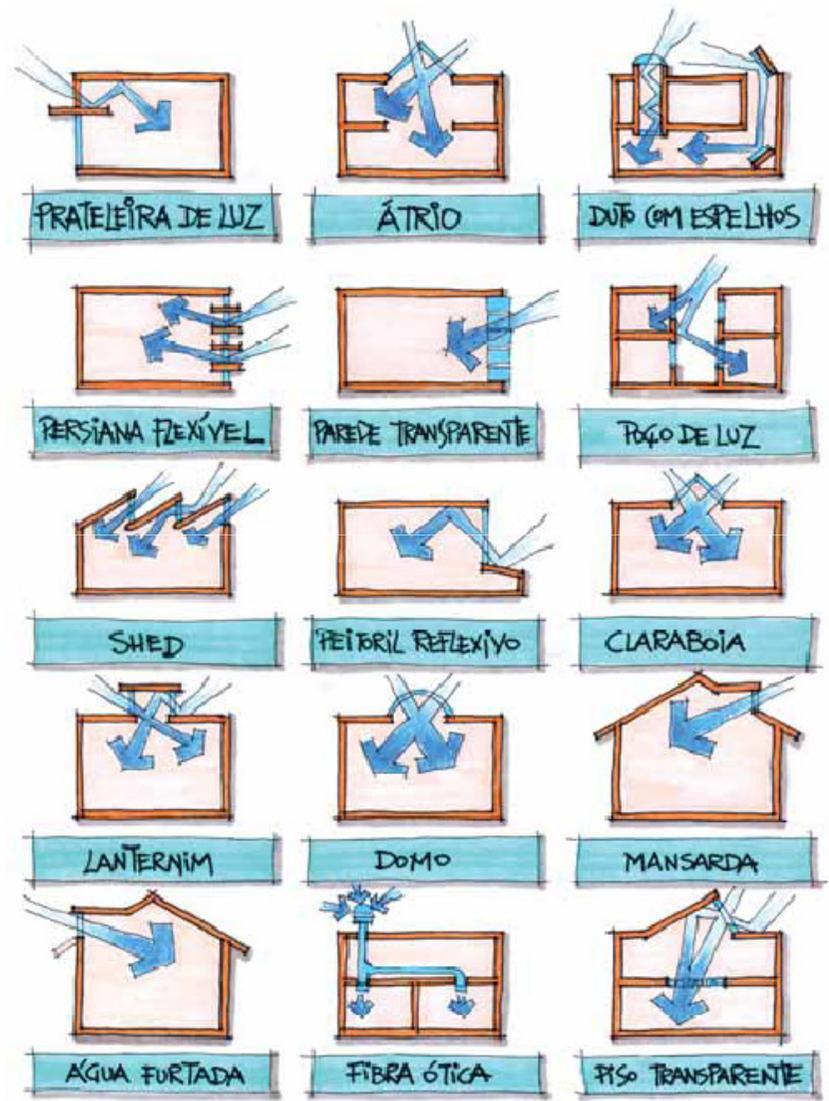
Boa Iluminação

- Aumenta a produtividade
- Gera um ambiente agradável
 - Salva vidas

EDI 64_Arquitetura e Urbanismo



Fonte: Eficiência Energética na Arquitetura



ILUMINAÇÃO NATURAL

EDI 64_Arquitetura e Urbanismo



Sheds: melhor desempenho quando orientado a sul para latitudes compreendidas entre 24° e 32° S, no caso do Brasil



Lanternin: caracteriza-se por duas faces opostas e iluminantes. A melhor orientação para as áreas iluminantes no caso do Brasil é N-S



Clarabóia: Esta tipologia requer maior manutenção devido a posição mais horizontal da superfície iluminante. Atenção em relação às questões térmicas



EDI 64_Arquitetura e Urbanismo

- ✓ Arquitetura **bioclimática** → o modo de projetar que integra clima e construção → trazendo para o homem que ocupa o interior da edificação → o **máximo de conforto** (sem utilizar equipamentos mecânicos).
- ✓ Com um projeto bioclimático → é possível **economizar em energia** → minimizando ou até eliminando → ar condicionado, aquecimentos de água elétricos e iluminação artificial.

OLGYAY (1973) criou a expressão Projeto Bioclimático, que visa a adequação da arquitetura ao clima local





ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS

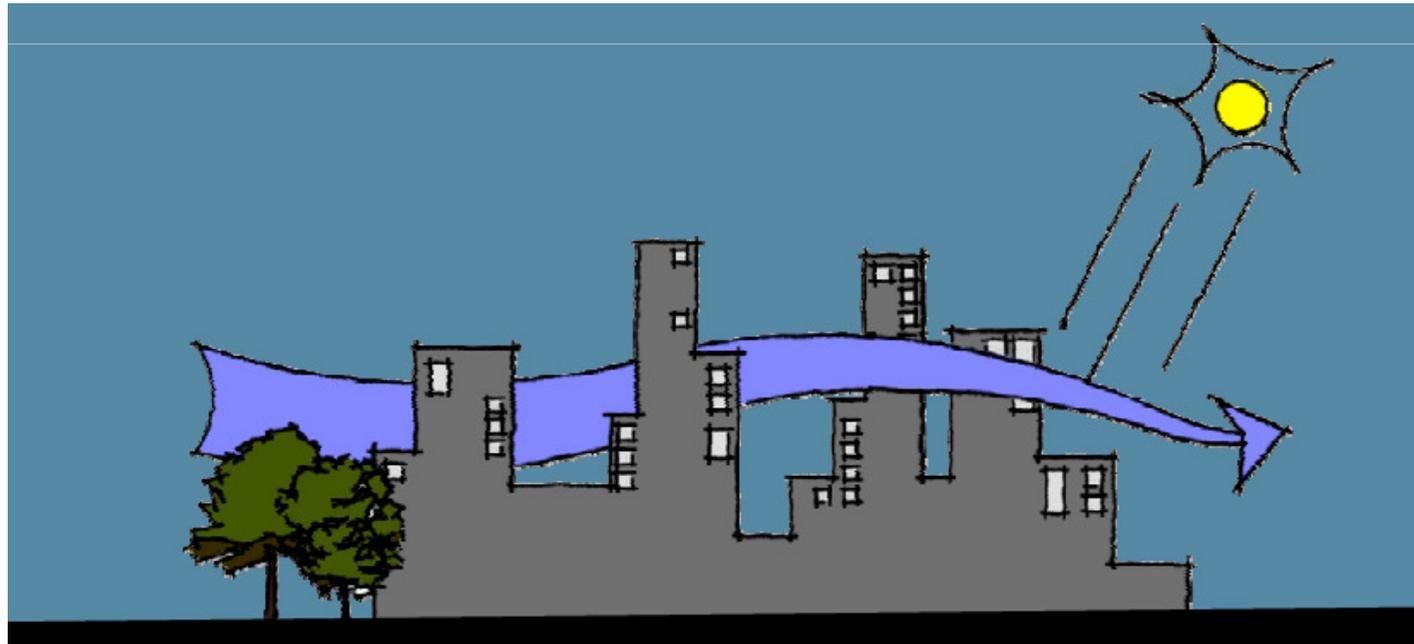
Quando corretamente utilizadas → durante a concepção do projeto → podem proporcionar melhoras nas condições de conforto térmico e redução no consumo de energia:

VENTILAÇÃO,
RESFRIAMENTO EVAPORATIVO,
UMIDIFICAÇÃO,
AQUECIMENTO SOLAR,
ENTRE OUTROS...



