



Dados Climáticos do Brasil

Maurício Roriz - UFSCar

UFSC - Florianópolis, julho de 2012

Conceitos Pertinentes

Canadá



Xingu - Brasil



Importância do Clima para as Edificações

Para que proporcionem conforto e sejam energeticamente eficientes, as edificações devem ser projetadas e construídas em função das características climáticas específicas de cada lugar.

Conceitos Pertinentes

Tempo e Clima

Tempo é o estado físico das condições atmosféricas de um lugar em um dado momento (Meteorologia).

Clima é o estado típico do tempo de um lugar durante determinado período de tempo (Climatologia).

Normais Climatológicas são as condições climáticas médias de um lugar, calculadas com base em dados medidos durante um período de 30 anos. Para permitir a comparação entre os climas de diferentes lugares, a OMM definiu os seguintes períodos: 1901-1930, 1931-1960, 1961-1990 ...

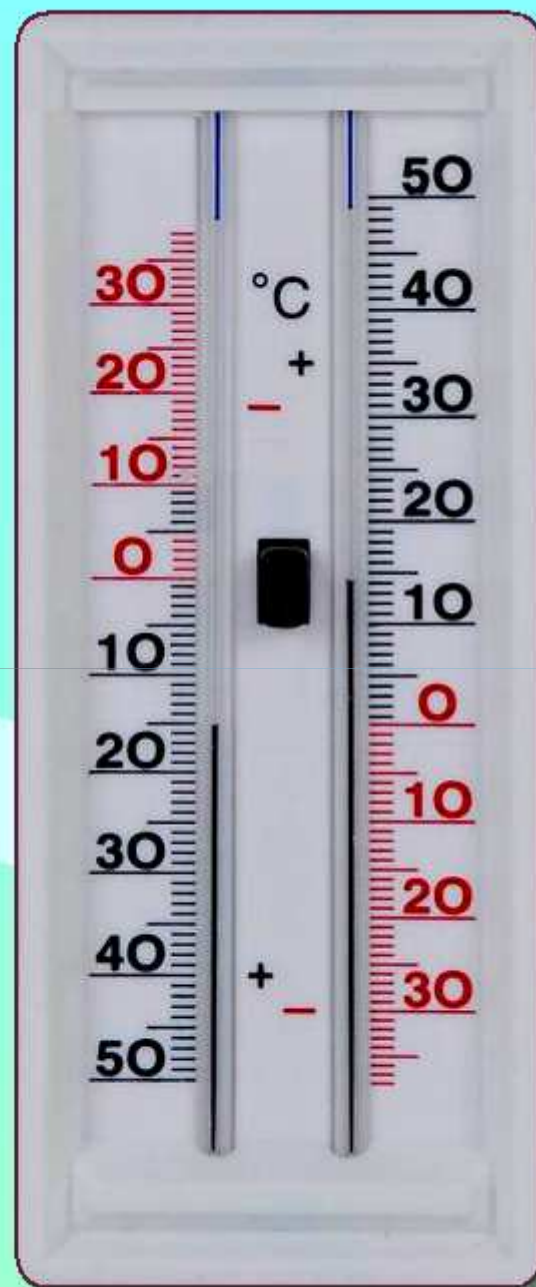
Instrumentos de Monitoramento



Estação Climat. Típica



Abrigo



Termômetro de Máximas e Mínimas

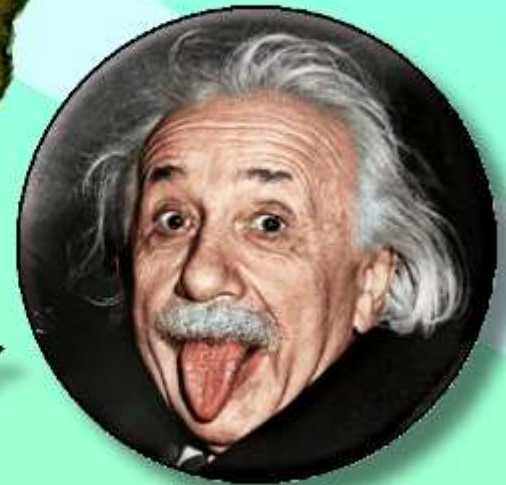
Previsão do Tempo ... A Natureza é Previsível?



“Um fenômeno acontece sempre que sua probabilidade de ocorrência for maior que 50%.” (Niels Bohr)



“A natureza tem leis e não usa estatística. Deus não joga dados !!!” (Einstein)

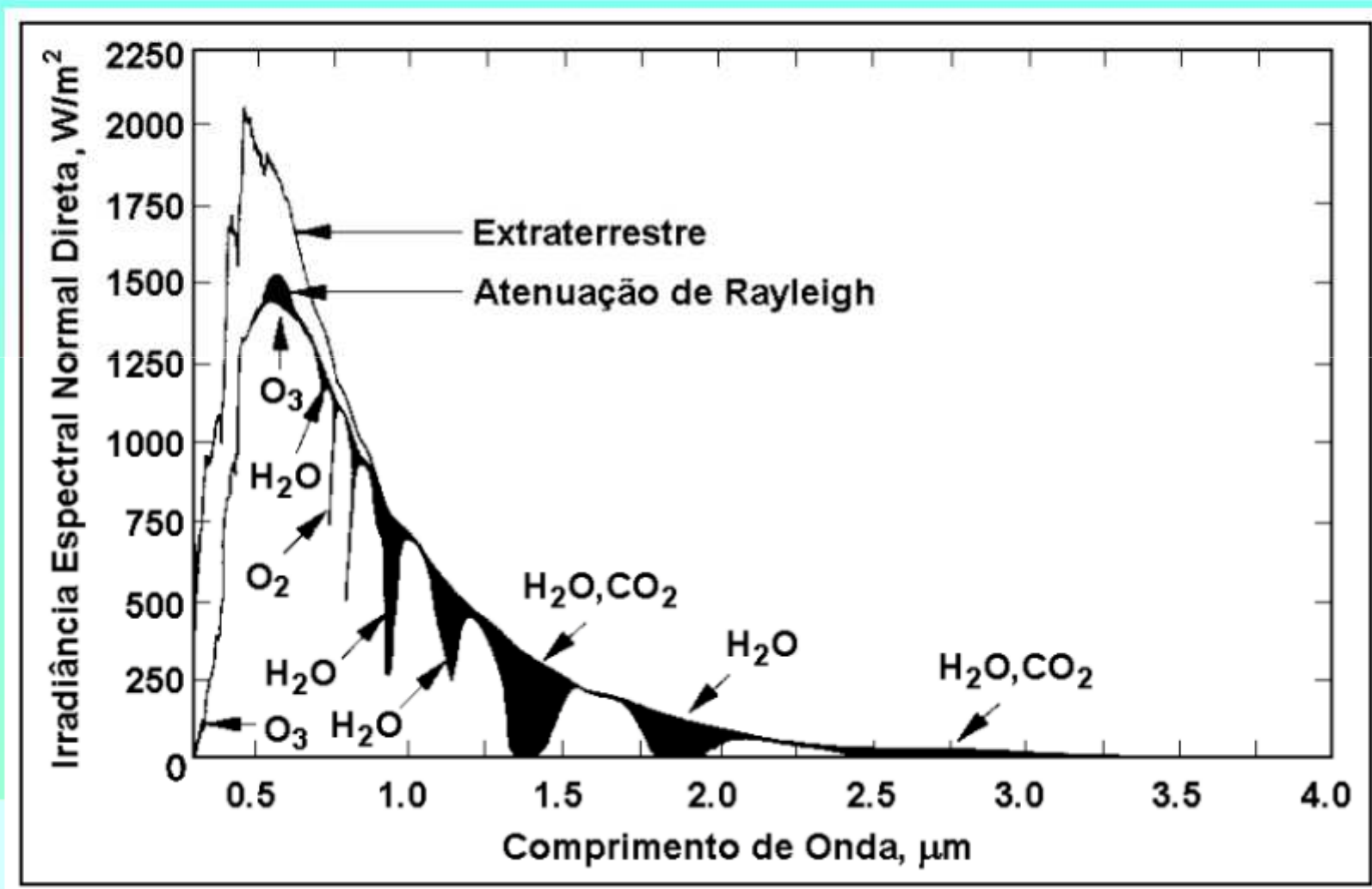


Instrumentos de Previsão

Pedra da Previsão do Tempo	
CONDIÇÃO	PREVISÃO
Pedra molhada	Chuva
Pedra seca	Tempo bom
Sombra no chão	Ensolarado
Pedra branca	Neve
Não se vê a pedra	Neblina
Pedra balançando	Vento
Pedra pulando	Terremoto
Pedra sumiu	Furacão

