

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

**Disciplina: FLG 0253 - CLIMATOLOGIA I**

**CONCEITOS INICIAIS**

**Professor: Emerson Galvani**

# **Atuação do Geógrafo *Climatologista*:**

- **Ensino, pesquisa e como profissional autônomo.**
- **Ensino: Graduação em Geografia, Meteorologia, Engenharia Agrônômica, Engenharia Agrícola, Oceanografia, Engenharia Civil, Engenharia Florestal, Zootecnia, Arquitetura, Aviação Civil, Gestão Ambiental, Engenharia Ambiental, Turismo, etc.**

## **Atuação:**

- **Pesquisa: Instituto Geológico, Instituto de Pesquisas Meteorológicas (IPMET, CPTEC etc), Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), Secretaria do Meio Ambiente Estaduais, Universidades Estaduais, CETESB, Federais e Privadas etc.**
- **Autônomo: Empresas de Consultoria Ambiental, Ongs (Organizações não Governamentais), OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público) etc.**

## **Objetivos da disciplina:**

- **Fornecer os meios básicos de utilização dos subsídios meteorológicos/climatológicos à análise geográfica da atmosfera;**
  - **Compreender a influência dos elementos/atributos climáticos nos processos de ocupação do espaço;**
- \* Apresentar os métodos e as técnicas adequados ao estudo da realidade climática.**

# Conceitos Iniciais

- **Tempo atmosférico ou meteorológico: é o estado atual da atmosfera em determinado local e instante, sendo caracterizado pelas condições de temperatura, umidade, vento, radiação, chuva etc.**
- **Clima: A palavra clima deriva do grego e significa “inclinação” referindo-se a curvatura da Terra, que condiciona em grande parte os diferentes tipos climáticos terrestres;**

# Conceitos Iniciais

- **Elementos ou atributos do Clima:** São grandezas (variáveis) que caracterizam o estado da atmosfera, ou seja: radiação solar, temperatura do ar, umidade do ar, pressão atmosférica, velocidade e direção do vento, precipitação etc.
- Esse conjunto de variáveis descrevem as condições atmosféricas em um **dado local e instante.**

- **Fatores ou controles do Clima:** são os agentes causais que condicionam os atributos do clima. Fatores geográficos tais como latitude, altitude, continentalidade/maritimidade, tipo de corrente oceânica (fria ou quente), interferem nos atributos do clima.
- Por exemplo (controle da altitude):
- São Paulo: Tar = 20,2 oC (altitude 792 m ANMM)  
(Planalto Paulistano e Planície Litorânea)
- Santos: Tar = 24,8 oC (altitude 03 m ANMM)
- Campos do Jordão: Tar = 14,9 oC (altitude 1.600 m ANMM)
- Taubaté : Tar = 21,6 oC (altitude 550 m ANMM)  
(Serra da Mantiqueira e Vale do rio Paraíba do Sul)

# Conceitos Iniciais

- **Normal Climatológica:** Valor padrão reconhecido de um elemento meteorológico, considerando a média de sua ocorrência em um determinado local, por um número determinado de anos. "Normal" significa a distribuição dos dados dentro de uma faixa de incidência habitual. Os parâmetros podem incluir temperaturas, pressão atmosférica, precipitação, ventos, quantidade de nuvens, umidade relativa do ar, etc. **As normais, até o momento, compreendem três momentos:**