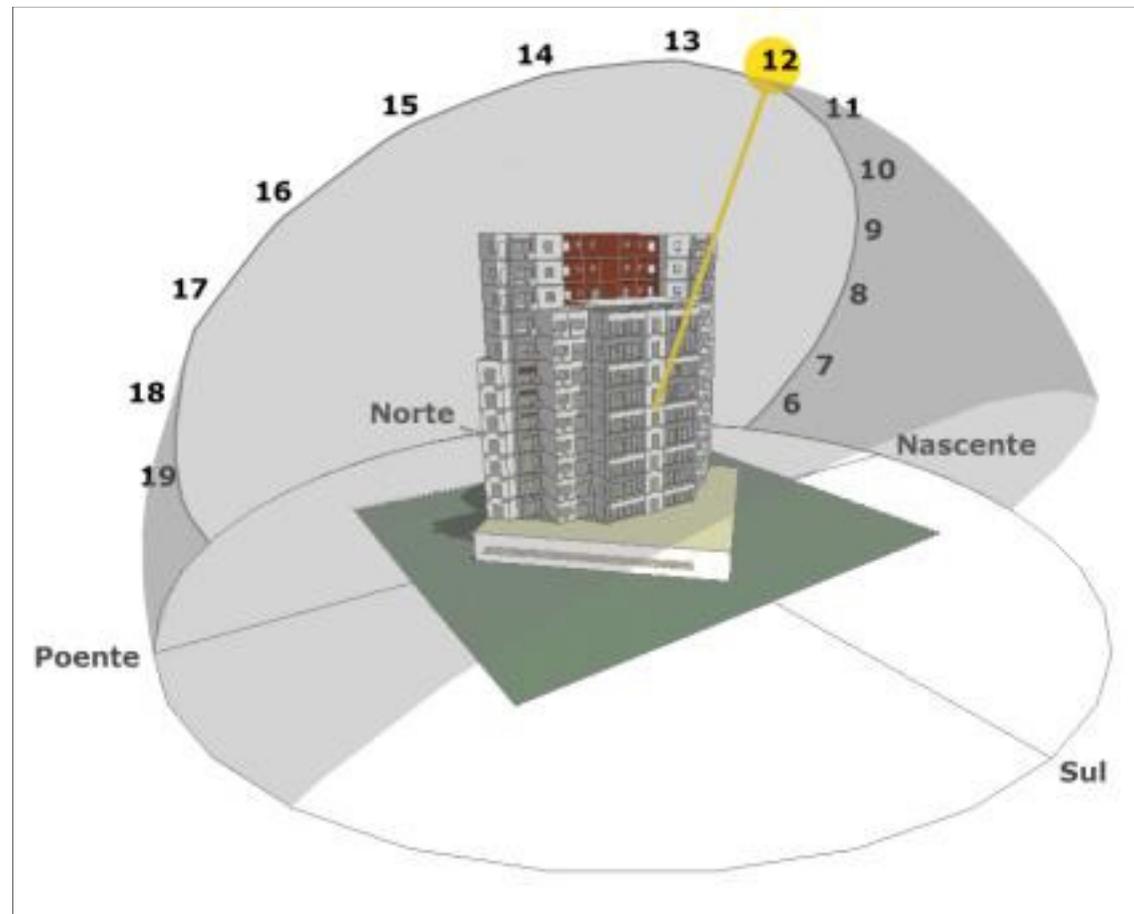
EDI 64_Arquitetura e Urbanismo

O próprio ambiente construído → atua como mecanismo de controle a partir: (i) de sua envoltória (paredes externas, coberturas), (ii) seu entorno (água, vegetação, sombras) e (iii) melhor aproveitamento do clima (controle do vento e sol)



Fonte: Juliana Femande, Romero (2000)

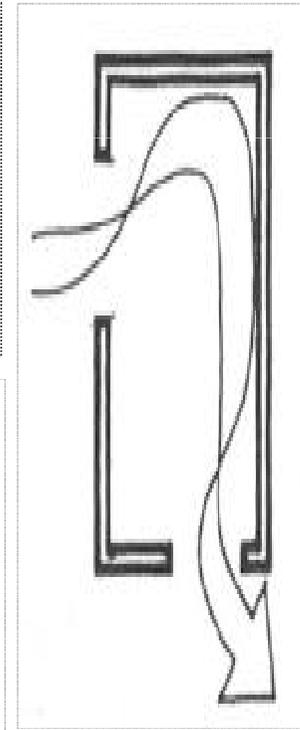
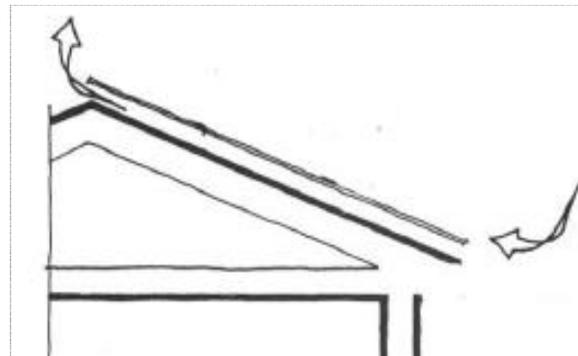
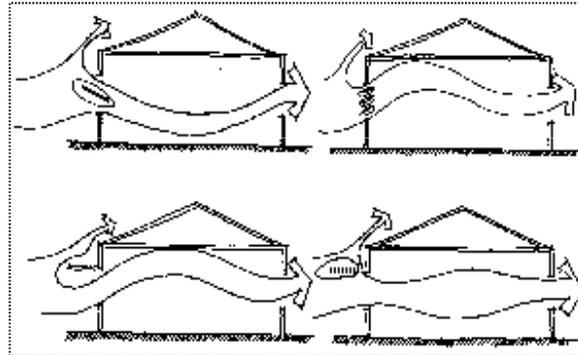
Uma edificação bem orientada no terreno → pode ajudar → na obtenção → conforto térmico.





A ventilação → higienização dos ambientes (renovação do ar em seu interior) → e diminuição da temperatura interna armazenada no interior dos ambientes.

Bons resultados:
podem ser obtidos em função
de diferentes
dimensionamentos dos vãos e
do posicionamento desses
nas fachadas em relação à
direção dos ventos,
(ex:ventilação cruzada,
ventilação de cobertura)



EDI 64_Arquitetura e Urbanismo

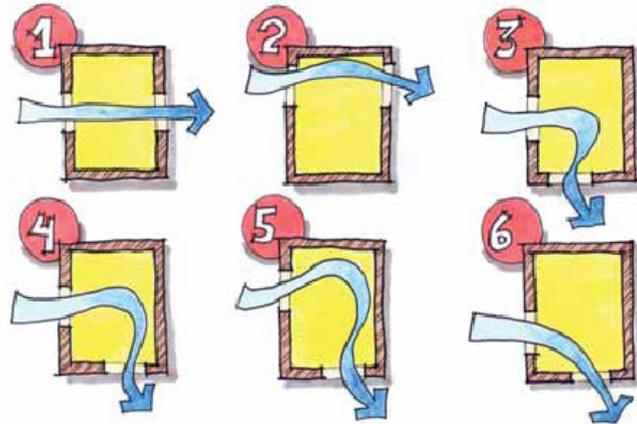


Figura 6-11: Padrão da ventilação determinado pelo posicionamento das esquadrrias, de Evans e Schiller 1988

A Figura 6-12 apresenta os caminhos tomados pelos fluxos de ar através de um ambiente em função da presença de divisórias e repartições internas.

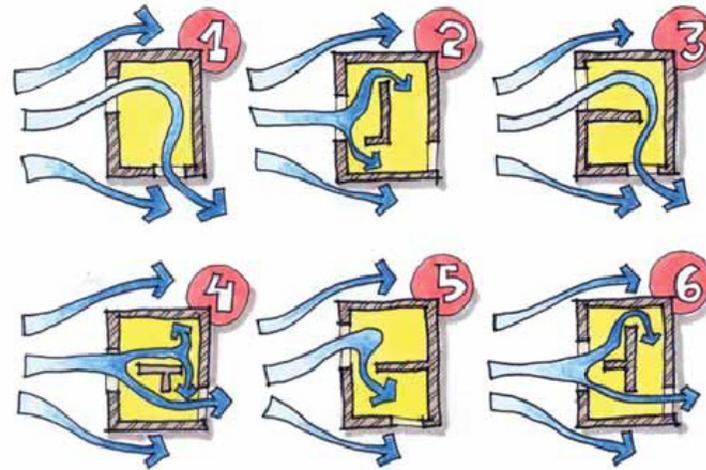


Figura 6-12: Estudo do fluxo de ar em ambientes em função da presença de divisórias e repartições internas, adaptado de Watson e Labs 1983