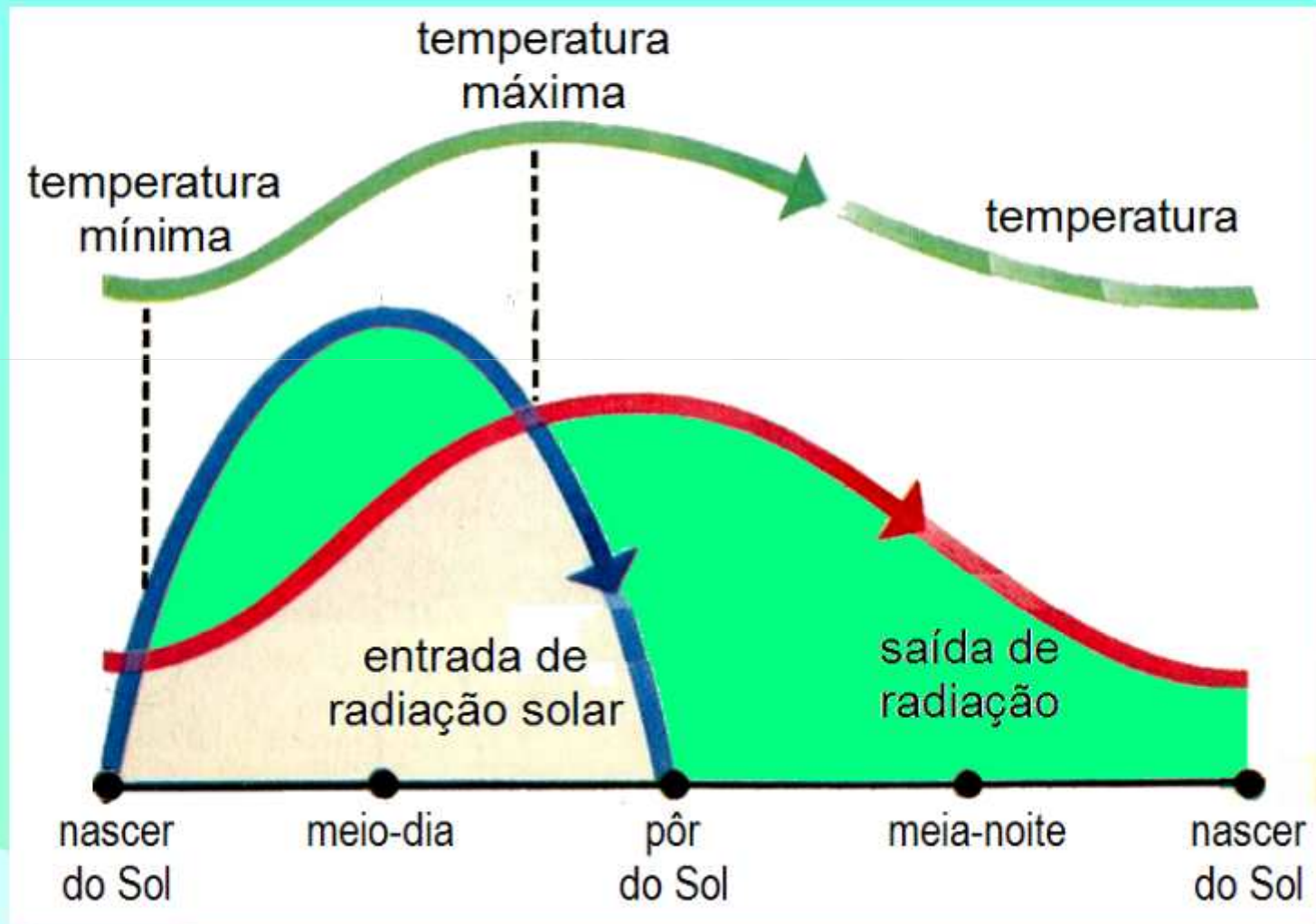


Atmosfera e Irradiância Solar



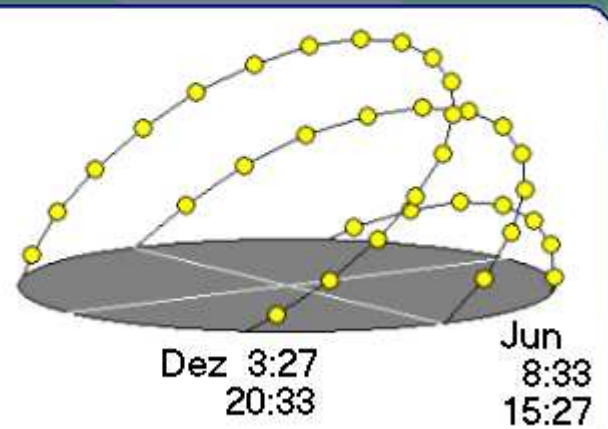
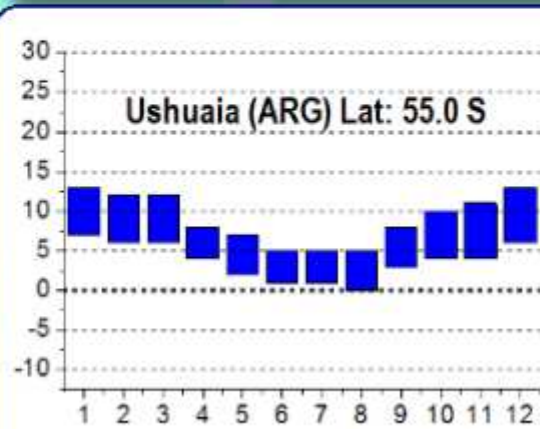
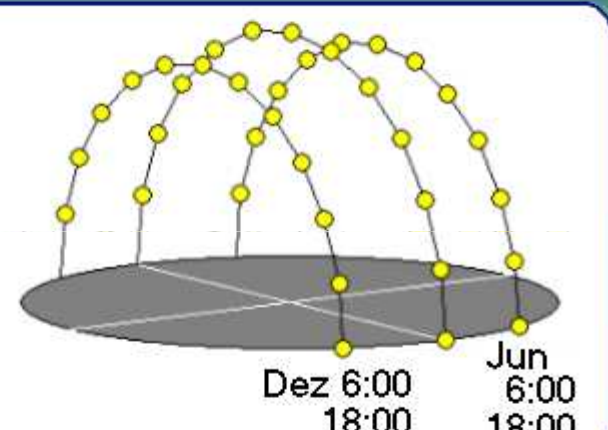
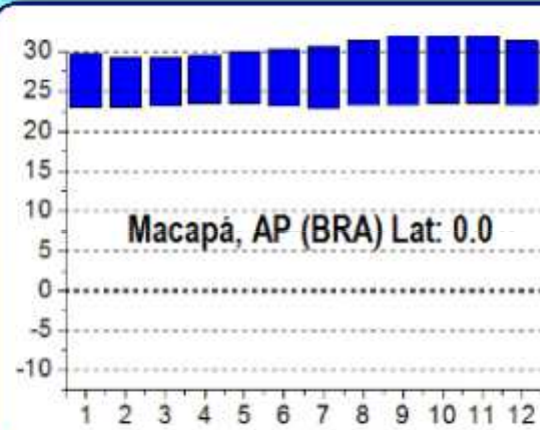
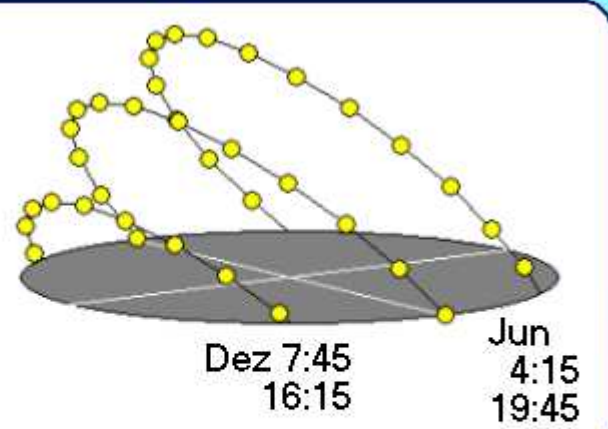
Fatores do Clima

Temperatura do Ar e Balanço Energético entre Terra e Sol

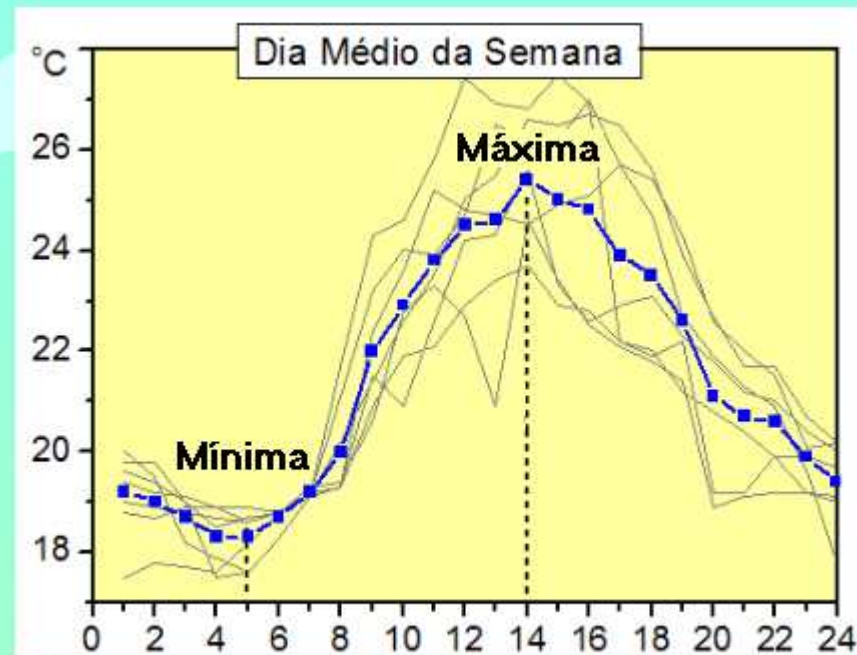
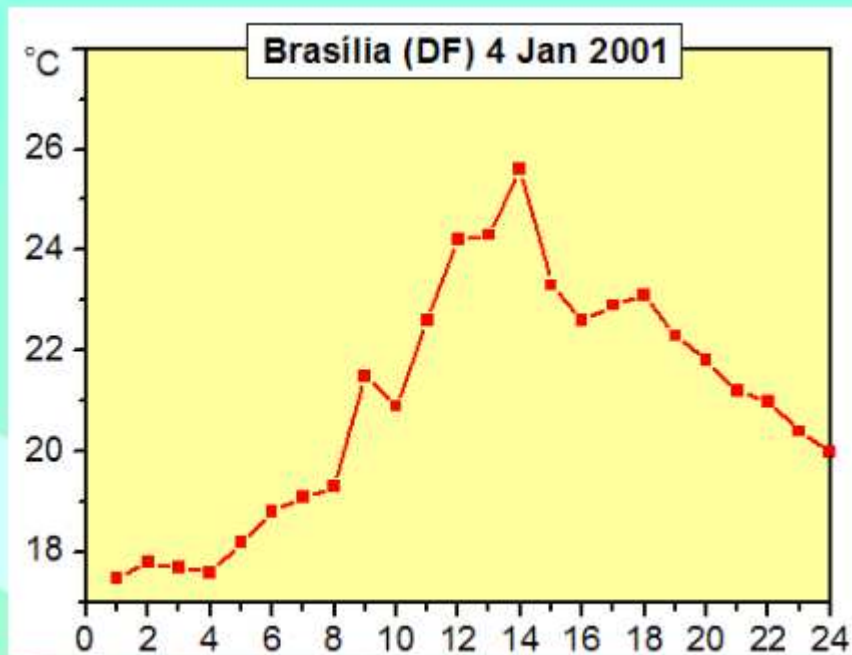
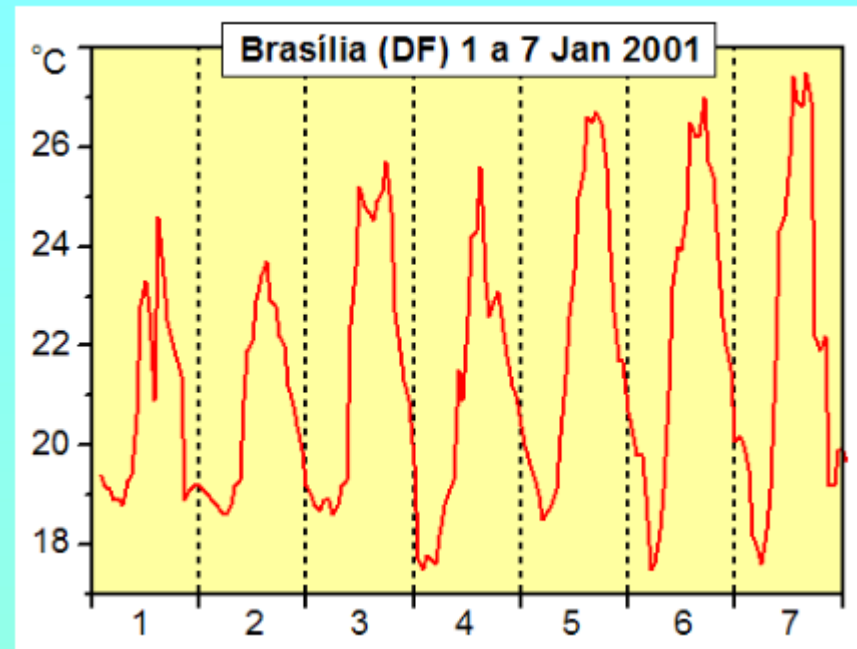


