



Classificações climáticas

Glauber Lopes Mariano

Departamento de Meteorologia Universidade Federal de Pelotas

E-mail: glauber.mariano@ufpel.edu.br

glaubermariano@gmail.com

O clima do Brasil pode ser classificado como equatorial, tropical e subtropical.

Na visão global, o Brasil está localizado em duas áreas climáticas:

92% do território está acima do Trópico de Capricórnio (Zona Tropical);

Apenas a Região Sul e o sul de São Paulo se localizam na Zona Temperada.

O extenso litoral torna o país bastante úmido, ou seja, basicamente o Brasil é um país quente e úmido.

Classificações Climáticas

Problema: Como converter uma grande quantidade de dados meteorológicos e climáticos em medidas estáticas para analisar o clima de uma região?

Esquemas de classificação

- Tentar incluir o maior número possível de parâmetros meteorológicos e climáticos.
- Tentar definir áreas onde a combinação de diversos elementos e fatores resultam em um conjunto de condições climáticas relativamente homogênea entre diferentes lugares.

Classificações Climáticas

Lembrete:

- NÃO existe 02 climas iguais
- Essas áreas são chamadas de regiões climáticas

Problemas:

- É subjetivo
- Problema nas fronteiras entre as áreas.

Principais elementos usados (depende da finalidade):

- Temperatura
- Radiação
- Precipitação
- Vento

Classificações Climáticas

Classificações iniciais

- Aristóteles
- Temperatura por faixa de latitudes
- Mais de 200 classificações climáticas!!!

Problema de todas:

- Enfatiza o estado médio (sem variações)
- Apresenta caráter estático

Classificação Climática do Brasil, segundo Köppen (1918):



Problemas:

- Caráter empírico
- Não justifica critérios numéricos

Primeira letra

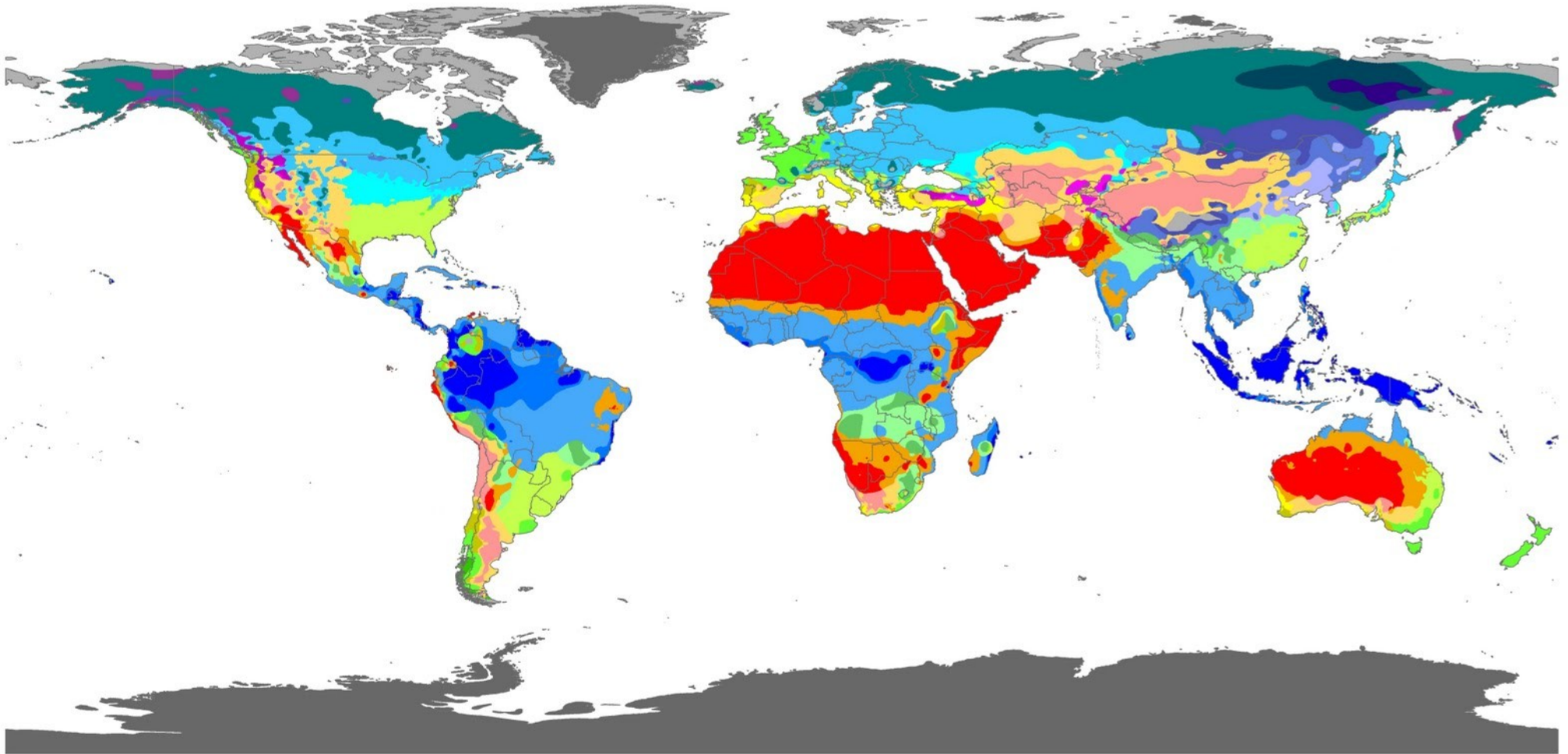
Código	Tipo	Descrição
A	Clima tropical	<ul style="list-style-type: none"> • Climas megatérmicos • Temperatura média do mês mais frio do ano > 18°C • Estação invernal ausente • Forte precipitação anual (superior à evapotranspiração potencial anual)
B	Clima árido	<ul style="list-style-type: none"> • Climas secos (precipitação anual inferior a 500 mm) • Evapotranspiração potencial anual superior à precipitação anual • Não existem cursos de água permanentes
C	Clima temperado ou Clima temperado quente	<ul style="list-style-type: none"> • Climas mesotérmicos • Temperatura média do ar dos 3 meses mais frios compreendidas entre -3°C e 18°C • Temperatura média do mês mais quente > 10°C • Estações de Verão e Inverno bem definidas
D	Clima continental ou Clima temperado frio	<ul style="list-style-type: none"> • Climas microtérmicos • Temperatura média do ar no mês mais frios < -3°C • Temperatura média do ar no mês mais quente > 10°C • Estações de Verão e Inverno bem definidas
E	Clima glacial	<ul style="list-style-type: none"> • Climas polares e de alta montanha • Temperatura média do ar no mês mais quente < 10°C • Estação do Verão pouco definida ou inexistente.






























Segunda letra

Código	Descrição	Aplica-se ao grupo
S	<ul style="list-style-type: none"> • Clima das estepes • Precipitação anual total média compreendida entre 380 e 760 mm 	B
W	<ul style="list-style-type: none"> • Clima desértico • Precipitação anual total média < 250 mm 	B
f	<ul style="list-style-type: none"> • Clima húmido • Ocorrência de precipitação em todos os meses do ano • Inexistência de estação seca definida 	A-C-D
w	<ul style="list-style-type: none"> • Chuvas de Verão 	A-C-D
s	<ul style="list-style-type: none"> • Chuvas de Inverno 	A-C-D
w'	<ul style="list-style-type: none"> • Chuvas de Verão-outono 	A-C-D
s'	<ul style="list-style-type: none"> • Chuvas de Inverno-outono 	A-C-D
m	<ul style="list-style-type: none"> • Clima de monção: • Precipitação total anual média > 1500 mm • Precipitação do mês mais seco < 60 mm 	A
T	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura média do ar no mês mais quente compreendida entre 0 e 10°C 	E
F	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura média do mês mais quente < 0°C 	E
M	<ul style="list-style-type: none"> • Precipitação abundante • Inverno pouco rigoroso 	E

Terceira letra

Código	Descrição	Aplica-se aos grupos
a : Verão quente	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura média do ar no mês mais quente $\geq 22^{\circ}\text{C}$ 	C-D
b : Verão temperado	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura média do ar no mês mais quente < 22°C • Temperaturas médias do ar nos 4 meses mais quentes > 10°C 	C-D
c : Verão curto e fresco	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura média do ar no mês mais quente < 22°C • Temperaturas médias do ar > 10°C durante menos de 4 meses • Temperatura média do ar no mês mais frio > -38°C 	C-D
d : Inverno muito frio	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura média do ar no mês mais frio < -38°C 	D
h : seco e quente	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura média anual do ar > 18°C • Deserto ou semi-deserto quente (temperatura anual média do ar igual ou superior a 18°C) 	B
k : seco e frio	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura média anual do ar < 18°C • Deserto ou semi-deserto frio (temperatura anual média do ar inferior a 18°C) 	B



 Af	 BWh	 Csa	 Cwa	 Cfa	 Dsa	 Dwa	 Dfa	 ET
 Am	 BWk	 Csb	 Cwb	 Cfb	 Dsb	 Dwb	 Dfb	 EF
 Aw	 BSh	 Cwc	 Cfc	 Dsc	 Dwc	 Dfc		
	 BSk			 Dsd	 Dwd	 Dfd		

● A – Clima Tropical Chuvoso



Am – (de bosque tropical) temperatura elevada; pluviosidade elevada; temp. média $> 22^{\circ}\text{C}$ (em todos os meses); mínima do mês mais frio é $> 20^{\circ}\text{C}$.

Aw – (seca no inverno) temperatura elevada; chuva no verão e seca no inverno; temp. média $> 20^{\circ}\text{C}$; no mês mais frio do ano temp. mínima $< 18^{\circ}\text{C}$.

Aw`- (chuva no outono) temperatura elevada; chuva no verão e no outono; temperatura $> 20^{\circ}\text{C}$ (sempre).

