

**Universidade de São Paulo  
Departamento de Geografia  
FLG 0253 - CLIMATOLOGIA I**

# **Massas de ar, Climas do Brasil e Classificação Climática**

**Prof. Dr. Emerson Galvani  
Laboratório de Climatologia e  
Biogeografia – LCB**

O que é uma massa de ar?

Uma **massa de ar** é uma parcela de ar que se encontra em determinado local por um período de tempo e adquire as características da superfície terrestre em termos de **temperatura, umidade do ar e pressão atmosférica**. A extensão de uma massa de ar pode chegar a milhares de quilômetros quadrados de extensão.

# O que é uma massa de ar?

- As massas de ar se formam sobre grandes áreas de terra ou água uniformes, onde não há muito vento. Assim, o ar vai adquirindo características de acordo com a superfície sobre a qual se encontra. Uma massa de ar localizada sobre um oceano, por exemplo, costuma ser bastante úmida, ao contrário de uma massa de ar formada sobre o continente que, geralmente, é seca.

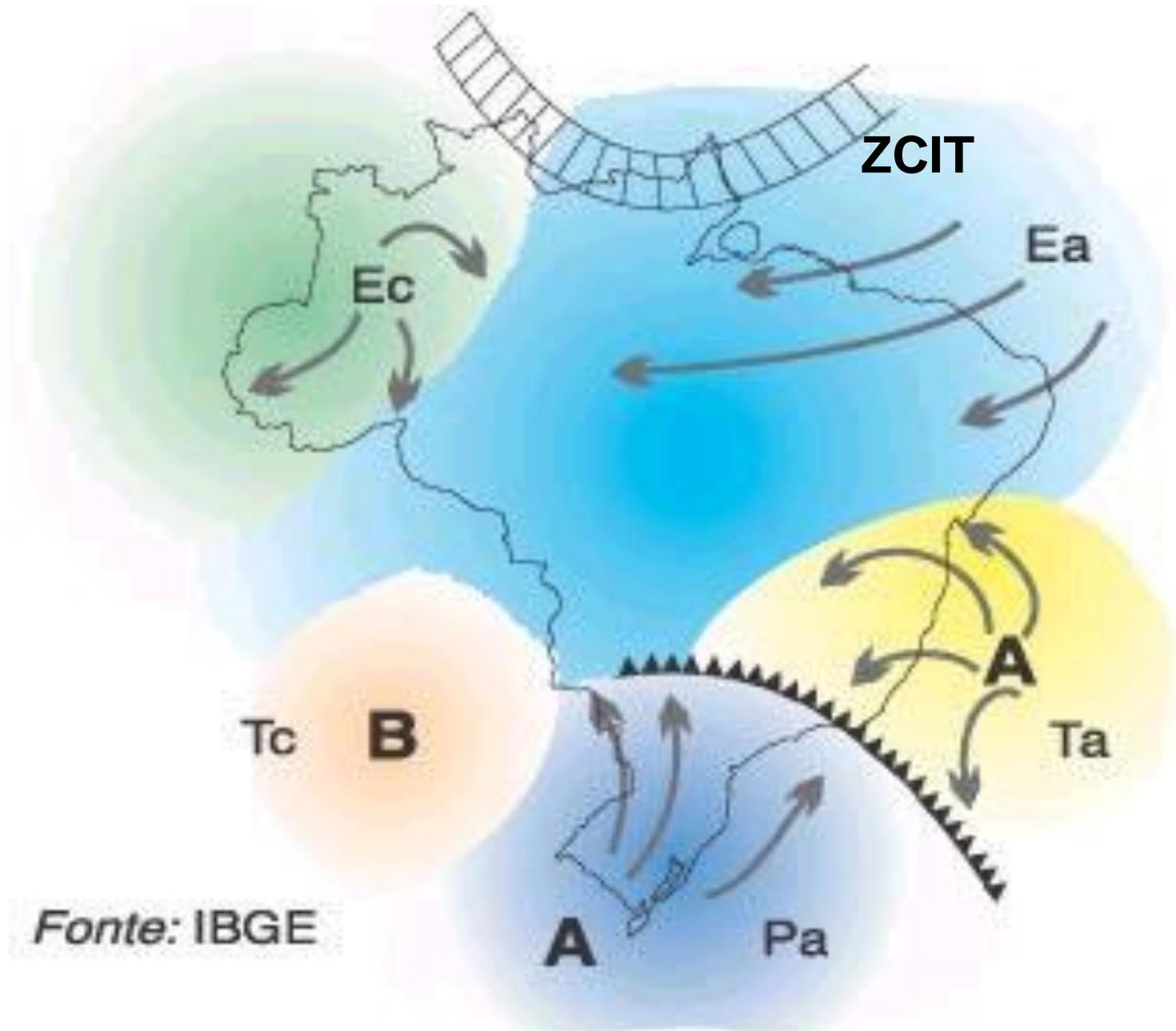
# Classificação das massas de ar

Grupo Principal	Subgrupo	Características
Polar	Polar Marítima	Fria e instável
	Polar Continental	Fria e estável
Tropical	Tropical Marítima	Quente e úmida
	Tropical Continental	Quente e seca
Equatorial	Equatorial Continental	Quente e úmida
	Equatorial Marítima	Quente e úmida

