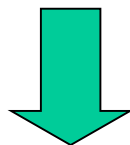


Arquitetura e Clima

Diagnóstico climático

Variáveis do clima exterior
Variáveis do conforto humano
Variáveis envolvidas na transferência de calor



Os efeitos desses fatores na arquitetura e em sua eficiência energética

Relação arquitetura e clima: projetar *com* o clima, e não *contra* o clima

Clima como recurso

Edifício como mediador climático entre os meios externo e interno

Atenuação dos extremos em climas rigorosos

Condicionamento passivo para aquecimento e resfriamento sempre que possível,
sob condições de conforto

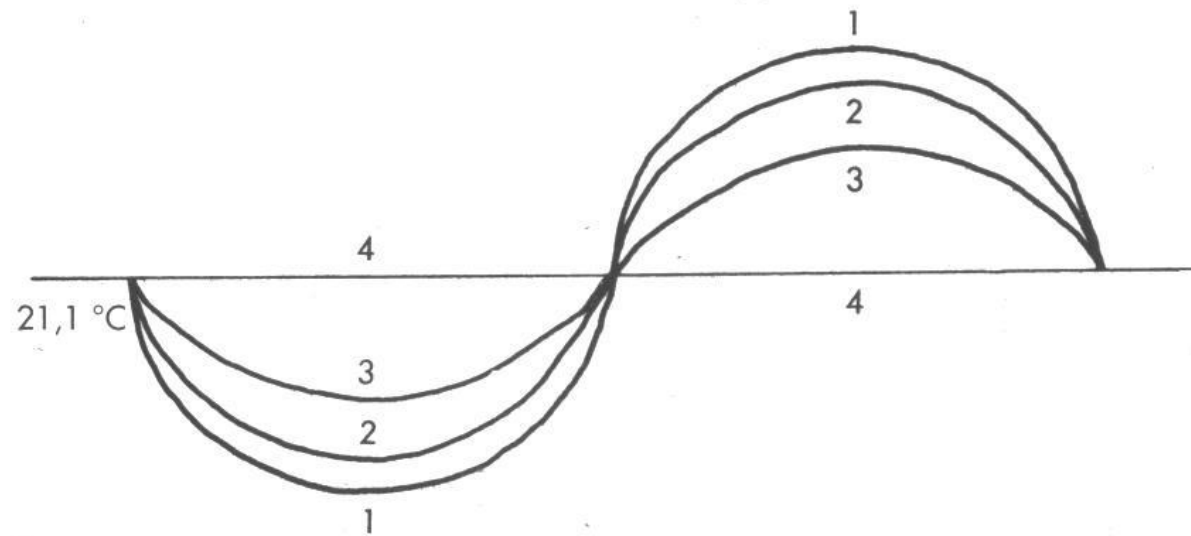
Decisões de projeto

Definição das estratégias passivas

Quais?

Objetivo

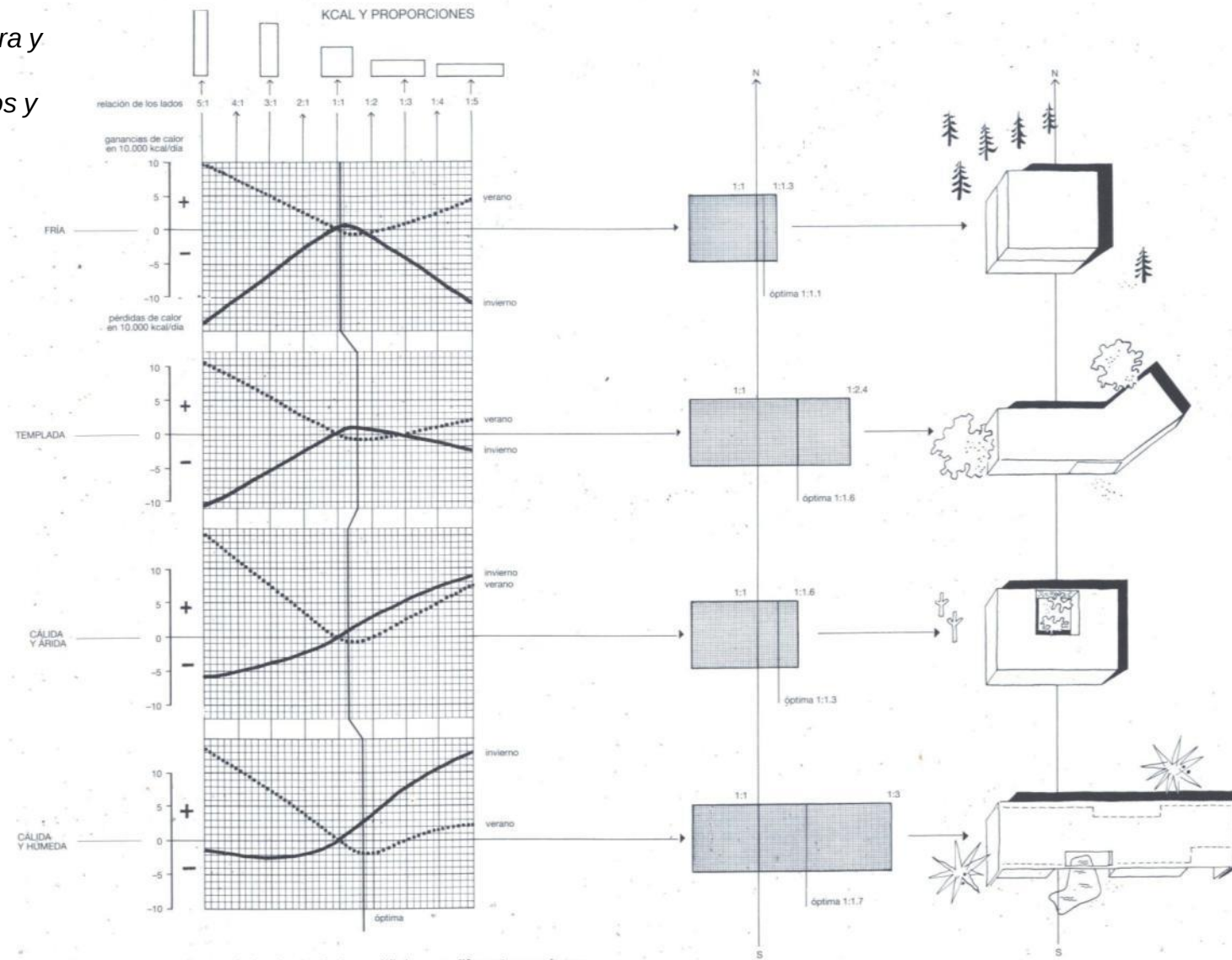
**aproveitamento dos recursos naturais
para controle das condições ambientais**



30. Aplanamiento de la curva de temperatura a partir de las condiciones del entorno (1) desde la microclimatología (2) y el balance climático de la edificación (3) hasta la calefacción o refrigeración mecánica (4).

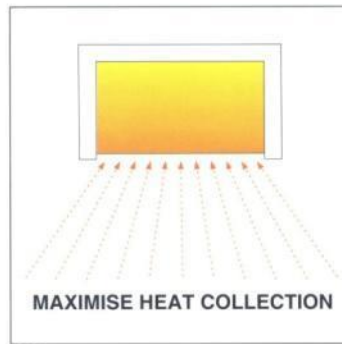
“Achatamento da curva”- sequência de ações a partir da variação do ambiente exterior até a condição mais estável (Olgay, 1998)

OLGYAY, Victor. *Arquitectura y clima: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. 1998.

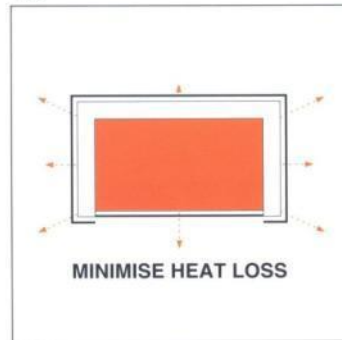


174. Forma y proporciones de la planta de los edificios en diferentes regiones.

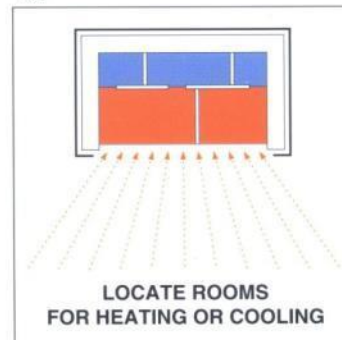
Forma, proporções e orientação solar



119

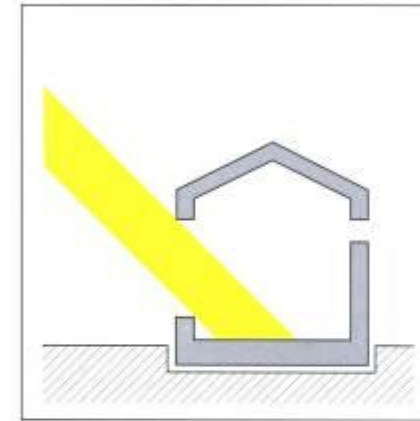


120

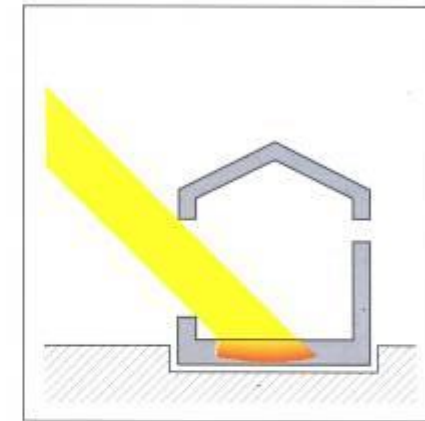


121

- Collection of heat, 134;
- Storage, 135;
- Distribution, 136;
- Conservation, 137.



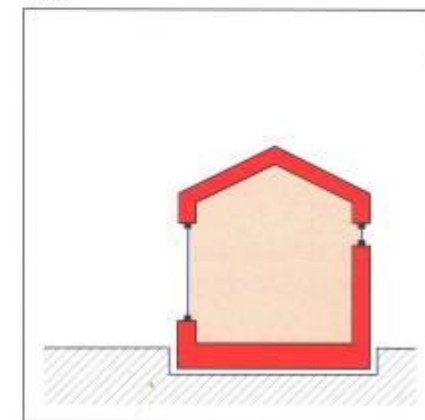
134



135



136



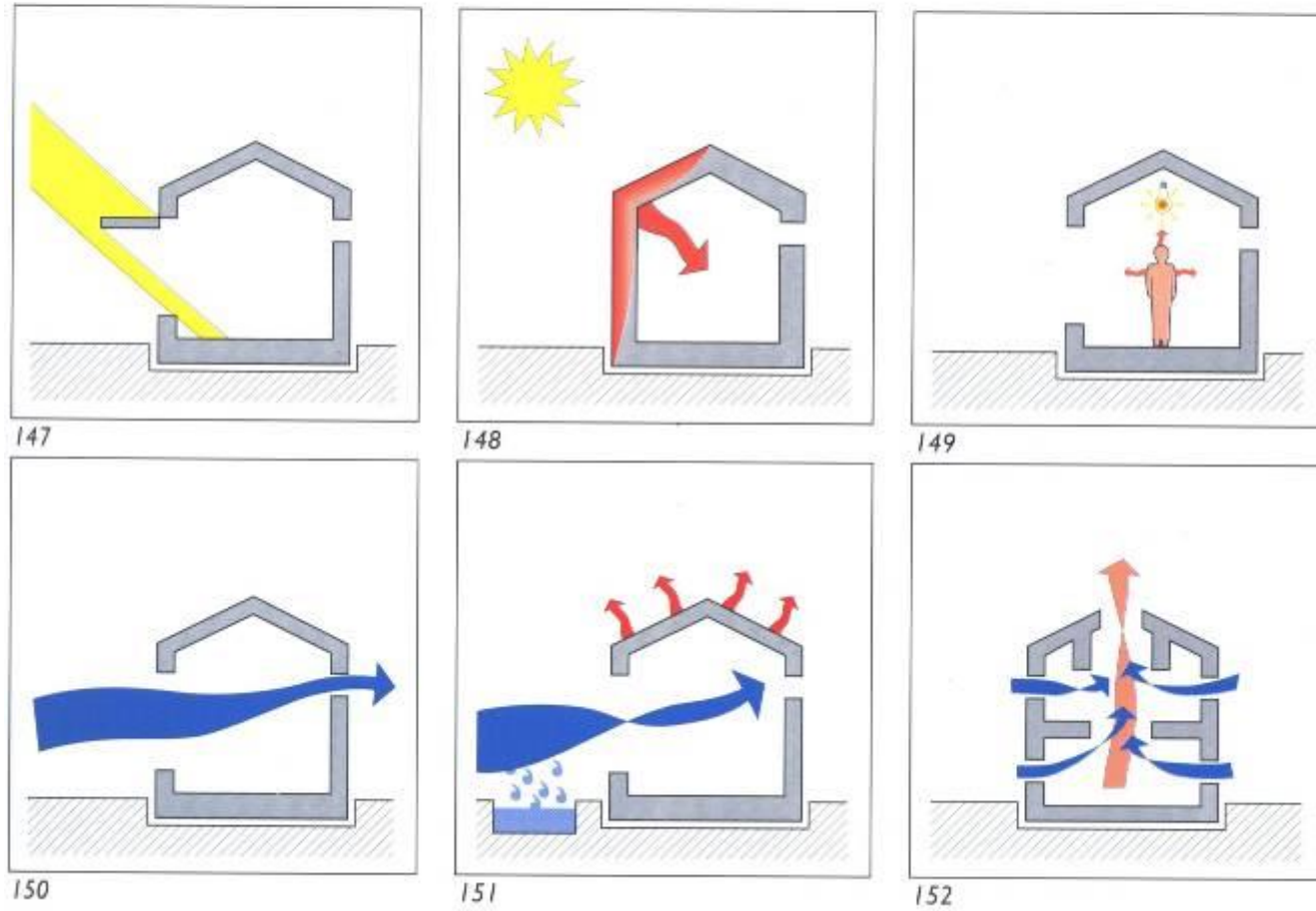
137

Estratégias de aquecimento

COFAIGH, Eoin O. et al. *The climatic dwelling. An introduction to climate-responsive residential architecture.* 2000

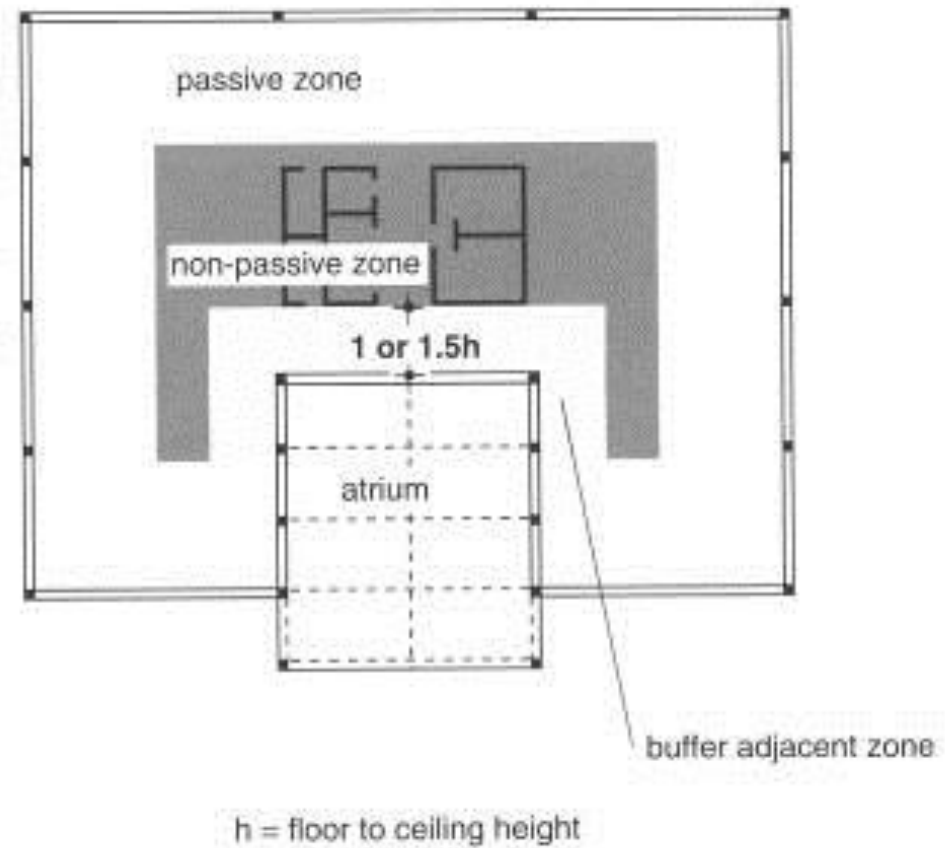
COFAIGH, Eoin O. *et al.* *The climatic dwelling. An introduction to climate-responsive residential architecture.* 2000

- Solar control, 147;
- External gains, 148;
- Internal gains, 149;
- Ventilation, 150, 152;
- Natural cooling, 151.