Af – (falta de estação seca) Temperatura elevada; sem estação seca; temperatura $> 20^{\circ}\text{C}$ (sempre).

As – (seca no verão) Chuva de inverno e outono; temperatura elevada, maior que 20°C (sempre).



- B – Clima Seco

BSh – (Clima quente de estepe) temperatura elevada, chuvas escassas no inverno, temp. $> 22^{\circ}$ C.

- C – Clima Temperado chuvoso e moderadamente seco

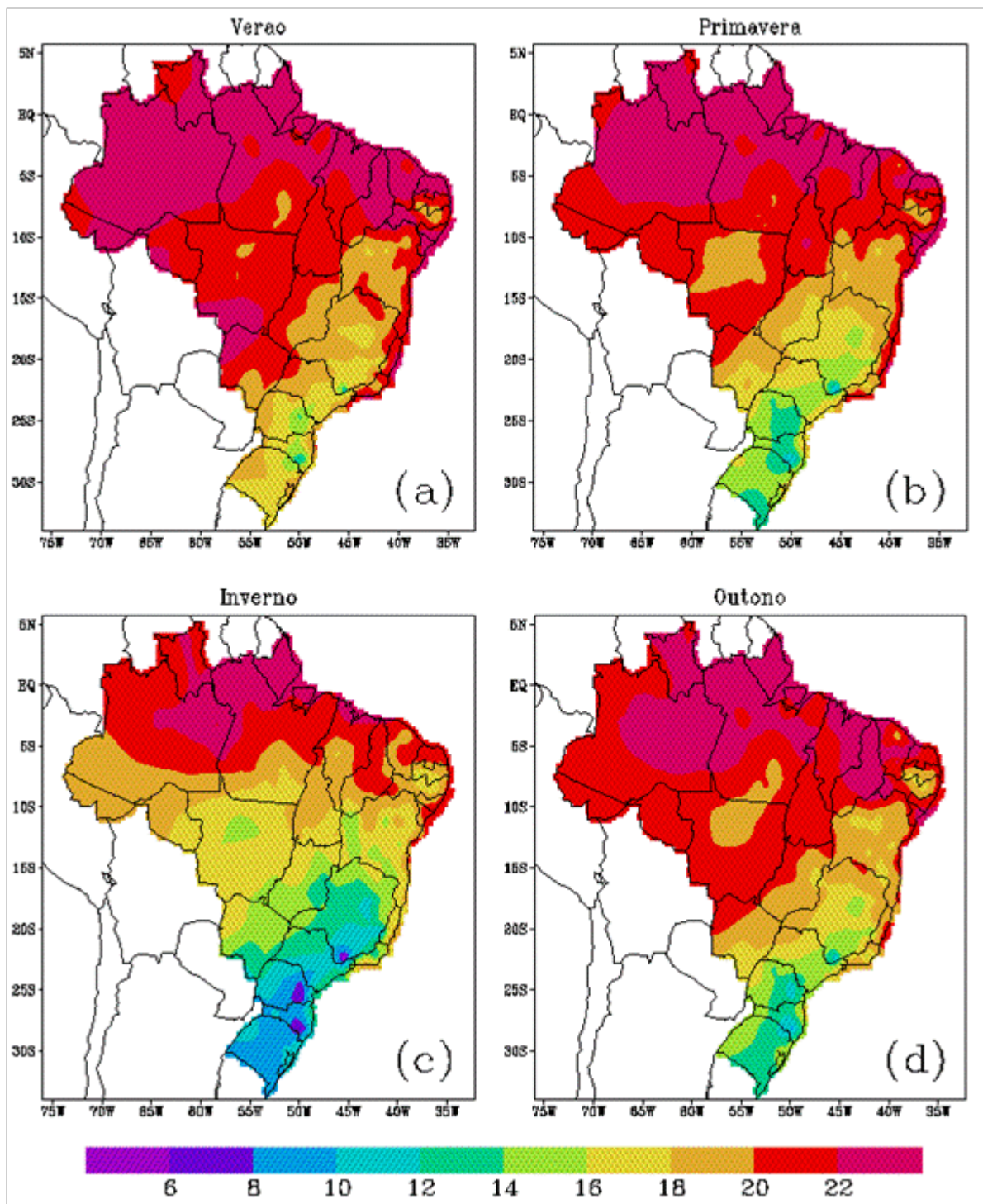
Cwa – (seca no inverno e temp. do mês mais quente $> 22^{\circ}$ C) temperatura moderada; verão quente e chuvoso; mês mais frio a temp. mínima $< 20^{\circ}$ C.

Cwb – (seca no inverno e temp. do mês mais quente é $< 22^{\circ}$ C) verão brando e chuvoso; temperatura moderada; geadas no inverno; temp. média no inverno e outono é $< 12^{\circ}$ C.

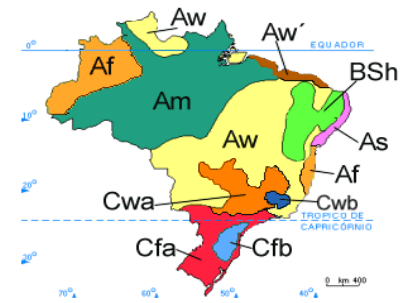


Cfa – (falta de estação seca e temp. do mês mais quente $> 22^{\circ} \text{C}$) temperatura moderada; chuvas bem distribuídas; verão quente; geadas nos meses de inverno; temp. média no inverno $< 16^{\circ} \text{C}$; temp. máx no mês mais quente $> 30^{\circ} \text{C}$.

Cfb – (falta de estação seca e e temp. do mês mais quente é $< 22^{\circ} \text{C}$) temperatura moderada; chuva bem distribuída; verão brando; ocorrência de geada (inverno e outono); temp. média $< 20^{\circ} \text{C}$ (exceto no verão); temp. média no inverno $< 14^{\circ} \text{C}$ e temp. mínima , 8°C .



● Região Norte



- Compreende quase toda a Região Amazônica;
- Grande extensão de floresta quente e úmida (5 milhões de km²);
- Possui topografia relativamente simples, quase toda ela constituída de planície.
- É a única região atravessada pela linha do equador no Brasil, por isso seu clima é bastante quente. Por esta proximidade com o equador a região não apresenta diferenças de temperatura ao longo do ano.
- É também um clima bastante úmido em função da floresta Amazônica que carrega bastante umidade. Seu relevo tem pouca influência no clima, pois a maioria de seu território tem altitude inferior a 200 metros

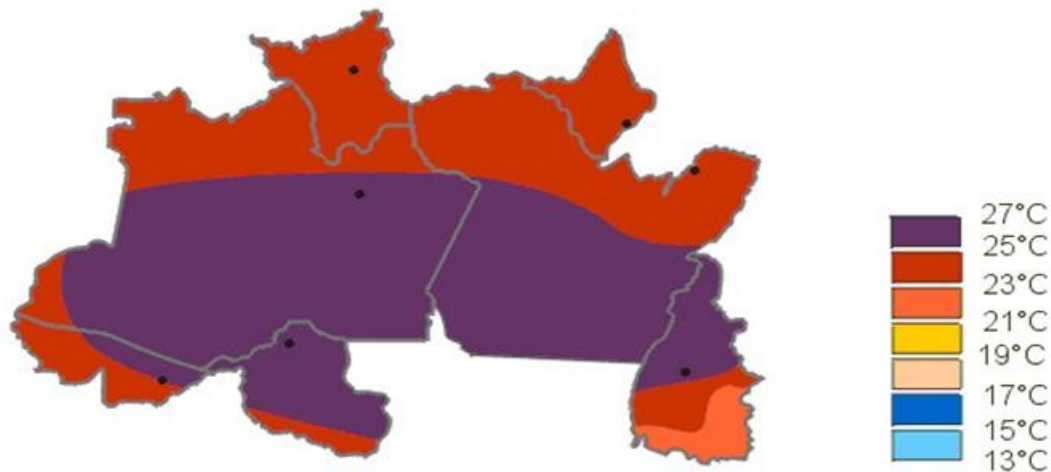
● Região Norte

● Temperatura

- Temperatura média anual: entre 24°C e 26°C
- Temperatura média mensal máxima (Belém): 26,5°C dezembro
- Temperatura média mensal mínima (Belém): 25,4°C março