# Massas de ar que atuam no Brasil

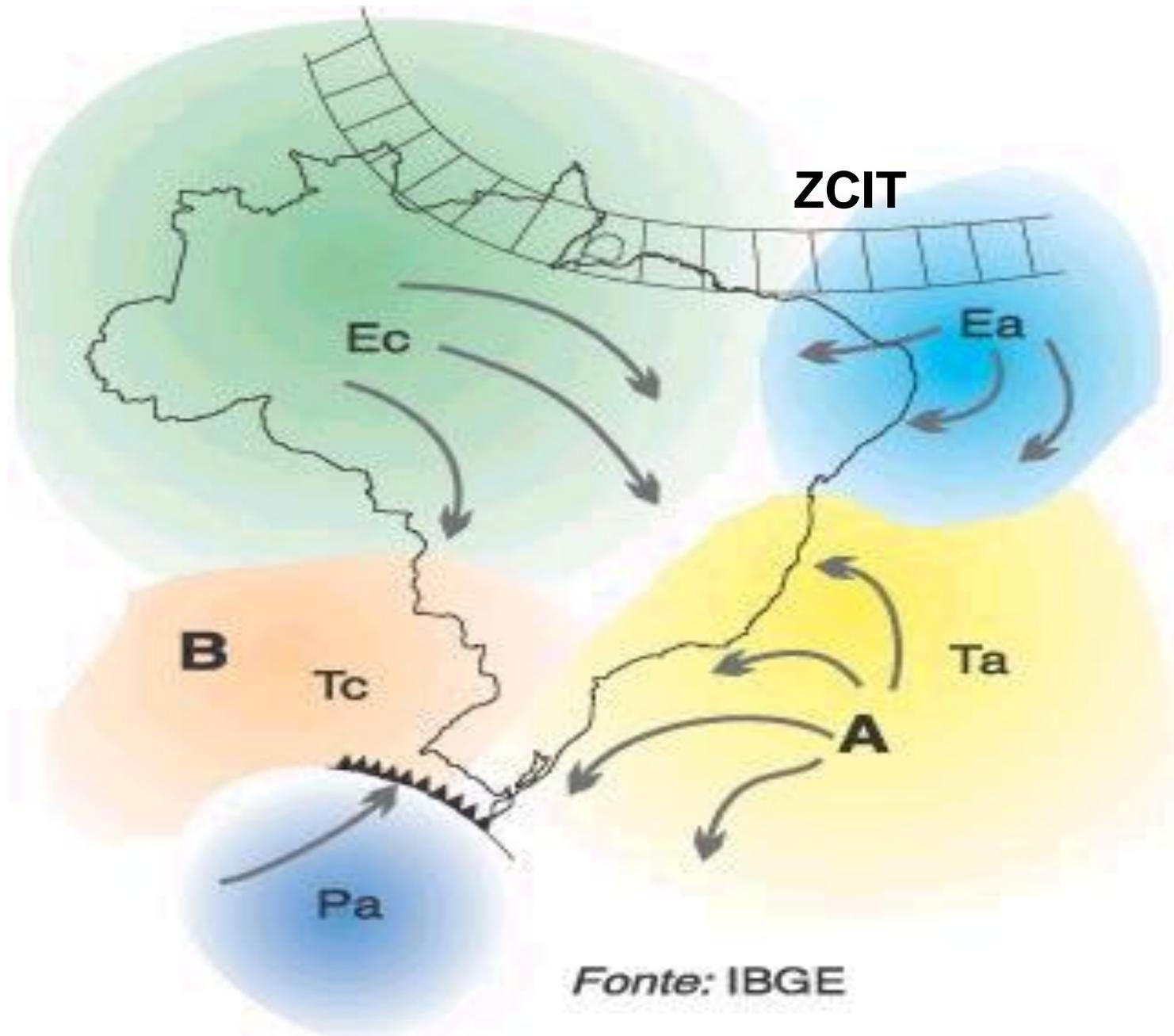
Massa equatorial atlântica (mEa)	Quente úmida (Região Norte e parte do NE)
Massa equatorial continental (mEc)	Quente e úmida (Região Norte e parte do CO)
Massa Tropical Atlântica (mTa)	Quente e úmida (litoral do SE do Brasil)
Massa Tropical Continental (mTc)	Quente e seca (Chaco paraguaio e oeste paulista)
Massa Polar Atlântica (mPa)	Fria e instável (Centro – Sul do Brasil no inverno)

# Massas de ar no inverno



Fonte: IBGE

# Massas de ar no verão



Fonte: IBGE

## **Unidades Climáticas Brasileiras.**

**Considerando a extensão do território brasileiro que se estende desde aproximados 32° de latitude Sul até 5° de latitude norte é natural encontrarmos uma diversidade de tipos climáticos que variam desde climas quentes e secos/úmidos a climas frios e úmidos. Também se faz necessário considerar a variação altimétrica que varia de próximo de 0 metro em grande extensão da planície litorânea a 3014 metros (revisto para 2993,78 m) no pico da neblina (AM). Não bastasse a variação latitudinal (norte a sul) e altimétrica alia-se a esta diversidade de fatores que influenciam os climas do Brasil o efeito da maritimidade/continentalidade pela presença de extensa massa de águas a leste do continente (Oceano Atlântico).**

## **Unidades Climáticas Brasileiras.**

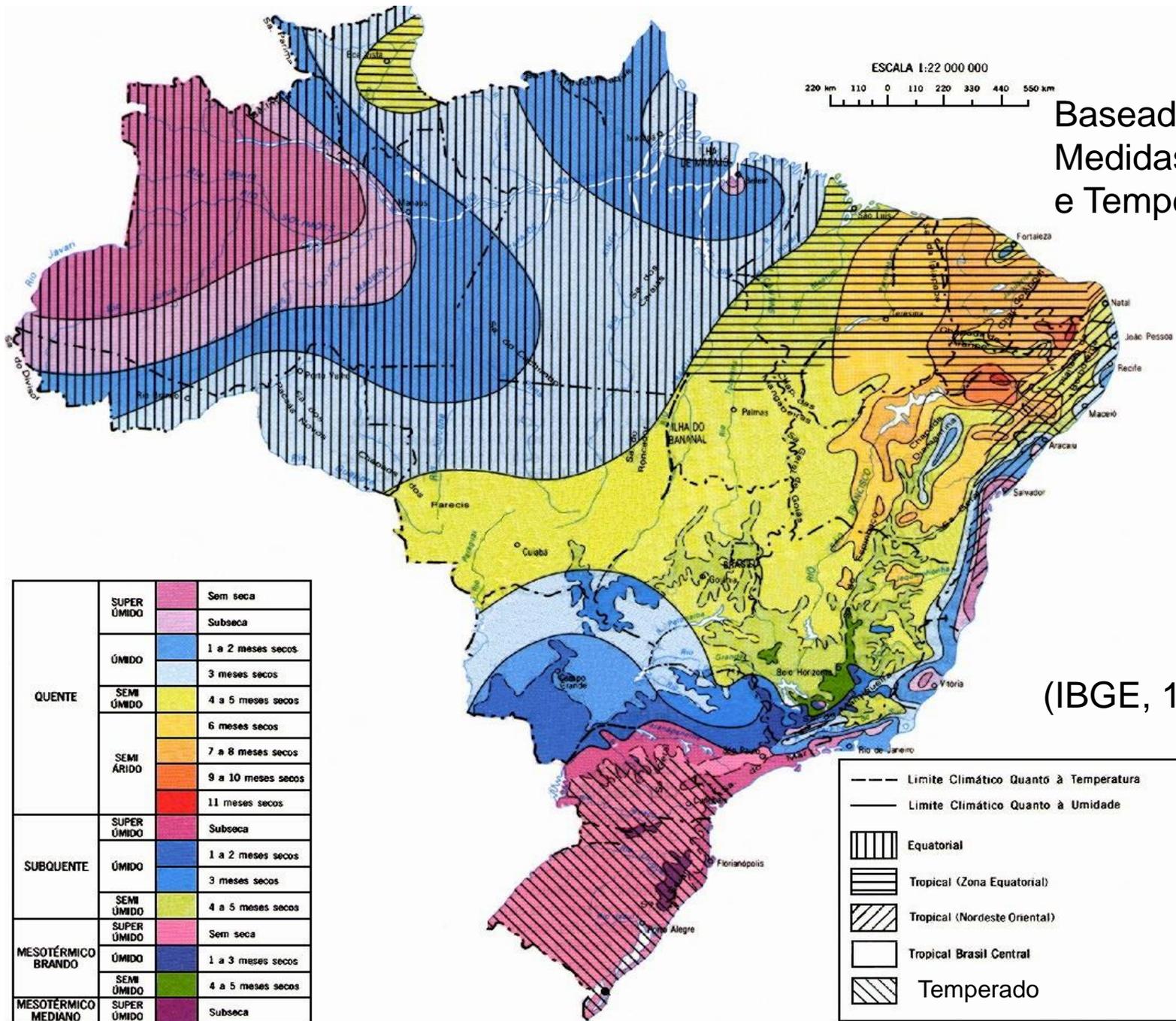
**A exemplo a amplitude térmica média no mês de julho em Salvador (BA) é de 4,8 °C e em Cuiabá (MT) é de 15,2 °C (INMET, 1992). Vale lembrar que ambas as localidades estão em latitudes próximas. Aliado a esses fatores encontra-se uma dinâmica de circulação atmosférica onde as massas de ar transportam as características das regiões de origem para outras regiões, a exemplo da massa polar atlântica (mPa) que, predominante, nos meses do inverno avançam pelo centro-sul do Brasil promovendo reduções significativas da temperatura do ar.**