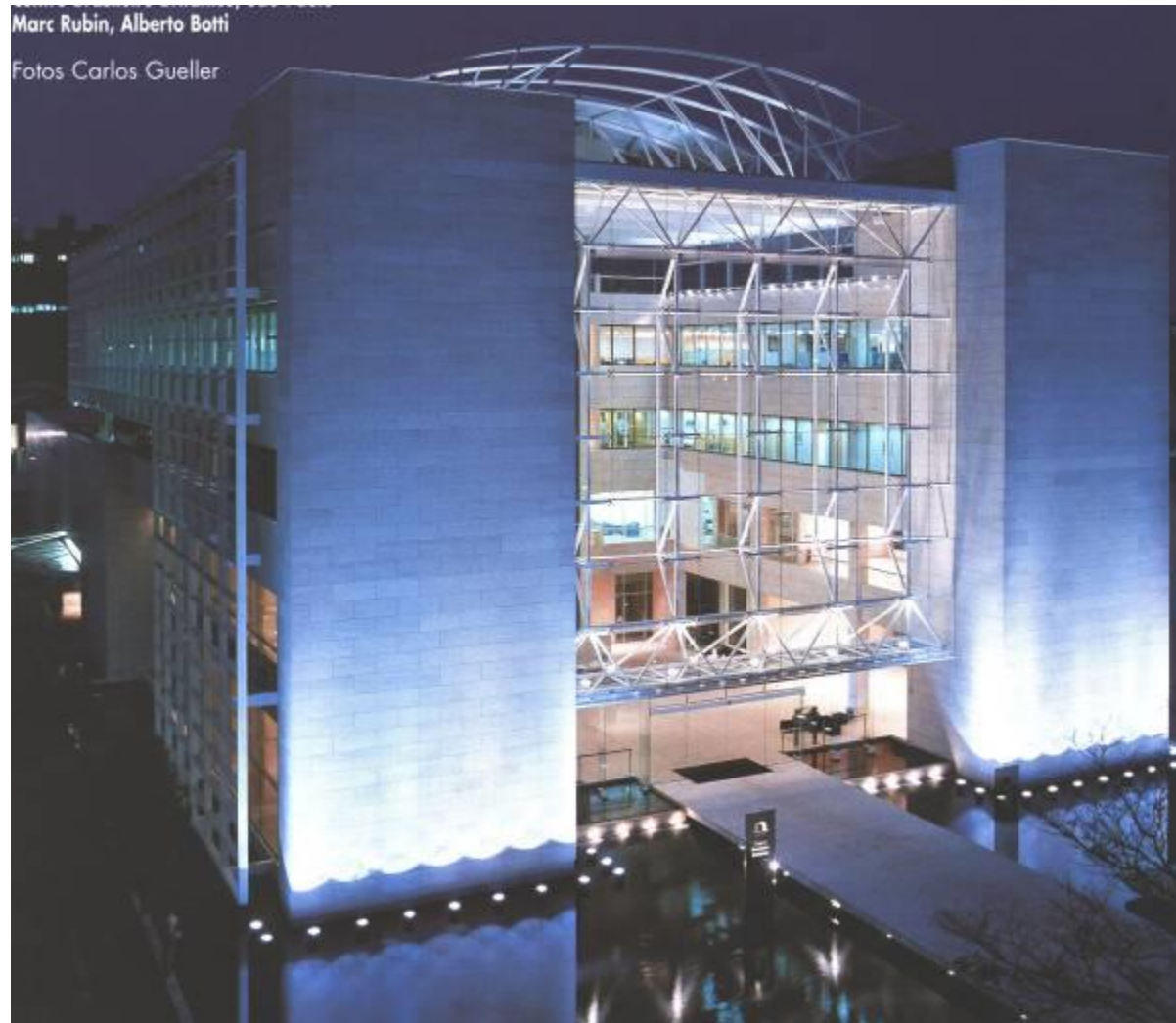


Estratégias de resfriamento

8.1 The passive zone depth is twice the floor to ceiling height for an unobstructed façade, but is reduced by an atrium.



Zoneamento interno do edifício: zonas passivas e não passivas



Centro Brasileiro Britânico, São Paulo
Botti Rubin



Centro Brasileiro Britânico, São Paulo
Botti Rubin





National Library, Singapore
Ken Yeang



National Library, Singapore
Ken Yeang



National Library, Singapore
Ken Yeang



Zoneamento bioclimático brasileiro

NBR 15220

(em vigor desde 29/04/2005)

Desempenho térmico de edificações

Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social

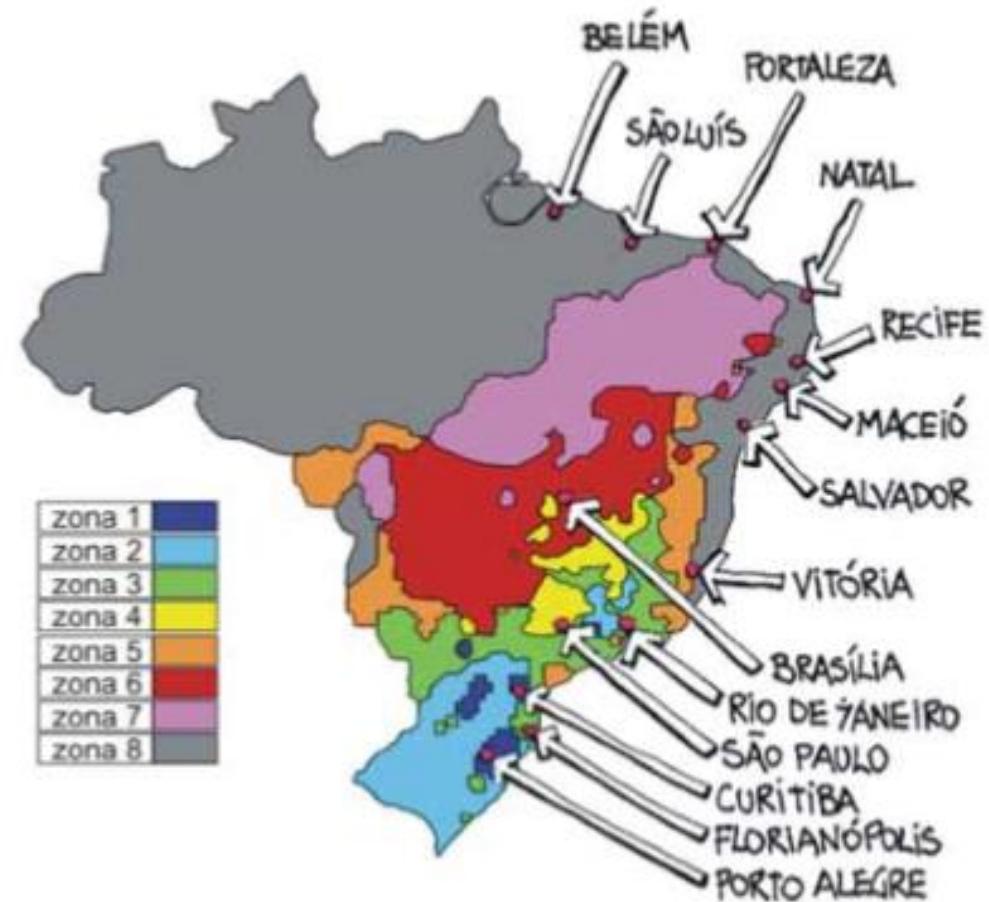
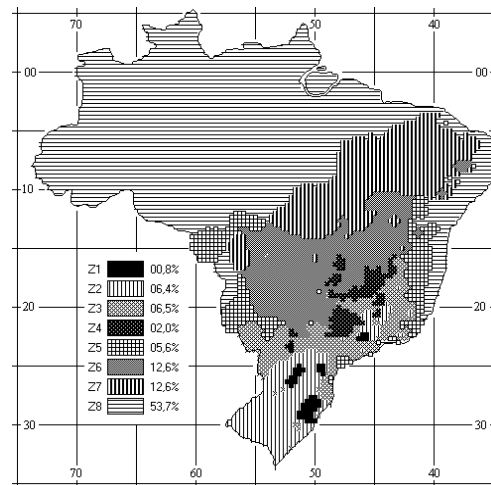
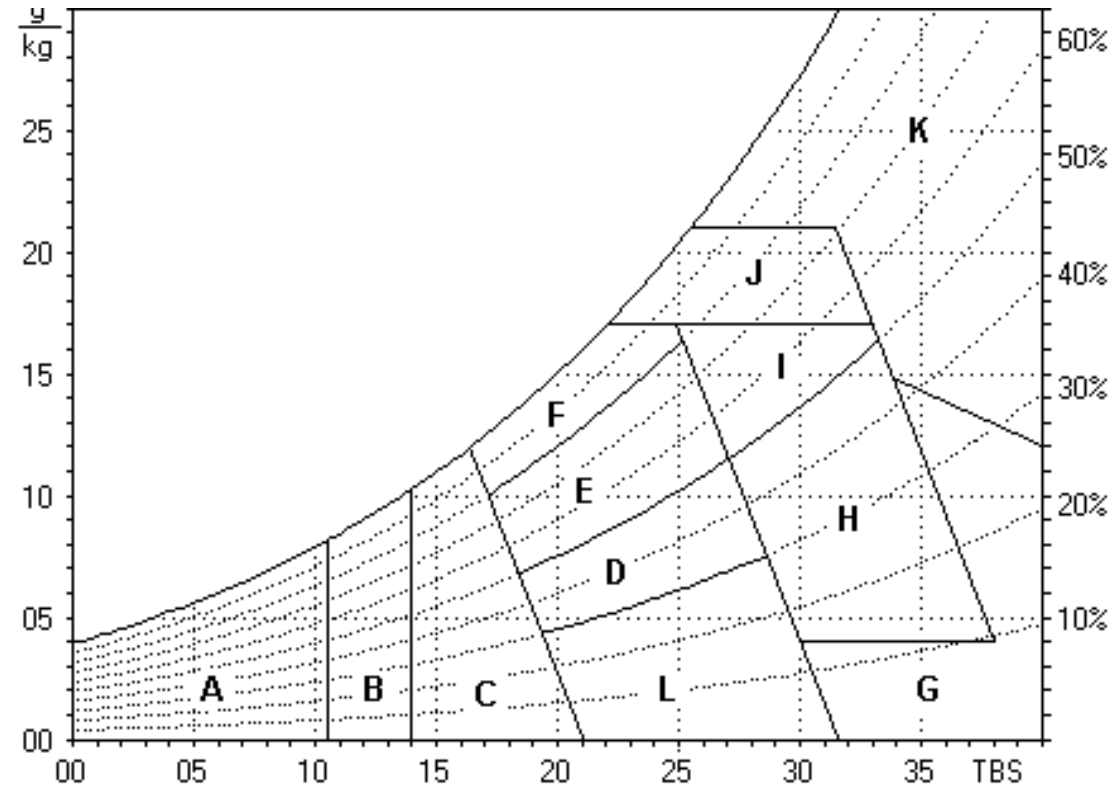


Figura 3-34: Zoneamento Bioclimático Brasileiro

LAMBERTS, Roberto, et al. *Eficiência Energética na Arquitetura*. 3ed. Rio de Janeiro: ELETROBRAS/PROCEL, 2014.

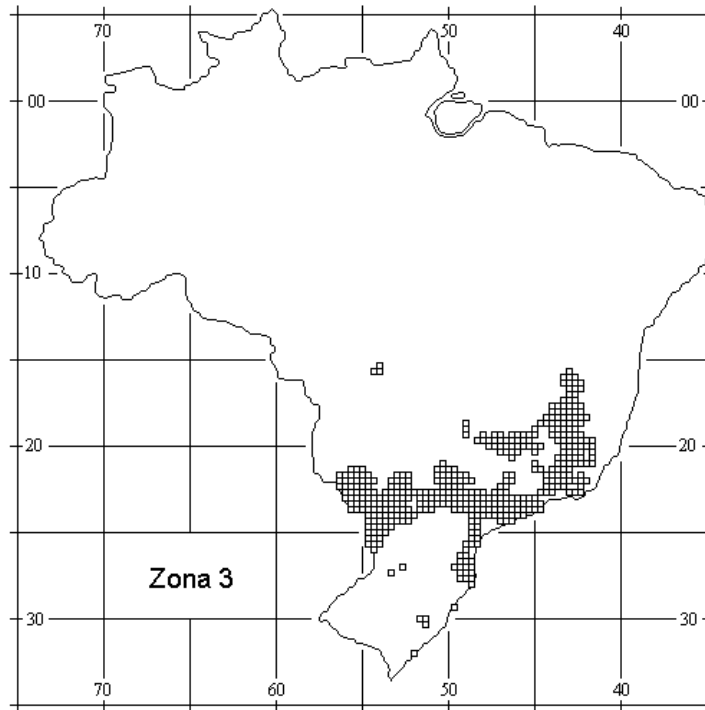
B.3 Método para a classificação bioclimática

Adotou-se uma Carta Bioclimática adaptada a partir da sugerida por Givoni ("Comfort, climate analysis and building design guidelines". Energy and Building, vol.18, july/92).