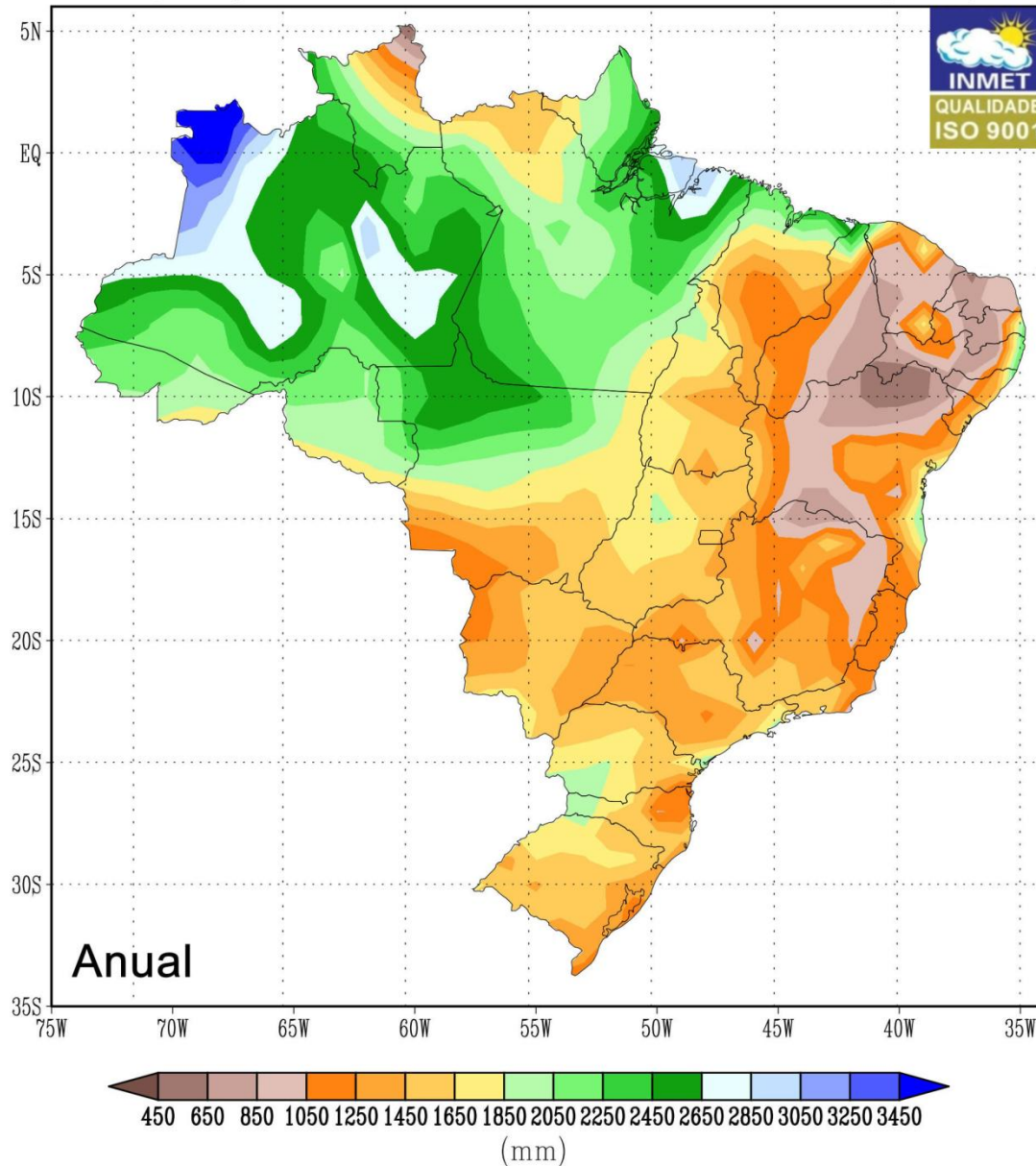
# Conceitos Iniciais

- **1901-1930:** primeira normal climatológica;
- **1931-1960:** segunda normal climatológica;
- **1961-1990:** terceira normal climatológica;
- **1991-2020:** quarta normal climatológica (ainda em avaliação e registro); (mostrar atlas das normais climatológicas do Brasil)
  
- **Atenção:** Sempre que afirmamos que determinado dia, mês, estação ou ano foi seco ou úmido, quente ou frio, temos que comparar com a média climatológica do local.

# 3ª normal climatológica

Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990

Precipitação acumulada mensal e anual (mm)



Neste mapa está representado a média do total médio de chuva dos trinta anos da série (1961 a 1990) para todas as estações.