● Umidade Relativa: em torno de 80%

- Evapotranspiração é responsável por 55% da precipitação



Capitais dos estados

● Média Anual de Temperatura

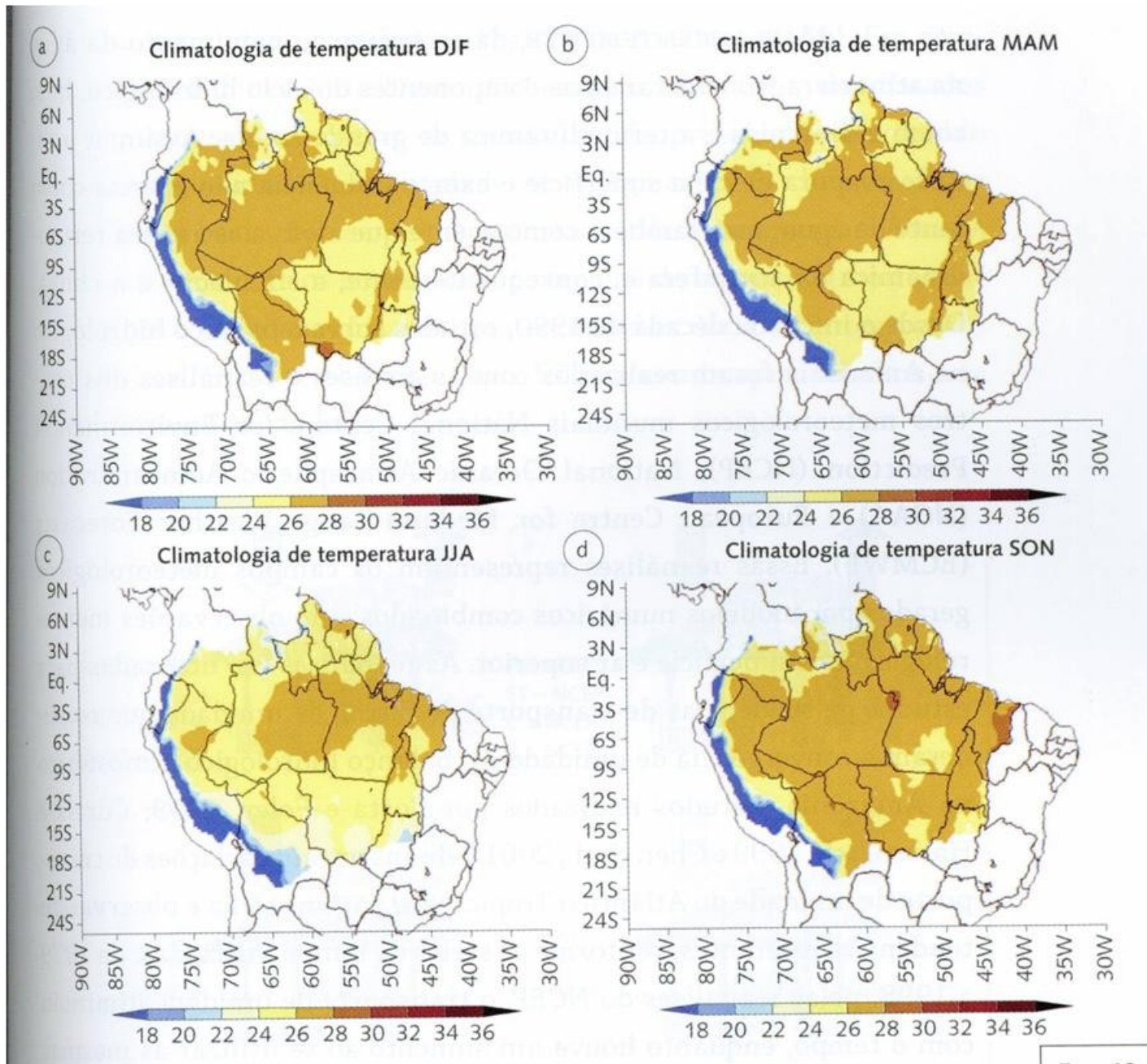
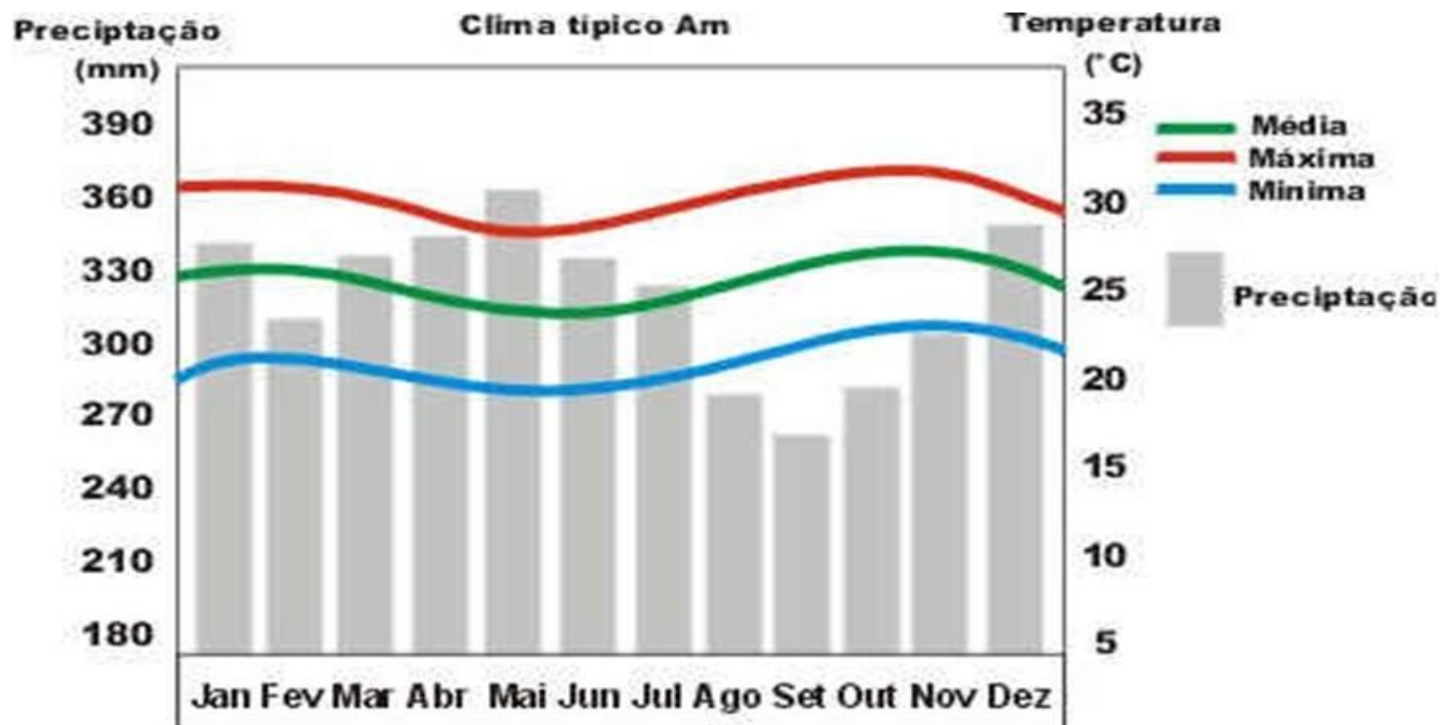


FIG. 13.4 Distribuição da temperatura do ar no Brasil, em °C: (a) DJF, (b) MAM, (c) JJA, (d) SON
 Fonte dos dados: CPTEC/INPE.

● Precipitação

- Período chuvoso: meses do verão – outono
- Máximo pluviométrico: outono
- Mínimo pluviométrico: primavera
- Isoietas anuais: 1750 mm (Rondônia) a 3250 mm (Amapá e Ilha do Marajó) e 3500 mm (oeste do Estado do AM)



● Região Nordeste



- Constituída por amplas planícies (baixadas litorâneas), vales baixos (geralmente inferiores a 500 m);
- Tem-se a presença de elevações em torno de 800 m (Borborema, Araripe, Ibiapaba) e de 1200 m na Diamantina;
- Esta complexidade do relevo influencia na climatologia da Região (maior variação Climática).
- Assim, o clima nordestino é bem diversificado. O nordeste está localizado em uma região que recebe influências de vários locais
- Tanto a brisa marítima como os ventos alísios trazem muita umidade para o continente, mas esta umidade não consegue ultrapassar o planalto da Borborema, por isso há muita seca no sertão nordestino e em certos meses muita chuva no litoral e zona da mata.

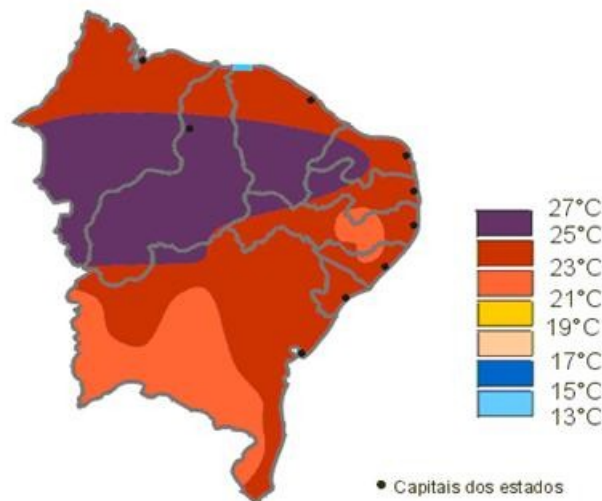
● Região Nordeste

● Temperatura

- Temperatura média anual inferior a 26°C (nas áreas situadas acima de 200 a 250 m)
- Litoral: entre 24°C e 26°C (influência dos alísios)
- Área situada abaixo do 13°S: temperatura anual entre 26°C e 28°C

● Radiação Solar

- A Região é submetida a forte radiação solar (na zona intertropical alcança o zênite duas vezes ao ano)



- Precipitação – alta variabilidade interanual

- Maranhão/ Piauí: 1250 mm a 2000 mm

- Ceará: 750 mm a 1500 mm (litoral)