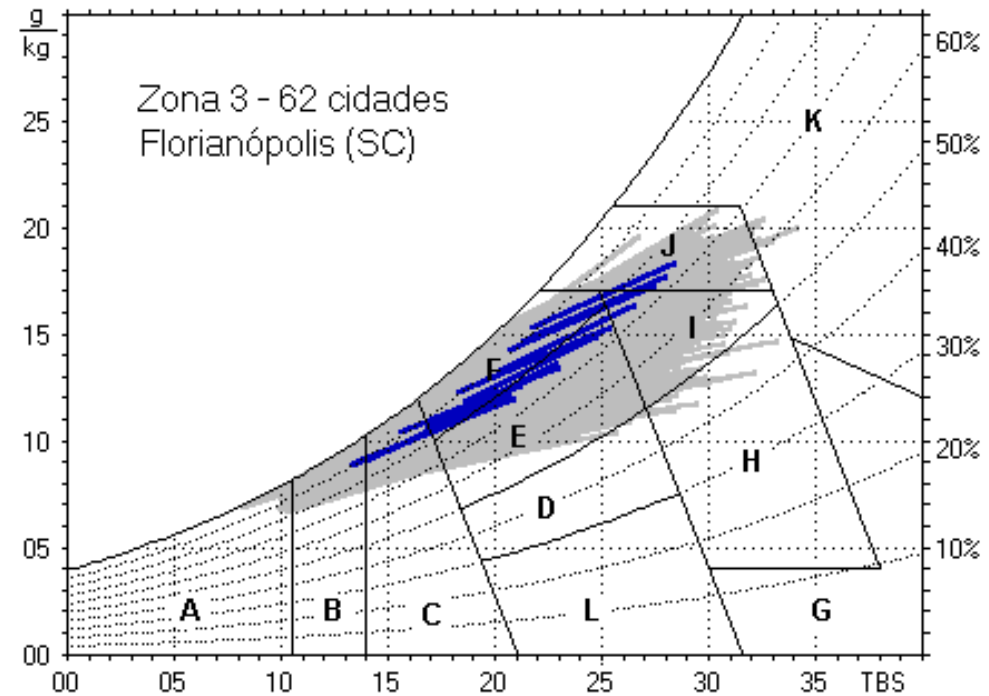


- A – Zona de aquecimento artificial (calefação)
- B – Zona de aquecimento solar da edificação
- C – Zona de massa térmica para aquecimento
- D – Zona de Conforto Térmico (baixa umidade)
- E – Zona de Conforto Térmico
- F – Zona de desumidificação (renovação do ar)
- G + H – Zona de resfriamento evaporativo
- H + I – Zona de massa térmica de refrigeração
- I + J – Zona de ventilação
- K – Zona de refrigeração artificial
- L – Zona de umidificação do ar

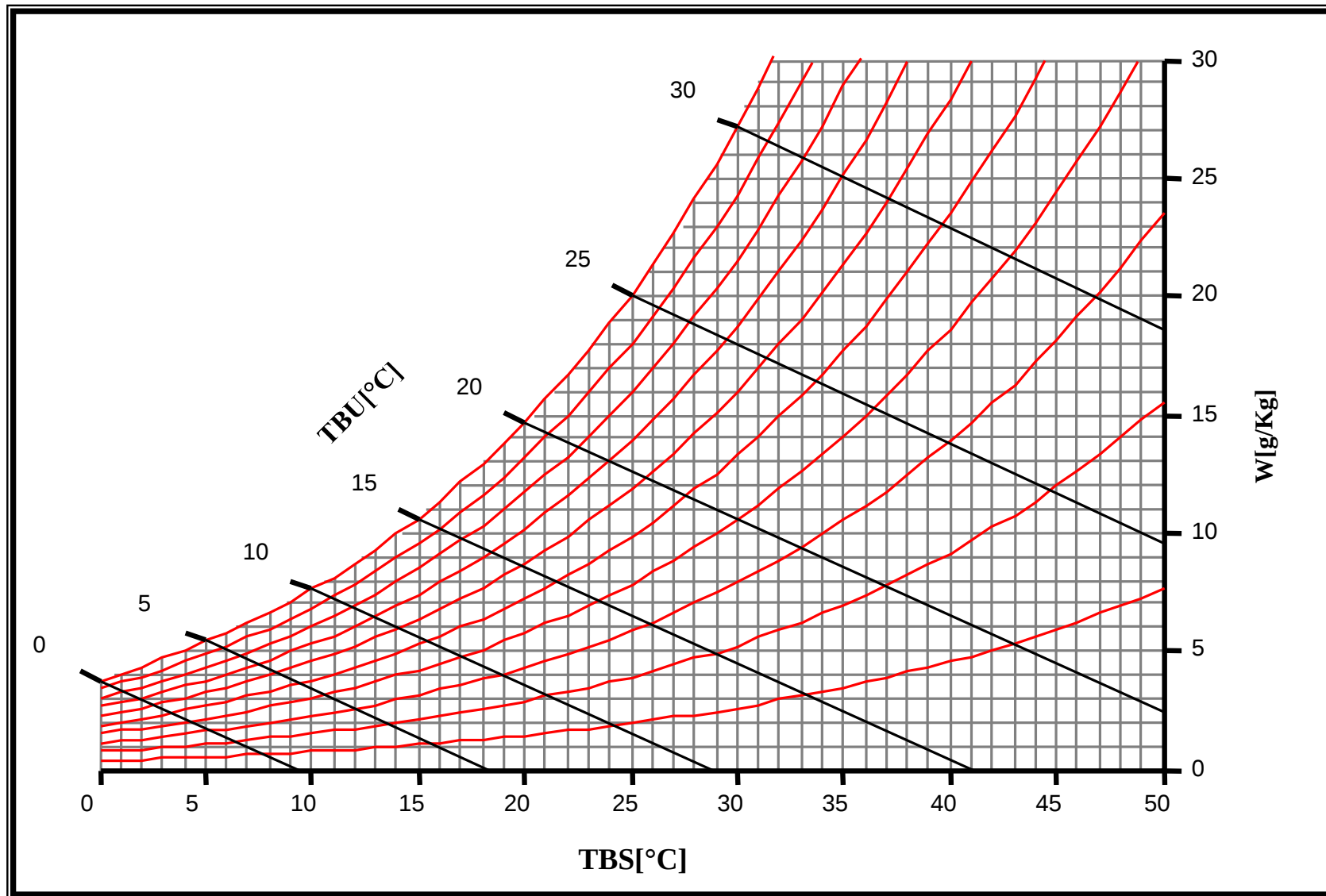
Zoneamento bioclimático brasileiro



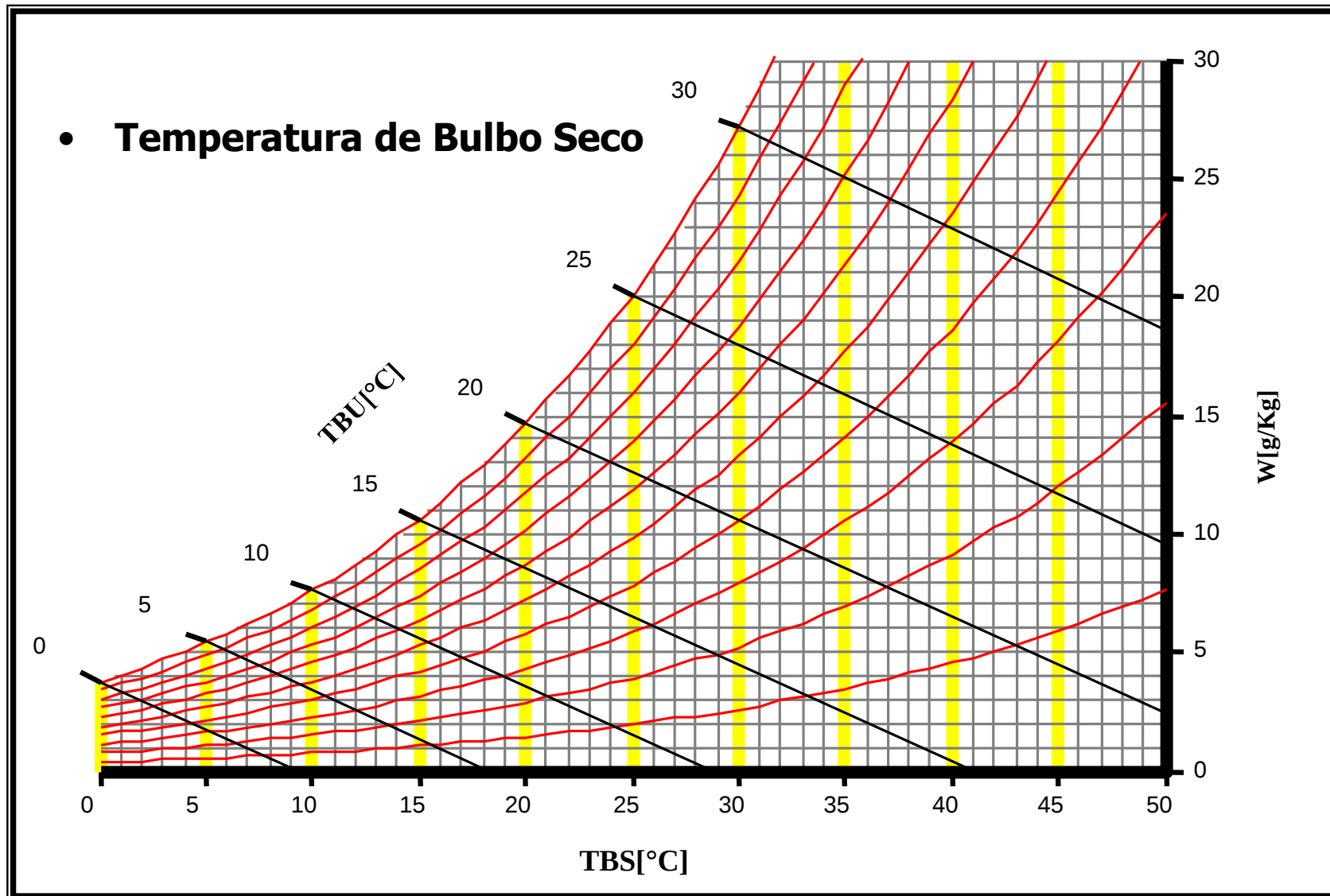
Zona Bioclimática 3



Carta Bioclimática apresentando as normais climatológicas de cidades desta zona, destacando a cidade de Florianópolis, SC