# Unidades Climáticas Brasileiras.

**As classificações climáticas podem ser efetuadas por meio de *índices climáticos* ou baseando-se na *paisagem natural*. O segundo critério baseia-se no fato de a vegetação ser um *integrador* dos estímulos do meio ambiente e serviu de base para as primeiras classificações quando ainda não se tinham registros dos elementos do clima em grande parte do território nacional, principalmente as regiões geográficas do centro-oeste, norte e parte ocidental do nordeste.**

# **Unidades Climáticas Brasileiras.**

**Qual seria a classificação que melhor integre todos esses fatores e elementos do clima? Para resolver esse embate optou-se pelo uso da classificação das unidades climáticas brasileiras proposta pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) não afirmando que esta seja a melhor proposta encontrada na literatura.**



Baseado em  
Medidas de Chuva  
e Temperatura

(IBGE, 1990)

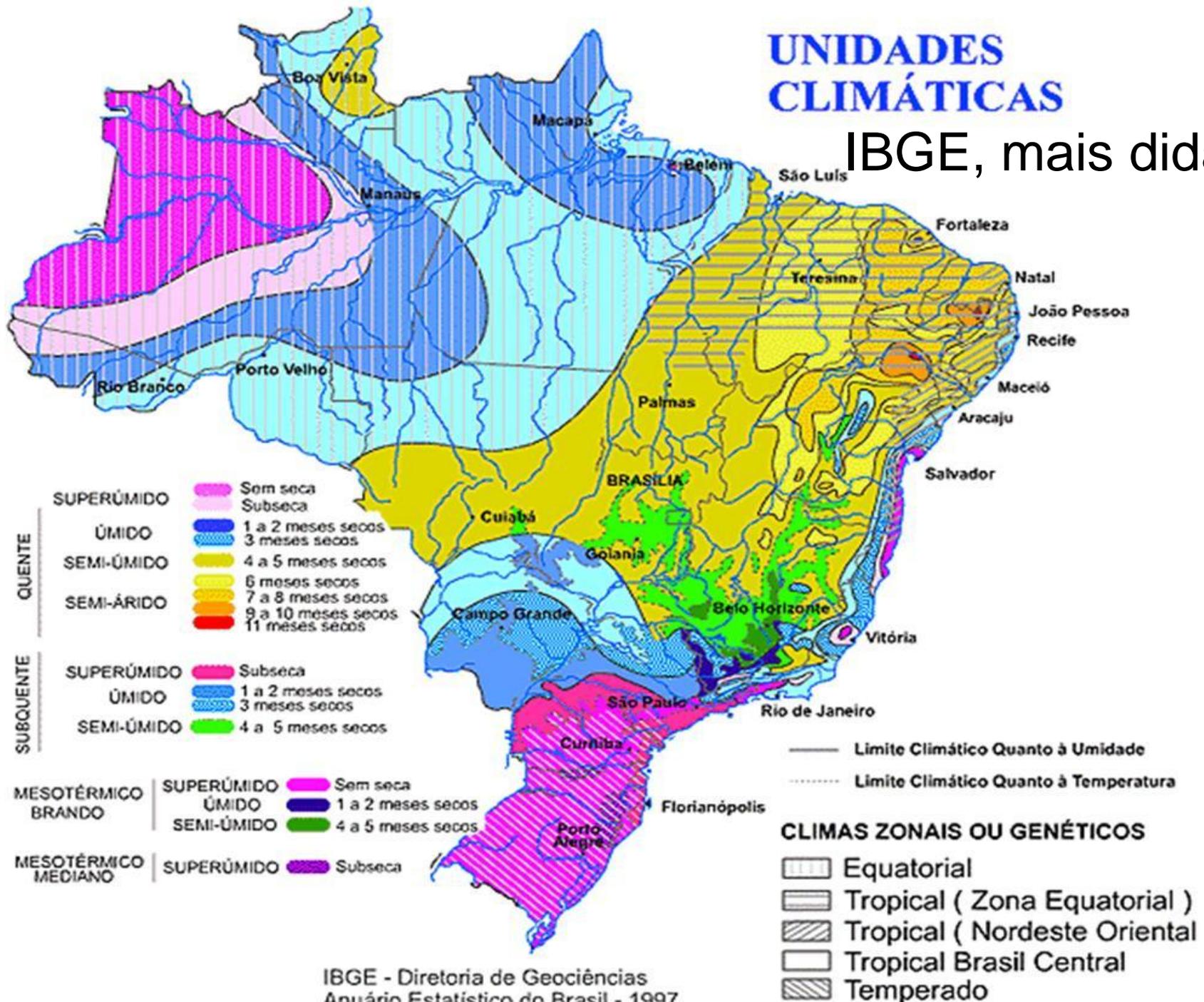
QUENTE	SUPER ÚMIDO	Sem seca
		Subseca
	ÚMIDO	1 a 2 meses secos
		3 meses secos
	SEMI ÚMIDO	4 a 5 meses secos
		6 meses secos
SEMI ÁRIDO	7 a 8 meses secos	
	9 a 10 meses secos	
	11 meses secos	
SUBQUENTE	SUPER ÚMIDO	Subseca
	ÚMIDO	1 a 2 meses secos
		3 meses secos
MESOTÉRMICO BRANDO	SEMI ÚMIDO	4 a 5 meses secos
	SUPER ÚMIDO	Sem seca
	ÚMIDO	1 a 3 meses secos
SEMI ÚMIDO		4 a 5 meses secos
MESOTÉRMICO MEDIANO	SUPER ÚMIDO	Subseca