- RN, PE, PB, AL, SE

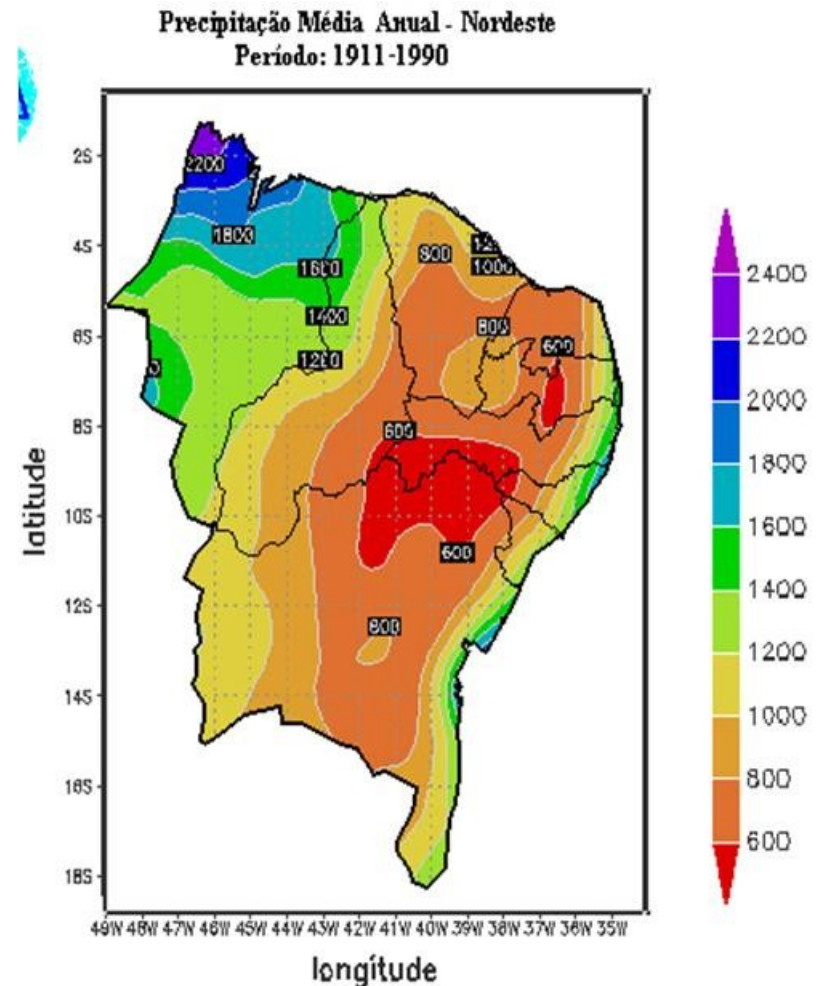
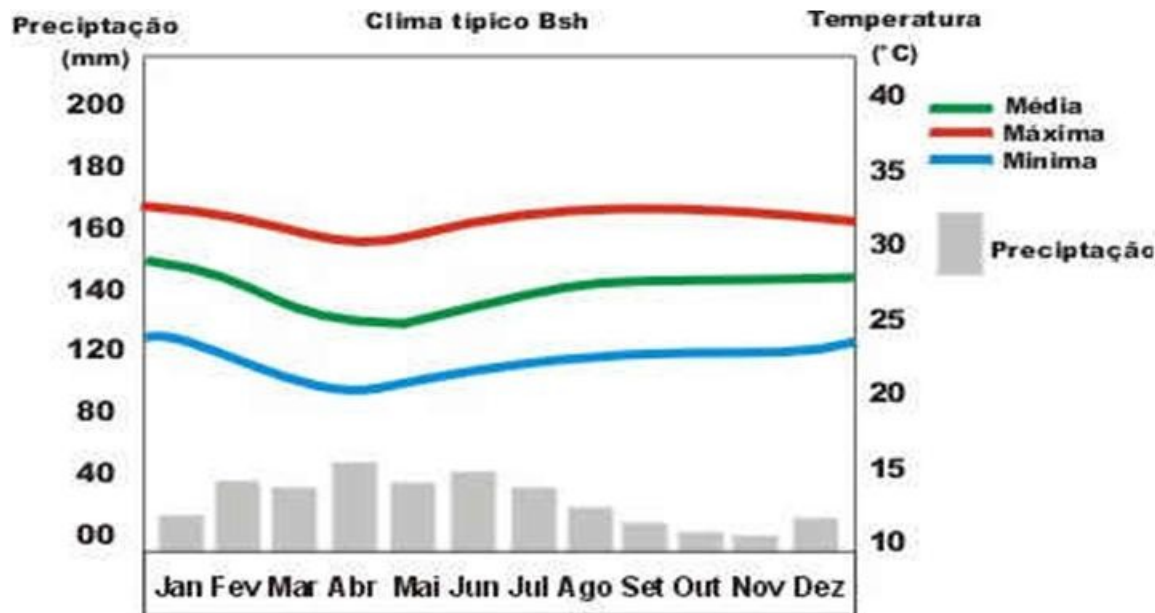
- Interior: 300 mm a 1000 mm

- Litoral: 1000 mm a 2000 mm

- Bahia:

- Interior: em torno de 750 mm

- Litoral: 1000 mm a 2000 mm



● Região Centro – Oeste

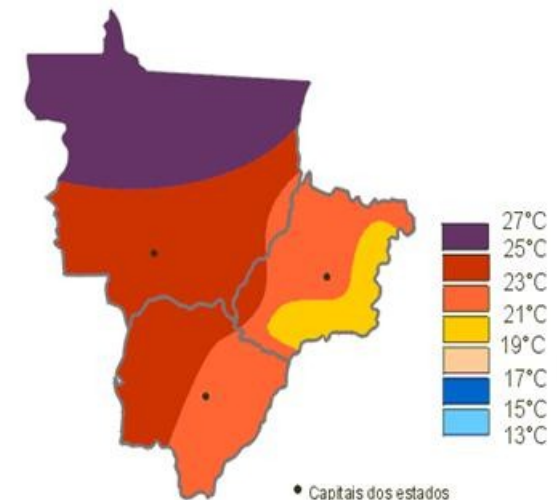


- Esta Região não possui áreas serranas;
- Possui vastas superfícies baixas (menos de 200 m), extensas chapadas sedimentadas (entre 700 e 900 m) e as elevadas superfícies (de 900m a mais de 1200 m de altitude);
- É a maior extensão latitudinal da regiões brasileiras (entre 5° e 22° de latitude sul)
- O clima da região varia pouco. Exceto a Planície do Pantanal todo o território está no planalto central brasileiro e uma pequena porção ao sul no planalto meridional. Em razão disso a região apresenta o clima influenciado pela altitude.
- Mesmo não apresentando um clima variado, a região tem uma grande amplitude térmica. Em média ao longo dos anos as mínimas são de 5°C e as máximas chegam a 41°C.

● Região Centro – Oeste

● Temperatura

- A continentalidade da região impede a interferência das influências marítimas e permite que a variação da latitude seja responsável pela temperatura média anual cerca de 26°C, no extremo Norte, e 22°C no extremo Sul.
- Mês mais quente (setembro ou outubro): temperatura média de 26°C a 28°C no Norte; 24°C a 26°C no Centro e Sul e inferior a 24°C nas superfícies mais elevadas.
- Média das máximas: 32°C a 36°C (mais elevadas no Norte de GO); nas superfícies elevadas: 30°C a 32°C; ao sul de GO e MT: menor do que 30°C nas altitudes mais elevadas; nas demais áreas da região: 40°C ou maior.
- Temperatura média do mês mais frio: 18°C a 22°C.



● Precipitação

- Norte do Mato Grosso: 2750 mm
- Extremo Leste de Goiás: 1500 mm
- No Sul de Goiás: 1250 mm
- Trimestre mais chuvoso:
 - Jan – mar: norte da região
 - Dez – fev: centro
 - Nov – dez: sul
- Inverno excessivamente seco

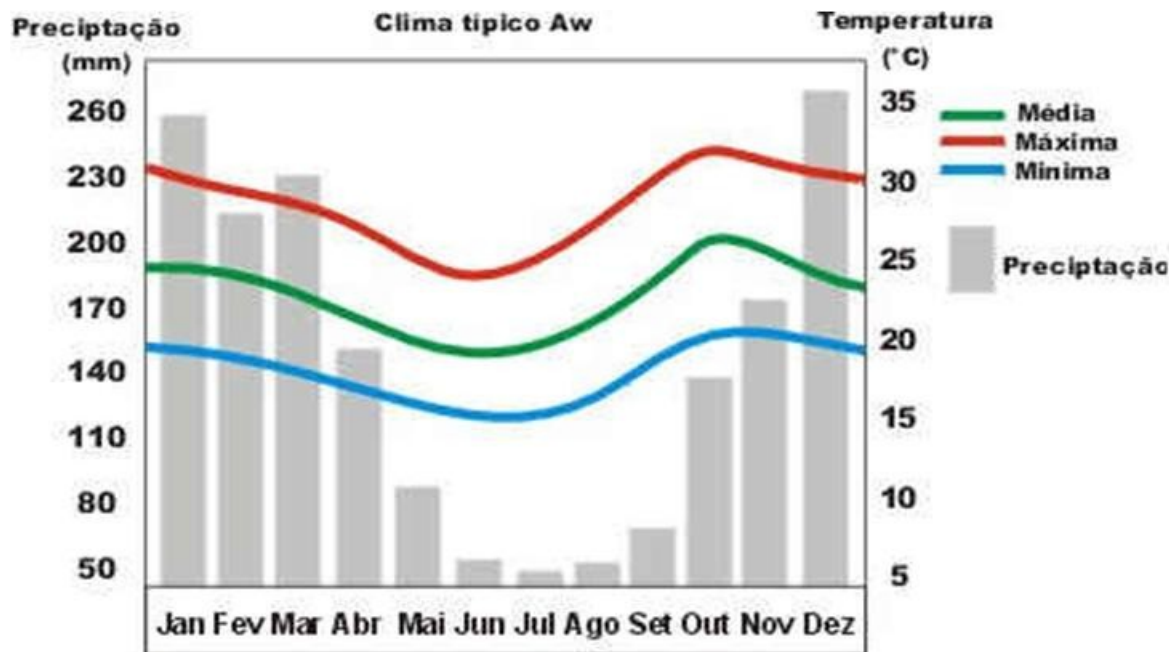
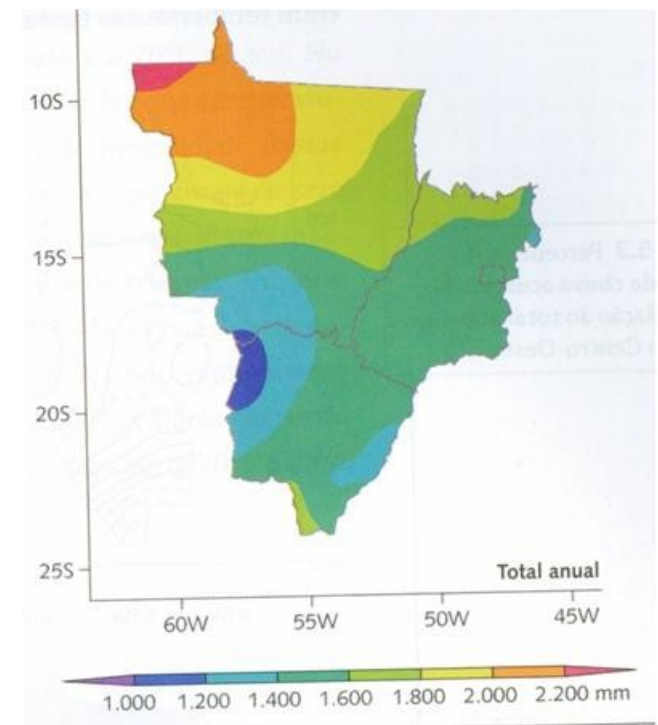


FIG. 15.2 Distribuição espacial da precipitação média anual (mm/ano) na região Centro-Oeste
Fonte dos dados: INMET.