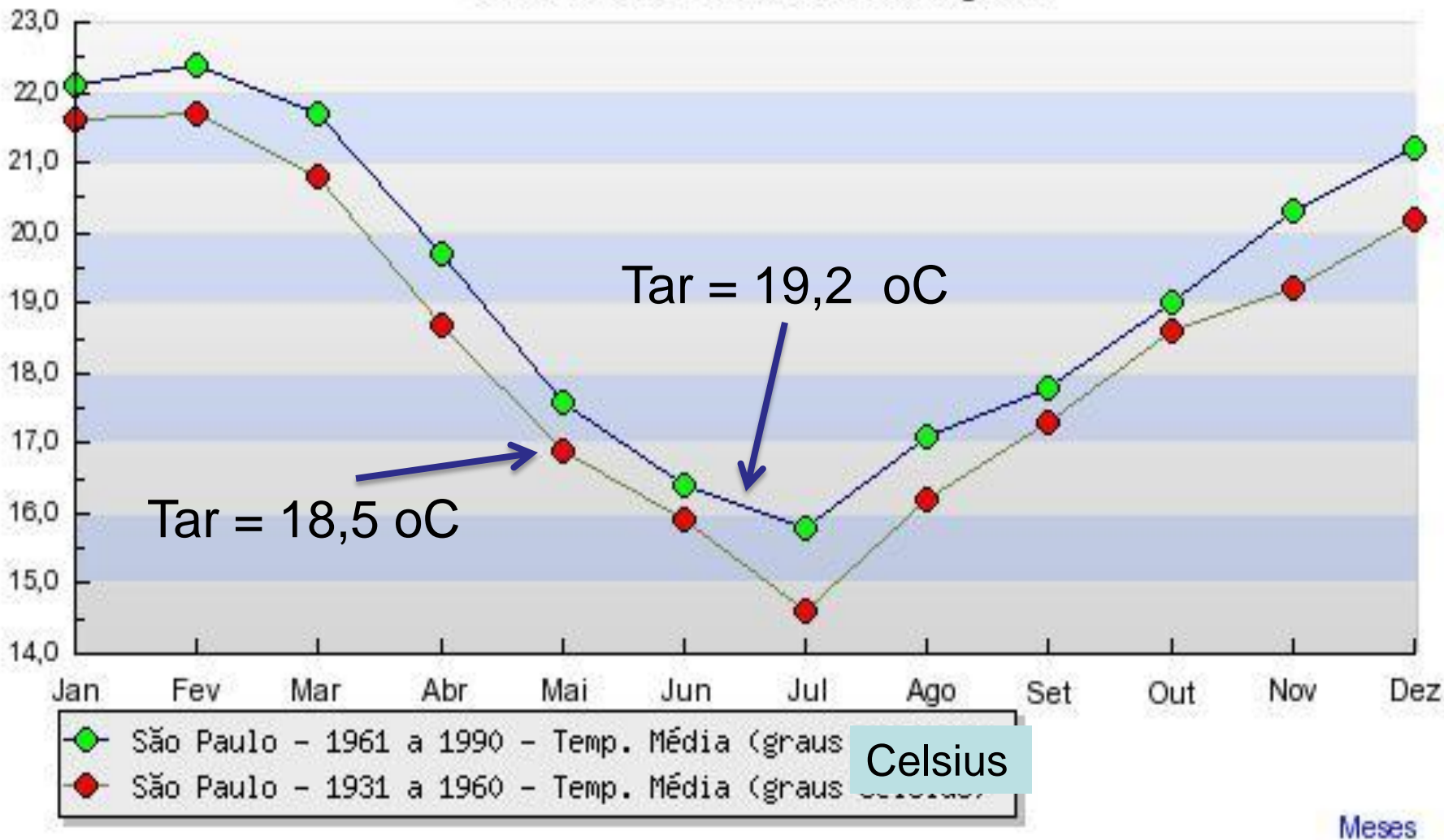
Fonte:

[www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br)  
clikando em clima.