Fatores do Clima

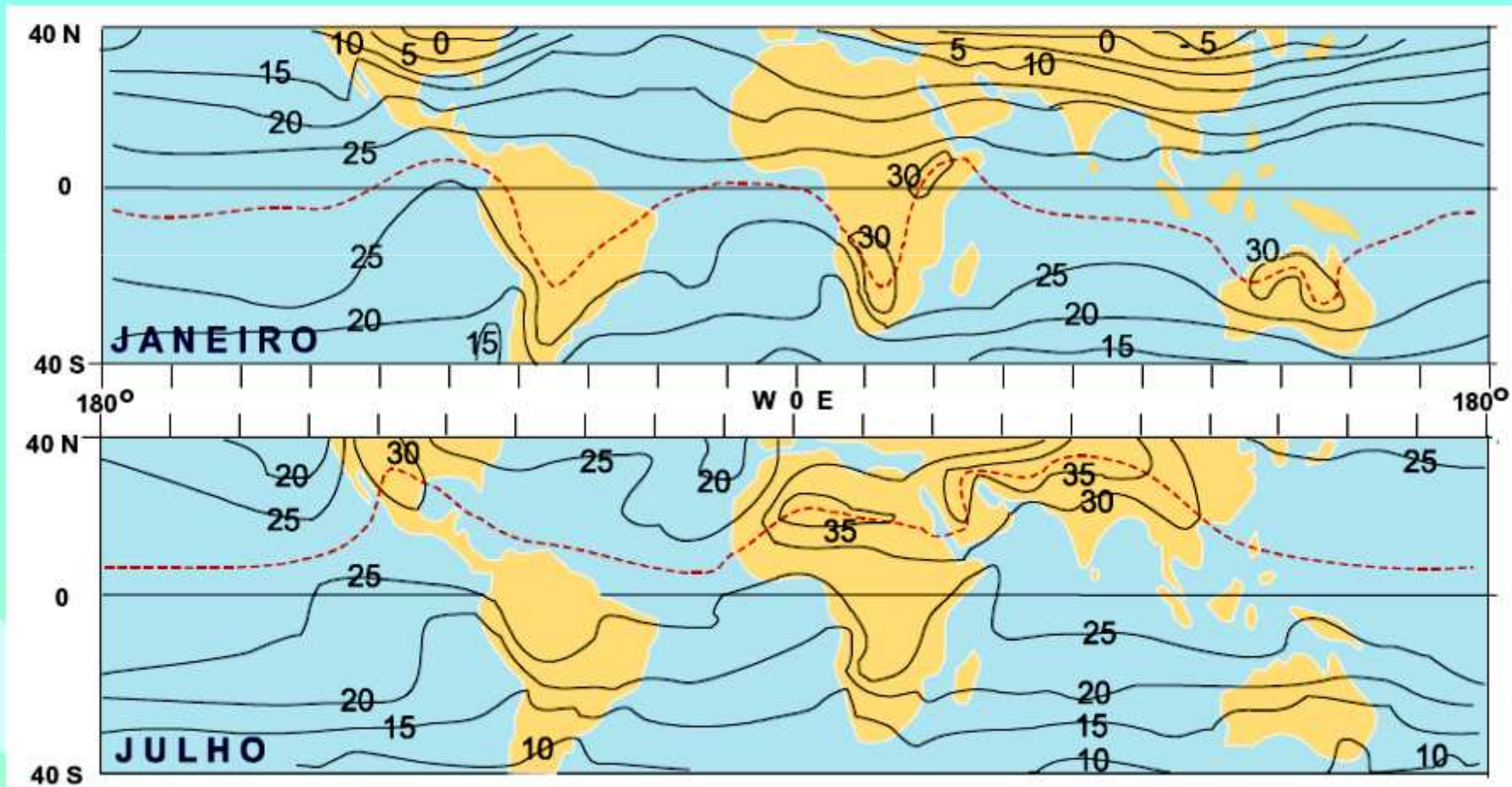
Latitude



Comportamento do Clima: Padrões Diários de Variação da Temperatura do ar

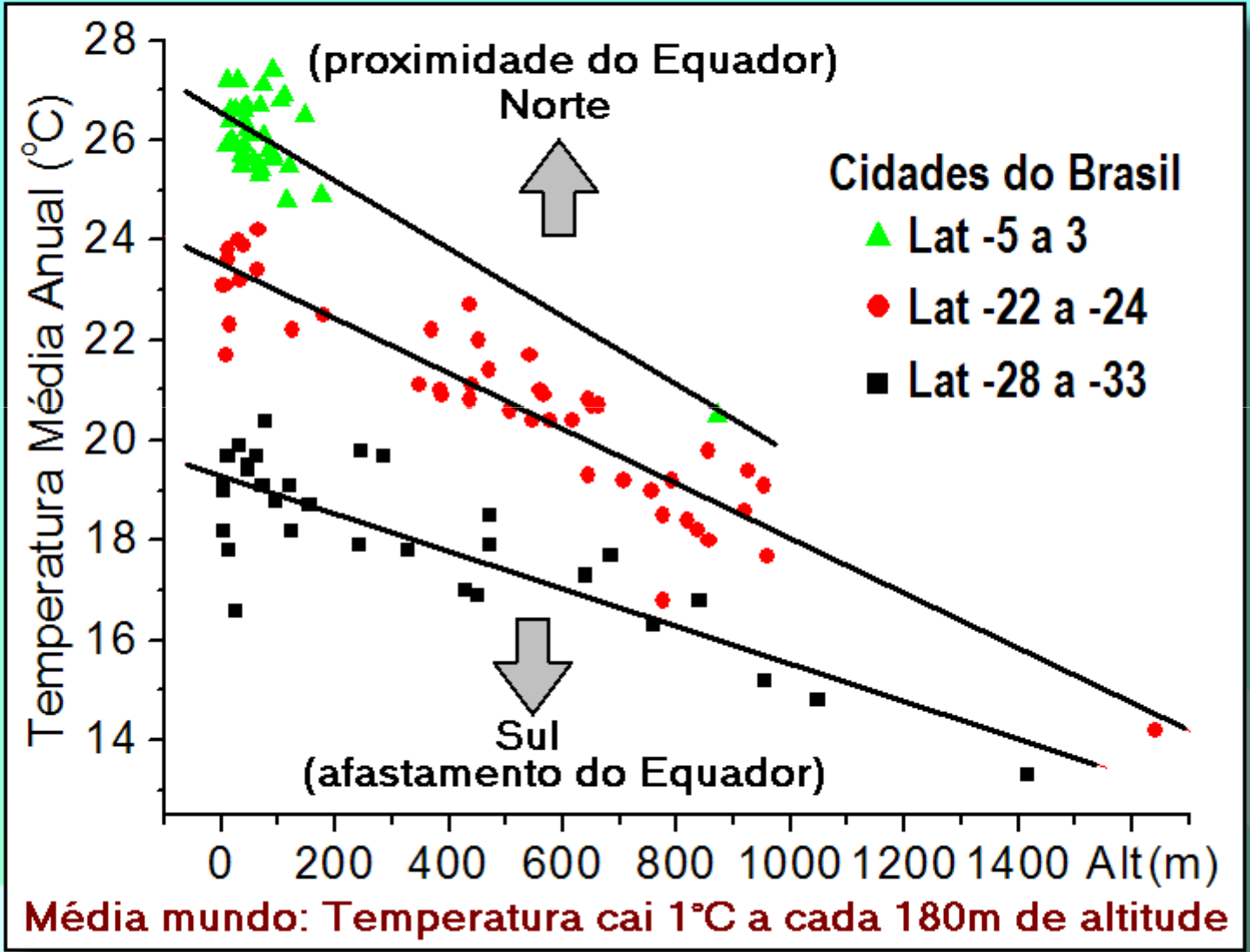


Temperatura Média do Ar na Região entre os Trópicos (Nieuwolt, 1977)