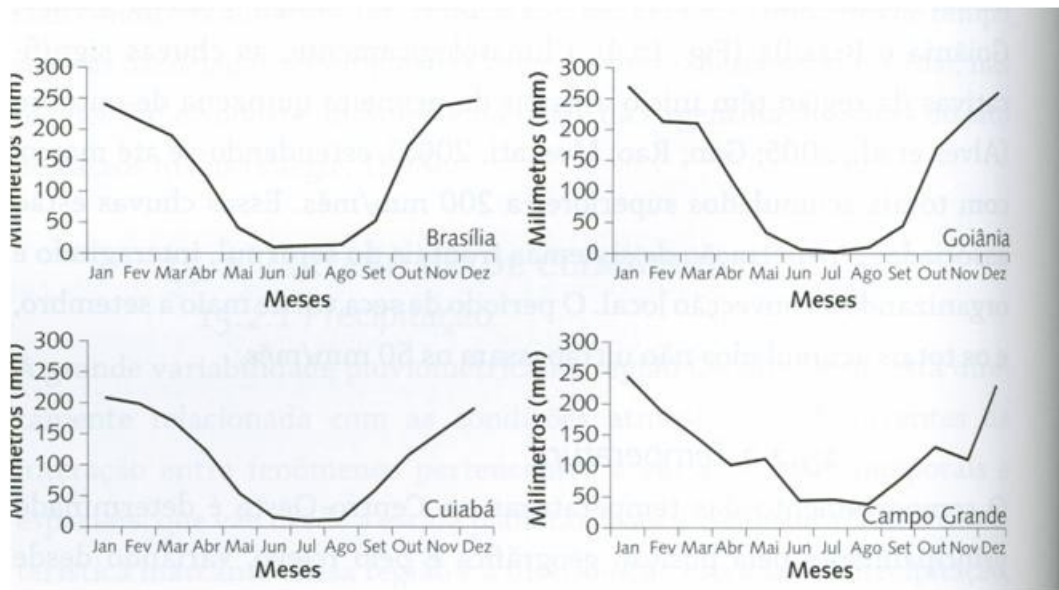


FIG. 15.4 Variação temporal da precipitação climatológica nas estações meteorológicas de Brasília, Goiânia, Cuiabá e Campo Grande. Fonte: INMET.

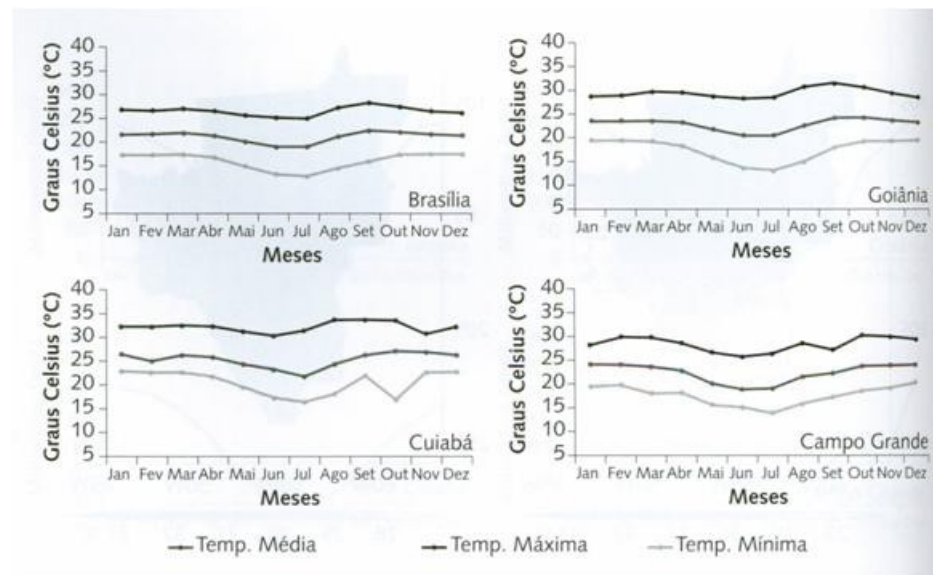


FIG. 15.7 Variação temporal das temperaturas média, máxima e mínima climatológicas nas estações meteorológicas de Brasília, Goiânia, Cuiabá e Campo Grande.

● Região Sudeste



- O sudeste é a região do país com maior variedades de tipos de clima. Desde o clima subtropical, da região sul, até o clima semi árido, do nordeste, se fazem presente no sudeste brasileiro.
- O tipo de relevo da região influência muito o clima. O planalto e serras do Leste-Sudeste é um tipo de relevo conhecido como " mar de morros" , que no litoral se caracteriza por morros como o pão de açúcar, bastante conhecido no litoral carioca. Já no interior, se caracteriza por serras acidentadas e com picos acima de 2000 metros, como o Agulhas Negras, no Rio de Janeiro com mais de 2700 metros. Este tipo de relevo se estendo por grande parte de São Paulo, Minas Gerais e uma faixa no Rio de Janeiro e Espírito Santo.
- Por causa da altitude, as temperaturas acabam ficando mais amenas e em certos pontos, um clima frio, como por exemplo Campos de Jordão SP. Na classificação, apresenta-se 5 tipos de clima.

● Região Sudeste

● Temperatura

- Interior (vale do S. Francisco, do Paraná Triângulo Mineiro) entre 20°C (S) e 24°C (N)
- Litoral: 18°C a 22°C
- Época mais quente: durante o ano todo.
- Temperatura mínima: Norte de MG e litoral, superior a 14°C; elevações do centro-sul de MG e Sul do ES, SP e RJ, menor do que 10°C; locais mais elevados, 6°C a 8°C; Alto de Itatiaia e Campos do Jordão, 1,8°C e 5,1°C.



● Precipitação

- Serra dos Órgãos: 2200 mm
- Minas Gerais: 1000 mm a 2250 mm
- SP: 1250 mm (interior), 1500 mm (litoral) e 4000 mm (Serra)
- RJ: 1000 mm a 2250 mm
- ES: 1000 mm a 2000 mm

- Períodos Secos: Centro-oeste de MG (5 meses secos); vale do São Francisco, do Jequitinhonha (6 meses); Serra do Espinhaço (3 a 4 meses) e Vale do Rio Doce (1 a 4 meses).

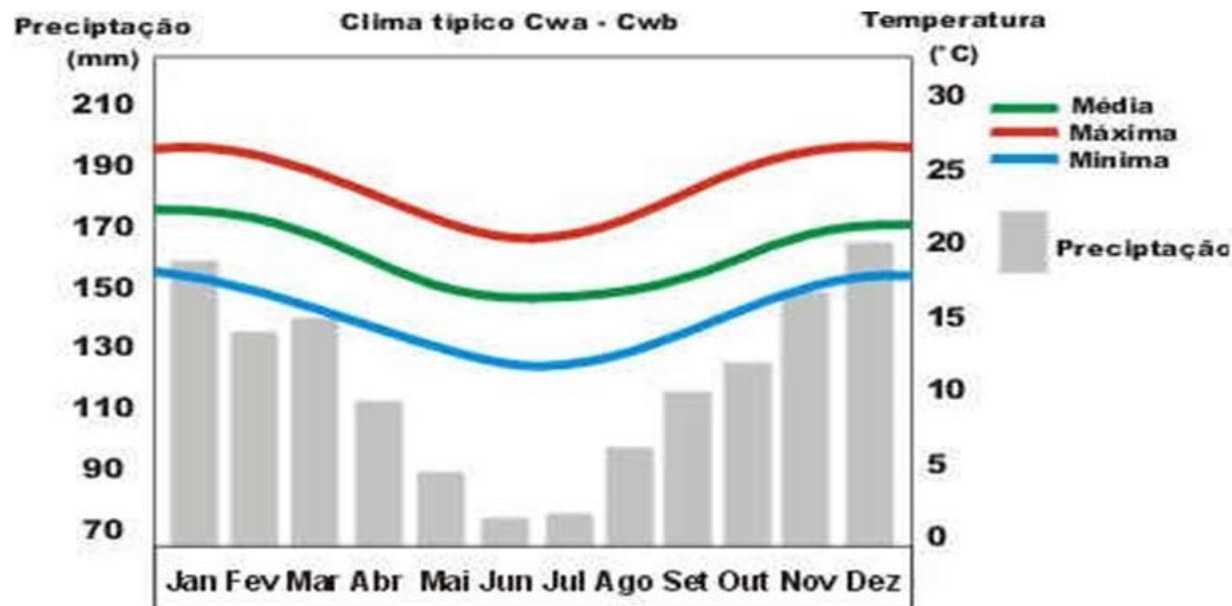
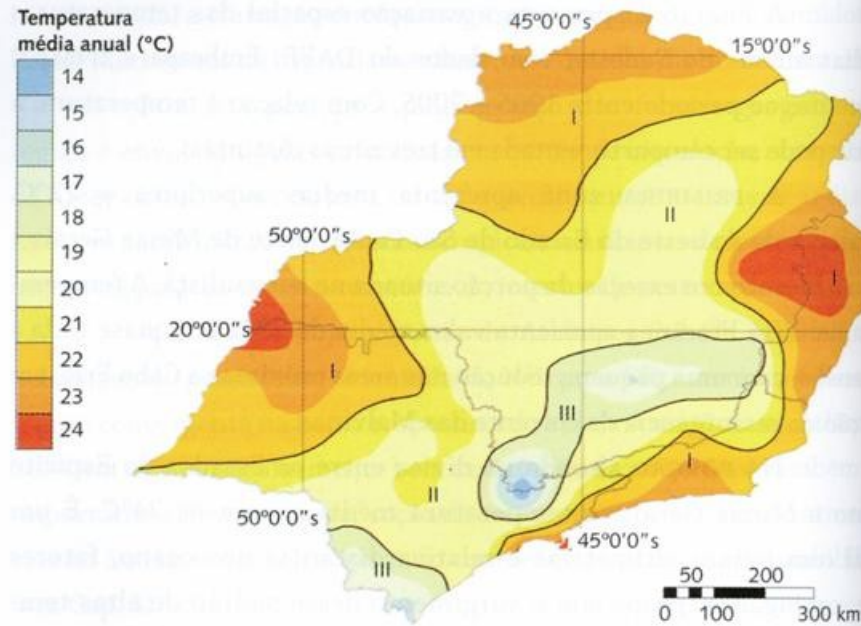


FIG. 16.2 Temperaturas médias anuais da região Sudeste
 Fonte dos dados: Embrapa, DAEE, INMET, elaborada por Daniel H. Candido.