EDI 64_Arquitetura e Urbanismo



Fonte: Labcon, Ufsc

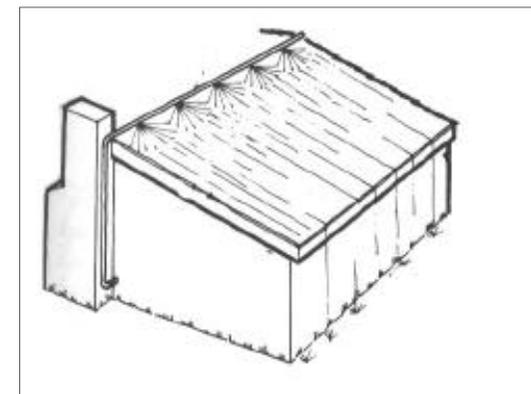
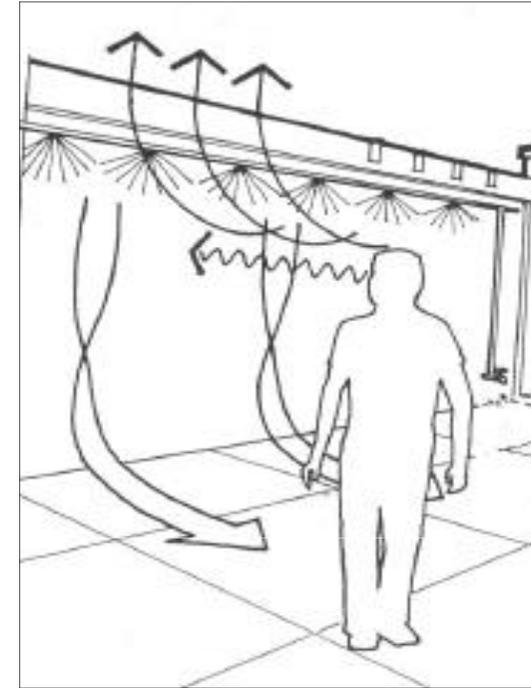


EDI 64_Arquitetura e Urbanismo

✓ **O resfriamento evaporativo** → é uma estratégia utilizada para aumentar a umidade relativa do ar e diminuir a sua temperatura.

✓ Resfriamento evaporativo DIRETO → uso de vegetação, fontes d'água ou outros recursos → que resultem na evaporação da água diretamente no ambiente que se deseja resfriar

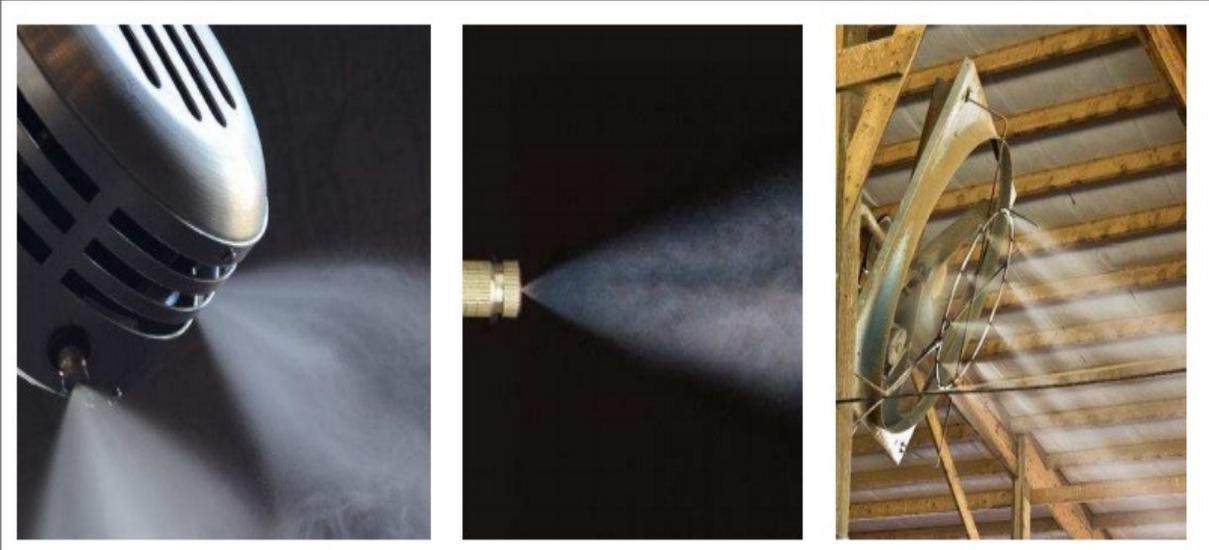
✓ Resfriamento evaporativo INDIRETA → tanques d'água sombreados executados sobre a laje de cobertura.