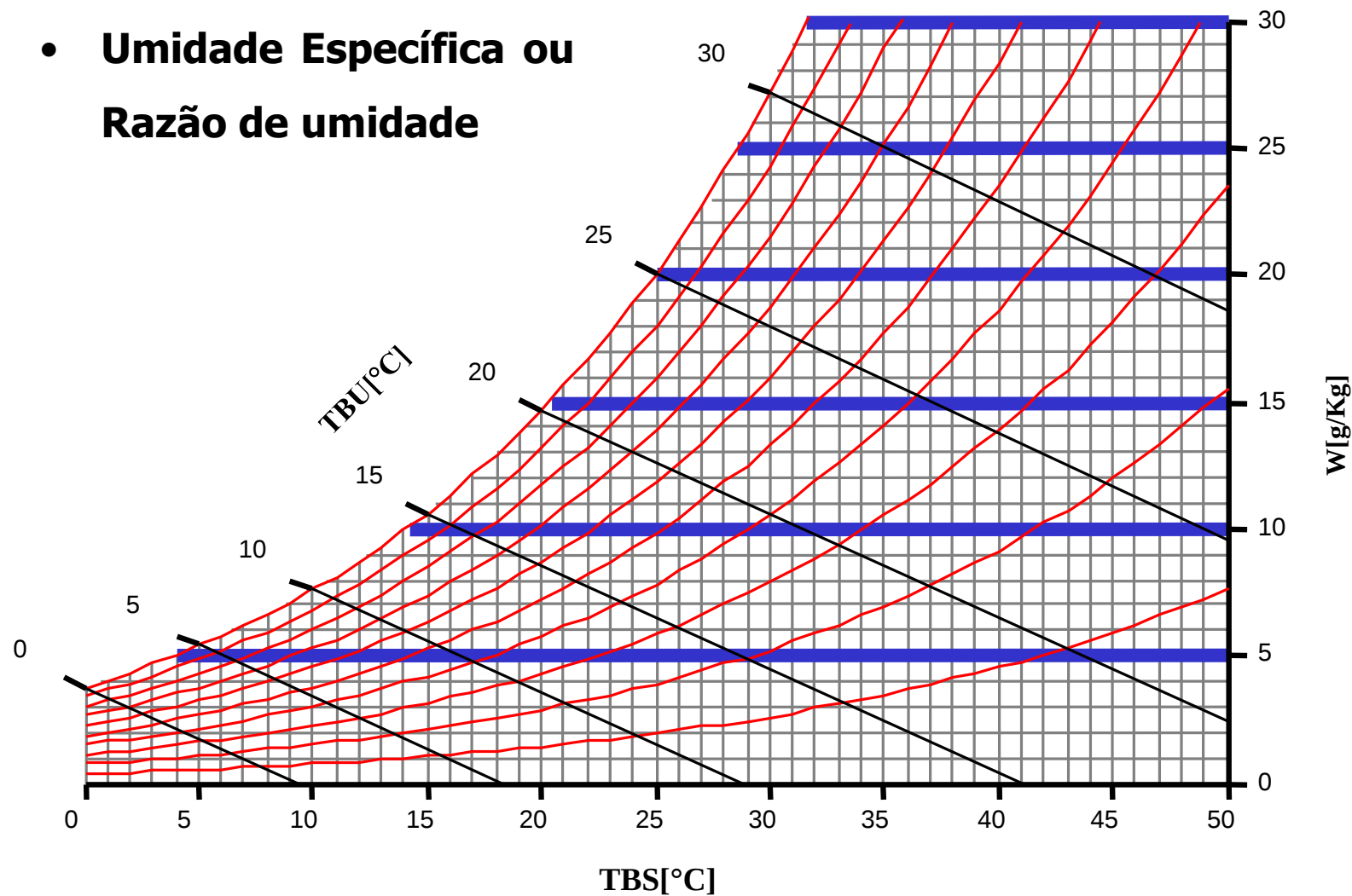


carta psicrométrica

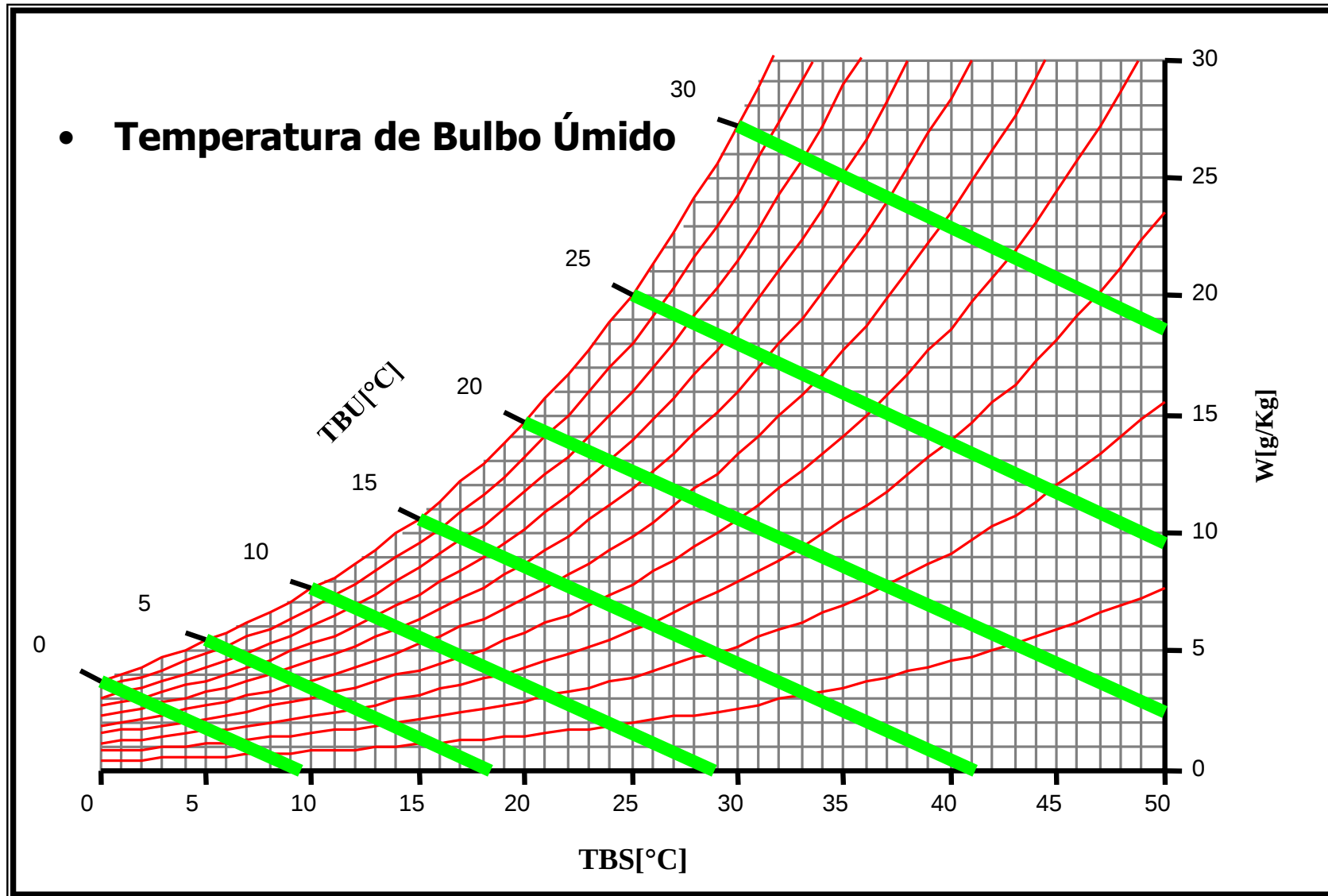


carta psicrométrica

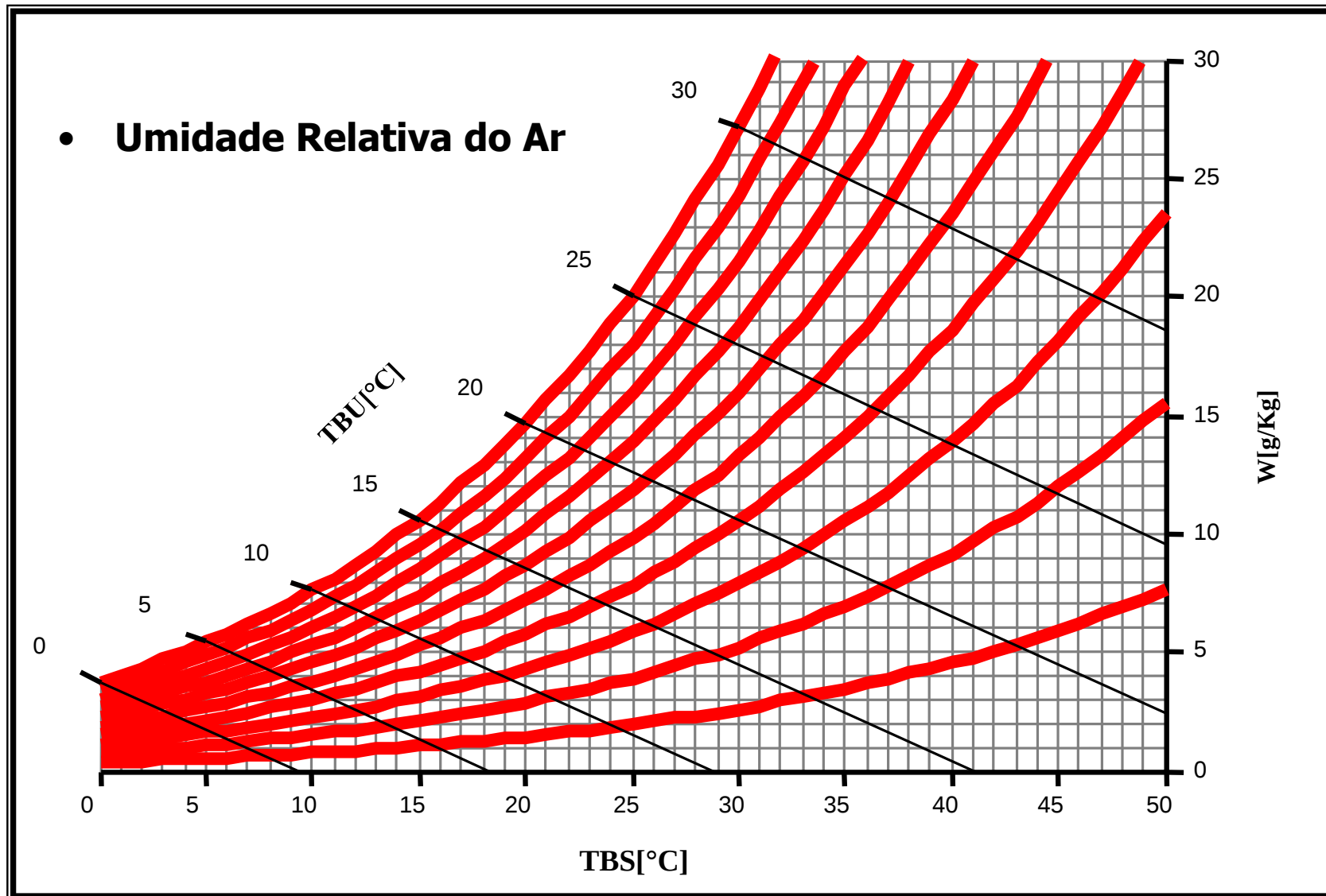
- **Umidade Específica ou Razão de umidade**