Precipitação Média Anual (mm)

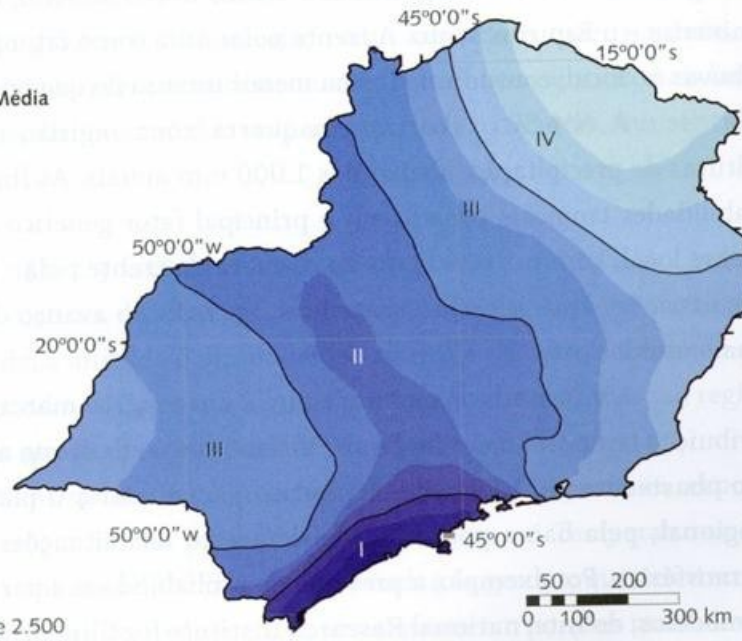
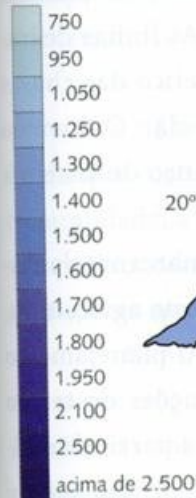


FIG. 16.3 Precipitação média na região Sudeste (1961 a 1990)
 Fonte dos dados: Embrapa, DAEE, INMET, elaborada por Andréa K. Vicente.

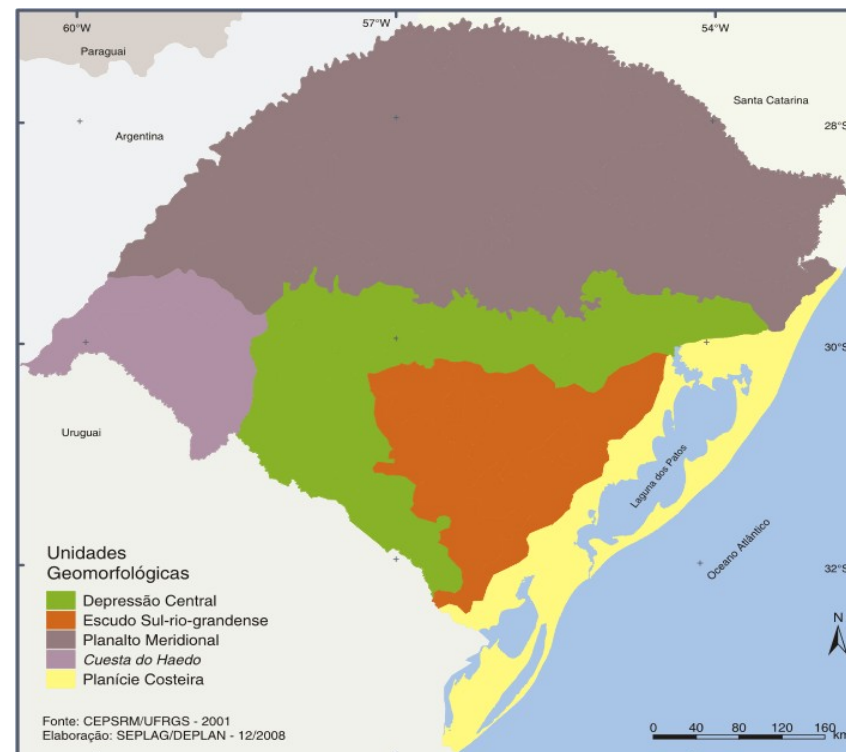
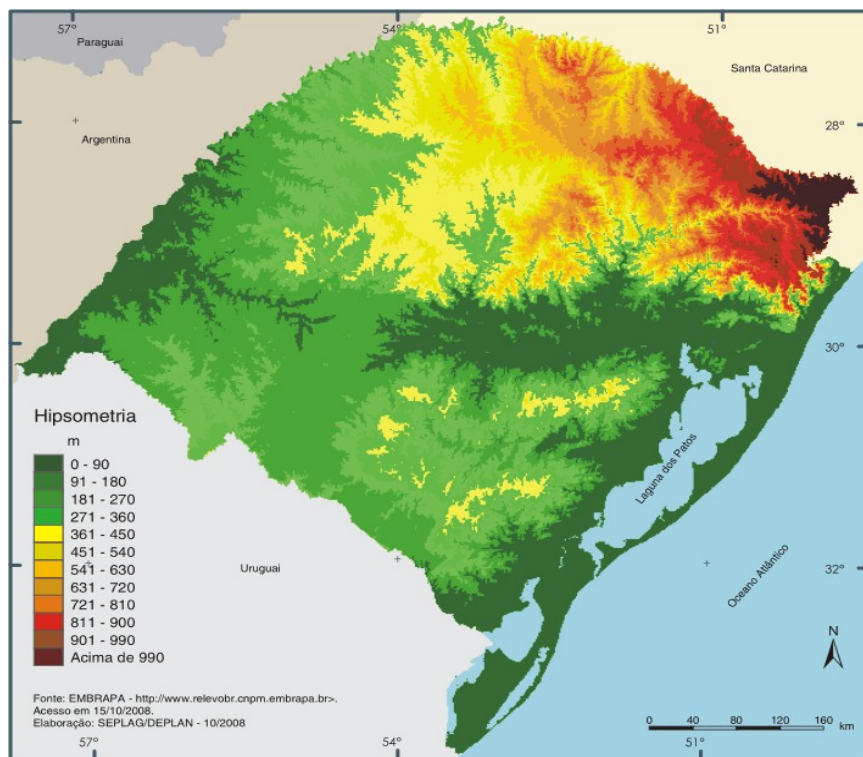
● Região Sul



- Quase todo o território está situado na zona temperada;
- O Trópico de Capricórnio passa sobre sua extremidade setentrional;
- O relevo é muito simples, no interior da região sucedem-se vastas superfícies elevadas de terrenos cristalinos, sedimentares e de lavas basálticas (Planalto Meridional).
- Tem-se a presença de Planícies Costeiras, das coxilhas (Campanha Gaúcha), Serras.;
- Vales dos Rios Paraná e Uruguai: Depressão Central dos rios Ibicuí-Jacuí;

● Região Sul

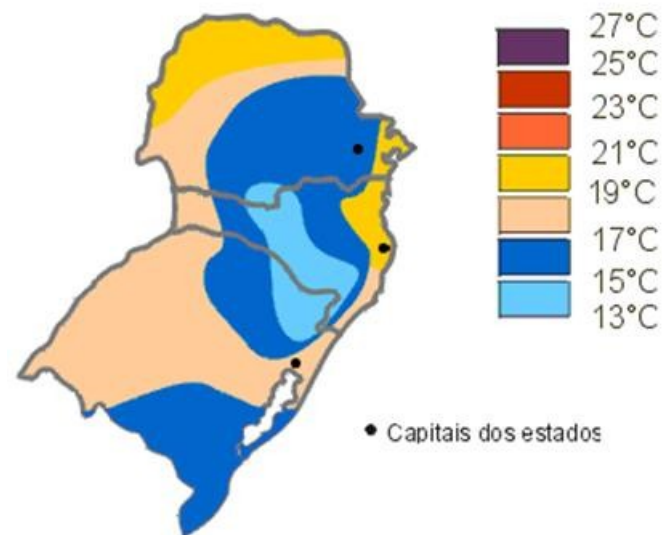
- O que mais caracteriza a topografia da Região Sul é a existência de largas extensões de superfície de Planalto, situadas entre 300 m e 900 m.
- O clima da região sul, por estar quase que completamente abaixo do trópico de capricórnio e por ter grande parte de seu território acima de 300 metros, se difere bastante do clima das outras regiões do país.
- É a única região do país que pode sofrer com fenômenos quase que desconhecidos do Brasil, como neve, chuva congelada e geadas de congelamento (negra). As características são de clima subtropical com chuvas bem distribuídas ao longo do ano.