- Limite Climático Quanto à Temperatura
- Limite Climático Quanto à Umidade
- ▨ Equatorial
- ▨ Tropical (Zona Equatorial)
- ▨ Tropical (Nordeste Oriental)
- Tropical Brasil Central
- ▨ Temperado

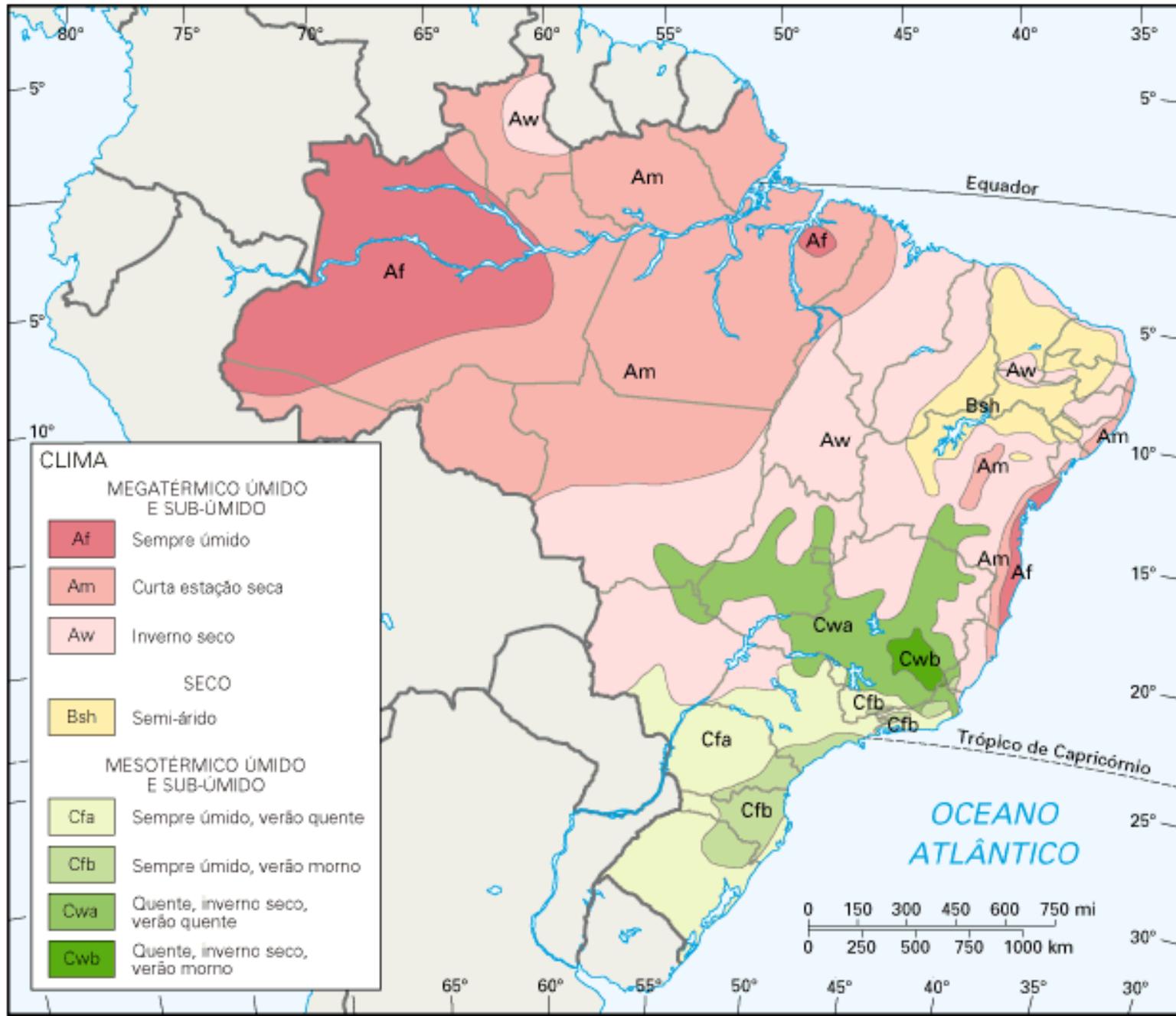
Fonte - IBGE, Diagnóstico Brasil - 1990

# UNIDADES CLIMÁTICAS

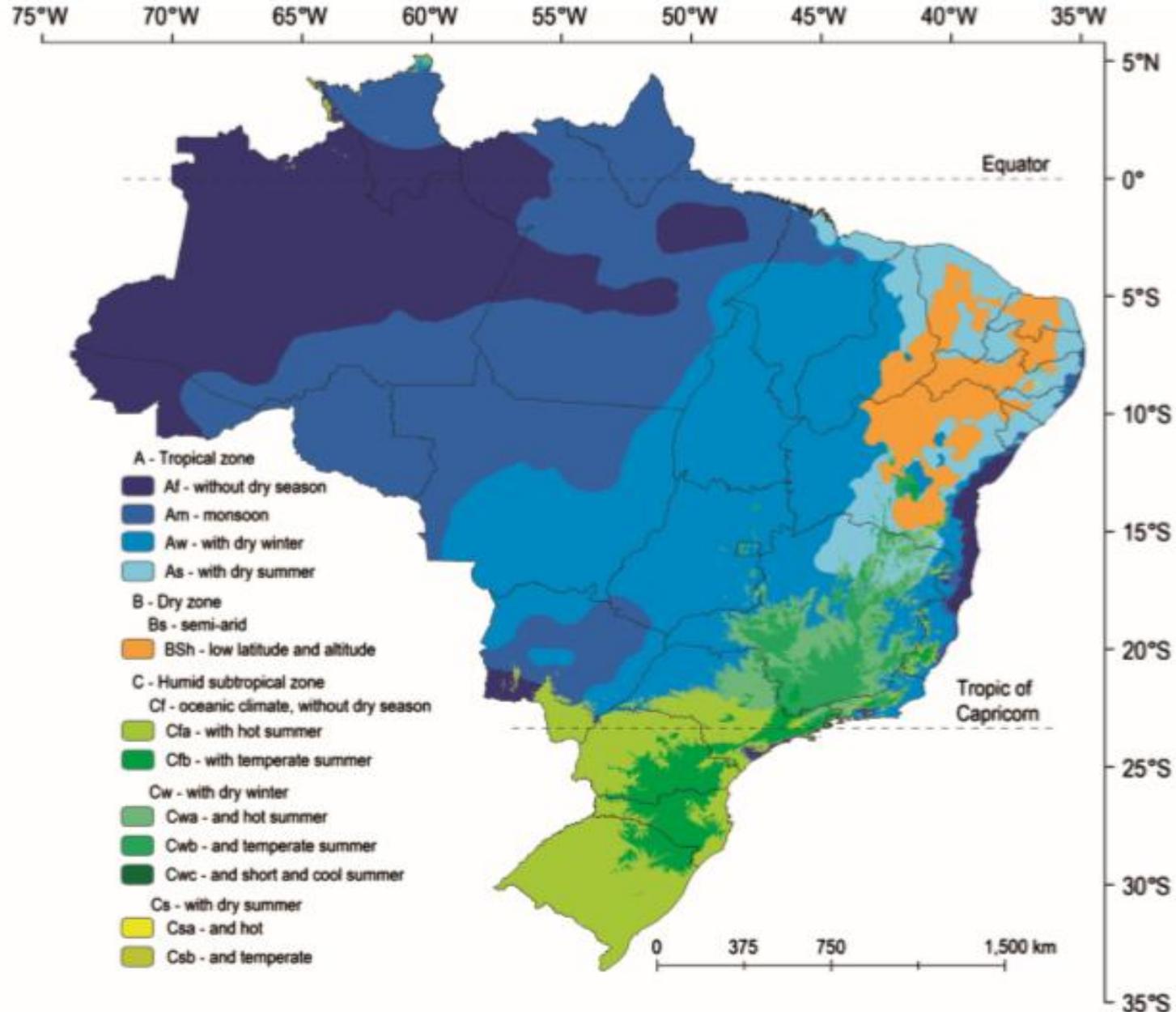
IBGE, mais didático



# Baseado na Cobertura Vegetal original Koppen propôs:



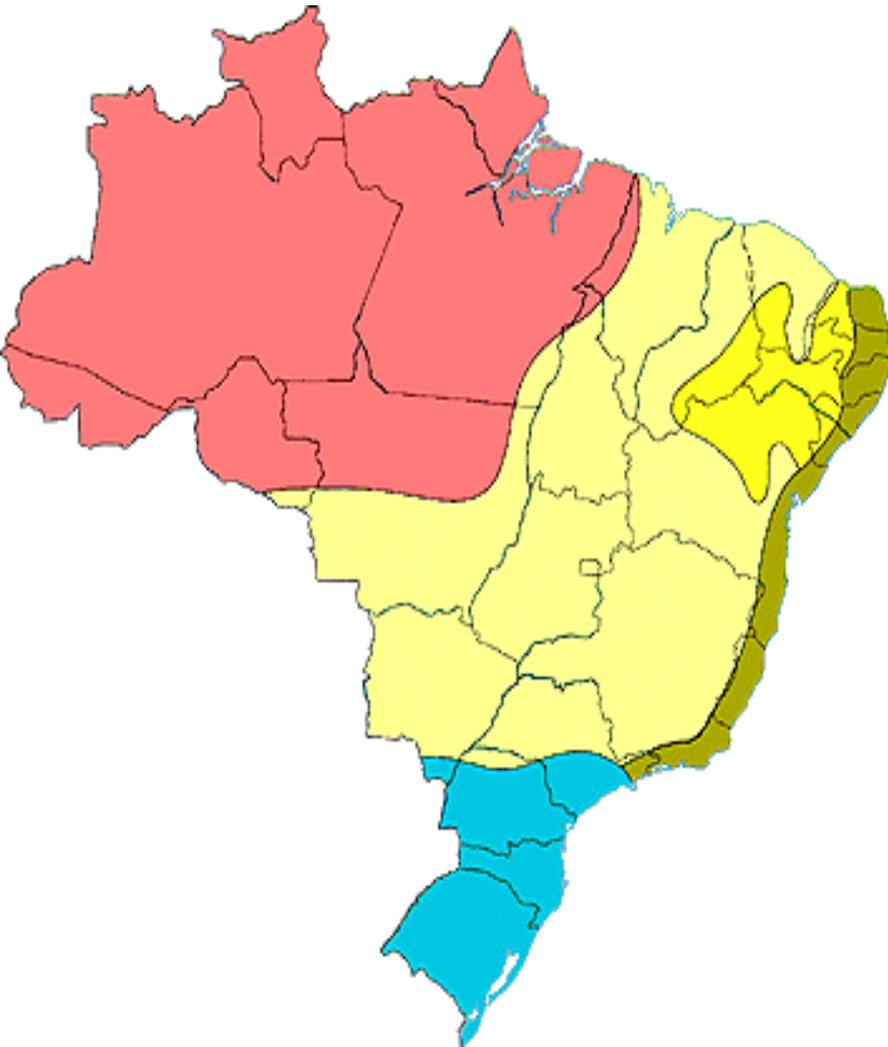
# Climate classification for Brazil, according to the KÖPPEN (1936) criteria (ALVARES et al., 2013).



# Significado dos símbolos da classificação de Köppen:

- **1ª letra – maiúscula, representa a característica geral do clima de uma região:**
  - A – clima quente e úmido
  - B – clima árido ou semi-árido
  - C – clima mesotérmico (subtropical e temperado)
  - .
- **2ª letra – minúscula, representa as particularidades do regime de chuva:**
  - f – sempre úmido
  - m – monçônico e predominantemente úmido
  - s – chuvas de inverno
  - s' - chuvas do outono e inverno
  - w – chuvas de verão
  - w' - chuvas de verão e outono
  - .
- **3ª letra - minúscula, representa a temperatura característica de uma região:**
  - h – quente
  - a – verões quentes
  - b – verões brandos
  - **Ex: Clima tipo Cfa: Clima mesotérmico, sempre úmido e verões quentes.**

Podemos encontrar nos livros didáticos em uma linguagem mais adequada ao nível de escolaridade outras mapas climáticos mais simplificados, como veremos a seguir:



### **Climas Controlados por Massas de Ar Equatoriais e Tropicais**

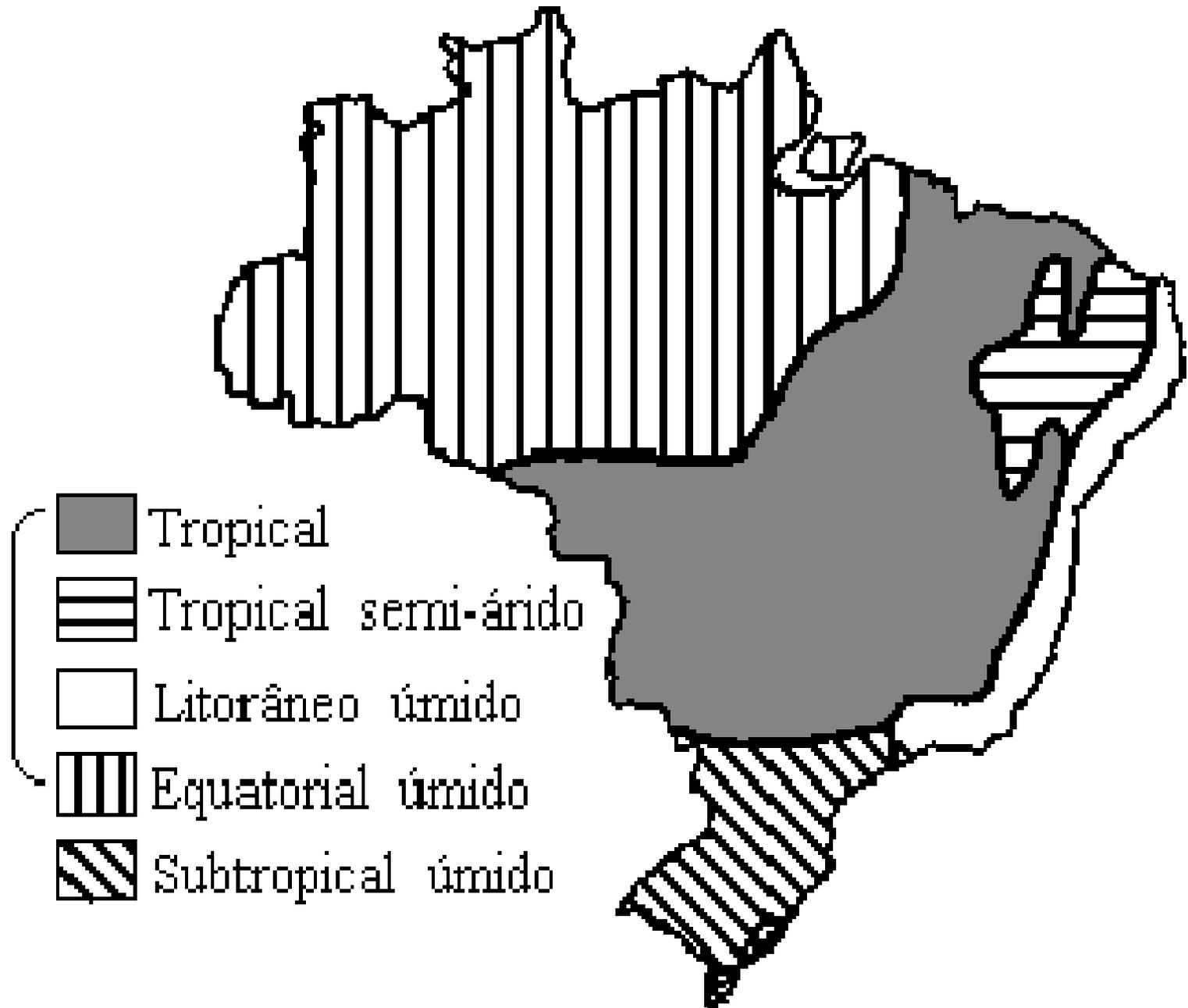
- Equatorial Úmido (Convergência dos Alísios)
- Tropical (Inverno seco e verão úmido)
- Tropical Semi-Árido (Tendendo a seco pela irregularidade da ação das massas de ar)
- Litorâneo Úmido (Influenciado pela Massa Tropical Marítima)

### **Climas Controlados por Massas de Ar Tropicais e Polares**

- Subtropical Úmido (Costas orientais e subtropicais, com predomínio da Massa Tropical Marítima)

Fonte: Atlas Geográfico Escolar - Maria Elena Simielli/Mário De Biasi

# CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE ARTHUR STRALER



- As massas de ar que interferem mais diretamente na distribuição do clima brasileiro são a equatorial continental (mEc), equatorial atlântica (mEa), a tropical continental (mTc), tropical atlântica (mTa) e a polar atlântica (mPa). De acordo com a classificação climática de Arthur Strahler, predominam no Brasil cinco grandes climas, a saber:
- **clima equatorial úmido** da convergência dos alísios, que engloba a Amazônia;

- **clima tropical** alternadamente úmido e seco, englobando grande parte da área central do país e litoral do meio-norte;
- **clima tropical** semi-árido tendendo a ser seco pela irregularidade da ação das massas de ar, englobando o sertão nordestino e vale médio do rio São Francisco;
- **clima litorâneo** úmido exposto às massas tropicais marítimas, englobando estreita faixa do litoral leste e nordeste;
- **clima subtropical úmido** das costas orientais e subtropicais, dominado largamente por massa tropical marítima, englobando a Região Sul do Brasil.

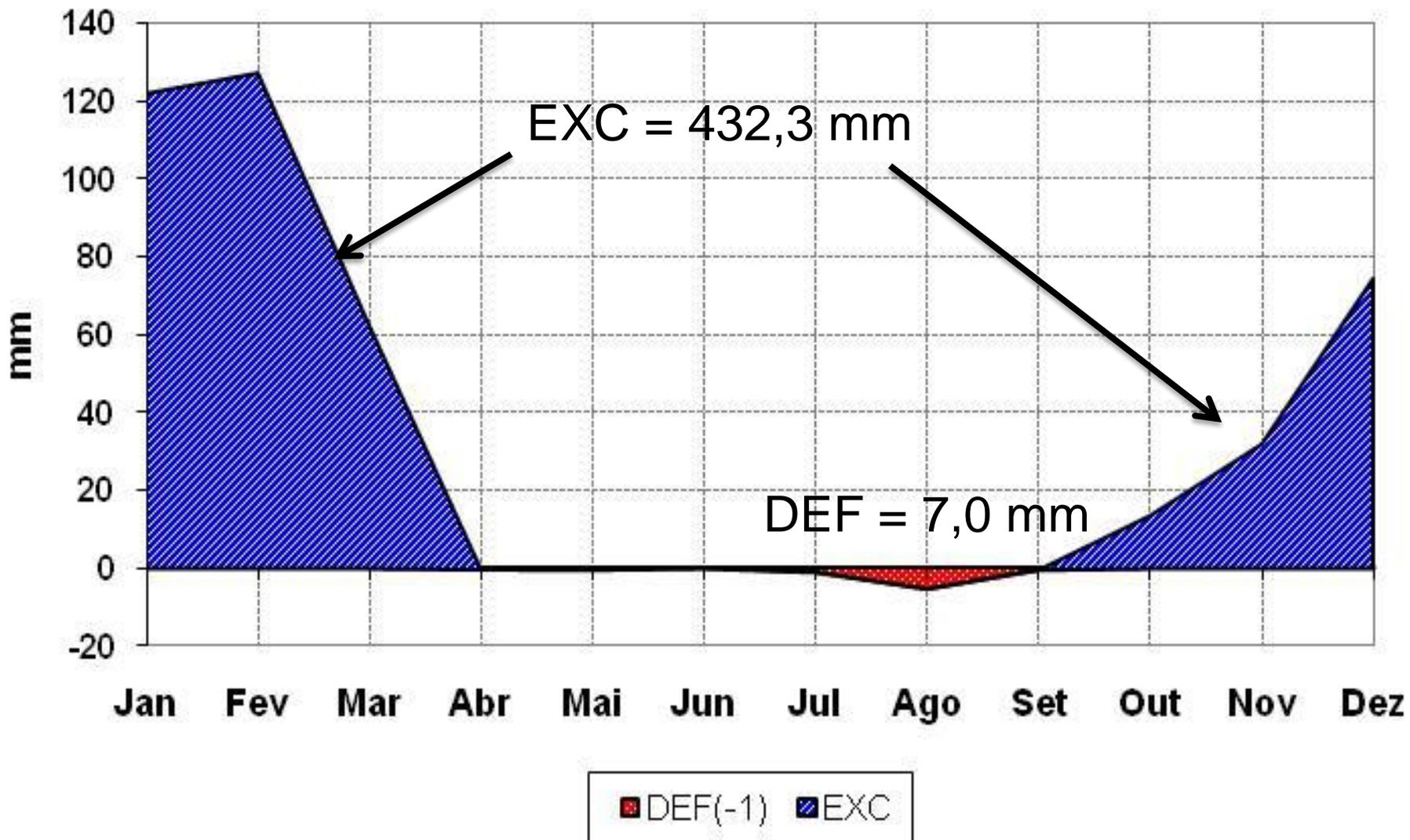
- **CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA SEGUNDO THORNTHWAITE**
  - **Complexa para este momento**