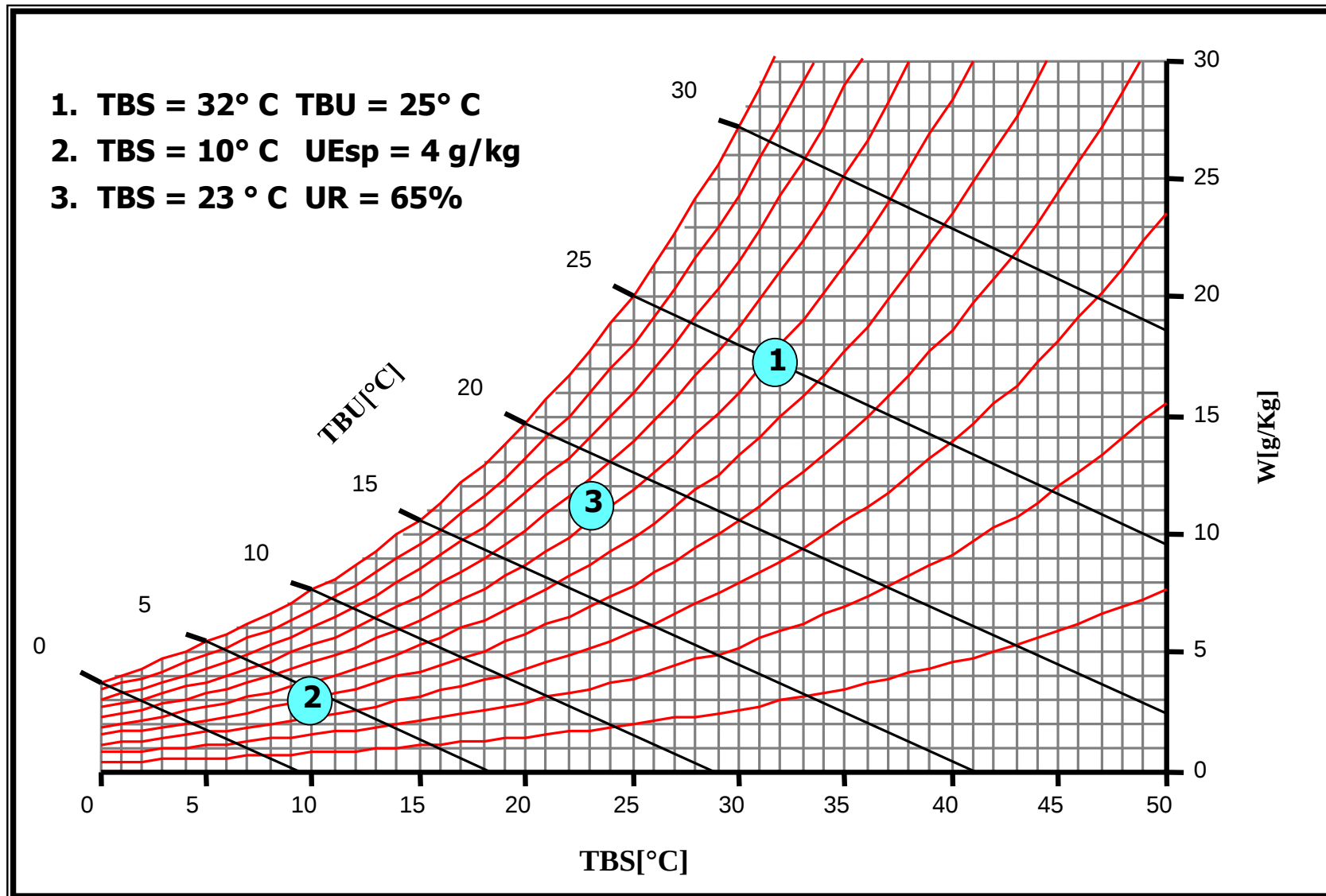
carta psicrométrica



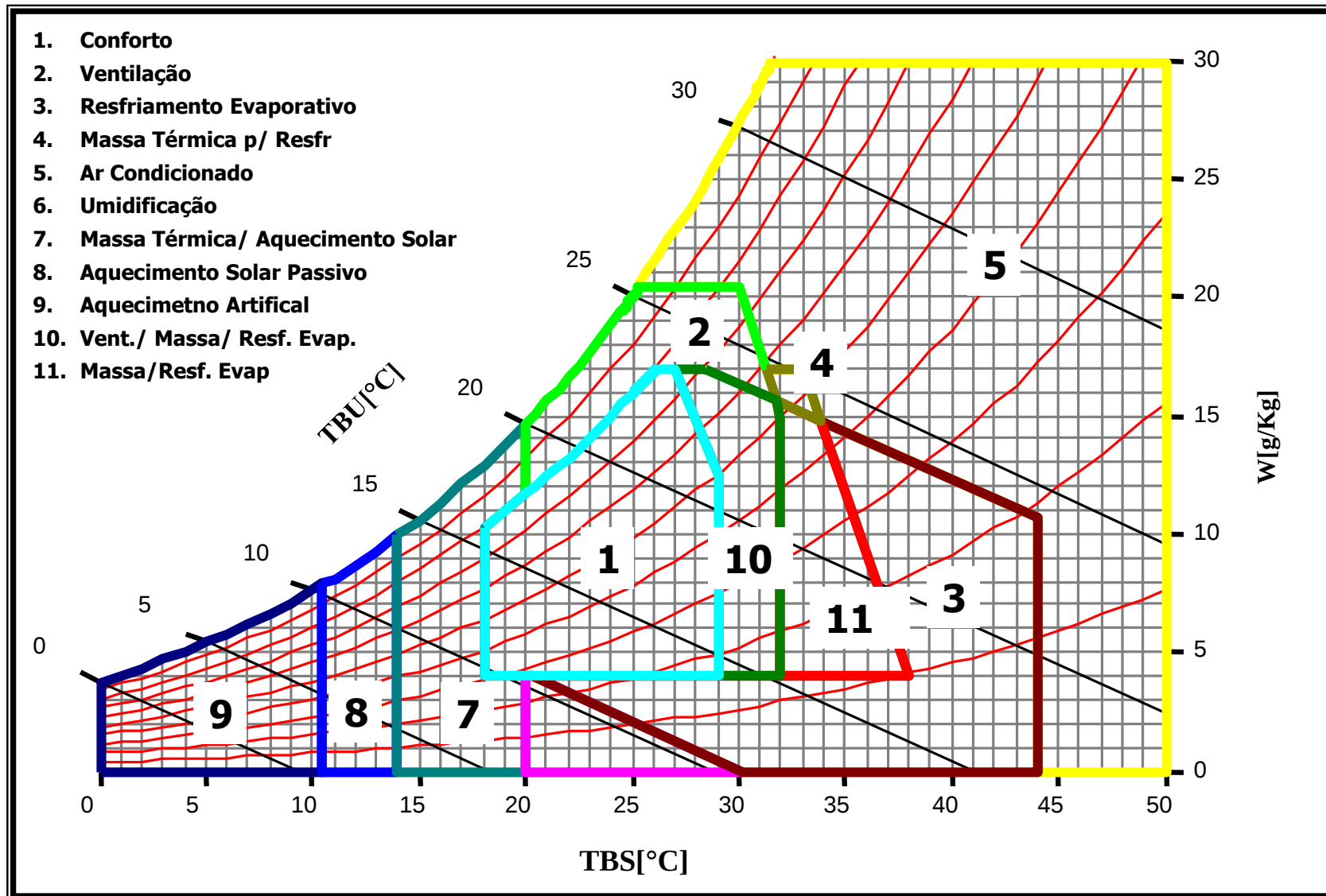
carta psicrométrica



carta psicrométrica

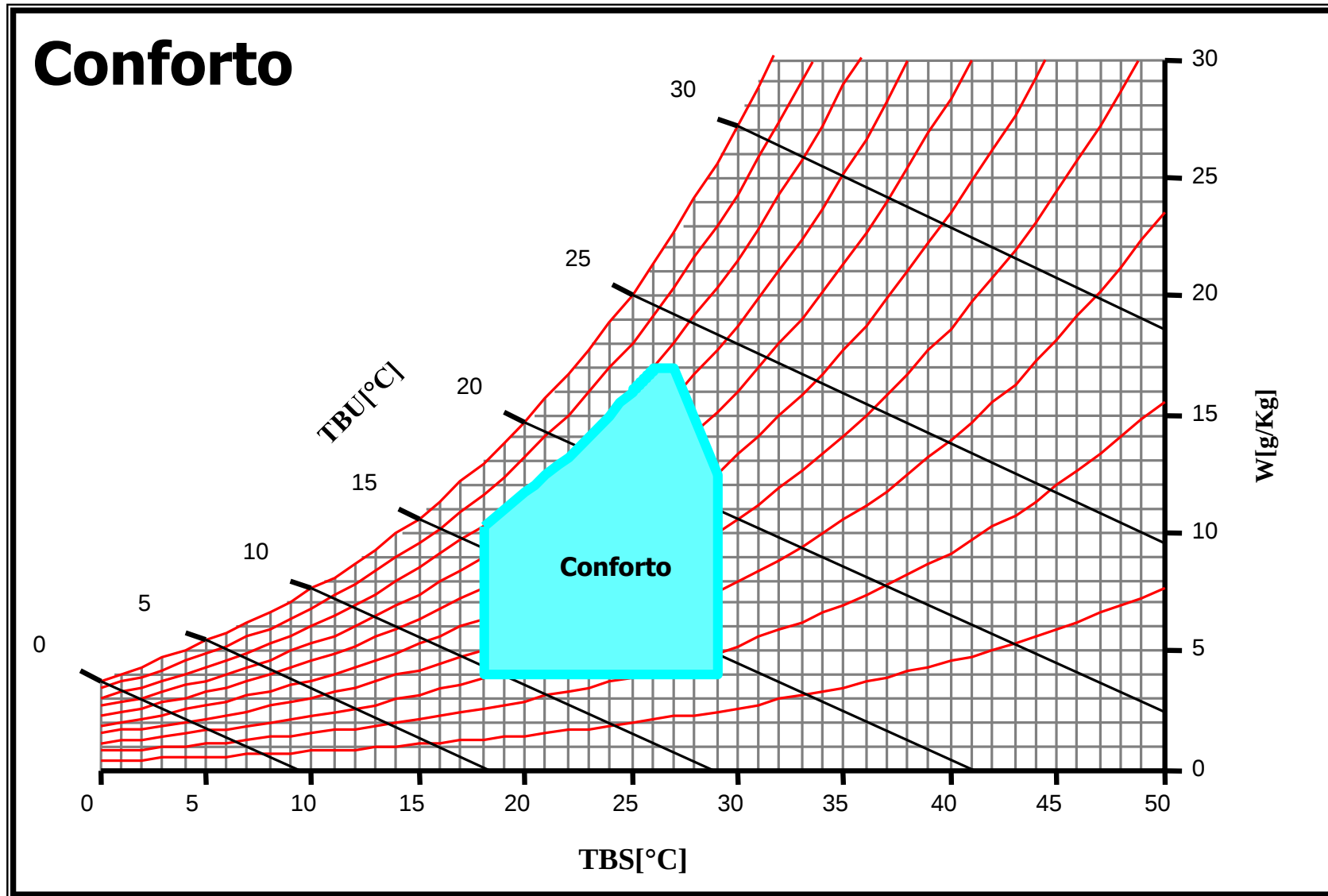


carta psicrométrica



zonas bioclimáticas

Conforto



zonas bioclimáticas



Bairro Polanco, Cidade do México

sombreamento



Bairro Polanco,
Cidade do México

sombreamento



Pixel Building, 2010

Grocon Pty Ltd
Architects studio505
Victoria, Australia



Kanazawa Umimirai Library, 2011

Kazumi Kudo e Hiroshi Horiba from Coelacanth K&H
Architects

Kanazawa city, Ishikawa Prefecture, Japan



sombremento



Kanazawa Umimirai Library, 2011

Kazumi Kudo e Hiroshi Horiba from Coelacanth K&H
Architects

Kanazawa city, Ishikawa Prefecture, Japan

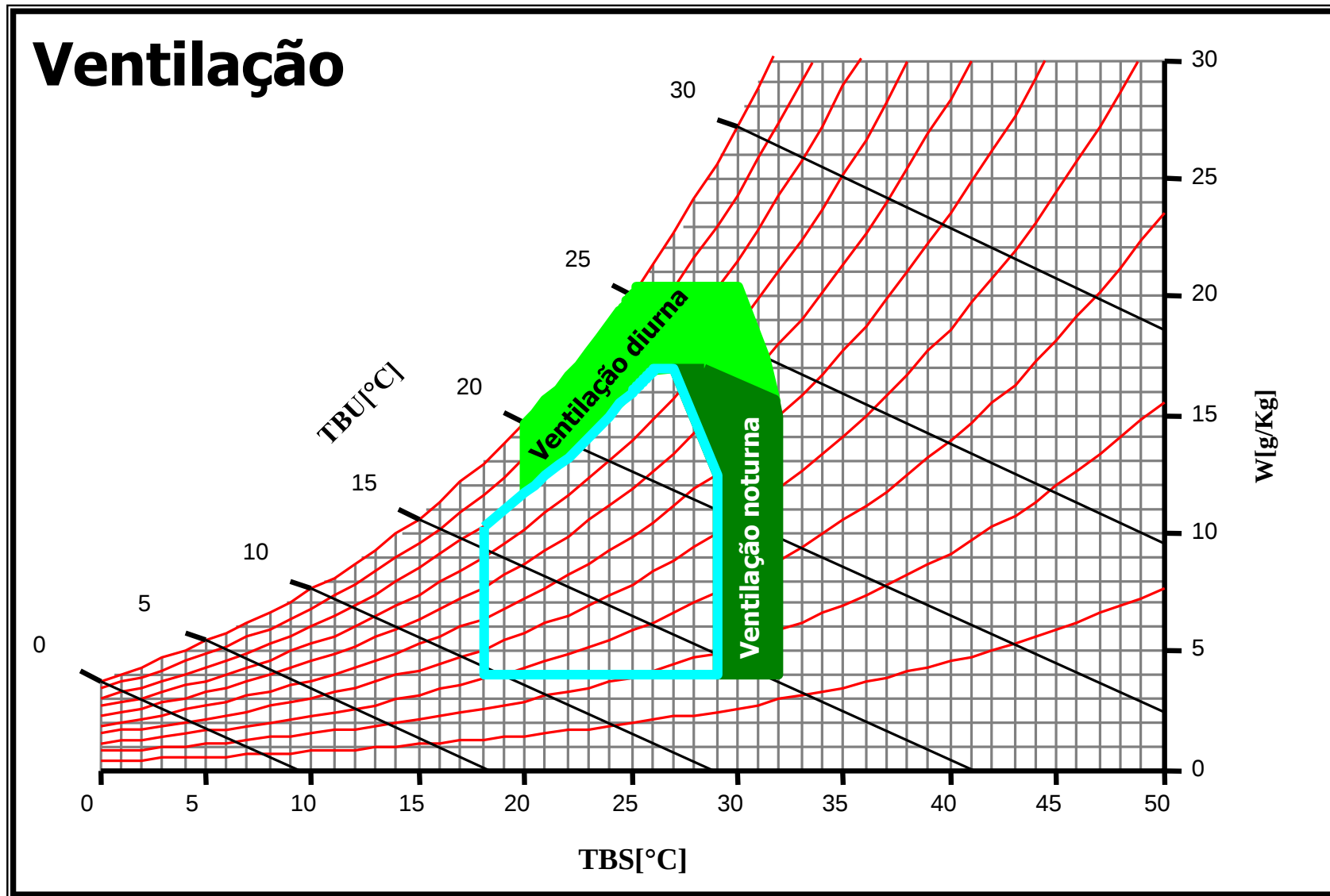


sombreamento



Brooks & Scarpa Architects
Los Angeles, EUA
Cherokee Mixed-Use Lofts

sombreamento



zonas bioclimáticas



Centro Cultural Dragão do Mar
Fortaleza



ventilação

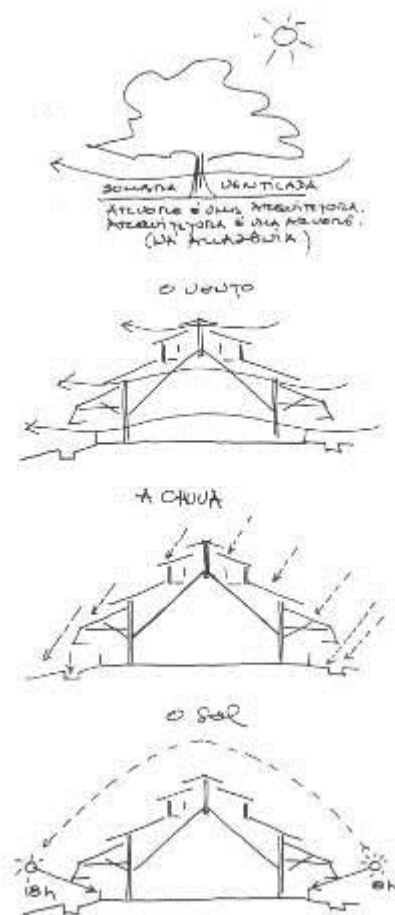


Sarah Fortaleza
Arq. Lelé

ventilação



Restaurante da UFPA, Belém
Arq. João Castro Filho

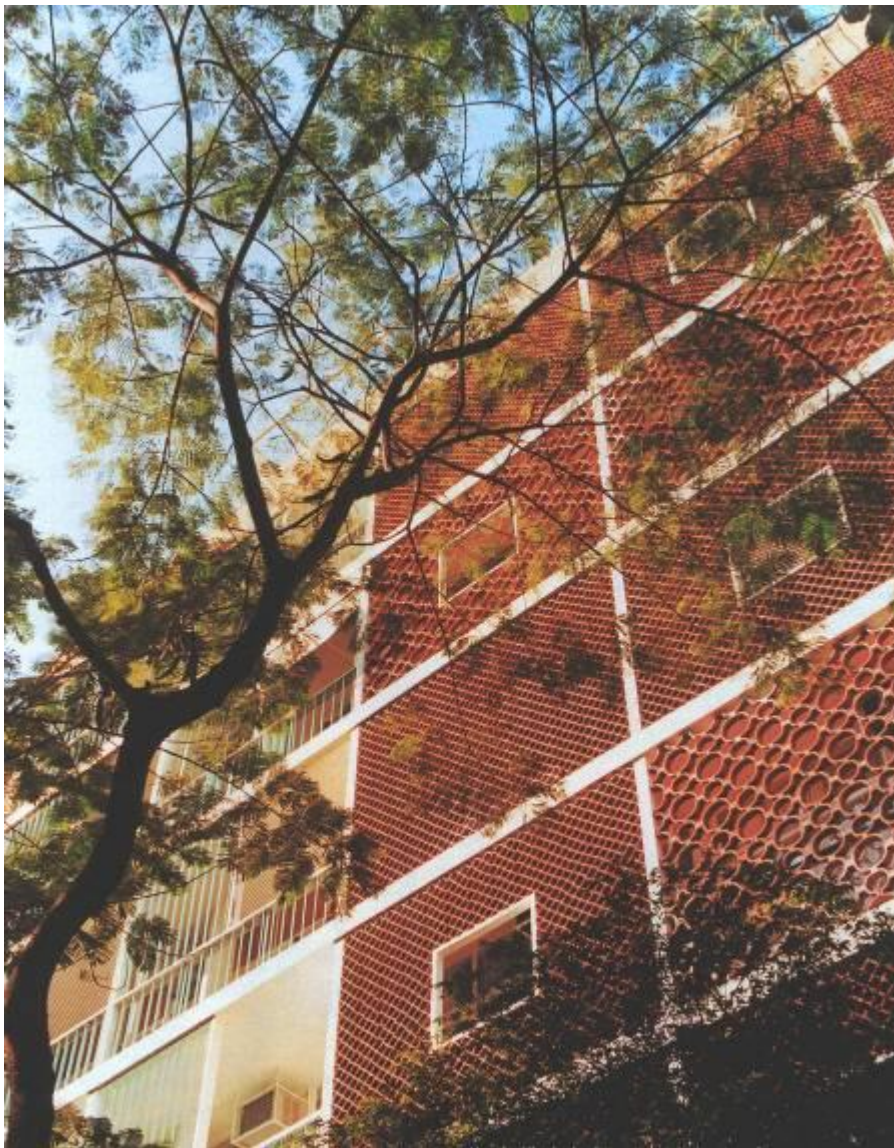


ventilação

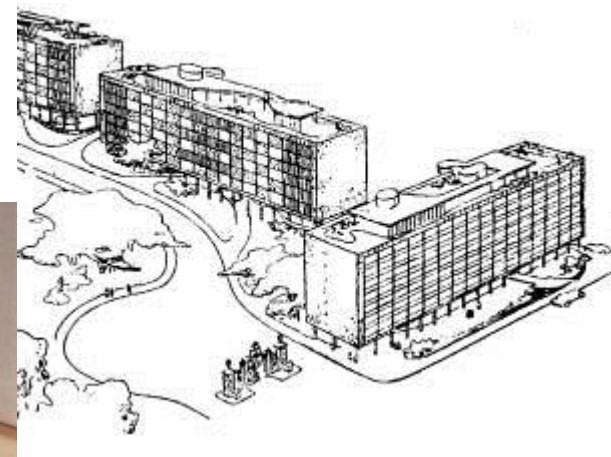
Centro de Proteção Ambiental de Balbina, Manaus
Arq. Severiano Mário Porto/Mário Emílio Ribeiro