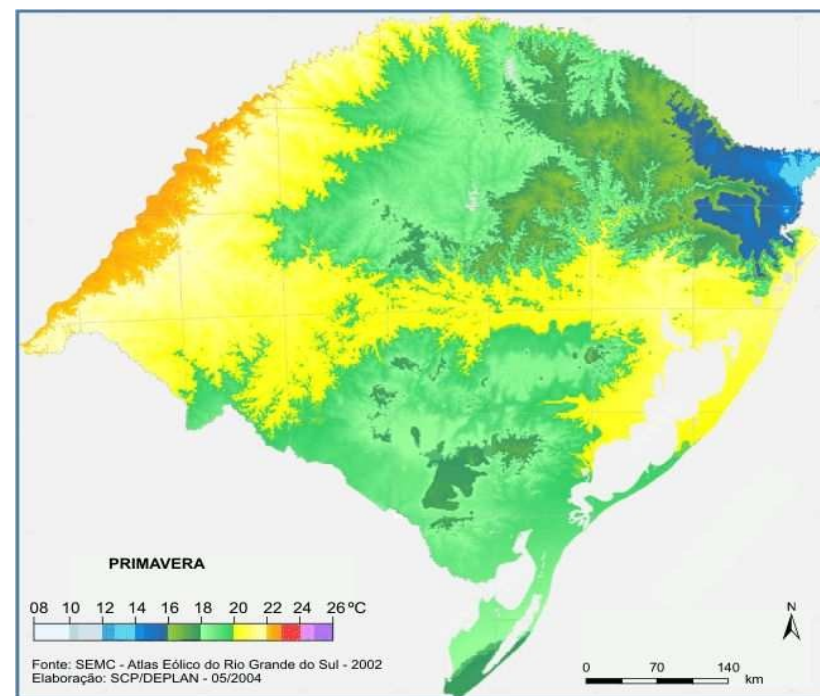
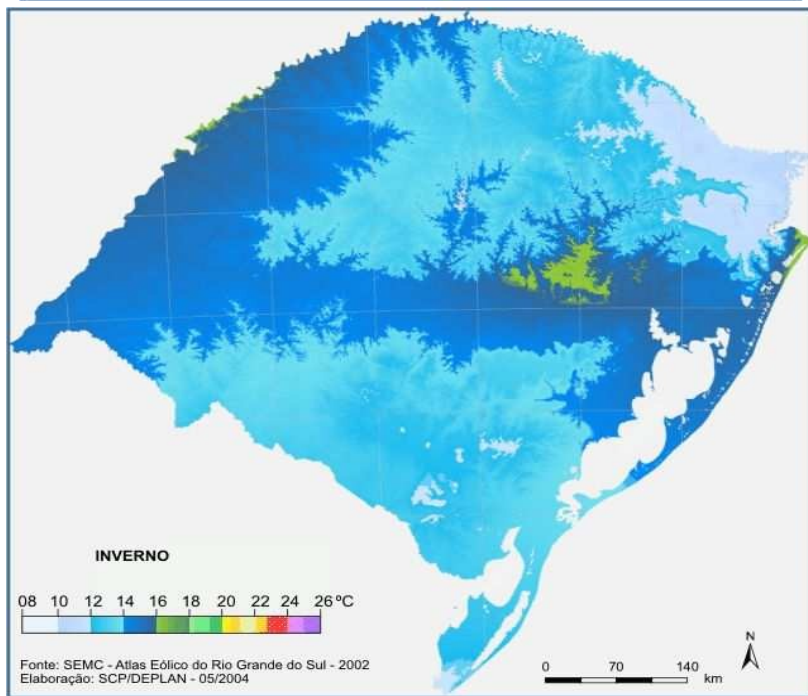
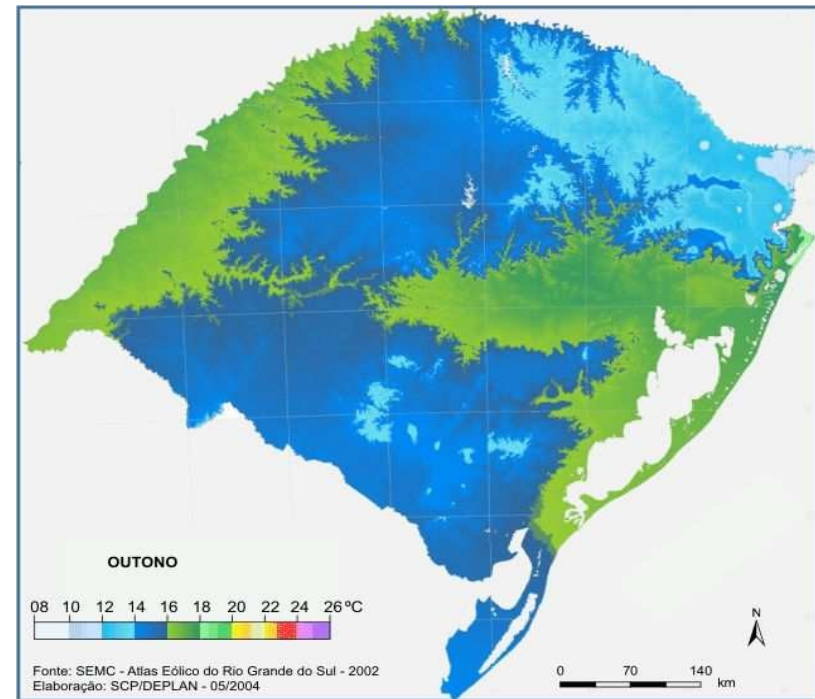
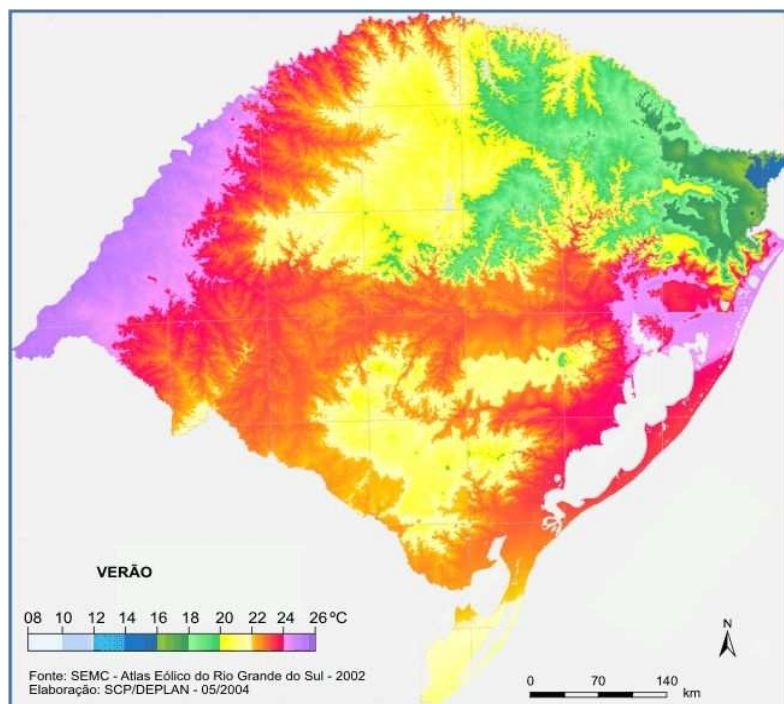


5,2 % da área do RS é de lagunas e ambientes lacustres

● Temperatura

- Temperatura média anual entre 20°C e 22°C.
- Verão é uma estação quente (com máxima superior a 30°C) e o mês mais representativo é Janeiro (superior a 32°C)
- Inverno é uma estação fria e o mês mais representativo é Julho.
- Média das mínimas diárias entre 6°C e 12°C.
- No verão, as máximas diárias ficam próximas de 40°C (Vale dos Rios Paranapanema, Paraná, Uruguai e Campanha Gaúcha).
- Altitude e latitude facilitam a diminuição da temperatura, como conseqüência tem-se a formação de geadas que ocorrem, sobretudo, em noites de céu limpo, fraca umidade (tais noites são típicas sob alta pressão de anticiclone polar).