- **CONSIDERA ALÉM DA TEMPERATURA E DA PRECIPITAÇÃO OS ELEMENTOS DO BALANÇO HÍDRICO:**

- **DEF – DEFICIÊNCIA HÍDRICA DO SOLO**
- **EXC – EXCEDENTE HÍDRICO DO SOLO**
- **ETP – EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL (TRANSFERENCIA DE ÁGUA PARA A ATMOSFERA POR EVAPORAÇÃO E TRANSPIRAÇÃO)**

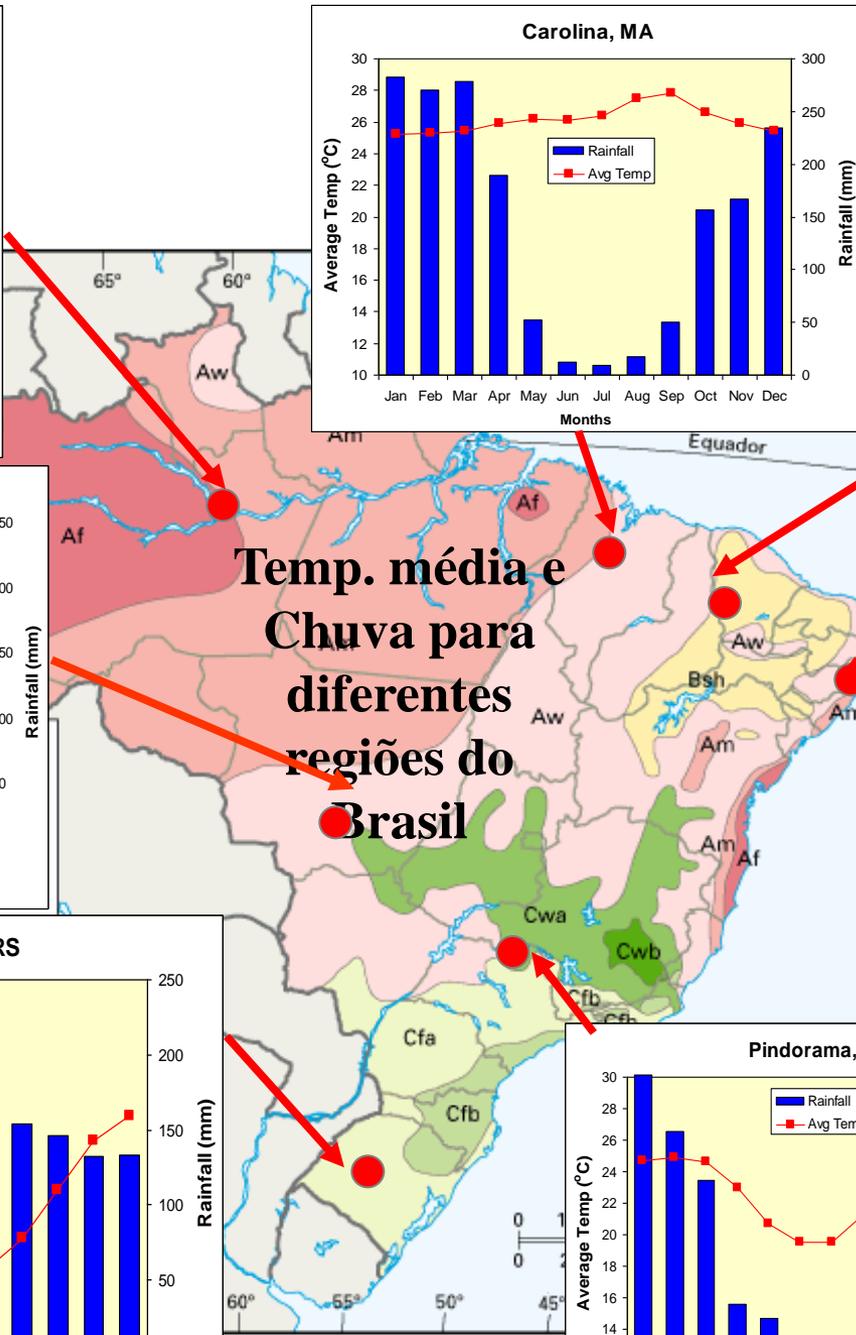
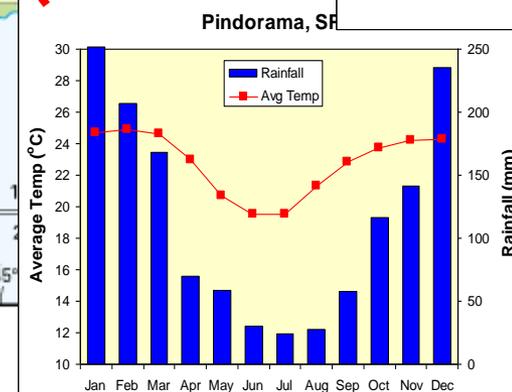
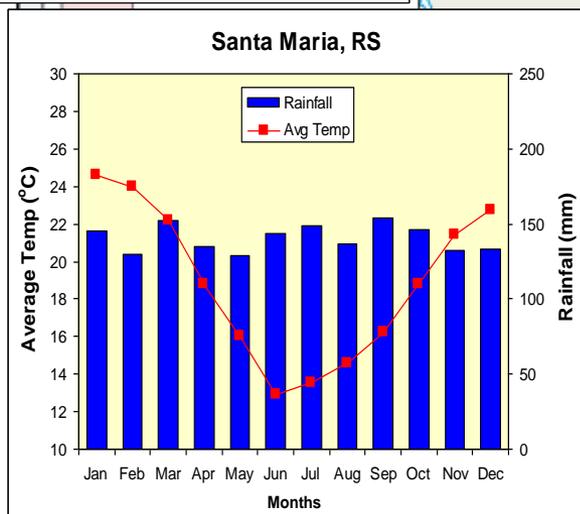
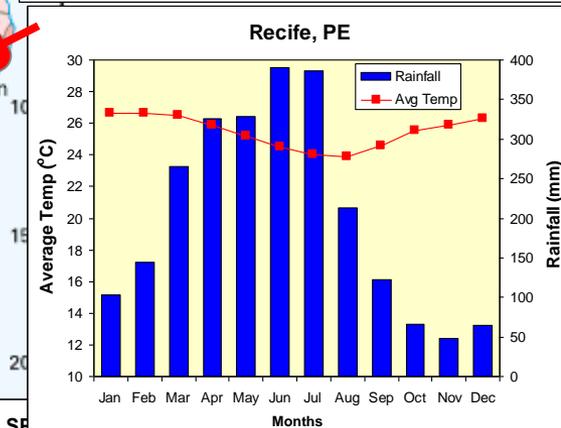
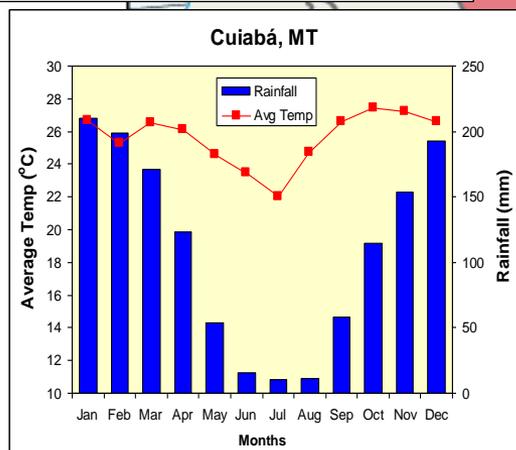
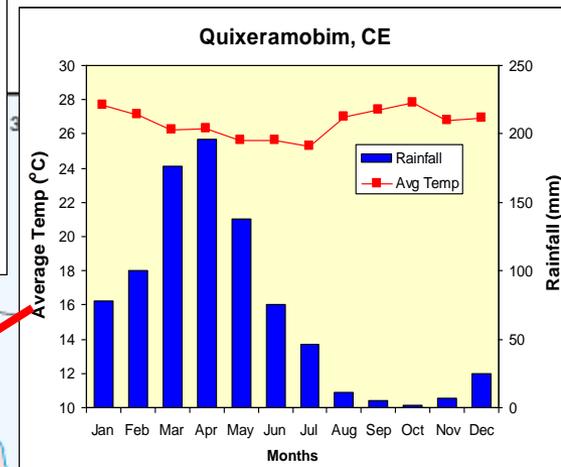
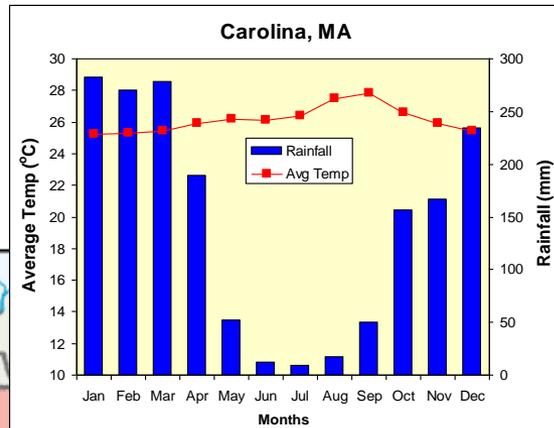
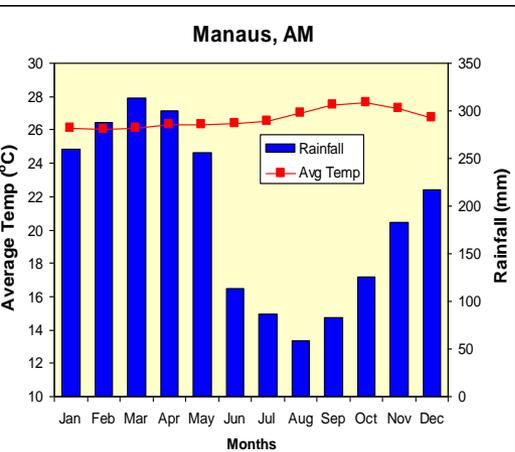
# CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA SEGUNDO THORNTHWAITE