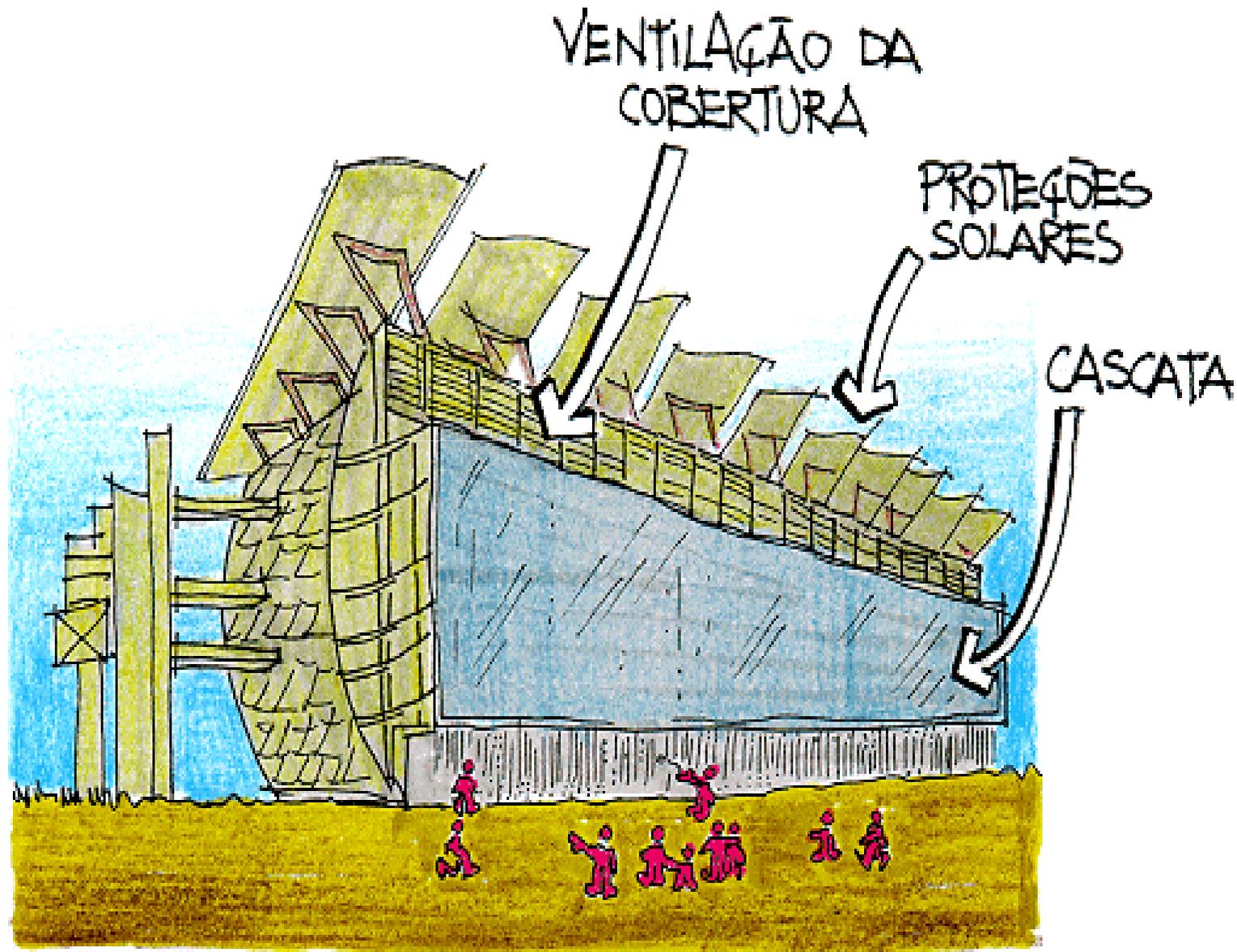


EDI 64_Arquitetura e Urbanismo



Fonte: Roberto Lamberis, 2005





Fonte: Labcon, Ufsc

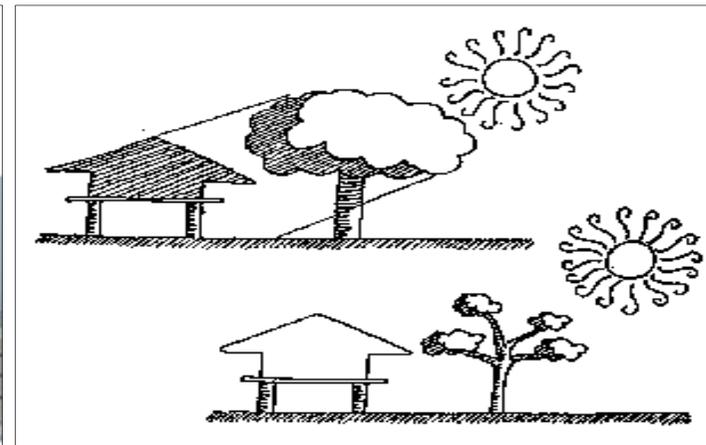
EDI 64_Arquitetura e Urbanismo

A vegetação → pode ser empregada como elemento amenizador da temperatura externa.

Gramados e forrações do solo → diminuem a temperatura em 1°C ou 2°C.

As árvores → dependendo do porte → funcionam como elementos de sombreamento das fachadas e telhados.

Em climas frios → indica-se → utilização de árvores decíduas → permitem o sombreamento no verão e a insolação no inverno.



EDI 64_Arquitetura e Urbanismo

Os materiais (construtivos, revestimento) → devem ser escolhidos em função de suas características físicas de armazenar calor por menor ou maior tempo, e de transmitir o calor para o interior da edificação.

- ✓ Em climas frios → as grandes superfícies de vidro favorecem às temperaturas internas mais quentes.
- ✓ Em climas quentes → os vidros devem ser protegidos por elementos de sombreamento (vegetação, brises) que permitem a entrada de luz, mas minimizam o aquecimento interno



Paredes com isolamento térmico



Ecotelhado

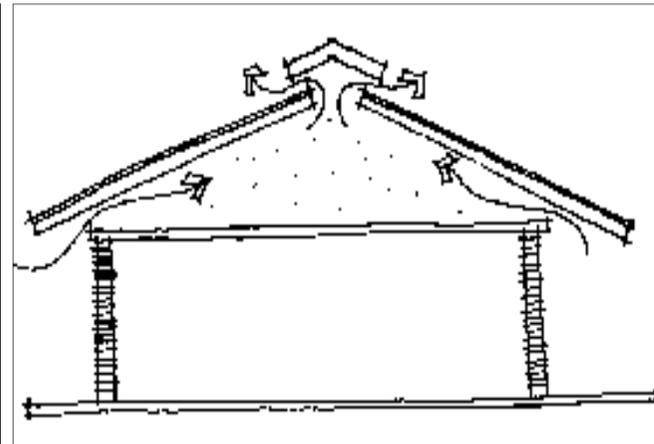


EDI 64_Arquitetura e Urbanismo

Nas coberturas → a forma e os materiais → permitem maior ou menor acúmulo de calor no interior da edificação.

Coberturas planas, quando não possuem isolamento térmico são as menos indicadas para climas quentes. Já as coberturas inclinadas podem ser voltadas, favoravelmente, a favor ou contra a maior exposição ao sol.

Um método eficaz de isolamento térmico de coberturas é a utilização de um colchão de ar entre a telha e o rebaixo, permanentemente ventilado



EDI 64_Arquitetura e Urbanismo



As esquadrias → devem ser escolhidas em função da necessidade de ventilação e iluminação.

Esquadrias de venezianas → permitem a ventilação permanente sem que haja incidência direta do sol.

Esquadrias que compartilham venezianas e vidros permitem simultaneamente ventilação e iluminação.

Esquadrias do tipo *bay window* ou mesmo jardins de inverno → são mais aconselhados para climas frios (evitar “estufa”)

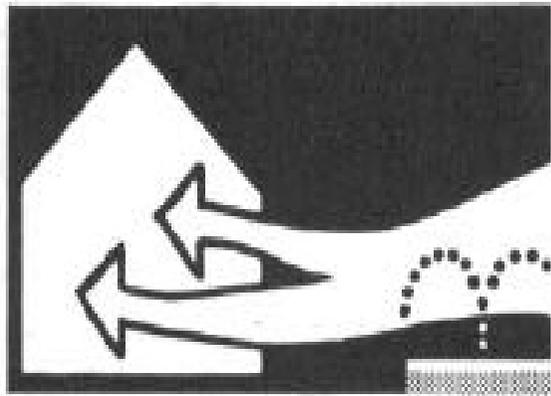




EDI 64_Arquitetura e Urbanismo

A estratégia de umidificação → é recomendada quando a temperatura do ar apresenta-se menor que 27°C e a umidade relativa abaixo de 20% (EVANS & SCHILLER, 1988).

Recursos simples → como recipientes com água colocados no ambiente interno podem aumentar a umidade relativa do ar.



Brasilia

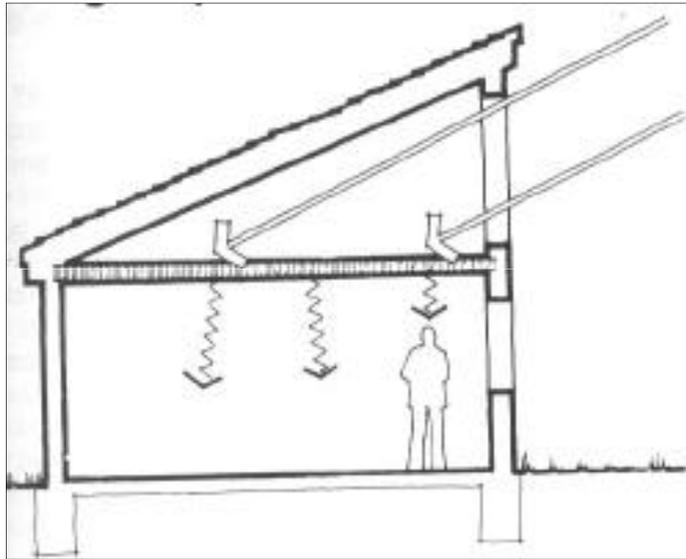


Brisbane, Australia

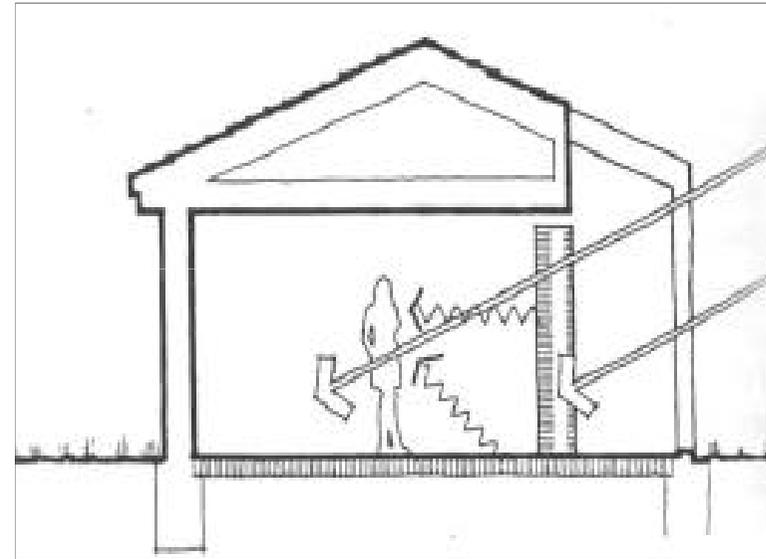
Umidificação com fontes de água e espelho d'água.



Outras estratégias...