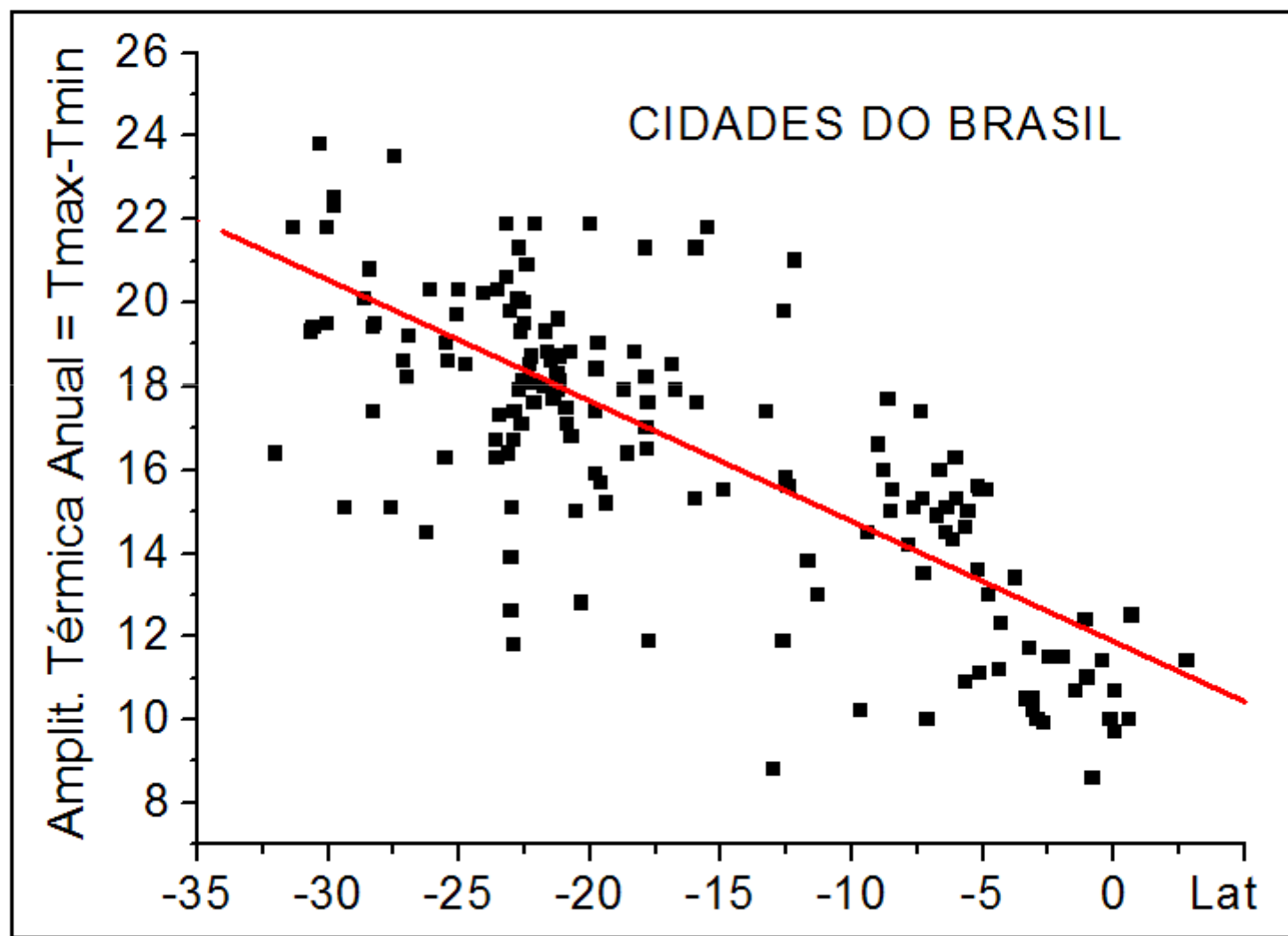
Fatores do Clima

Altitude e Latitude



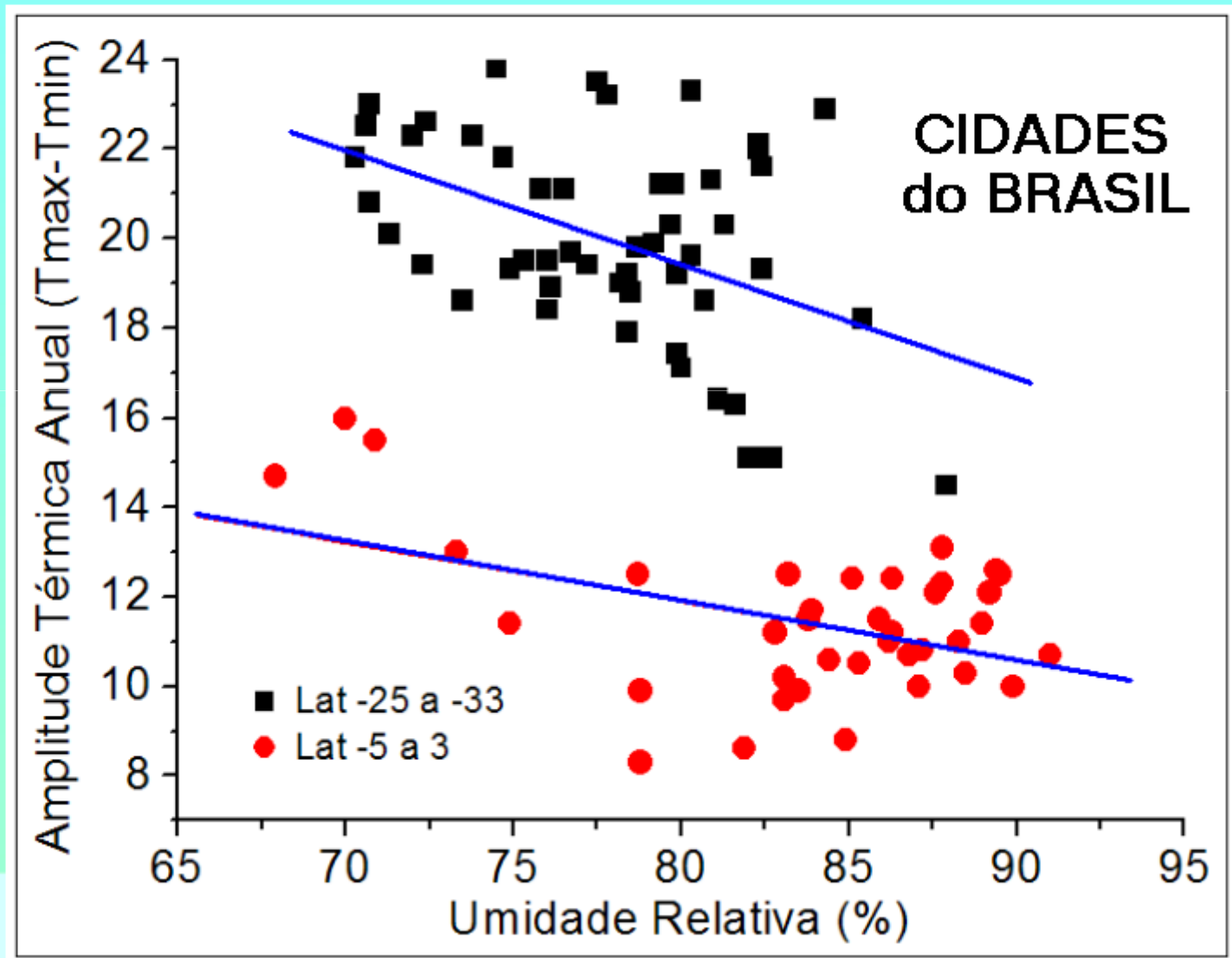
Fatores do Clima

Latitude e Amplitude

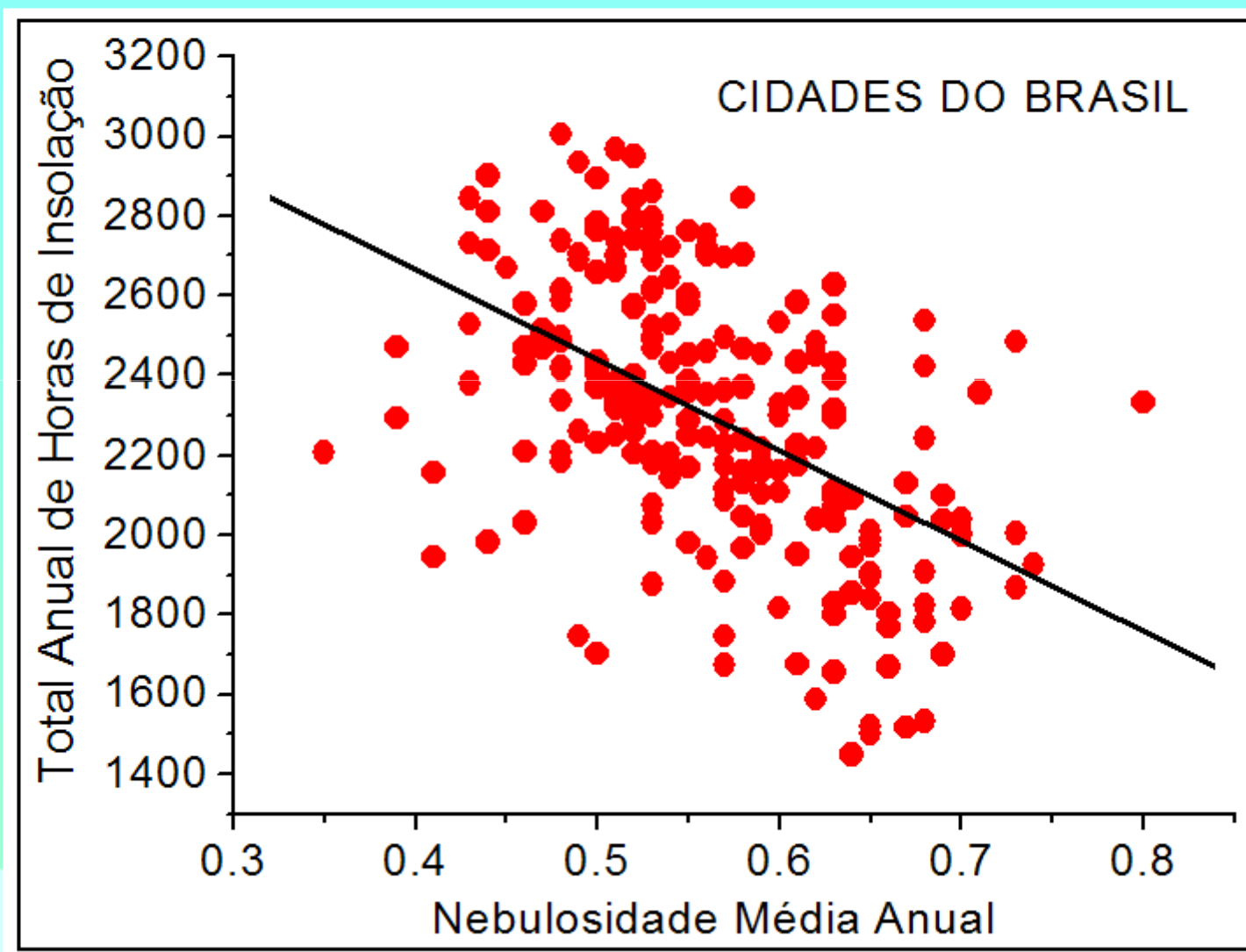


Fatores do Clima

Latitude, Umidade e Amplitude Térmica

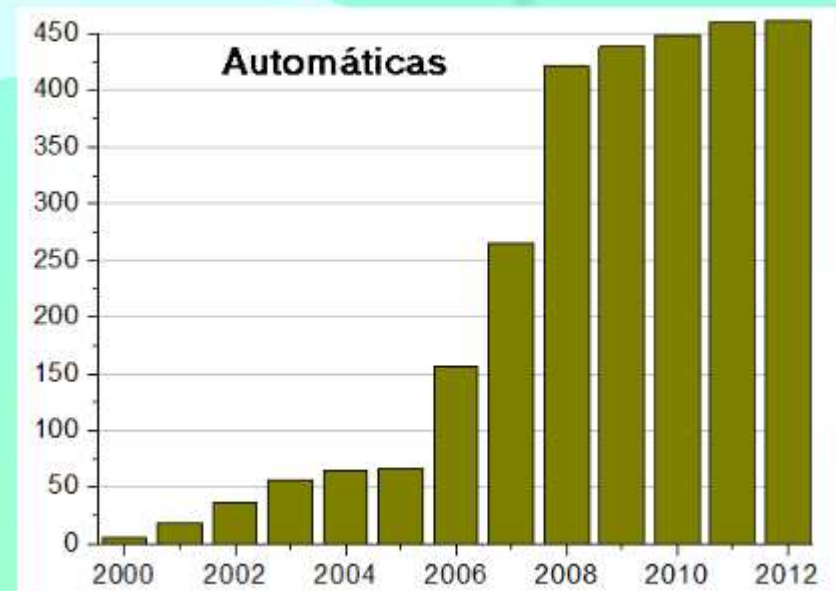
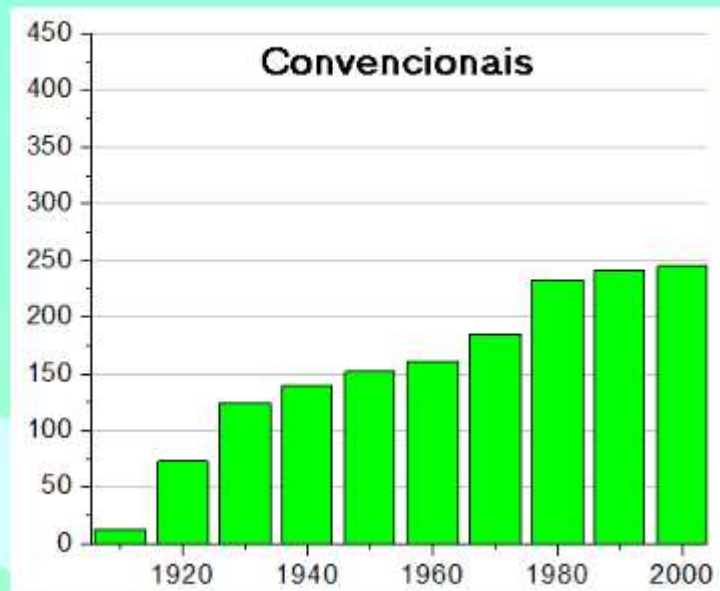


Nebulosidade e Horas de Insolação



Rede INMET

Variável	Convenc. (9, 15 e 21h)	Autom. (cada hora)
Temperatura (°C)	X	X
Umidade Relativa (%)	X	X
Temp. Ponto Orvalho (°C)		X
Pressão Atmosf. (hPa)	X	X
Velocidade Vento (m/s)	X	X
Direção Vento (graus)	X	X
Irradiância (kJ/m ²)		X
Chuva (mm)	X	X



Facilidade de Acesso aos Dados de Clima





**Presidência da República
Casa Civil
Subchefia de Assuntos Jurídicos**

LEI Nº 12.527, DE 18 DE NOVEMBRO DE 2011

Art. 1º Esta Lei dispõe sobre os procedimentos a serem observados pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, com o fim de garantir o acesso a informações (...)