ventilação



Parque Guinle, Rio de Janeiro, 1948/54
Arq. Lúcio Costa

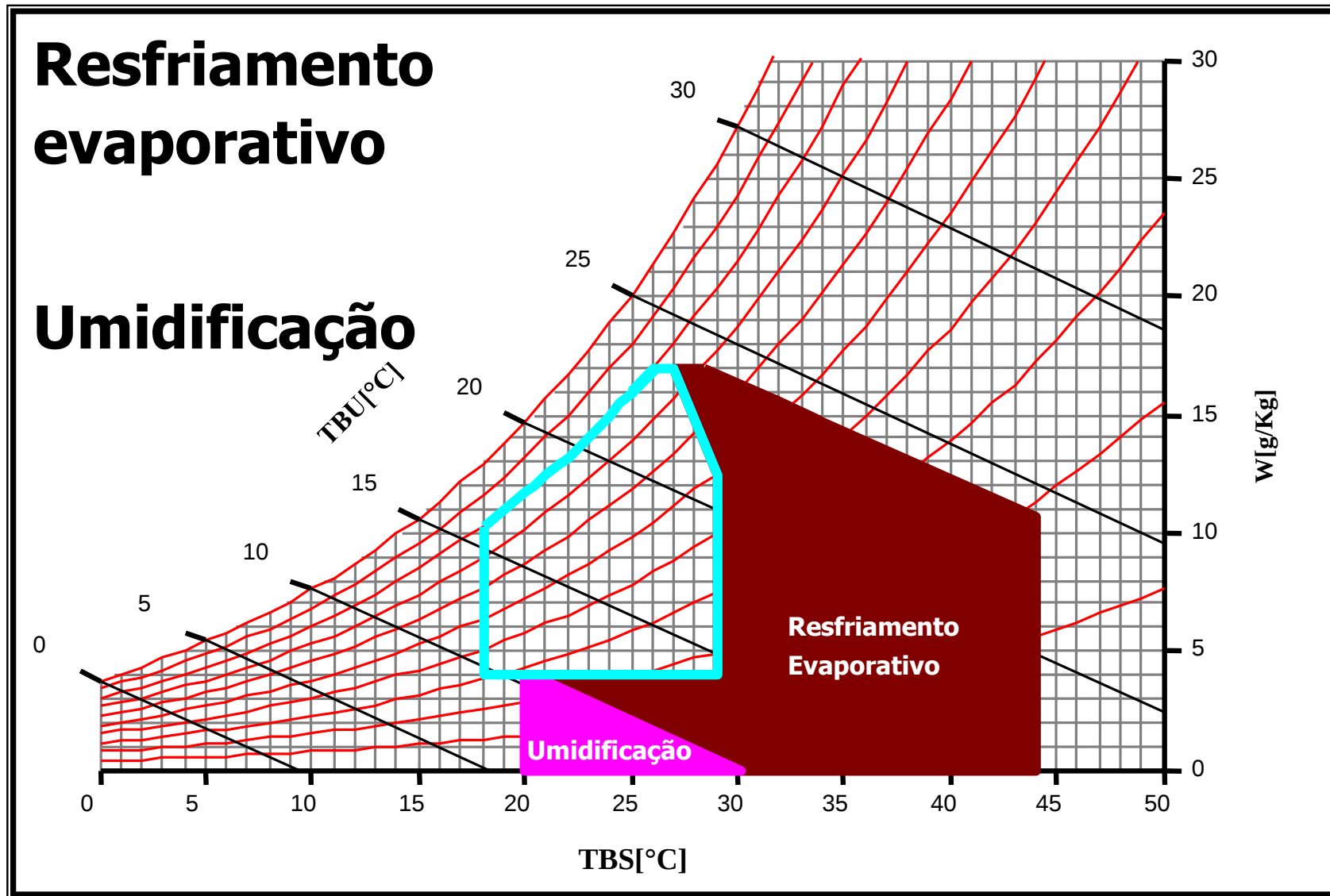


ventilação

Edifícios residenciais
Arq. Acácio Gil Borsói



ventilação



zonas bioclimáticas



Aeroporto de Brasília - DF

resfriamento evaporativo direto



Centro Brasileiro Britânico, São Paulo
Botti Rubin

resfriamento evaporativo direto



Reforma 222
Cidade do México

resfriamento evaporativo direto

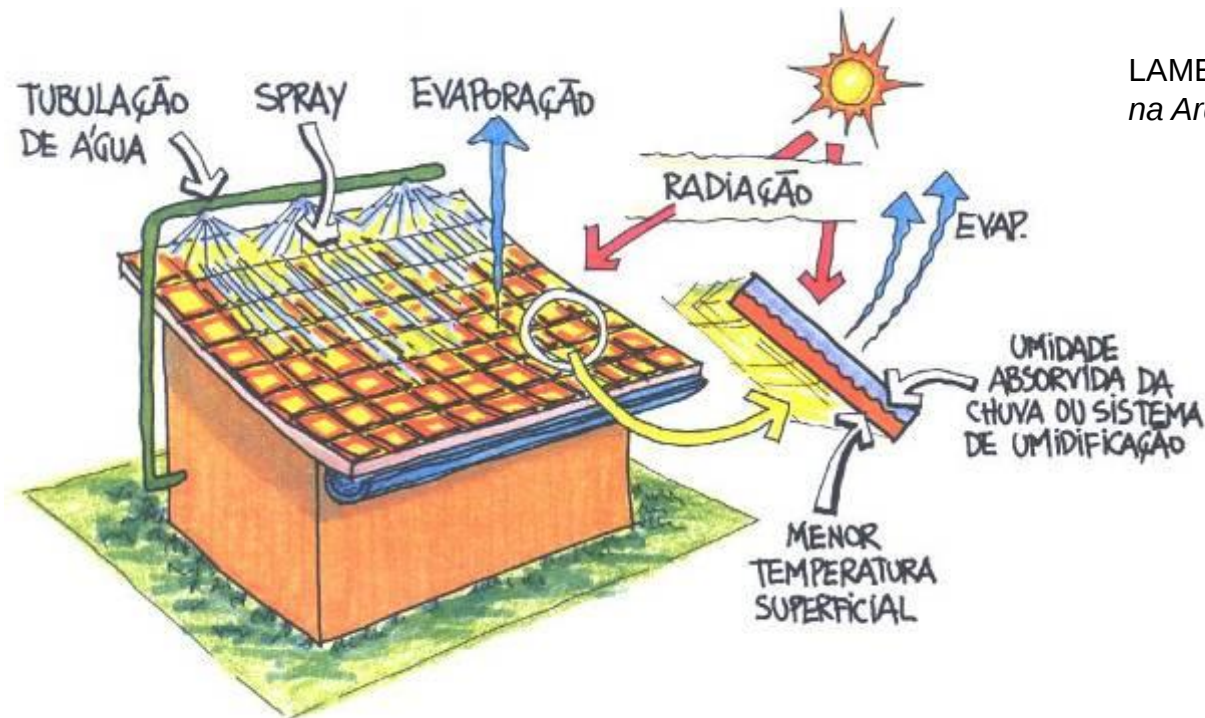
Estação Atocha
Madri, Espanha



Expo'92
Sevilha, Espanha

resfriamento evaporativo direto

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

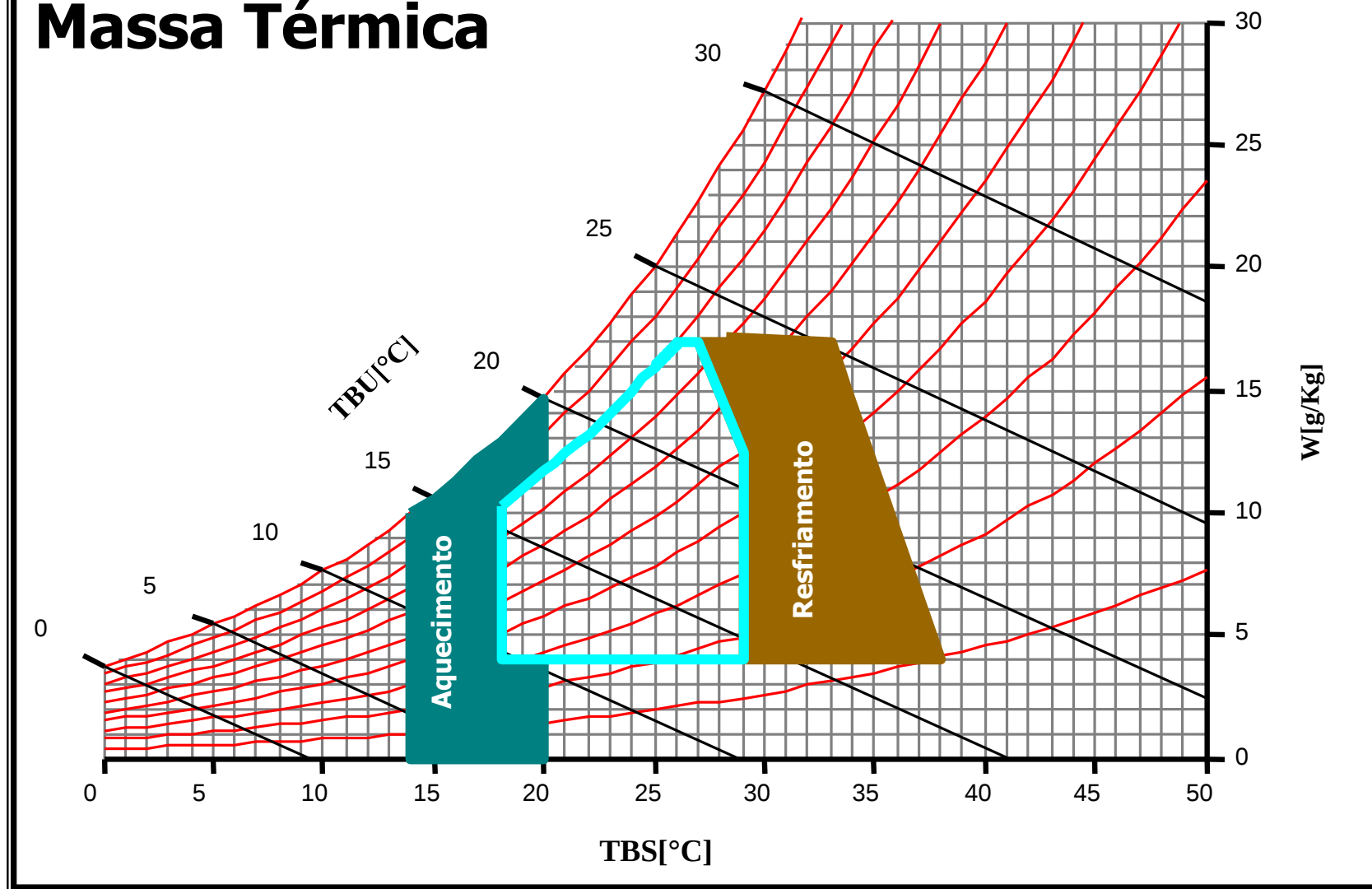


Evaporação na telha cerâmica e molhagem do telhado



resfriamento evaporativo indireto

Massa Térmica



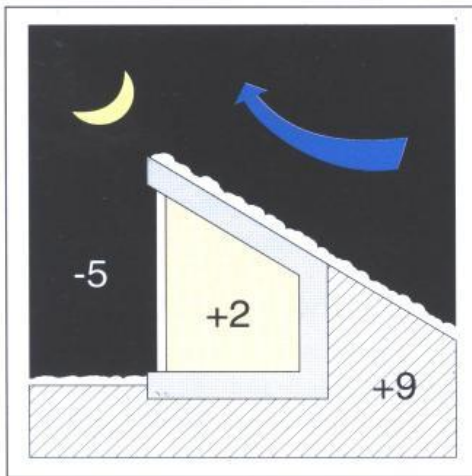
zonas bioclimáticas



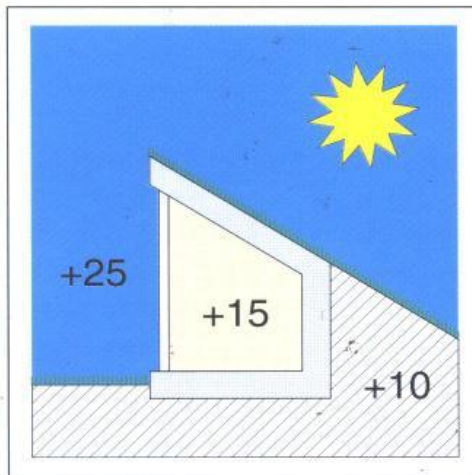
Massa térmica para aquecimento ou para resfriamento

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

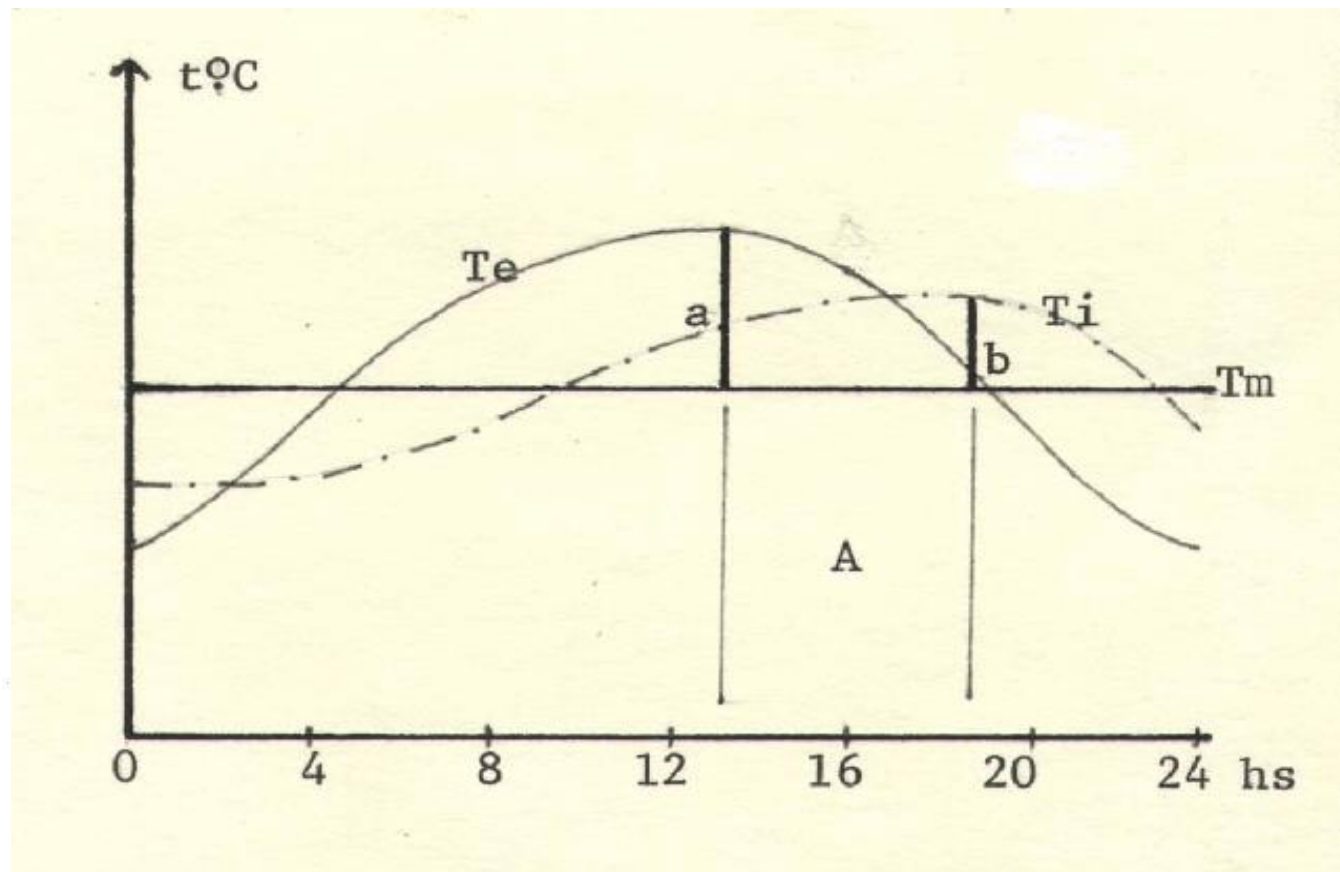
inércia térmica



203

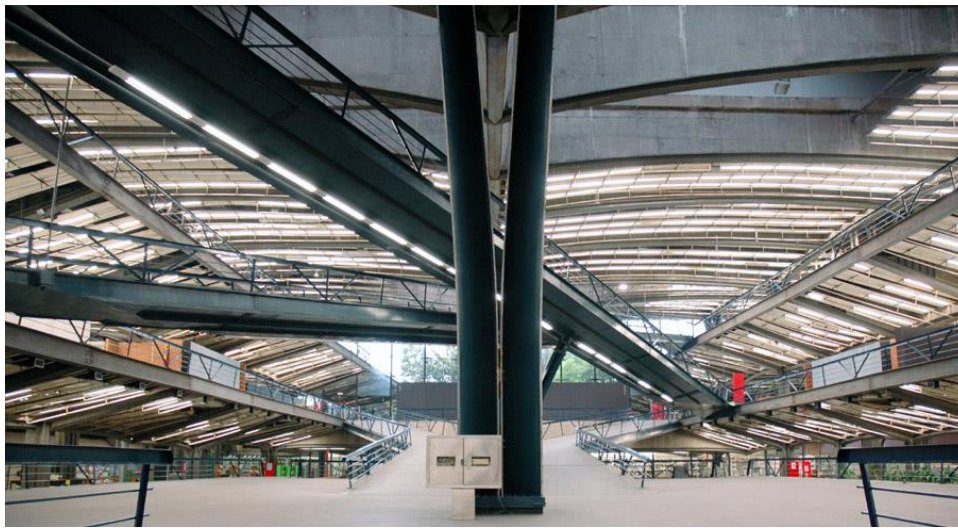


204



COFAIGH, Eoin O. et al. *The climatic dwelling. An introduction to climate-responsive residential architecture.* 2000