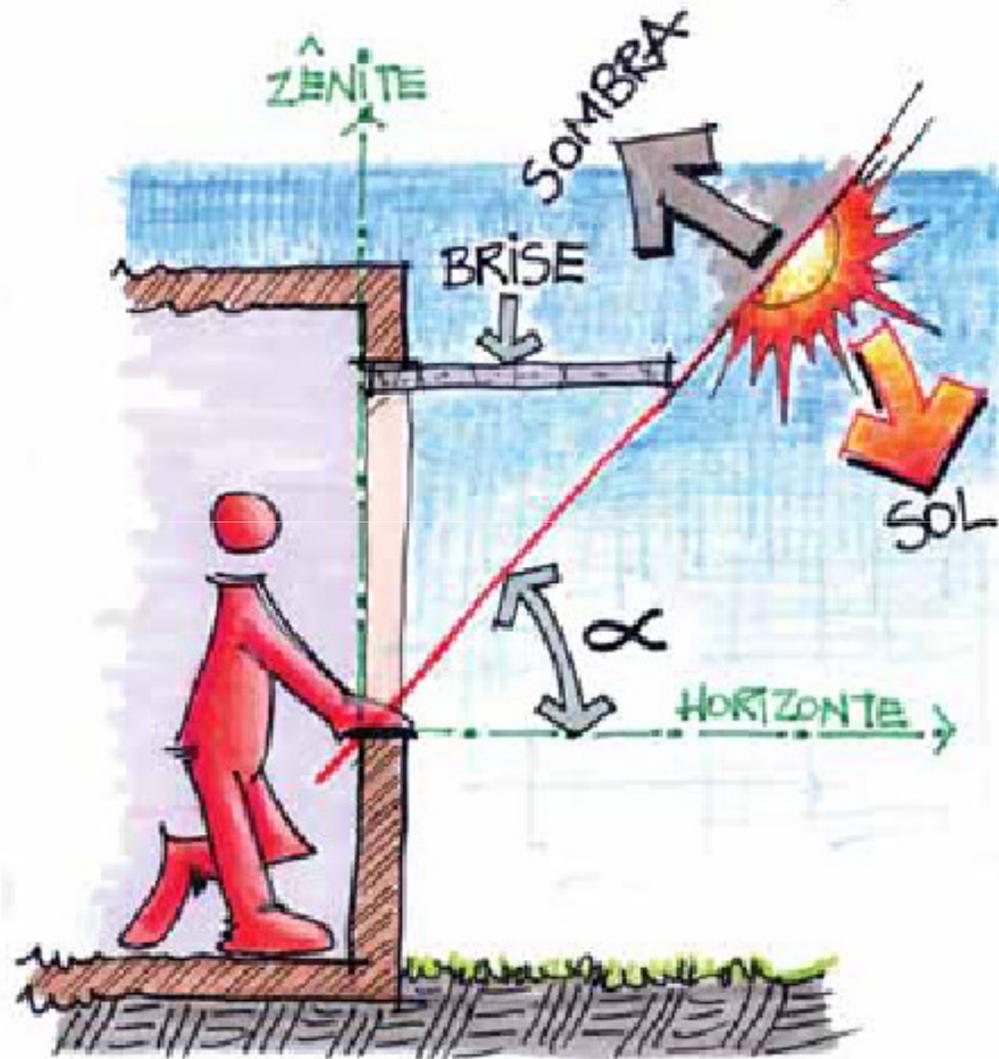


Uso da energia solar e inércia térmica no forro para aquecimento



Inércia térmica associada às varandas fechadas com vidro.

EDI 64_Arquitetura e Urbanismo



Obs: Zênite → designa o ponto (imaginário) interceptado por um eixo vertical (imaginário) traçado a partir da cabeça de um observador (localizado sobre a superfície terrestre) e que se prolonga até a esfera celeste.

EDI 64_Arquitetura e Urbanismo

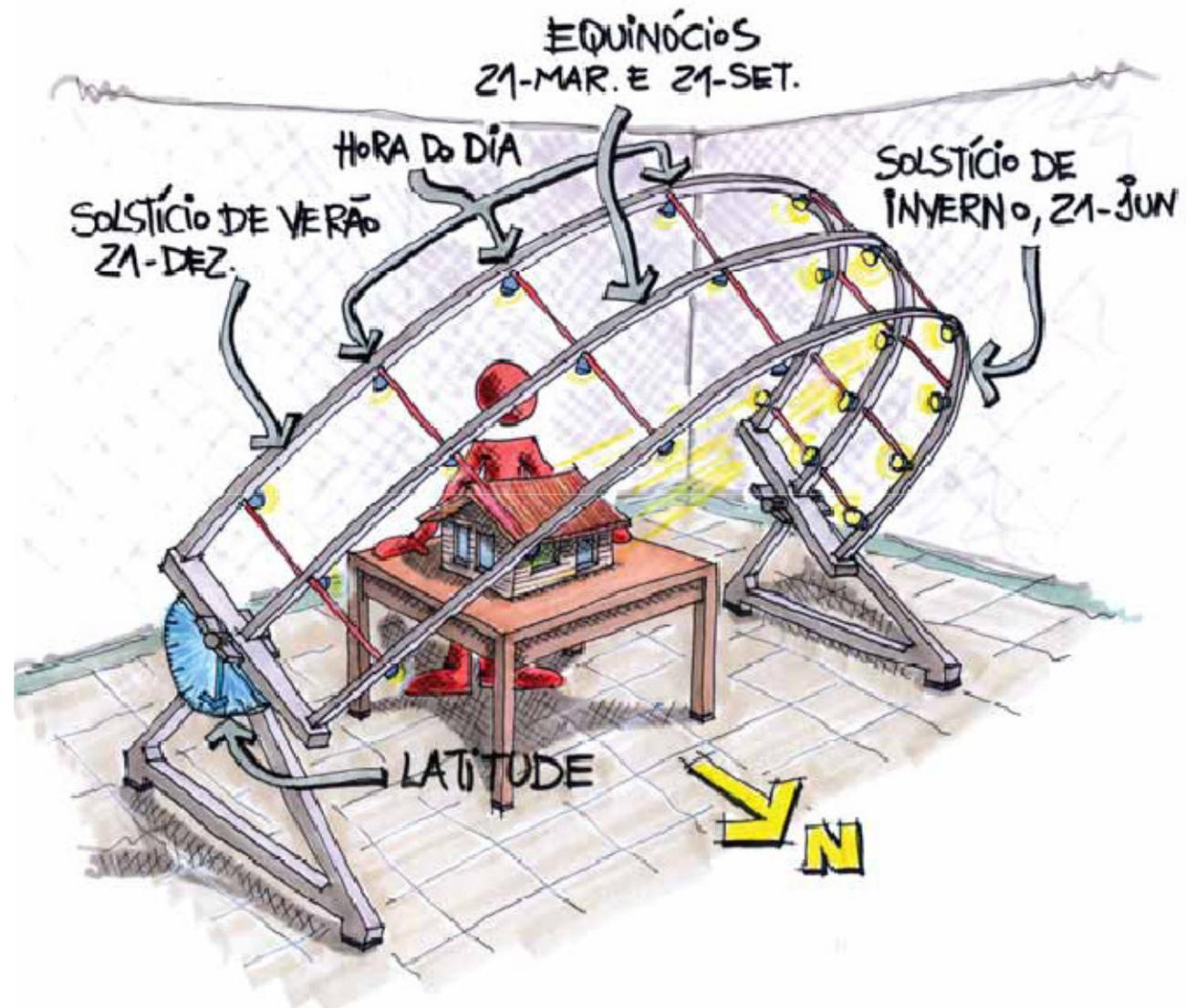


Figura 4-39: Solarscópio



EDI 64_Arquitetura e Urbanismo

O uso da iluminação natural é também bastante explorado no Hong-Kong and Shanghai Bank de Norman Foster. O edifício tem um átrio central que capta e distribui a luz do céu para os andares superiores. Nos andares inferiores, Foster projetou um sistema com linguagem *high-tech* de elementos refletores dentro e fora do edifício (AMSONEIT e TASCHEN 1994). A luz é distribuída pelos diversos andares, aumentando a qualidade do ambiente visual no interior do edifício e reduzindo o consumo de energia para iluminação artificial (Figura 1-25).