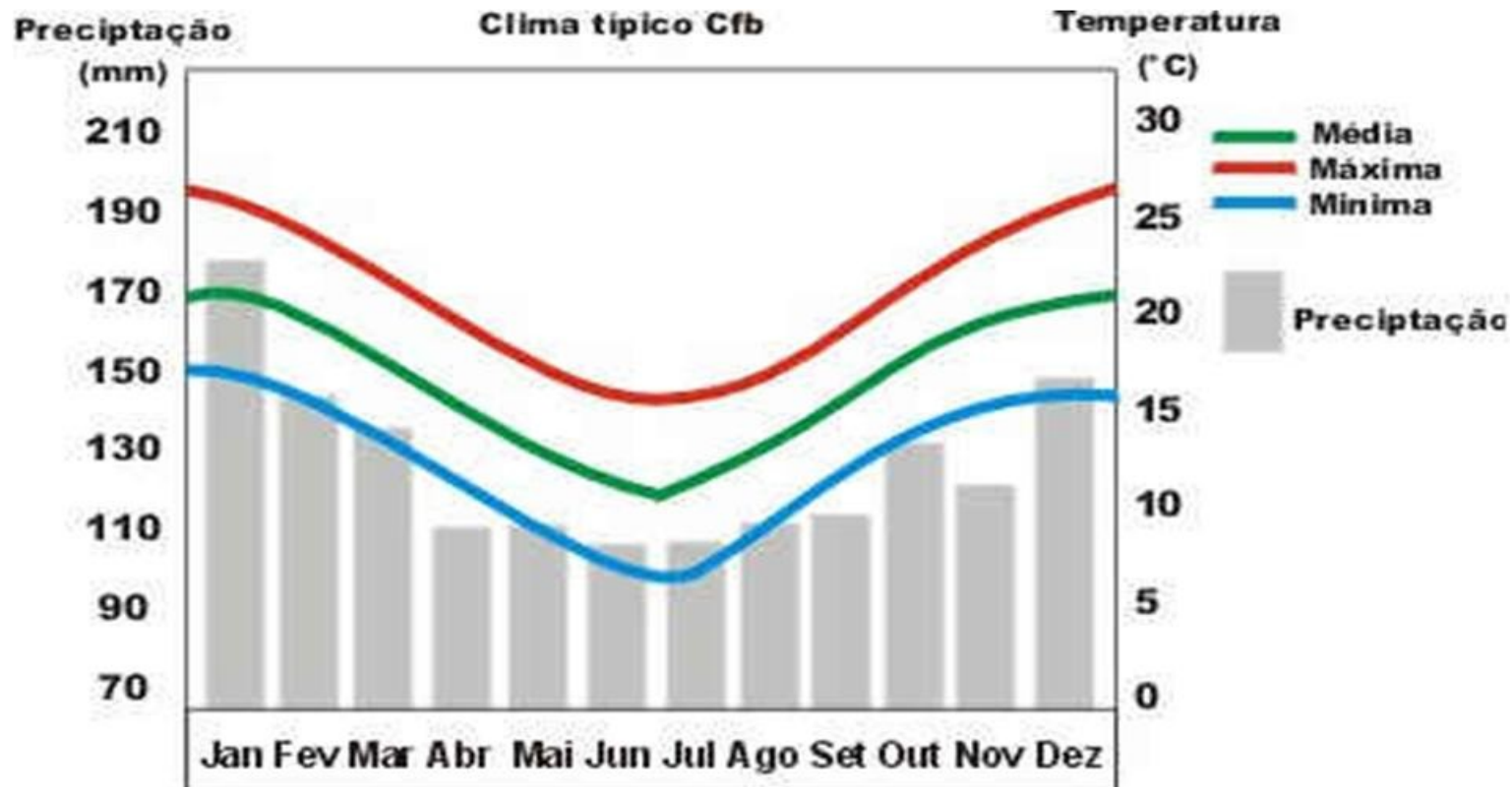


Varição sazonal da temperatura média do ar no RS. (a) verão, (b) outono, (c) inverno e (d) primavera. Fonte: ATLAS SÓCIO ECONÔMICO DO RS (2009)

- Precipitação

- A Região Sul apresenta homogeneidade com relação a pluviosidade

- A altura média da precipitação anual: 1250 mm a 2000 mm.



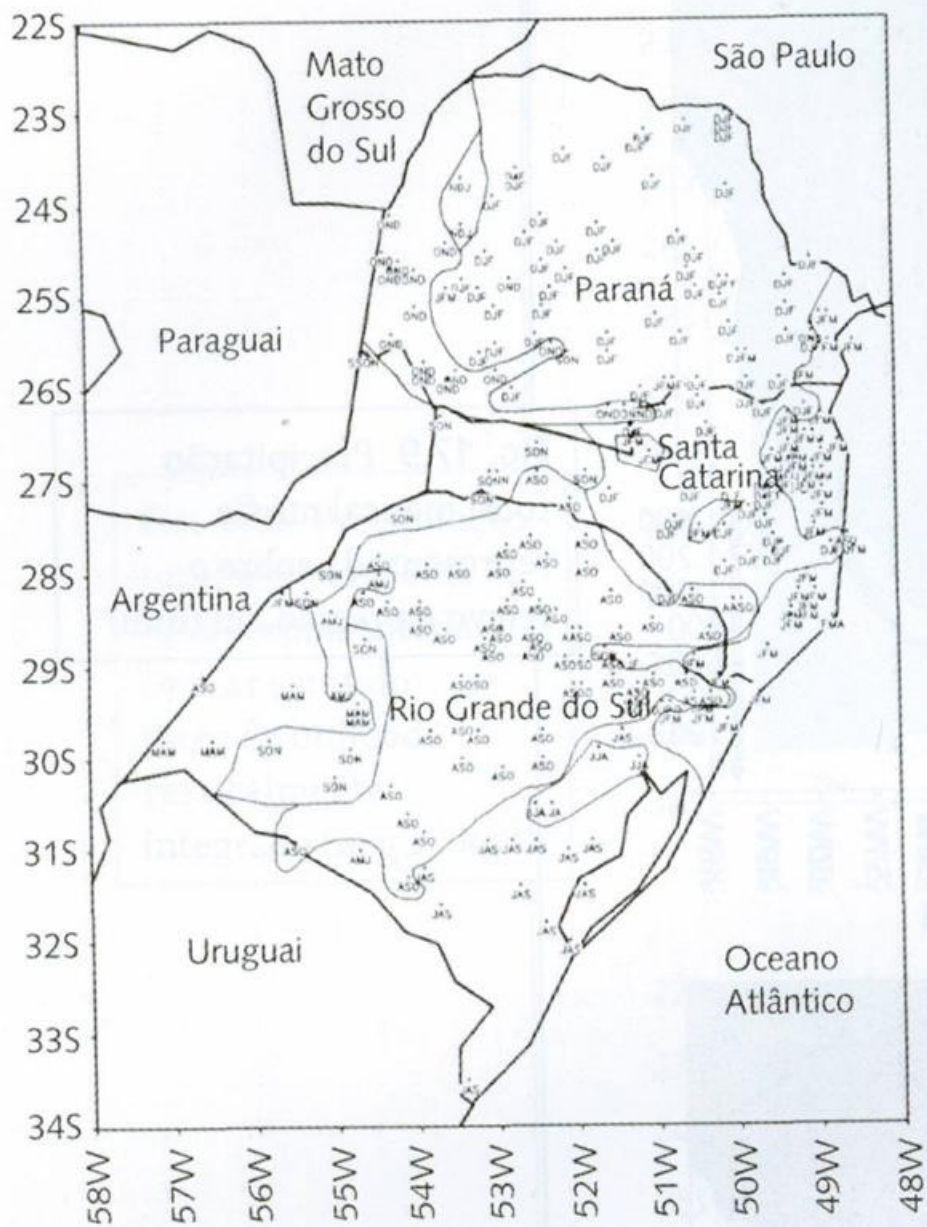


FIG. 17.10 Três meses consecutivos de maior precipitação no Sul do Brasil, indicados pelas letras iniciais
 Fonte: Grimm, Ferraz e Gomes, 1998.

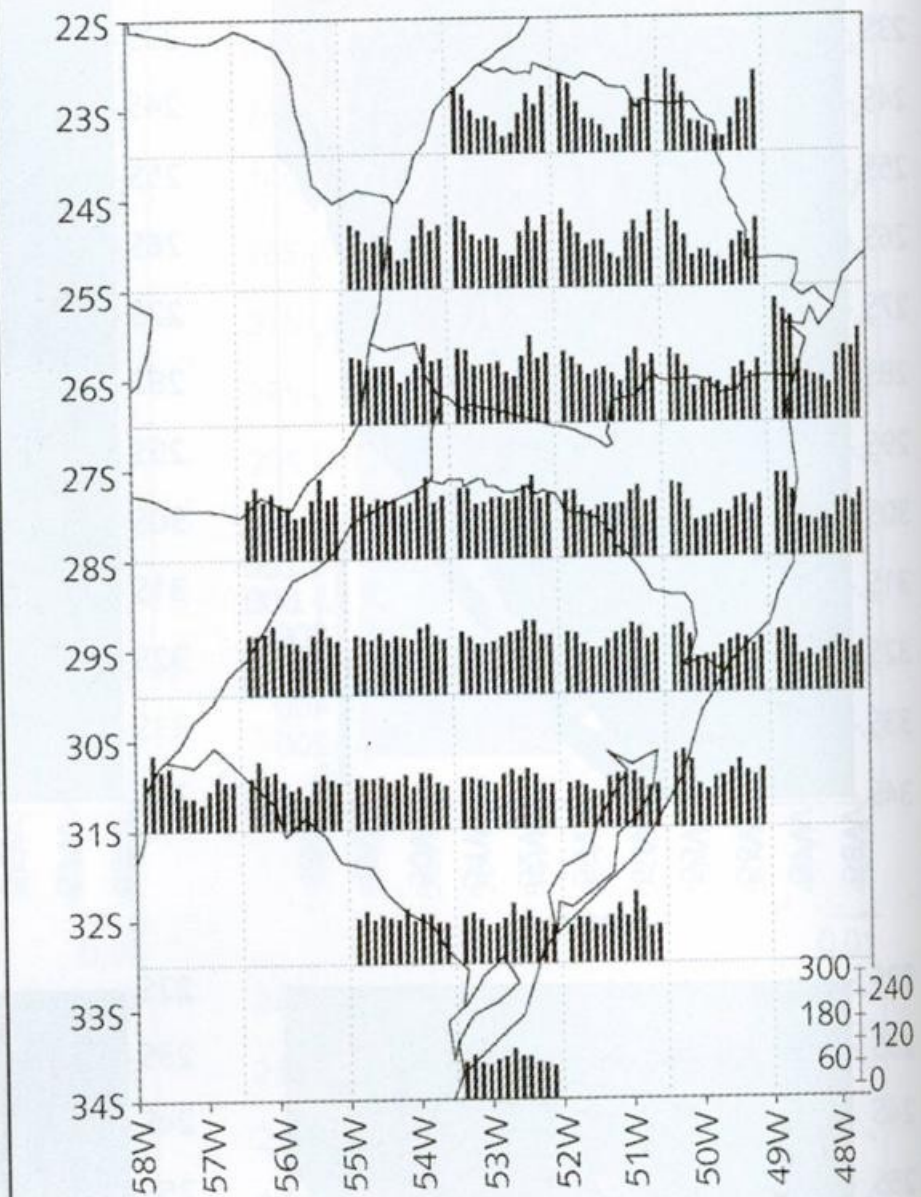


FIG. 17.11 Regimes de precipitação na região Sul do Brasil. Os totais mensais médios de precipitação estão representados em cada área de $1,5^{\circ} \times 1,5^{\circ}$ de longitude e latitude, com escala em mm