inércia térmica



Centro Cultural São Paulo



inércia térmica



Kanchanjunga
Arq. Chales Correa, Índia

inércia térmica



Mill Owners Association Building, Ahmedabad, India
Le Corbusier

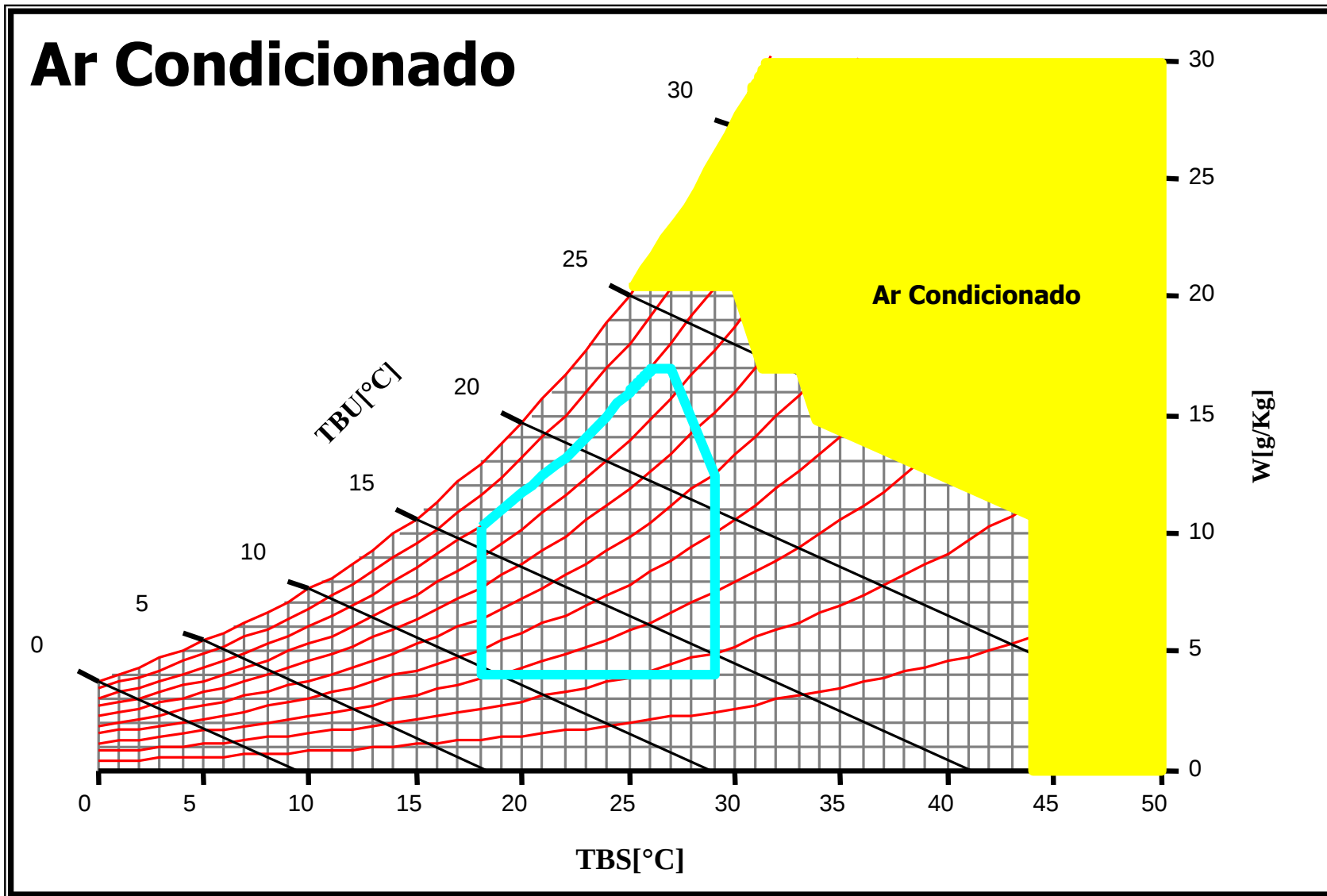


inércia térmica

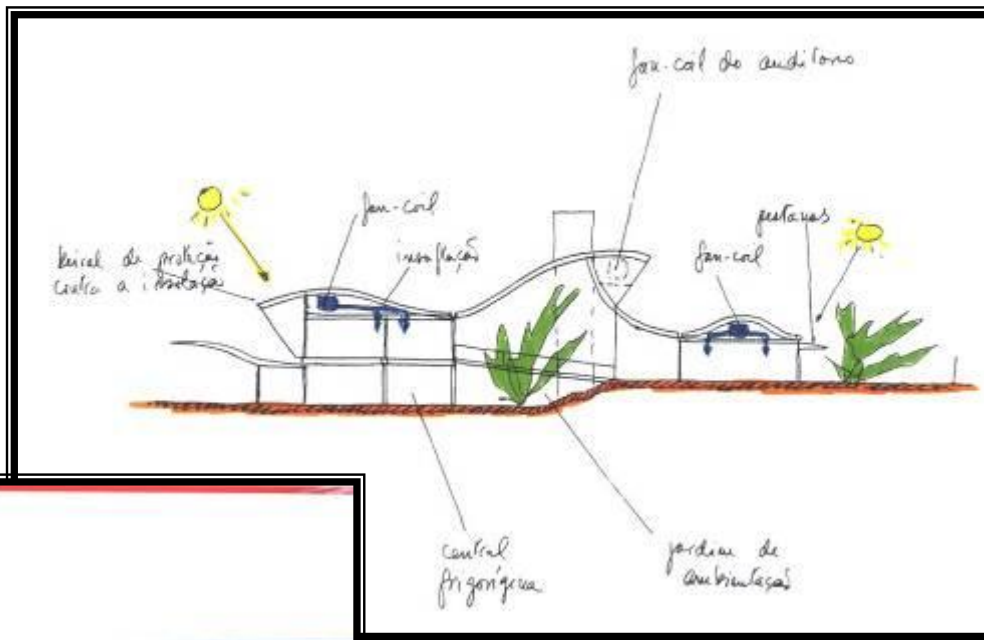


Indian Institute of Management, Ahmedabad
Arq. Louis Kahn

inércia térmica

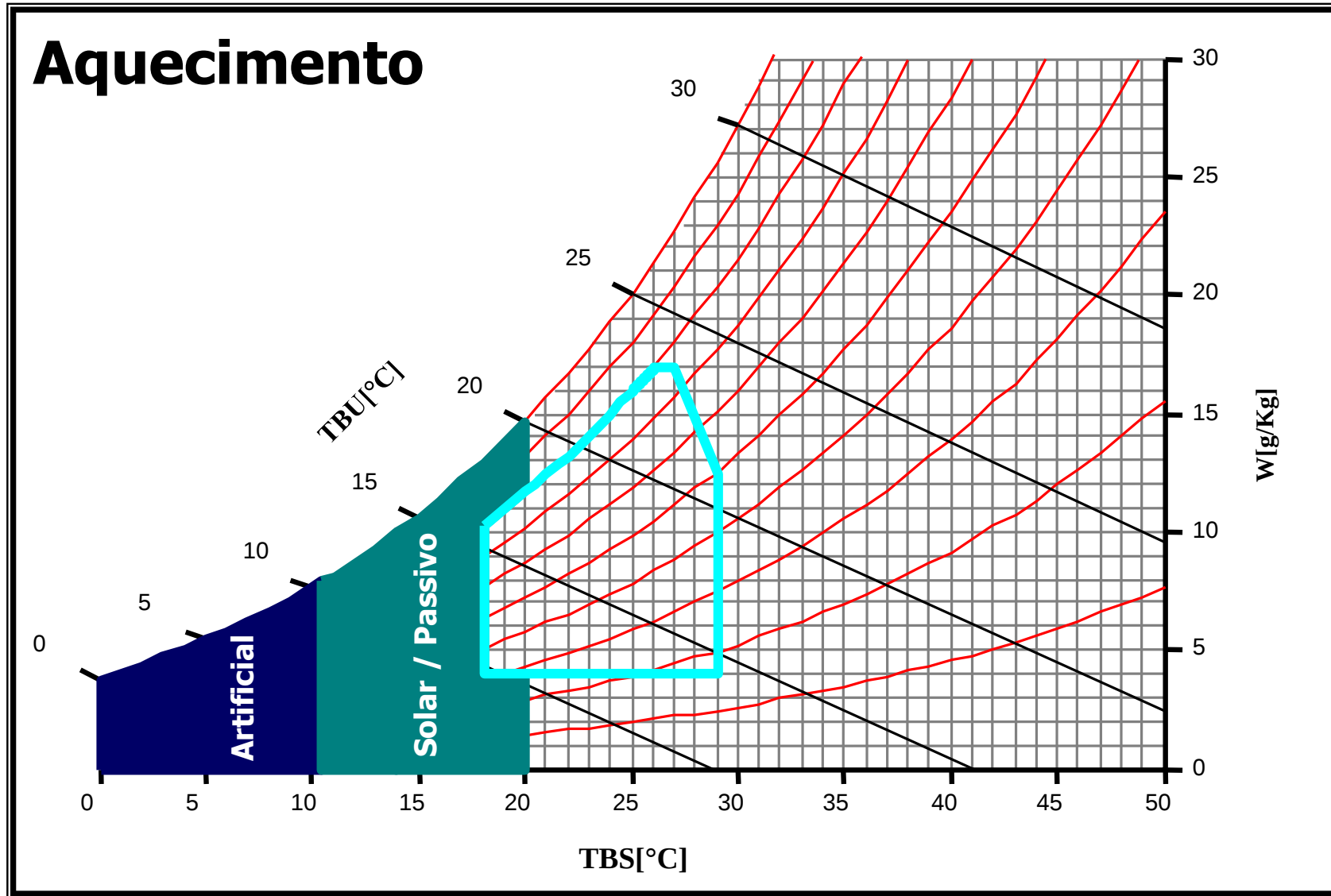


zonas bioclimáticas

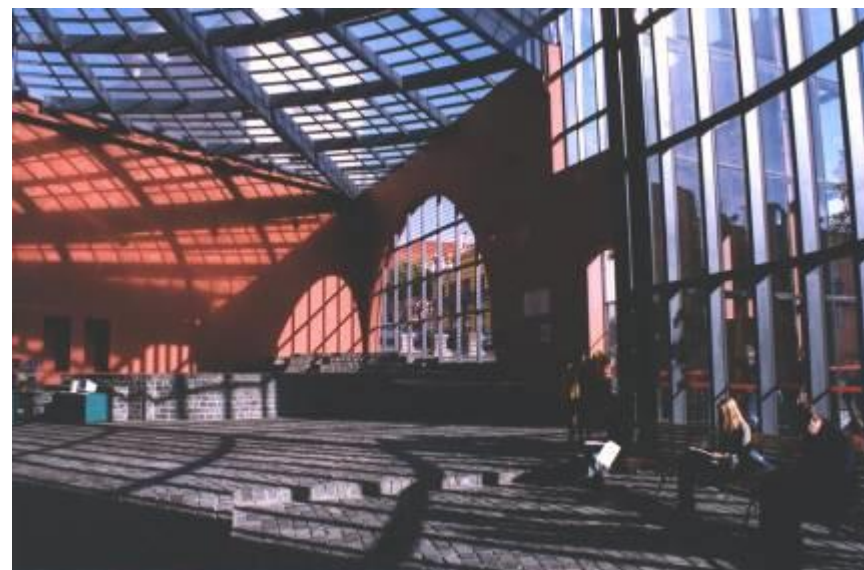


Tribunal de Contas da União/TCU em Cuiabá
Arq. Lelé

ar-condicionado



zonas bioclimáticas



Memorial da Cidade
Curitiba - PR

aquecimento

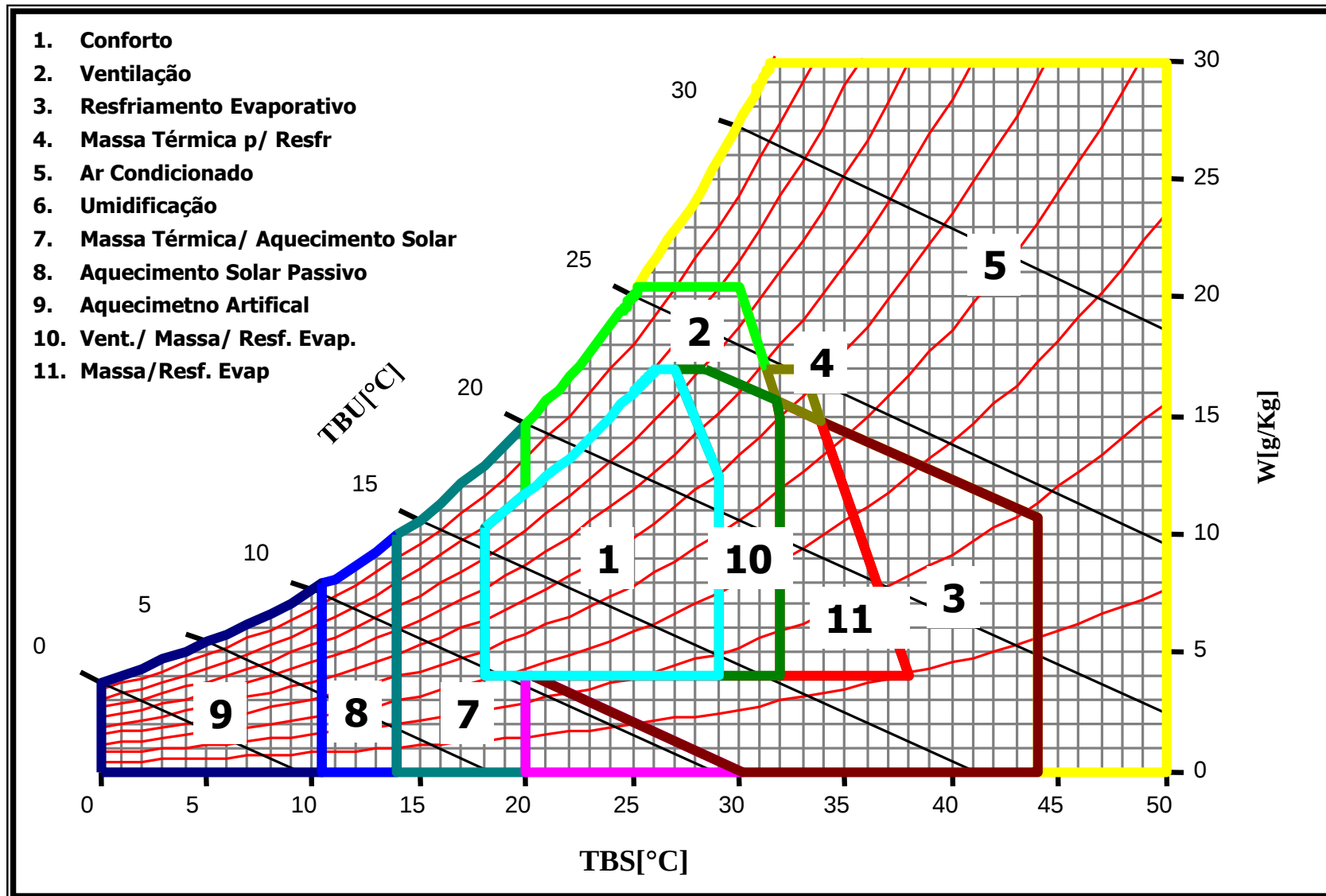


Arq. Obie Bowman, EUA

Casa da Cascata, FLWright



aquecimento



zonas bioclimáticas

Microsoft Excel - climaticus 4.1

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda Adobe PDF

100% Arial

A1

climaticus 1.0

Tabela de Dados

fauusp 2003
labaut

cidade	Lat (s)	Long. (W.Gr.w.)	Alt. (m)	
Manaus, AM	3,08	60	71,9	

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
Pressão Atmos (hPA)	1003	1003	1003	1003	1004	1005	1005	1005	1004	1003	1002	1003	1003,6
Temperatura Média (°C)	26,1	26	26,2	26,4	26,3	26,4	26,5	27	27,5	27,6	27,3	26,7	26,7
Temperatura Máxima (°C)	30,5	30,4	30,6	30,7	30,8	31	31,3	32,6	32,9	32,8	32,1	31,3	31,4
Temperatura Mínima (°C)	23,1	23,1	23,2	23,3	23,3	23	22,7	23	23,5	23,7	23,7	23,5	23,3
Temp Máx Absoluta (°C)	35,4	36,1	36,2	35,1	33,8	35,4	34,4	37,5	38	37,5	36,3	37,5	38
Temp Mín Absoluta (°C)	18,5	19,5	20	18,5	19,5	19,5	17,7	18	20,6	20,8	18,3	19,5	17,7
Precipitação Total (mm)	260	288	314	300	256	114	87,5	57,9	83,3	126	183	217	2286,2
Precip-Máx em 24h (mm)	115	146	168	181	103	66,5	61,6	75,6	74,8	135	132	103	180
Evaporação Total (mm)	52	44,9	52,5	49,4	52	64,1	82,1	103	99,5	87,8	70,9	59,7	817,5
Umidade Relativa (%)	86	87	88	87	87	83	80	77	77	79	81	85	83
Insolação Total (horas)	114	87,7	98,5	112	149	185	214	225	156	171	141	131	1783,9
Nebulosidade (0-10)	7,1	7,1	7,2	7,1	6,6	5,7	5,1	4,8	5,3	6,2	6,6	6,8	6,3