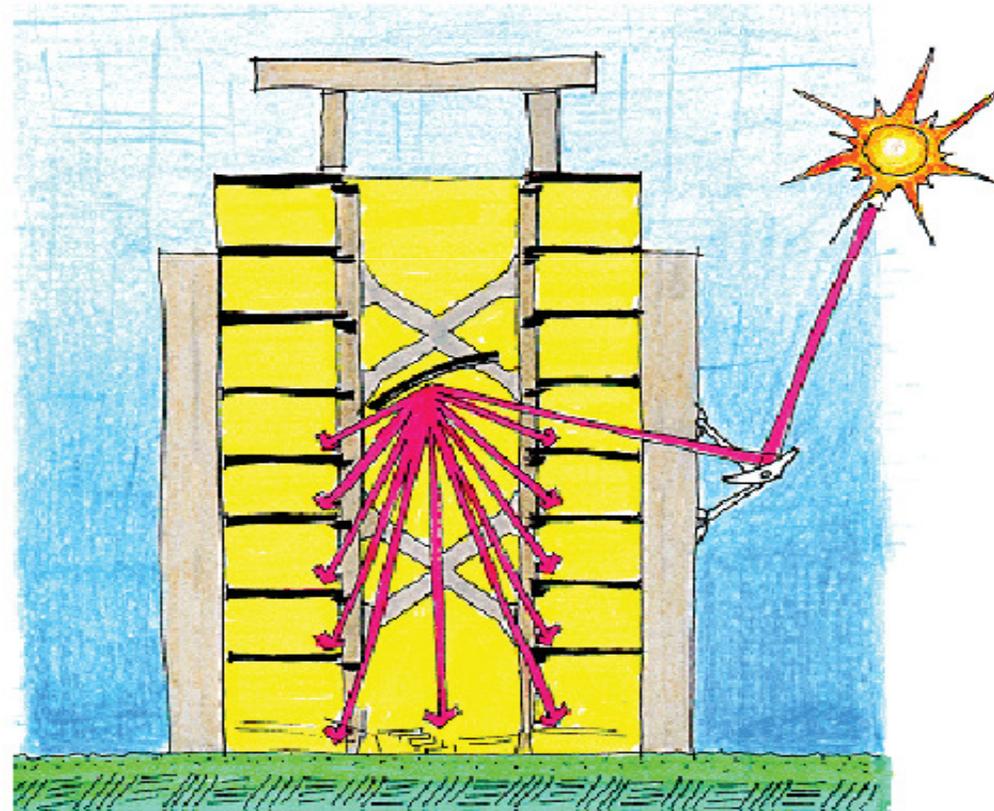


Figura 1-25: Shanghai Bank

EDI 64_Arquitetura e Urbanismo

Fonte: Prof. Fernando O. Ruttkay Pereira, UFSC





O BedZED → do arquiteto Bill Dunster → é um conjunto de habitações mistas → que inclui escritórios e residências no sul de Londres.

O projeto → técnicas como painéis fotovoltaicos para geração de energia elétrica, materiais reciclados na construção, desenho solar (orientação, inércia térmica, isolamento térmico, uso racional de água (captação da água da chuva), ventilação vertical natural.

EDI 64_Arquitetura e Urbanismo

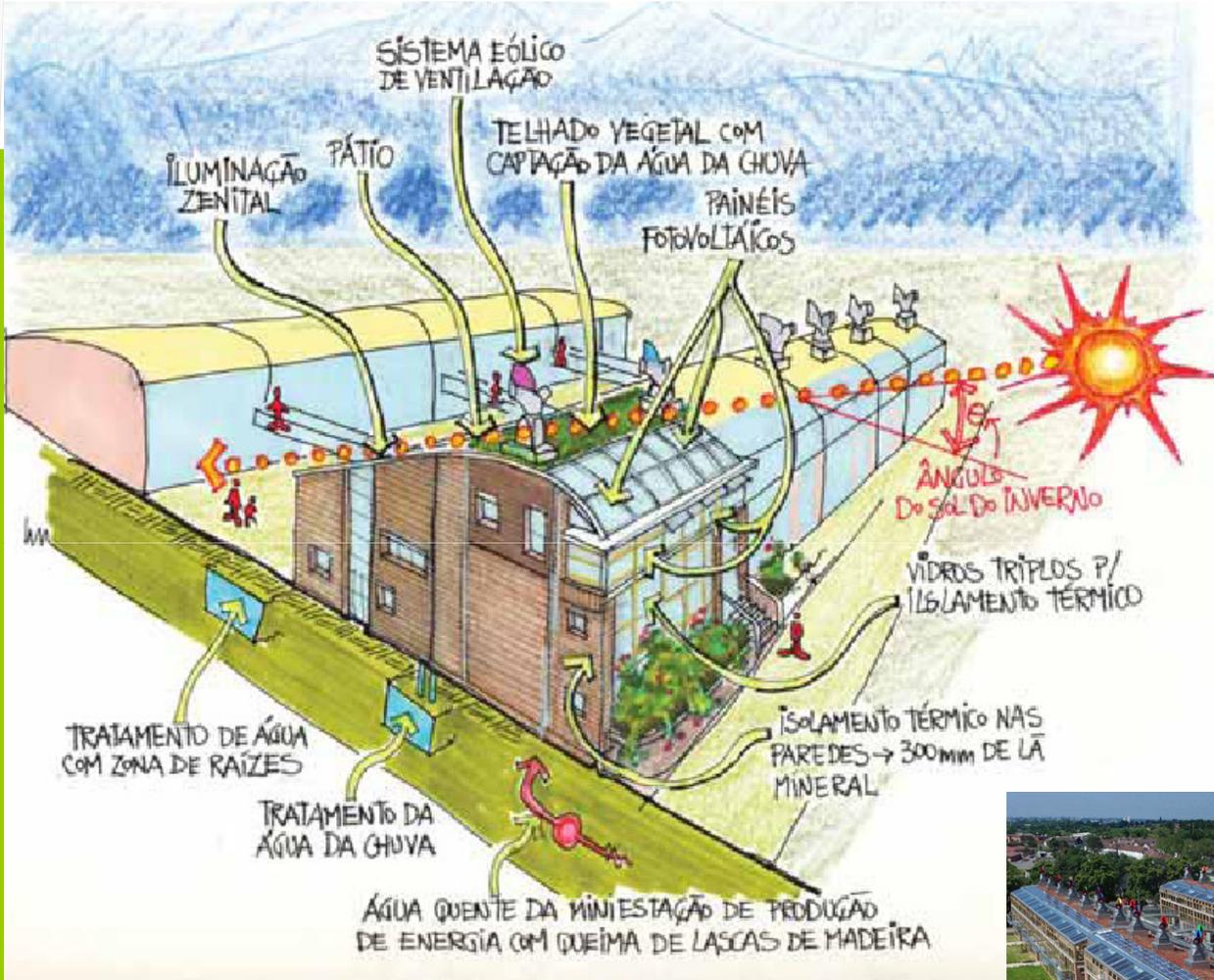
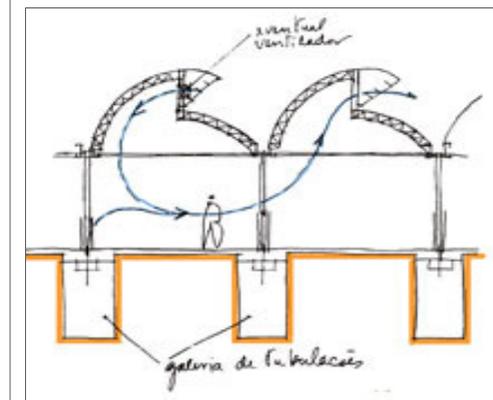
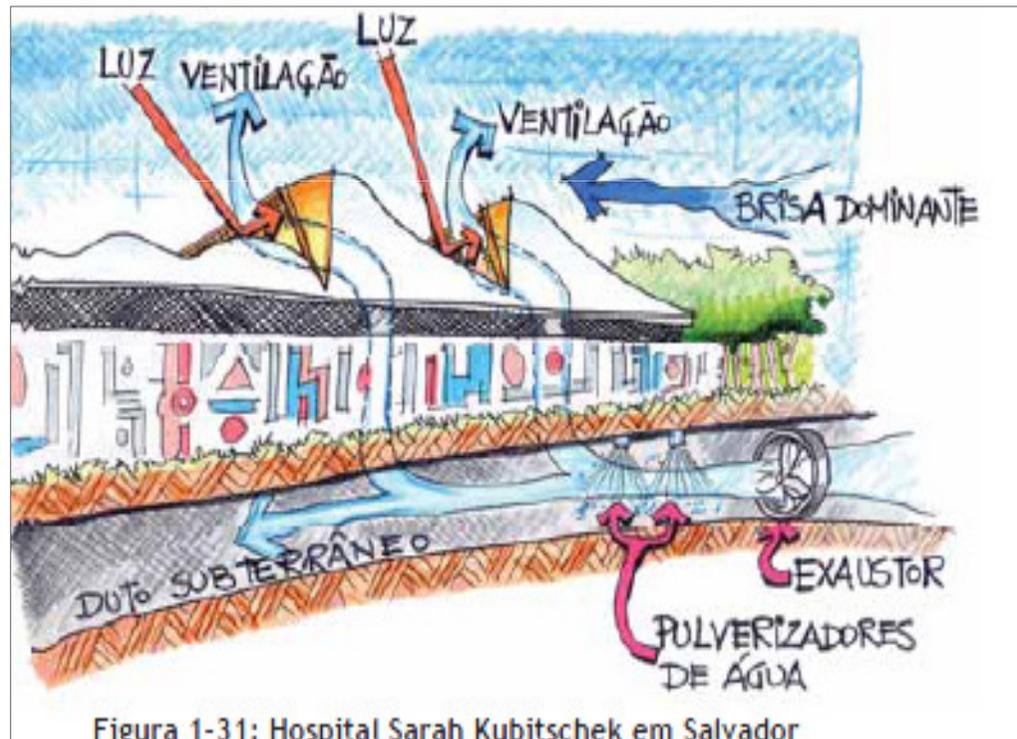