Instituto Nacional de Meteorologia

NOTA TÉCNICA nº 001/2012/CGA/INMET

Assunto: Acesso aos Dados Meteorológicos do INMET

Ref.: Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011

Acesso aos Dados Históricos:

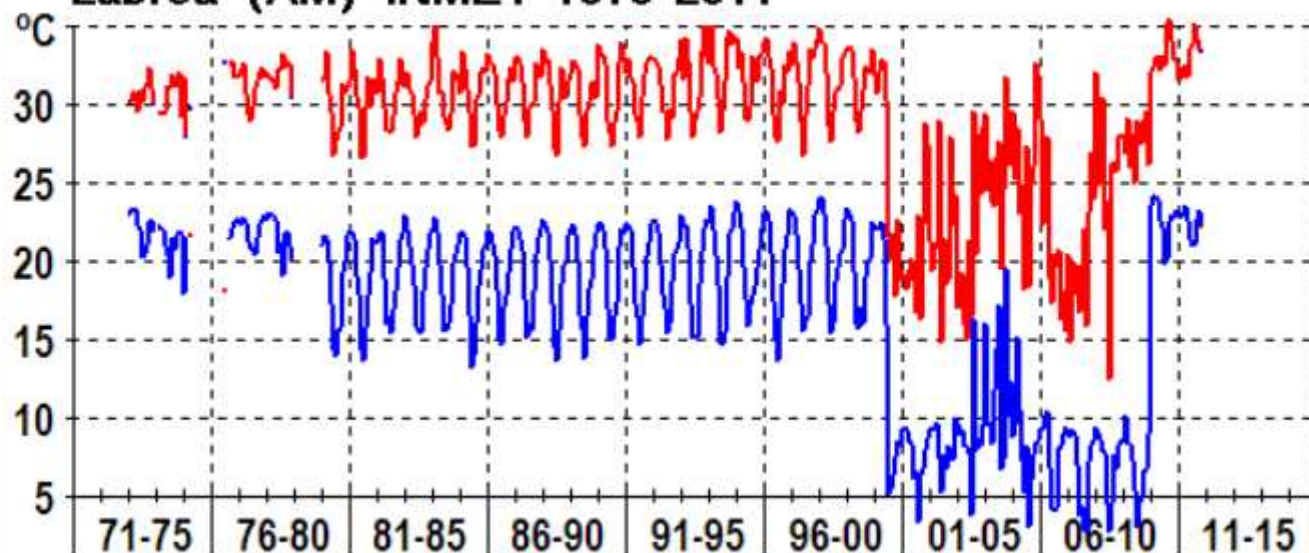
Estações Convencionais: Acesso imediato, após o preenchimento de ficha de cadastro. Os dados serão atualizados a cada 3 meses.

Estações Automáticas: Também estarão disponíveis no BDMEP em curto prazo, após validação de qualidade.

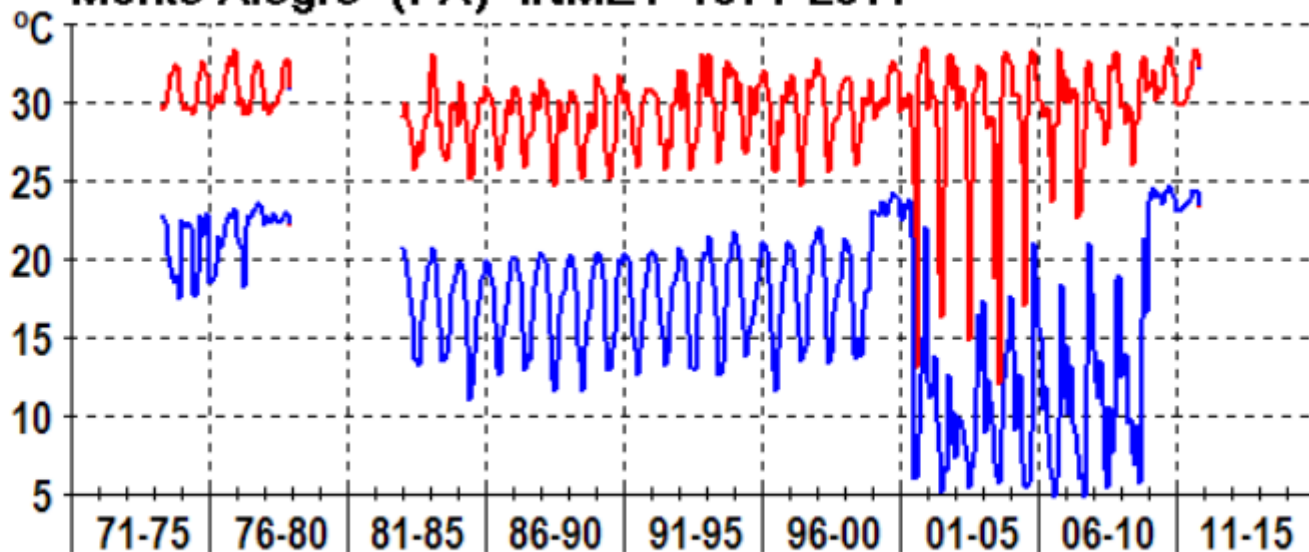


Dados divulgados sem qualquer controle de qualidade.

Lábrea (AM) INMET 1973-2011



Monte Alegre (PA) INMET 1974-2011

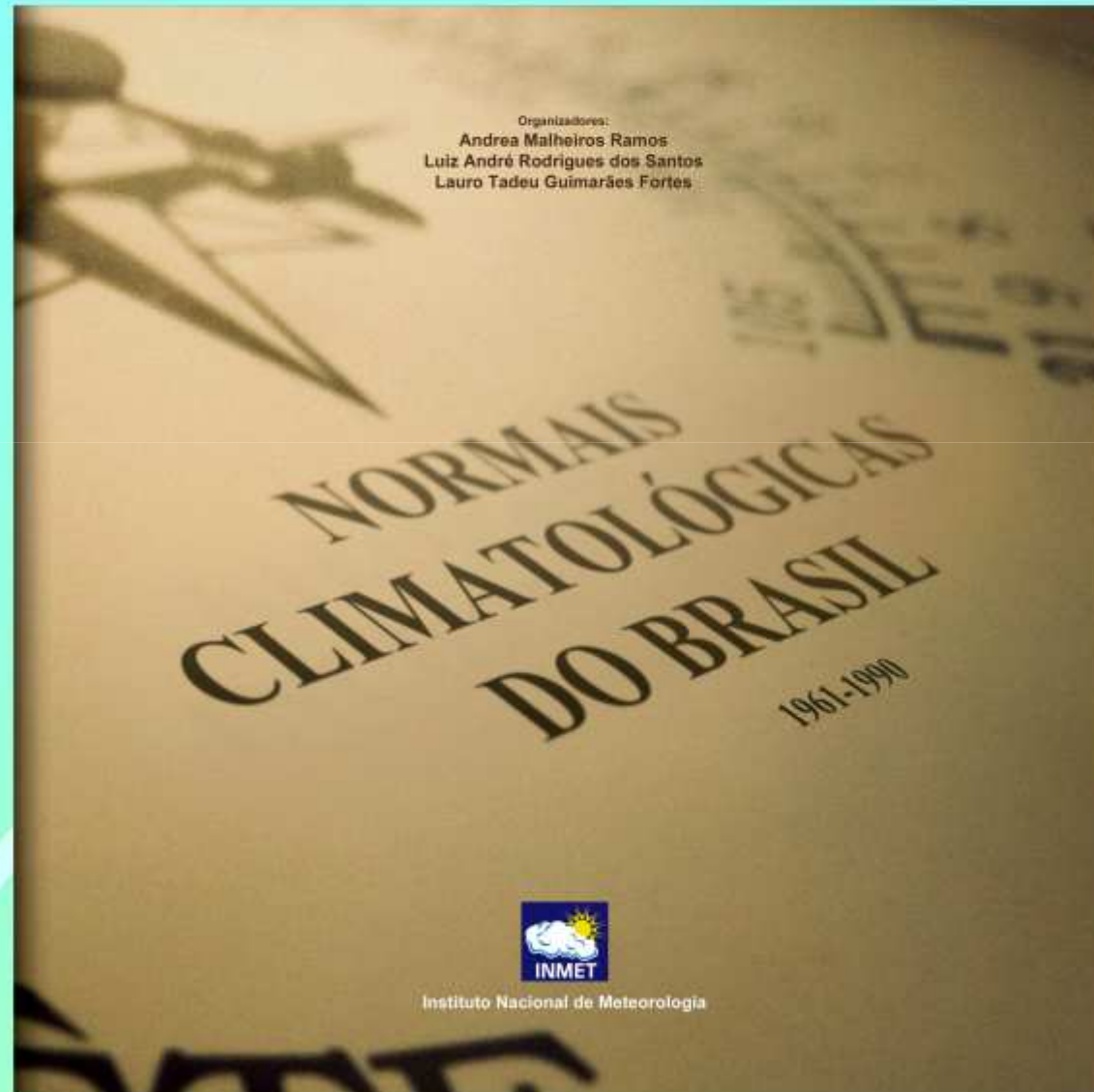


CD disponível para universid.

Normais Climatológicas do Brasil 1961 – 1990

Edição revista e ampliada BRASÍLIA - DF 2009

Var.	Mun.
Tmed	300
Tmin	326
Tmax	333
P. Atm.	255
Insol	268
Evap	327
Nebul	327
UmiRel	317
Pluvios.	338
DirVen	309
VelVen	317



Rede Agritempo

Embrapa



Dados:

- Hidrológicos
- Temp. Mínimas e Máximas
- Umidade

O Agritempo é um consórcio entre instituições brasileiras de monitoramento meteorológico e climático.

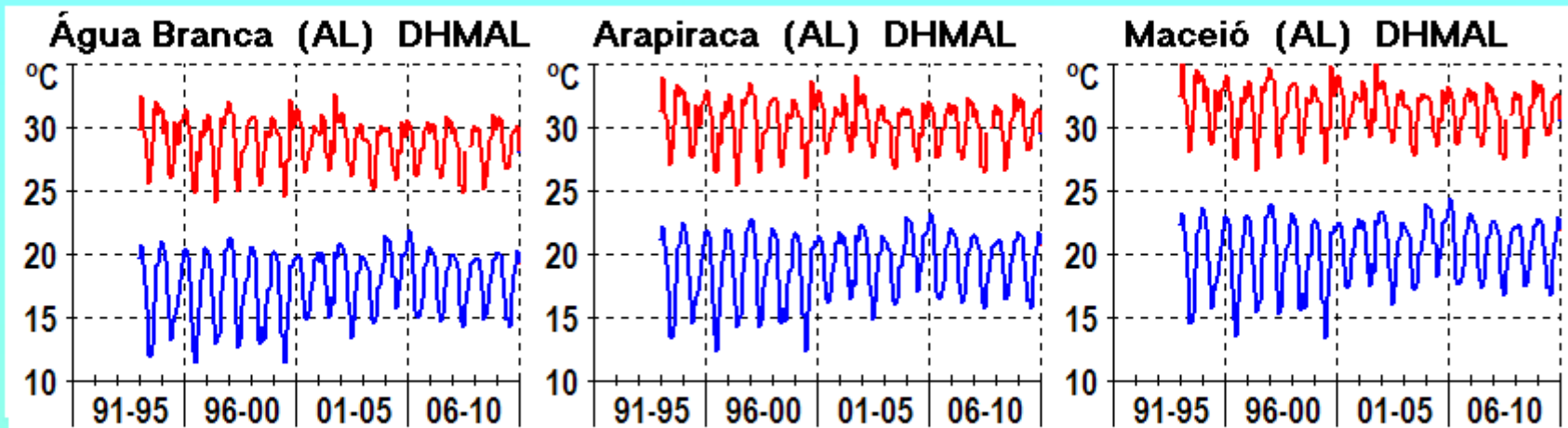
Algumas estações cadastradas no sistema têm séries históricas de dados com registro de 30 a 100 anos.