Fonte: Normais Climatológicas (1961-1990), Brasília, 1992
Ministério da Agricultura e Reforma Agrária
Secretaria Nacional de Irrigação
Departamento Nacional de Meteorologia

Imprimir Tabela

Tabela de Dados

Temperatura e Umidade

Radiação Solar

Ventos

Precipitação
Nebulosidade e Insolação

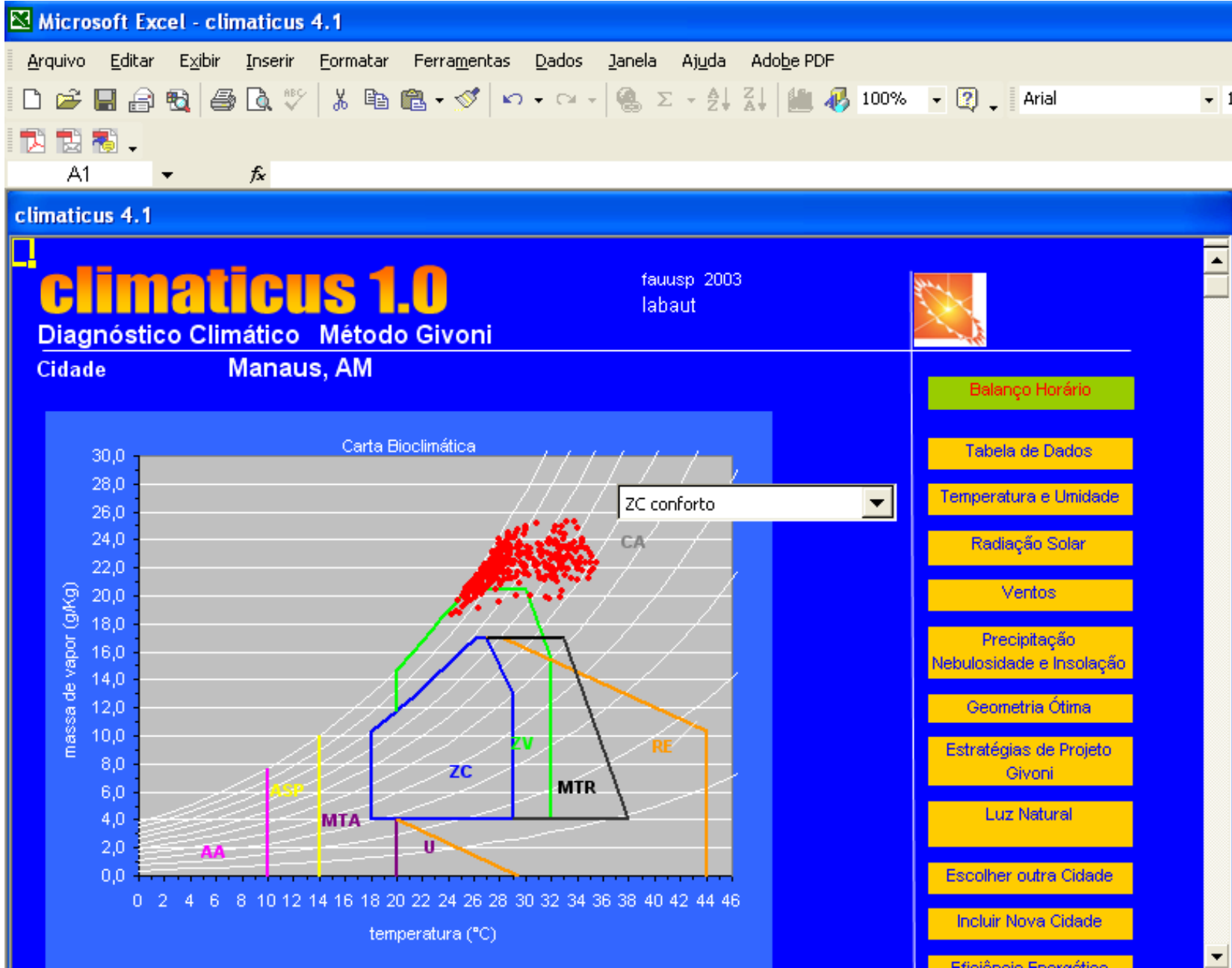
Geometria Ótima

Estratégias de Projeto
Givoni

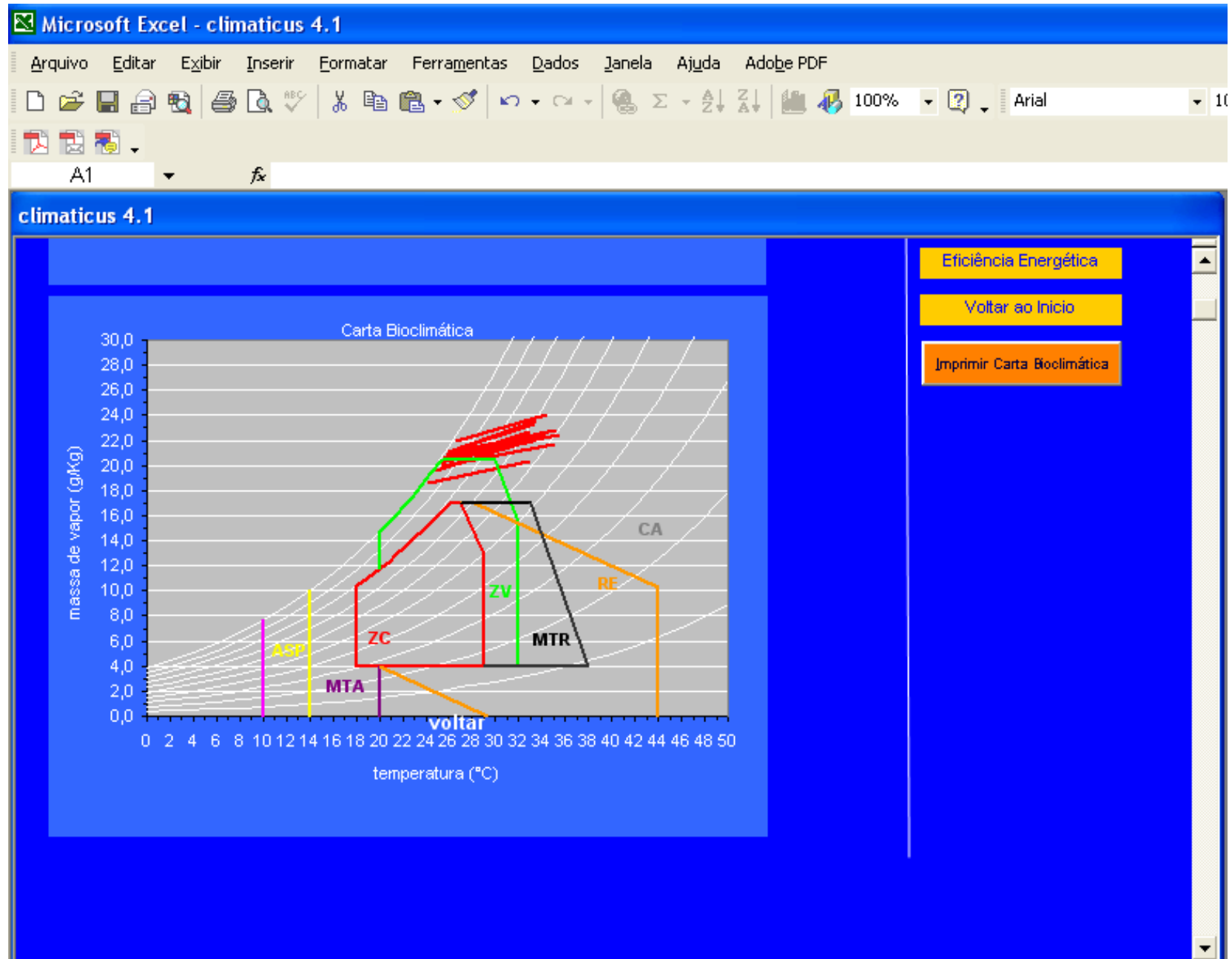
Luz Natural

Escolher outra Cidade

Incluir Nova Cidade



climaticus



Microsoft Excel - climaticus 4.1

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda Adobe PDF

100% Arial

A1

climaticus 4.1

climaticus

fauusp 2003
labaut

Diagnóstico Climático Método Givoni

Balanco Térmico Manaus, AM

hora	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
0	CA	CA	CA	CA	CA	CA	ZV	CA	CA	CA	CA	CA
2	CA	CA	CA	CA	CA	CA	ZV	CA	CA	CA	CA	CA
4	CA	CA	CA	CA	ZV	CA	ZV	CA	CA	CA	CA	CA
6	CA	CA	CA	CA	ZV	ZV	ZV	ZV	CA	CA	CA	CA
8	CA	CA	CA	CA	ZV	CA	ZV	ZV	CA	CA	CA	CA
10	CA	CA	CA	CA	CA	CA	ZV	CA	CA	CA	CA	CA
12	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA
14	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA
16	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA
18	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA
20	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA
22	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA

 voltar

Microsoft Excel - climaticus 4.1

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda Adobe PDF

100% Arial 10

A1

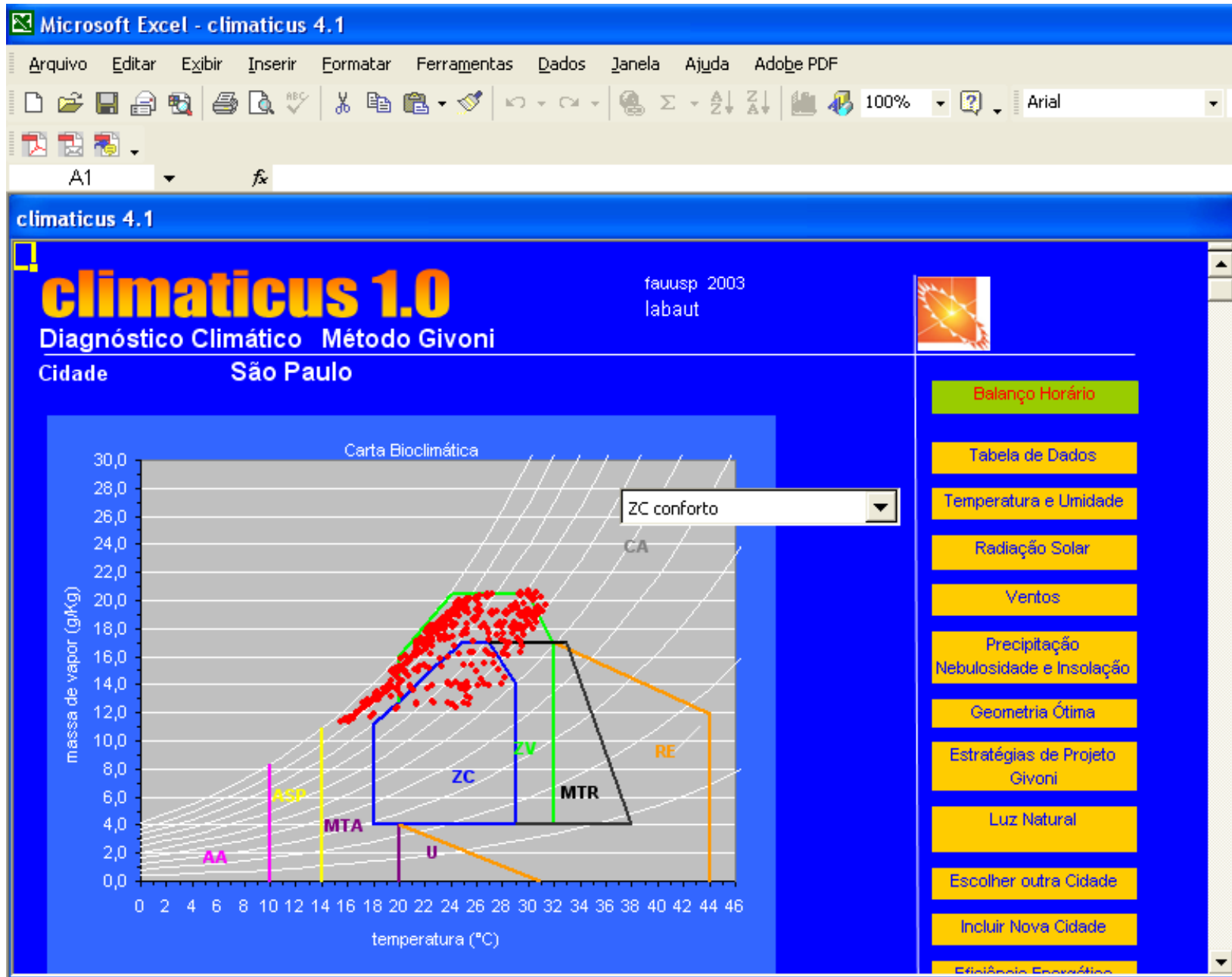
climaticus 4.1

Resumo das Estratégias de Projeto Manaus, AM

0,3	%	Conforto (ZC)
8,0	%	Ventilação (ZV)
0,0	%	Massa Térmica Resfriamento (MTR)
0,0	%	Massa Térmica/Aquecimento (MTA)
0,0	%	Resfriamento Evaporativo (RE)
0,0	%	Aquecimento Solar Passivo (ASP)
0,0	%	Aquecimento Artificial (AA)
92,0	%	Condicionamento Artificial (CA)
0,0	%	Umidificação (U)

Imprimir Diagnóstico

 voltar



climaticus