Figura 1-26: BedZED

Fonte: Prof. Fernando O. Ruttkay Pereira, UFSC

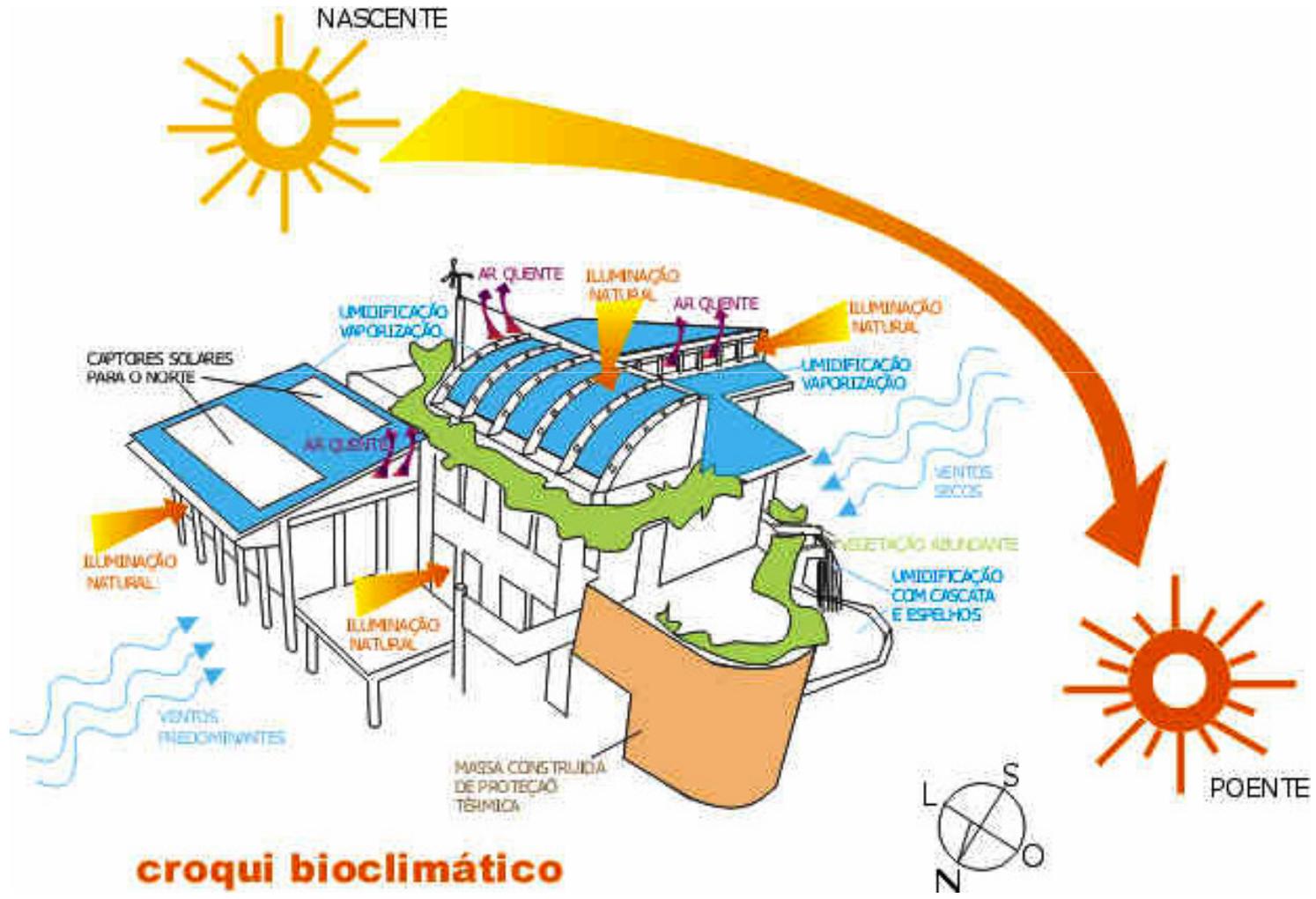
EDI 64_Arquitetura e Urbanismo

Os hospitais da rede Sarah Kubitschek (Arq. João Figueiras Lima – Lelé) → utiliza *sheds* na cobertura que permitem entrada de luz natural, porém, barrando a penetração direta do sol. Eles elementos também permitem a saída de ar, possibilitando a ventilação natural dos ambientes internos.





Exemplo de habitação auto sustentável



croqui bioclimático

Fonte: Notas de Aula, Prof. Emanuel, ITA



EDI 64_Arquitetura e Urbanismo

Com relação ao conforto térmico, a influência da forma arquitetônica já foi evidenciada em vários locais do mundo, como na cidade de Marrakesh em Marrocos, onde as edificações foram construídas de forma a canalizarem para o interior da cidade a brisa que vem do mar (úmida e refrescante). Da mesma maneira, o vento quente continental é desviado pela forma das edificações, possibilitando conforto na escala urbana (Romero 2001) (Figura 9-1).

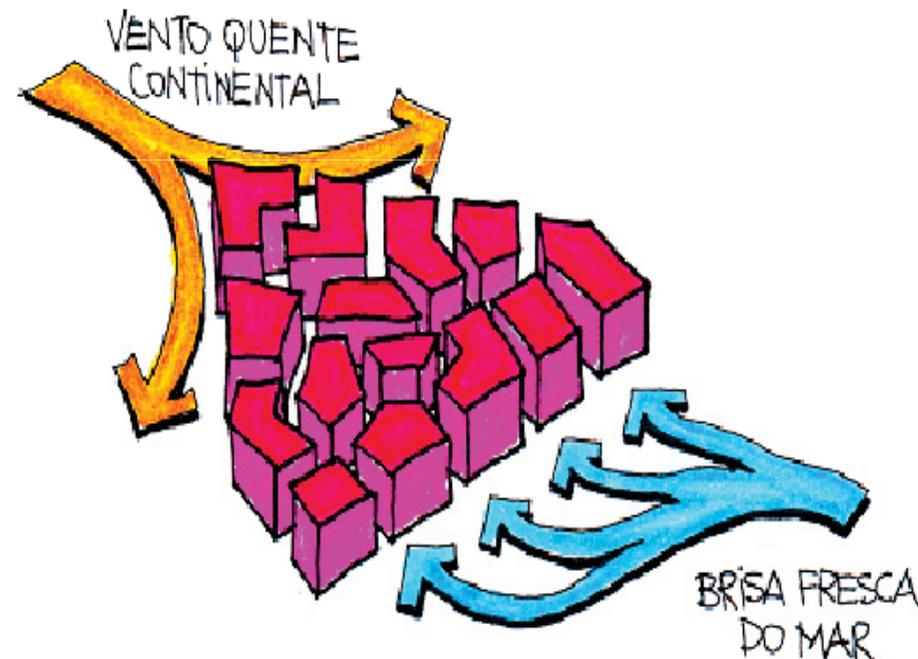


Figura 9-1: Marrakesh, adaptado de Romero 2001



EDI 64_Arquitetura e Urbanismo

A influência da forma arquitetônica no conforto térmico também pode ser observada no iglu, cuja forma hemisférica diminui a superfície de contato com o ar exterior minimizando perdas de calor (Figura 9-3). No chalé das montanhas (cujas cobertura altamente inclinada evita o acúmulo de neve, promovendo maior exposição aos raios solares).