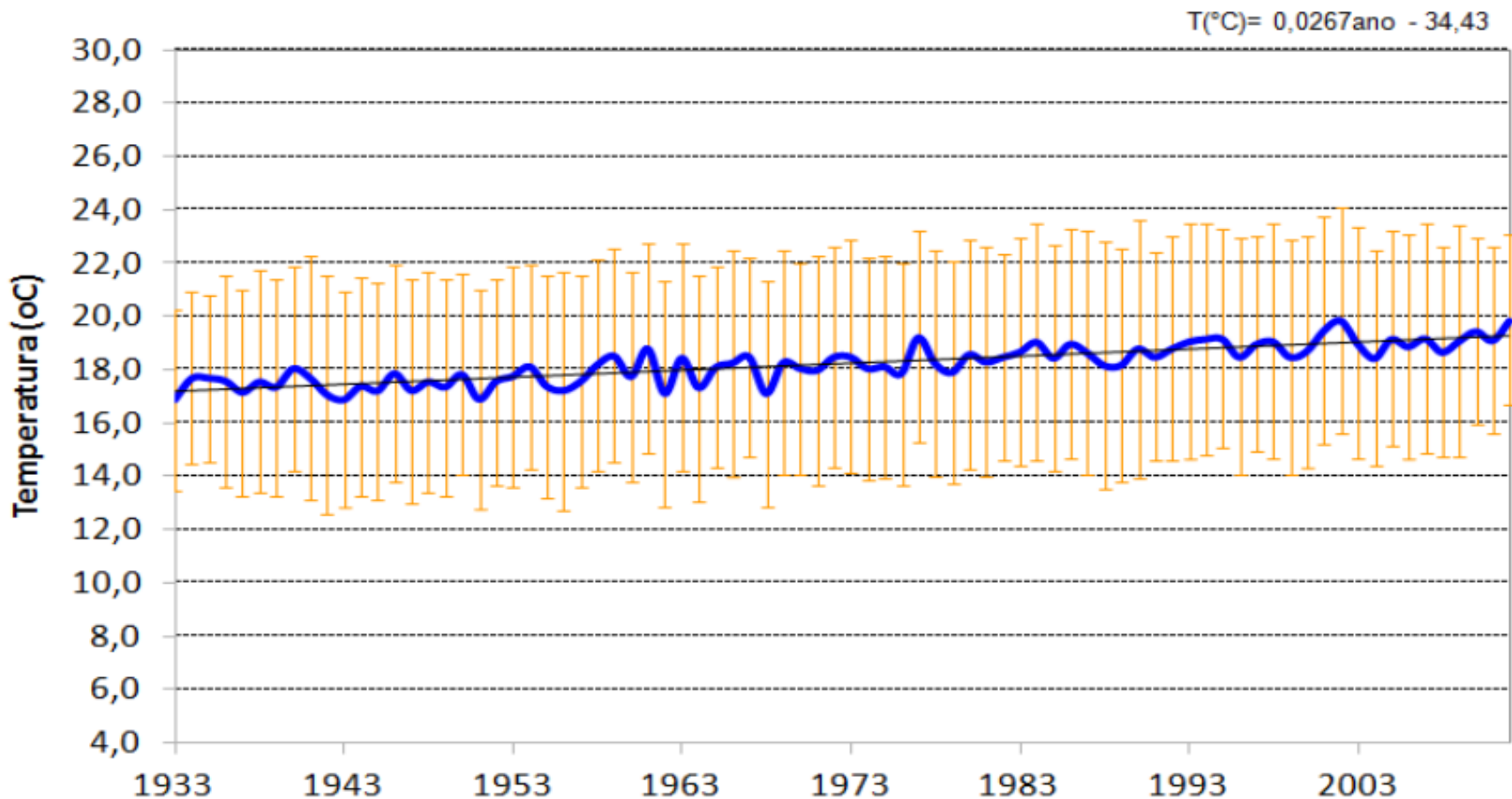
# 2ª e 3ª normal climatológica para São Paulo, SP