Tais dados são criticados, consistidos e analisados antes de serem inseridos no banco de dados.

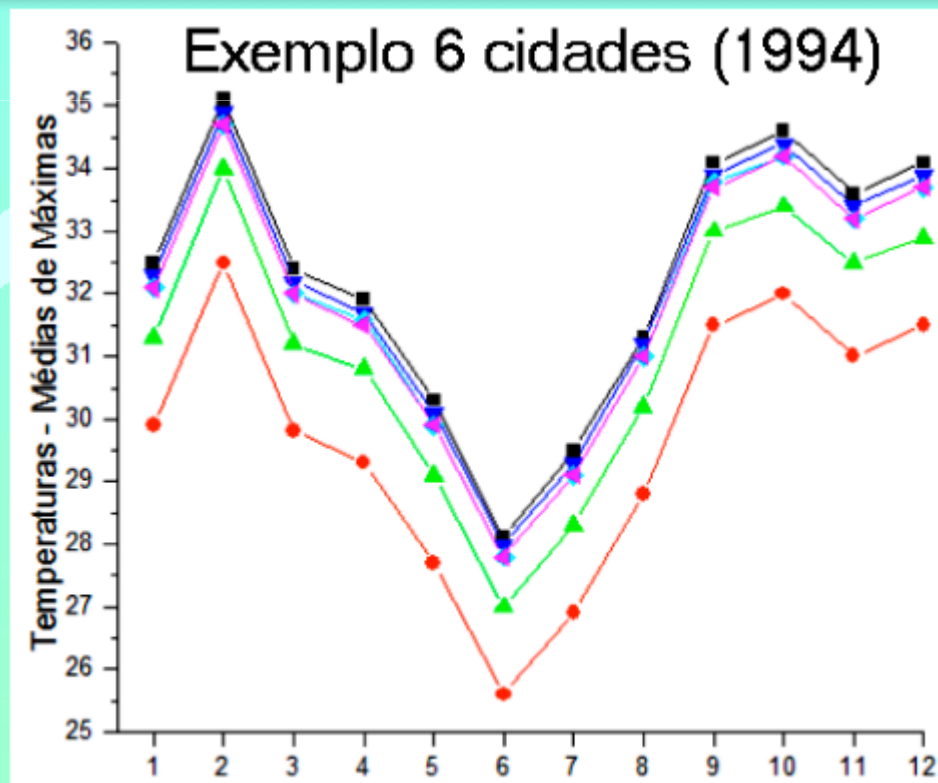
(Fonte: Agritempo - Manual do Usuário)



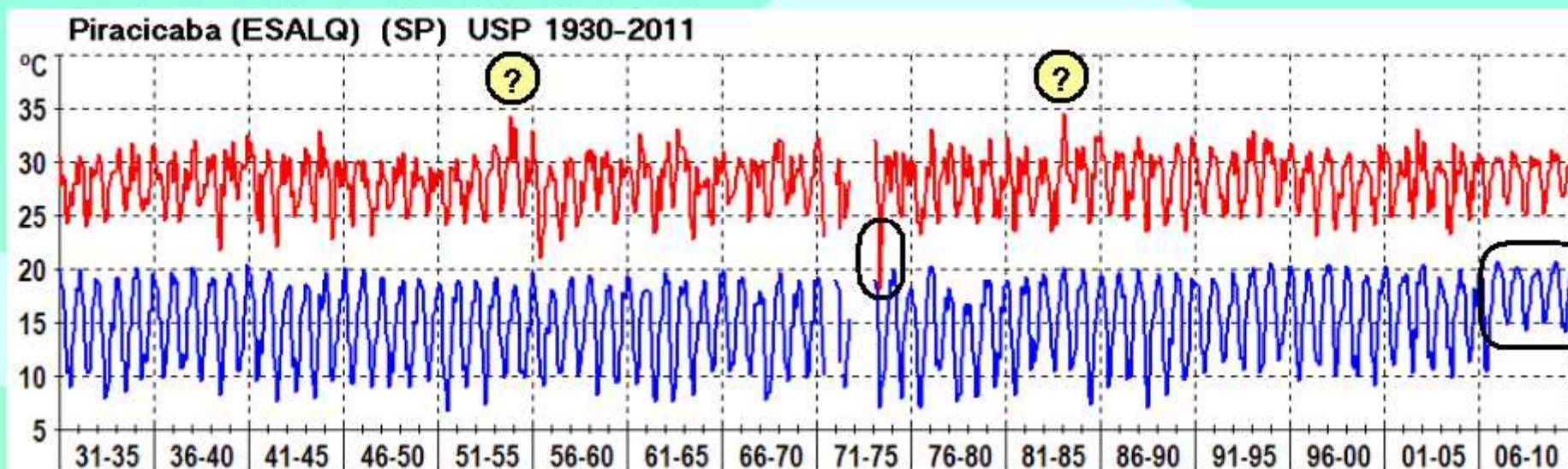
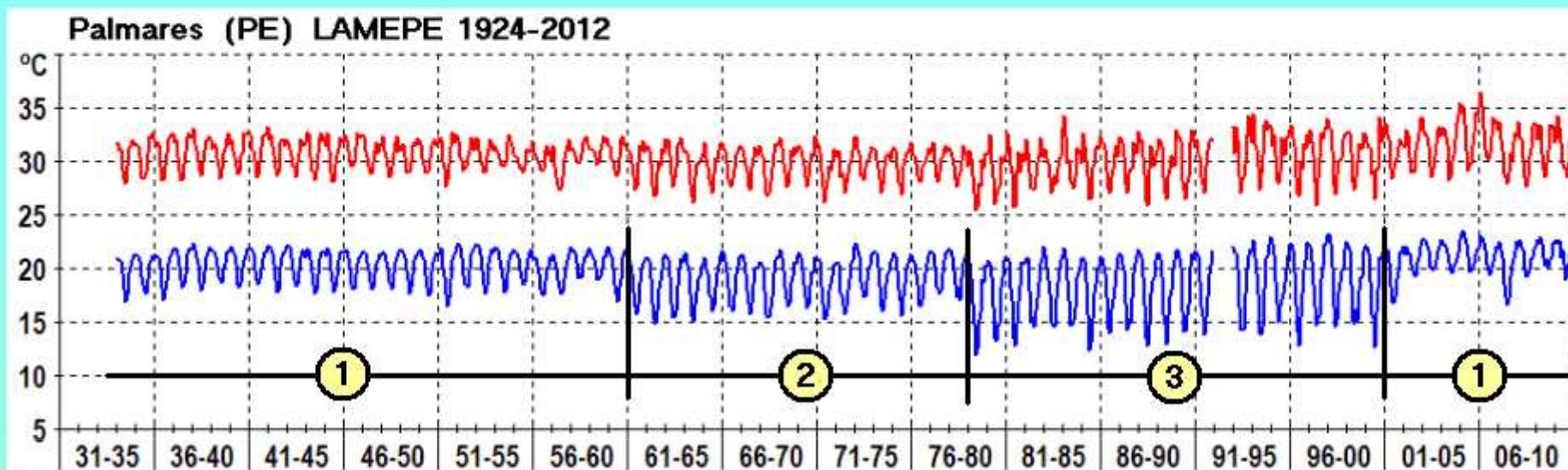
Importância da Inspeção Visual dos Dados



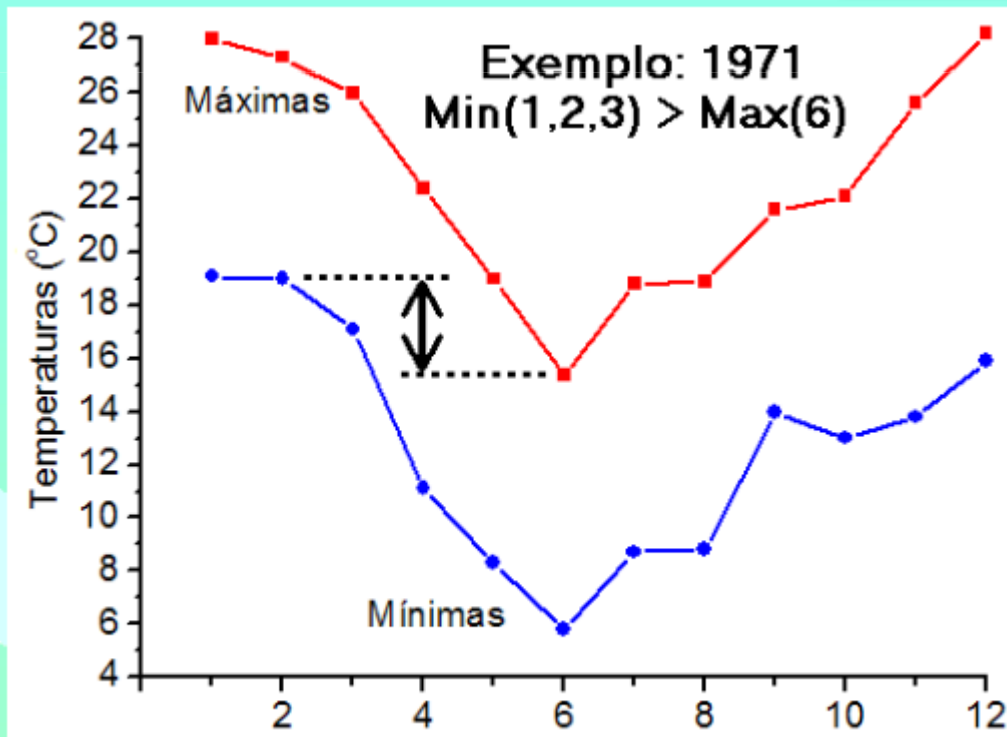
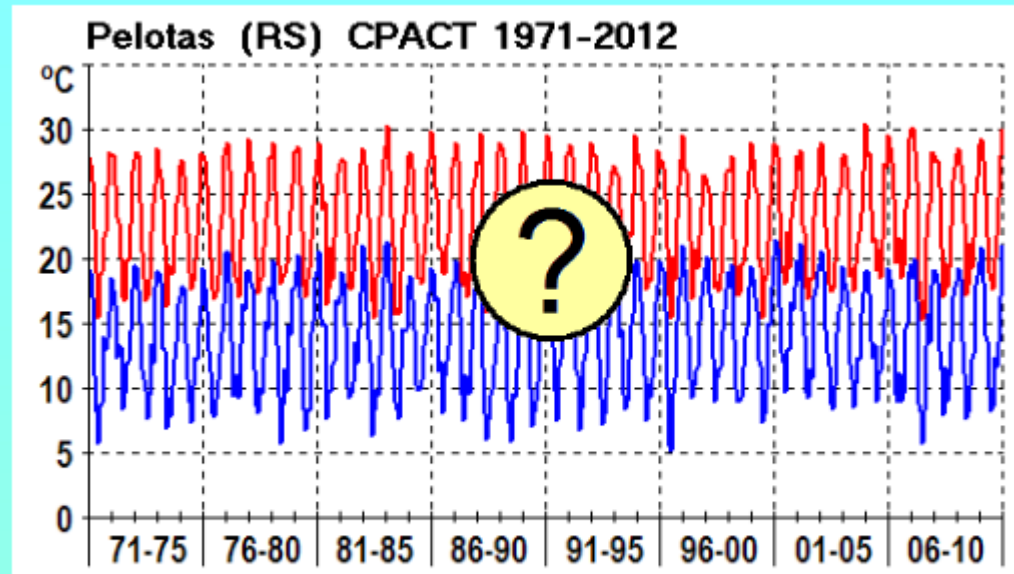
Dados Fabricados !!!
AgriTempo - DHMAL
58 estações com
curvas iguais, ao
longo de 17 anos.