Figura 9-3: Iglu e chalé das montanhas

EDI 64_Arquitetura e Urbanismo

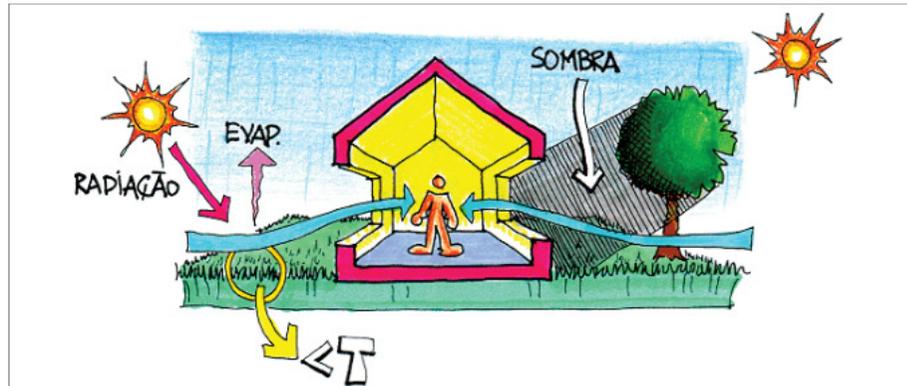


Figura 9-14: Resfriamento Evaporativo com áreas gramadas ou arborizadas

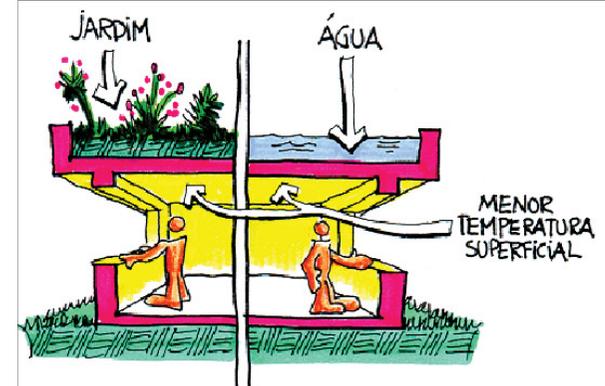


Figura 9-18: Tanque de água e jardim sobre o telhado

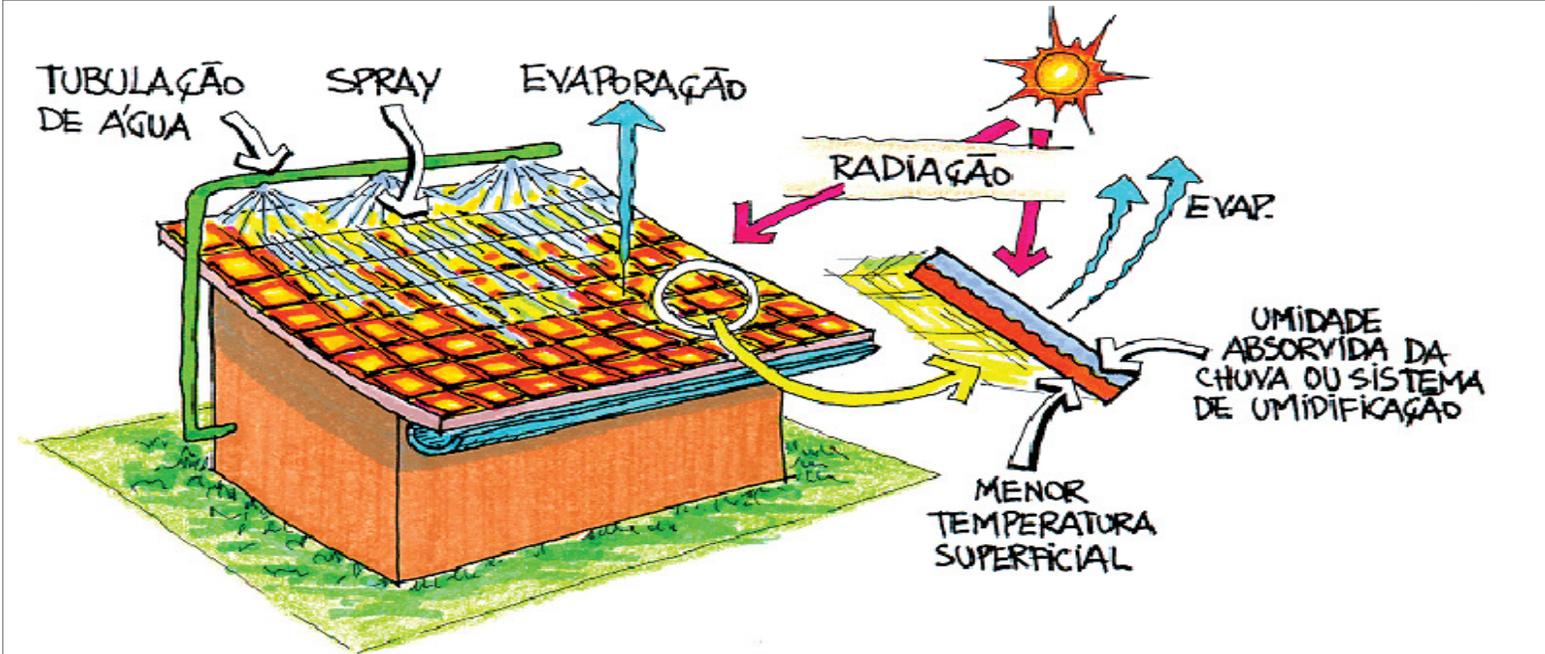


Figura 9-15: Evaporação na telha cerâmica e molhagem do telhado

Fonte: Eficiência Energética na Arquitetura

EDI 64_Arquitetura e Urbanismo



Figura 9-24: Ganho solar indireto

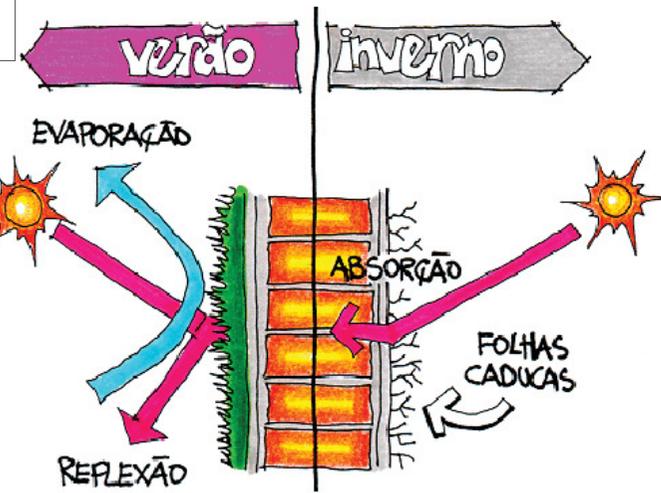


Figura 9-17: Parede com trepadeiras

Fonte: Eficiência Energética na Arquitetura



REFLEXÃO...



REFLEXÃO...

“...e o edifício estufa foi então exportado como símbolo de poder, assim como sistemas sofisticados de ar condicionado e megaestruturas de aço e concreto, sem sofrer readaptações às características culturais do local de destino...”