Instituto Nacional de Meteorologia - INMET

Gráfico das Normais Climatológicas



## Temperatura Média Anual - 1933-2012 - EM-IAG-USP



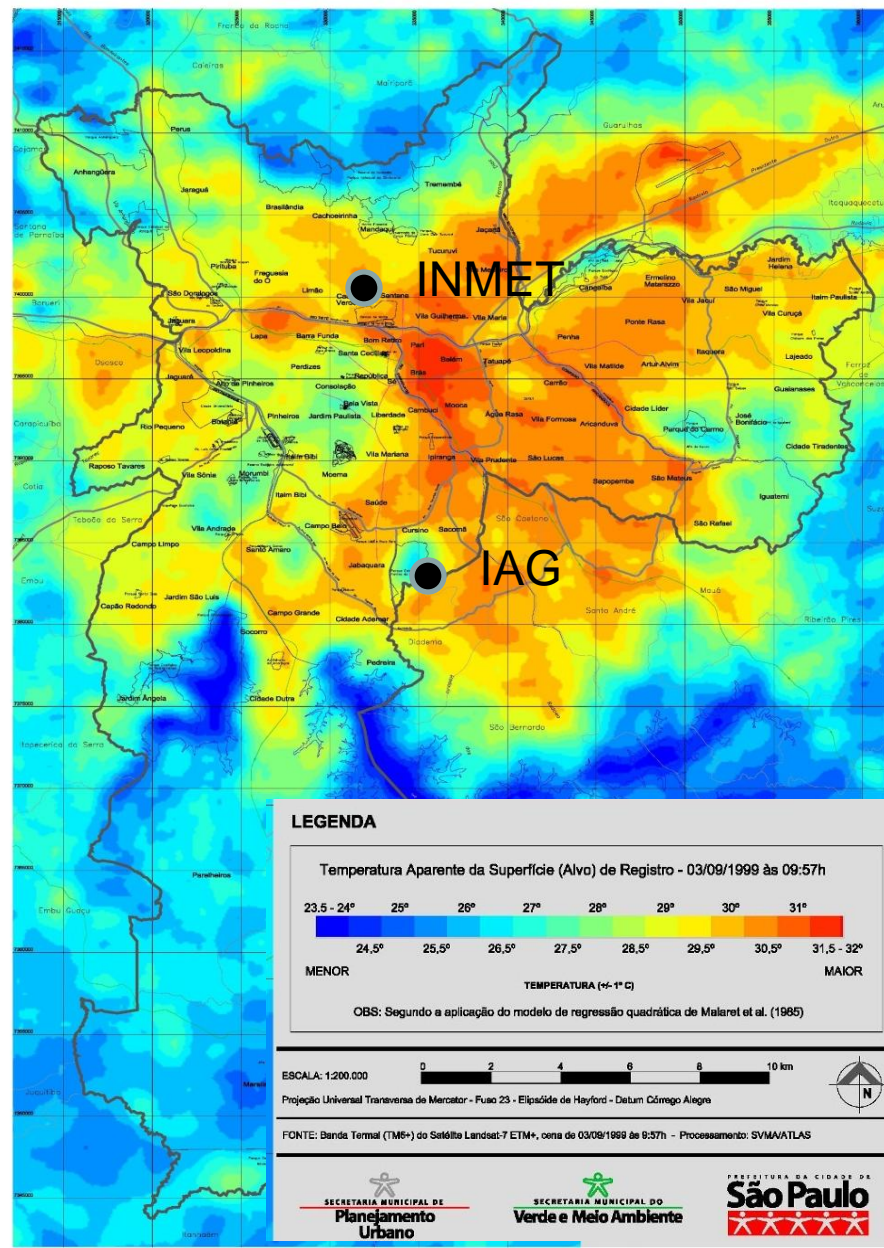
- no período 1933-1960, a temperatura média na EM aumentou aproximadamente em  $0,7^{\circ}\text{C}$ ;
- no período 1961-1990, a temperatura média na EM aumentou em  $0,8^{\circ}\text{C}$ ;
- e, finalmente, de 1933 a 2012, a temperatura média na EM aumentou aproximadamente em  $2,1^{\circ}\text{C}$ .

Fonte: Boletim climatológico anual do IAG/USP (2012). Disponível em:

<http://www.estacao.iag.usp.br/Boletins/2012.pdf> Acesso: Fevereiro de 2014)