Exemplos de Dados "Razoáveis"



Dados "incomuns" ... $T_{min} > T_{max}$???



Explicação:

Mínimas de janeiro,
fevereiro e março
são mais altas que
máximas de junho.

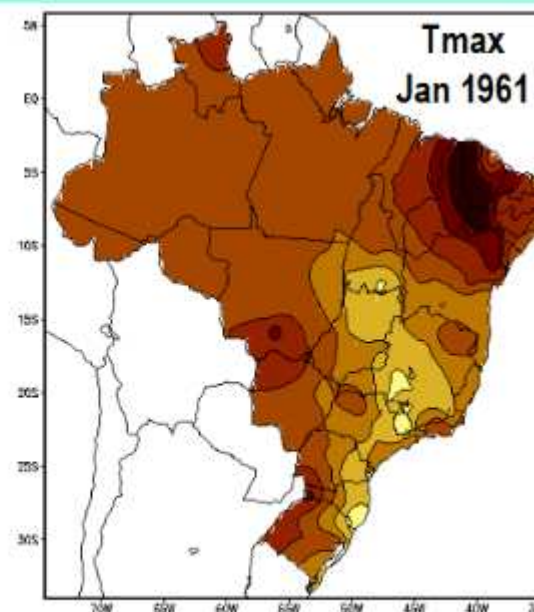
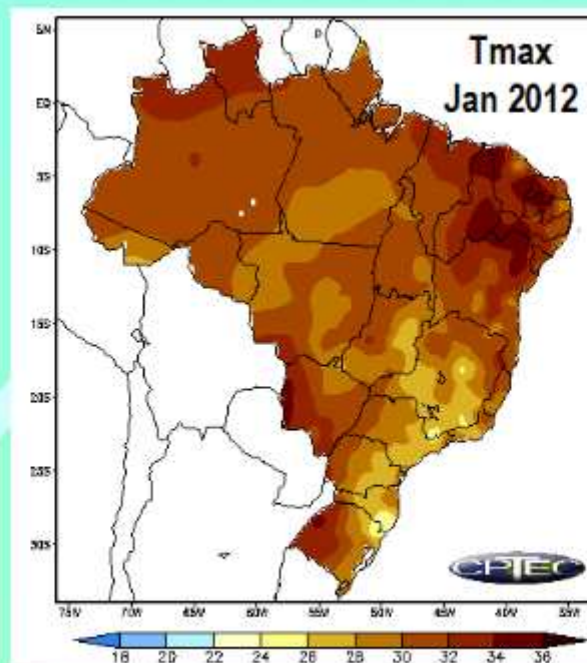
Base INPE CPTEC



Dados Diários de Pluviosidade Fontes CPTEC-INPE

BR	INMET	PE	ITEP
BR	CPTEC	PI	DHME
		PR	SIMEPAR
AL	SEMARH	RJ	COMET
BA	SEMARH	RJ	GEORIO
CE	FUNCEME	RN	EMPARN
ES	SEAG	RS	FEPAGRO
MG	CHESF	SC	CIRAM
MG	CEMIG	SC	CLIMRH
MG	SIMGE	SE	CMRH
PB	AESA	SP	IAC

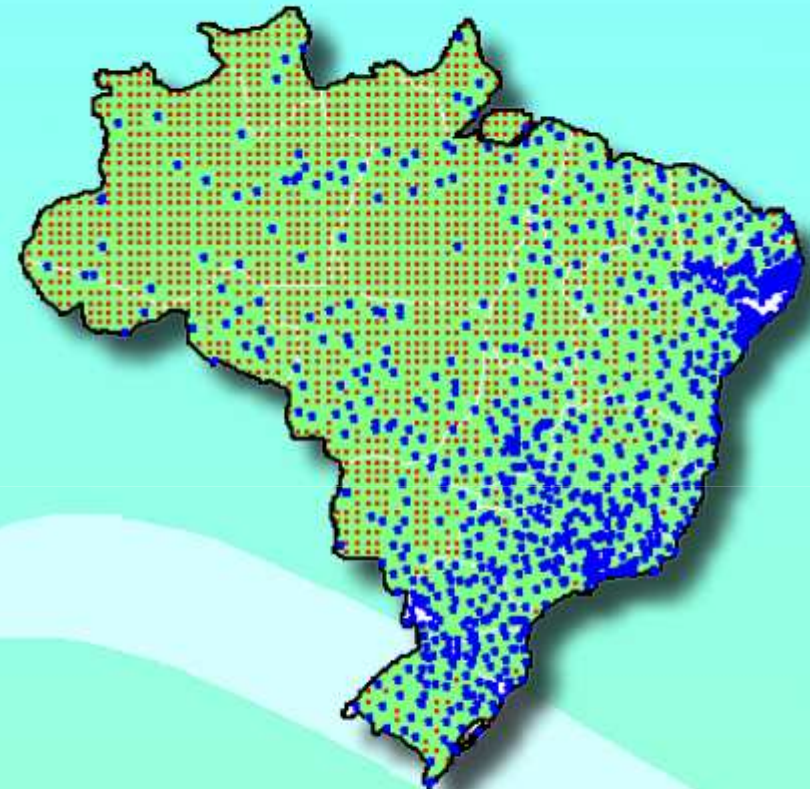
Mapas mensais: Tmin Tmax UmiRel



Dados de Clima e Zoneamento Bioclimático



2005: ABNT 15220-3
Brasil: 5560 municípios
■ **Com dados: 330 mun.**



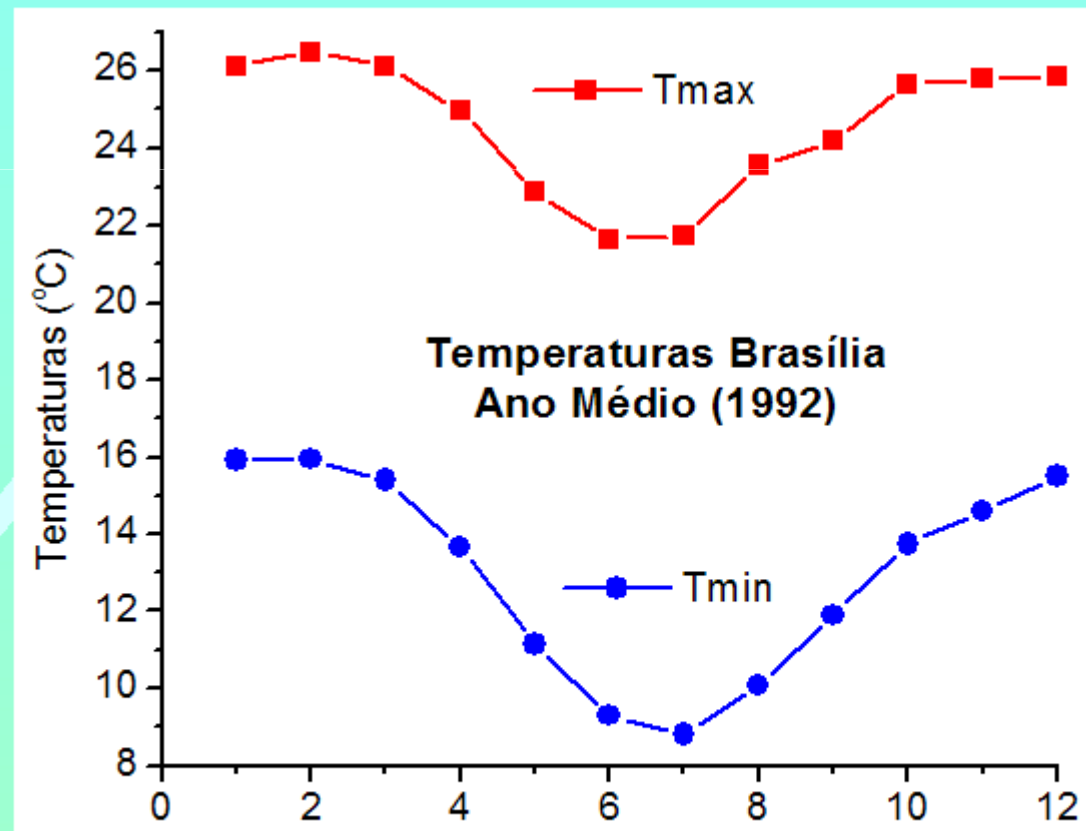
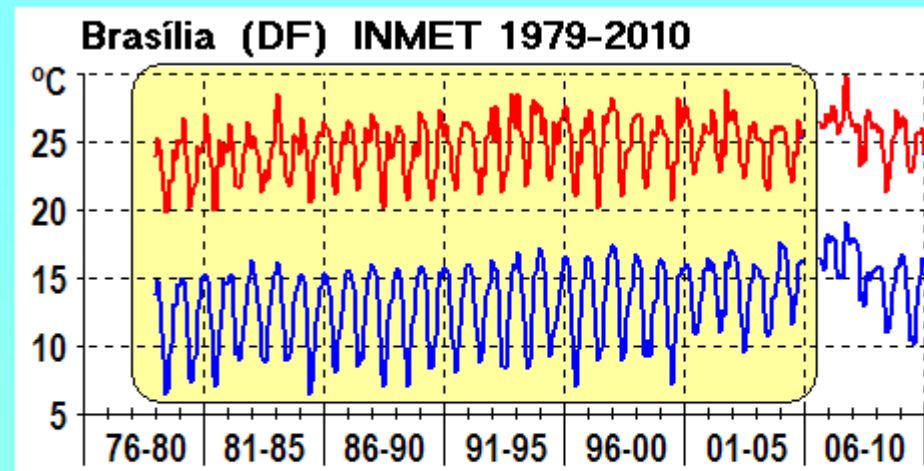
2012: Estudo Revisão
■ **Mais de 1000 "lugares"**
■ **Dados satélite NASA**

Tratamento de Dados para o Zoneamento.