## Extrato do Balanço Hídrico Mensal



# O Climograma de Gaussen

- Mês seco é considerado aquele em que o total mensal das precipitações é igual ou menor que o dobro da temperatura média, ou seja, matematicamente expressamos como sendo:
- Mês seco é quando:  $P =$  ou  $< 2 \times T$
- onde  $P$  é a precipitação (mm) e  $T$  a temperatura do ar (oC).
- Exemplo: um mês com temperatura média de 30 oC e chuva de 50 mm é considerado um mês seco.



**Temp. média e  
Chuva para  
diferentes  
regiões do  
Brasil**

# Domínios Morfoclimáticos Brasileiros, Ab´Saber, 1977.

## domínios e Fitogeográficos do Brasil



DOMÍNIOS



# **Créditos das imagens:**

**Amazônico: Arquivo Pessoal.**

**Caatinga: [ttp://www.biosferadacaatinga.org.br](http://www.biosferadacaatinga.org.br)**

**Mares de morros: Arquivo pessoal**

**Araucária: Arquivo pessoal**

**Cerrado:**

**<http://tvecologica.files.wordpress.com>**

**Onde obter dados climáticos:**

**1) No sítio do DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica do estado de São Paulo)**

**<http://www.hidrologia.dae.sp.gov.br/>**

**(escolha por nome de município, ou nome do rio, etc)**

**2) No sítio da ANA (Agencia Nacional de Águas)**

**[http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/medicoes\\_historicas\\_abas.jsf /](http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/medicoes_historicas_abas.jsf/)**

**3) No sítio do IAC (Instituto Agronômico de Campinas)**

**<http://www.ciiagro.sp.gov.br/>**

**(escolha clima ou zoneamento)**

**4) No sitio do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia)**

**<http://www.inmet.gov.br/>**

**(escolha rede de estações depois superfície automática).**

**Onde obter dados climáticos:**

**5) No sítio do CPTEC (Centro de Previsão de tempo e estudos Climáticos/INPE)**

**<http://www.cptec.inpe.br/>**

**(escolha banco de dados depois plataforma de coleta de dados)**

**6) Banco de dados de Balanço Hídrico do Brasil**

**<http://www.esalq.usp.br/departamentos/leb/nurma.html>**

**(escolha o estado e depois o município)**

**7) No Sítio do banco de dados mundial**

**<http://www.tutiempo.net/>**

- (Escolha o continente ou país. Exemplo: Antártida, Amundsen-Scott South Pole Station (Latitude: 90° S, Longitude: 0° e Altitude: 2830 m ANMM)).**