Exemplo: Brasília (DF)

1) Seleção do período com melhores dados: 1979 a 2005

2) Cálculo de Tmax e Tmin para um Ano "Médio", que corresponde a 1992.



3) Transposição do Ano Médio de cada cidade para 2005 (ano médio do período 2001-2010, a ser adotado no novo Zoneamento).

Método: aplicação de Taxa Anual de Aquecimento ao intervalo entre cada Ano Médio e 2005.

**Exemplo de
Brasília:**

2005-1992 = 13

**Taxa C.Oeste:
3.5 graus a
cada 125 anos.**

**Em 13 anos:
+ 0.364 graus.**

Aquecimento projetado para o Brasil para o Sec. XXI
Período: 125 anos, entre 1975 (1961-1990) e 2099 (°C)

Região	- Pessimista	Adotado	+ Pessimista
Norte	3 a 5	4.5	4 a 6
Centro Oeste	2 a 4	3.5	3 a 6
Nordeste	1 a 3	2.5	2 a 4
Sudeste	2 a 3	3	3 a 6
Sul	1 a 3	2.5	2 a 4

Fonte: "O Futuro que Queremos" – Cartilha editada pelo INPE para a Conferência Rio+20 (Rio de Janeiro, 2012)

Preencher lacunas:

1) Cambuquira

Dados:

Tmin Fev e Jul

Cid. próximas:

2) Caxambu

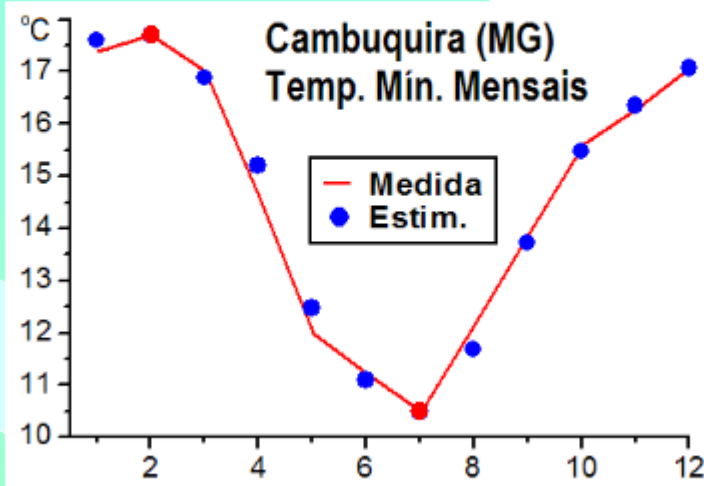
3) Ouro Fino

4) Passa Quatro

mês	Cid1	Cid2	Cid3	Cid4	Med	FT	Cid1	Estim
Jan	17.4	16.9	16.7	16.9	16.83	0.985	?	17.59
Fev	17.7	16.9	17.1	16.9	16.97	1.000	17.7	17.70
Mar	17.0	15.7	16.1	16.1	15.97	0.885	?	16.88
Abr	14.6	13.8	14.2	13.8	13.93	0.653	?	15.20
Mai	12.0	10.2	11.5	10.2	10.63	0.275	?	12.48
Jun	11.2	8.2	10.5	8.2	8.97	0.084	?	11.10
Jul	10.5	7.4	10	7.3	8.23	0.000	10.5	10.50
Ago	12.2	9.1	11.2	8.7	9.67	0.164	?	11.68
Set	13.9	11.7	13.4	11.3	12.13	0.447	?	13.72
Out	15.6	14.3	14.2	14.3	14.27	0.691	?	15.47
Nov	16.3	15.2	15.4	15.4	15.33	0.813	?	16.35
Dez	17.1	15.9	16.2	16.5	16.20	0.912	?	17.07

Amp = Max - Min 8.73

7.2



$$FT(\text{mês}) = \frac{\text{Med}(\text{mês}) - \text{Min}}{\text{Amp}}$$

$$\text{Est}(\text{mês}) = \text{Min} + \text{Amp} \times FT(\text{mês})$$

Preencher lacunas:

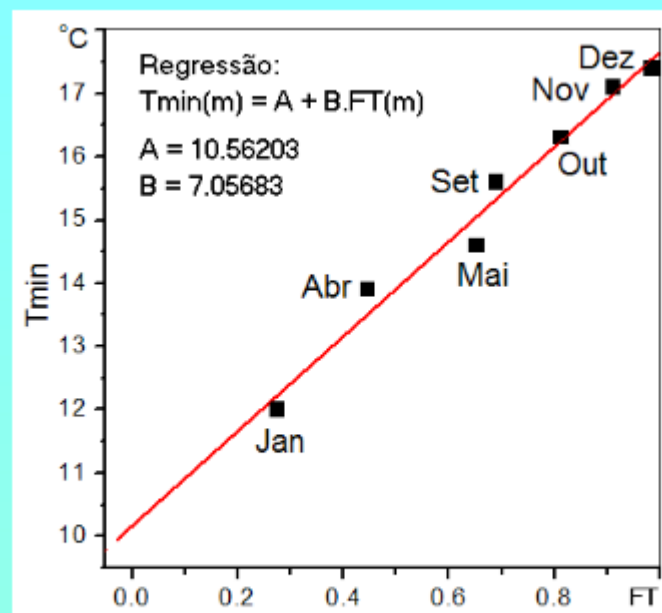
1) Cambuquira

Cid. próximas:

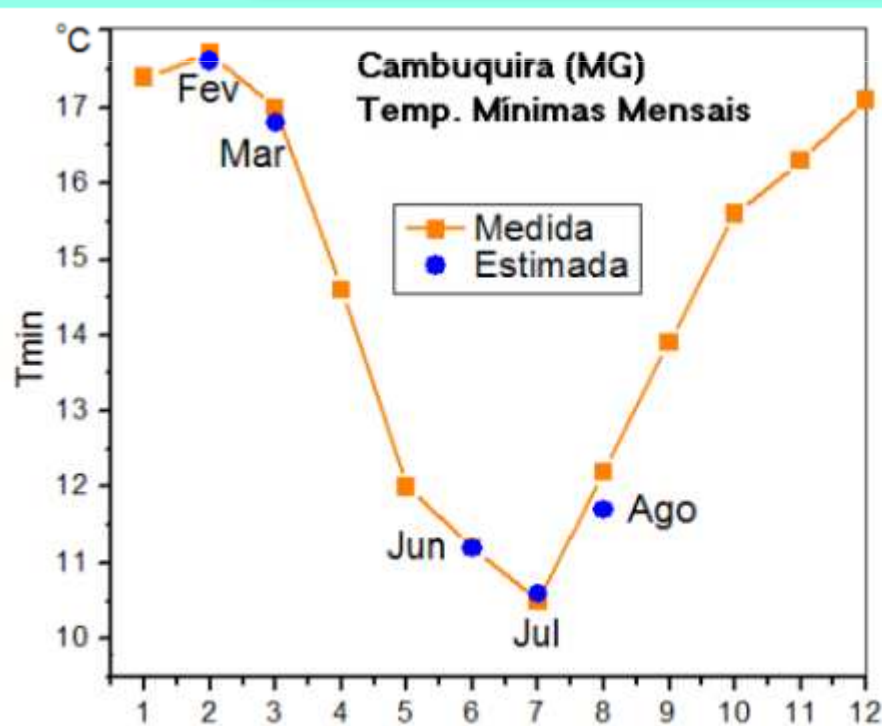
2) Caxambu

3) Ouro Fino

4) Passa Quatro



Mês	FT	Tmin	
		Medida	Estim.
Jan	0.985	17.4	
Fev	1.000	?	17.6
Mar	0.885	?	16.8
Abr	0.653	14.6	
Mai	0.275	12.0	
Jun	0.084	?	11.2
Jul	0.000	?	10.6
Ago	0.164	?	11.7
Set	0.447	13.9	
Out	0.691	15.6	
Nov	0.813	16.3	
Dez	0.912	17.1	



FONTES de DADOS

Agri tempo	BR	Anos	Tmin, Tmax, Chuva
www.agritempo.gov.br/agroclima/sumario?uf=AL			
Embrapa	BR	Anos	Tmed, Chuva
www.bdclima.cnpm.embrapa.br/resultados/index.php?UF=AL			
Ciiagro	BR	Anos	Tmin, Tmed, Tmax
www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/Quadros/QTmedPeriodo.asp			
CPA	SP	Médias	(estim) Tmin, Tmax, Chuva
www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/			
Seplan-MT	MT	Médias	Tmin, Tmax, Chuva
www.zsee.seplan.mt.gov.br/divulga/F%C3%ADsico/Climatologia			
Simepar	PR	Médias	(mapas) Tmin, Tmax, Chuva
www.simepar.br/tempo/clima/teste_historico.jsp			
Sinda	BR	Anos	Diversos
http://sinda.crn2.inpe.br/PCD/historico/consulta_pcdm.jsp			
INMET	BR	90 dias	Diversos (Autom)
www.inmet.gov.br/sonabra/maps/automaticas.php			
INMET	BR	90 dias	Diversos (Convenc)
www.inmet.gov.br/sim/sonabra/convencionais.php			

Centros Estaduais de Climatologia

AL	Diretoria de Meteorologia
AM	Núcleo de Meteorologia e Hidrologia
AP	Núcleo de Hidrometeorologia e Energia Renováveis
BA	Centro Estadual de Meteorologia da Bahia
CE	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
ES	Centro Capixaba de Meteorologia e Recursos Hídricos
GO	Sistema de Meteorologia e Hidrologia do Estado de Goiás
MA	Laboratório de Meteorologia
MG	Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais
MS	Centro Estadual de Monitoramento do Tempo e Clima
PA	Centro Estadual de Meteorologia e Hidrologia do Pará
PB	Gerência Executiva de Monitoramento e Hidrometria
PE	Laboratório de Meteorologia
PI	Núcleo de Meteorologia do Piauí
PR	Sistema Meteorológico do Paraná
RN	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
RO	Núcleo de Sensoriamento Remoto e Climatologia
RS	Centro de Meteorologia Aplicada
SC	Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia
SE	Centro Estadual de Sergipe
SP	Instituto de Pesquisas Meteorológicas
TO	Fundação Universidade do Tocantins

FONTES de DADOS

Exterior

Columbia	Terra	Médias	(interp) diversos
----------	-------	--------	-------------------

<http://iridl.ldeo.columbia.edu/SOURCES/.UEA/.CRU/.TS3p1>

Delaware	Terra	Anos	Tmin, Tmax, Chuva
----------	-------	------	-------------------

http://climate.geog.udel.edu/~climate/html_pages/download.html#P2009

NASA	Terra	22 anos	(satélite) Tmin, Tmax
------	-------	---------	-----------------------

<http://eosweb.larc.nasa.gov/>

NOAA	Terra	50 anos	(hora) Temp, Umid
------	-------	---------	-------------------

<http://www.ncdc.noaa.gov/ghcnm/v2.php>

Wolfram	Terra	anos	(hora) diversos
---------	-------	------	-----------------

<http://reference.wolfram.com/mathematica/ref/WeatherData.html>

Artigos

RBMET	BR	Diversos	Diversos
-------	----	----------	----------

Revista Brasileira de Meteorologia - www.rbmet.org.br/

SBMET	BR	Diversos	Diversos
-------	----	----------	----------

Soc. Bras. de Meteorologia - www.sbmet.org.br/portal2011/index.php