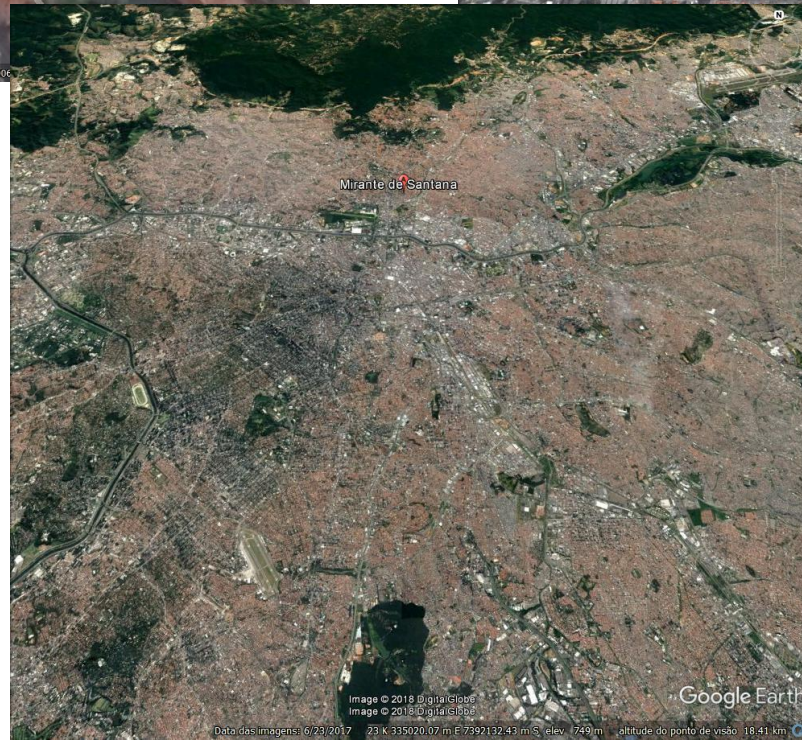
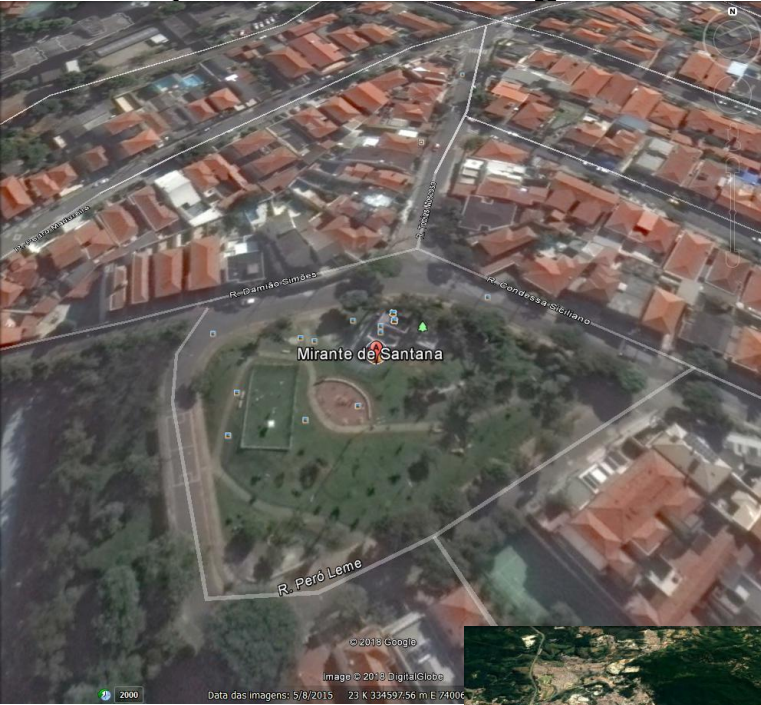
Qual a causa (ou causa) para a elevação da temperatura do ar na Cidade de São Paulo??

Interação de escala Global e Local? Clima Urbano?



Fonte: Atlas Ambiental de São Paulo.  
Disponível em  
<http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br>

# Estação meteorológica do INMET – Mirante do Santana São Paulo, SP



# Estação meteorológica do INMET instalada junto as UEM (Maringá, PR)



Observe o uso do solo no entorno. Em 1976 quando as medidas iniciaram o uso do solo era agrícola e atualmente a estação esta envolvida pela cidade.

# Estação meteorológica do INMET instalada junto as UEM (Maringá, PR)



Observe a  
cidade ao  
fundo.



# Conceitos Iniciais

- **A Meteorologia é definida como a ciência que estuda os fenômenos que ocorrem na atmosfera, e está relacionada ao estado físico, dinâmico e químico da atmosfera, as interações entre elas e a superfície terrestre subjacente.**

# Conceitos Iniciais

- **A Climatologia é uma sub-área da meteorologia que estuda o *estado* médio da atmosfera para um determinado período, através de métodos estatísticos.**
- **A Climatologia Geográfica é a *disciplina* que estuda a relação entre os controles e atributos do clima e suas relações com a produção e organização do espaço e sua influência nas atividades humanas (conceito do professor).**

# Conceito de Clima

- **HANN (1882): “Clima é o conjunto de elementos meteorológicos que caracterizam o estado médio da atmosfera num determinado ponto sobre a superfície terrestre”.**
- **SORRE (1934): “Clima é o ambiente atmosférico constituído pela série de estados da atmosfera em um determinado lugar e sua sucessão habitual”**

# Conceito de Clima

- **OMM (1960):** Clima é o estado médio da atmosfera caracterizado pela temperatura, umidade, vento, chuva, pressão, radiação solar etc, em um período de no mínimo trinta anos (30) de observação.
- **Tarifa (2001):** “O (s) Clima (s) de um determinado lugar na superfície da Terra é (são) uma composição das **totalidades dos ritmos dos estados atmosféricos** para uma determinada relação **espaço-tempo**”.

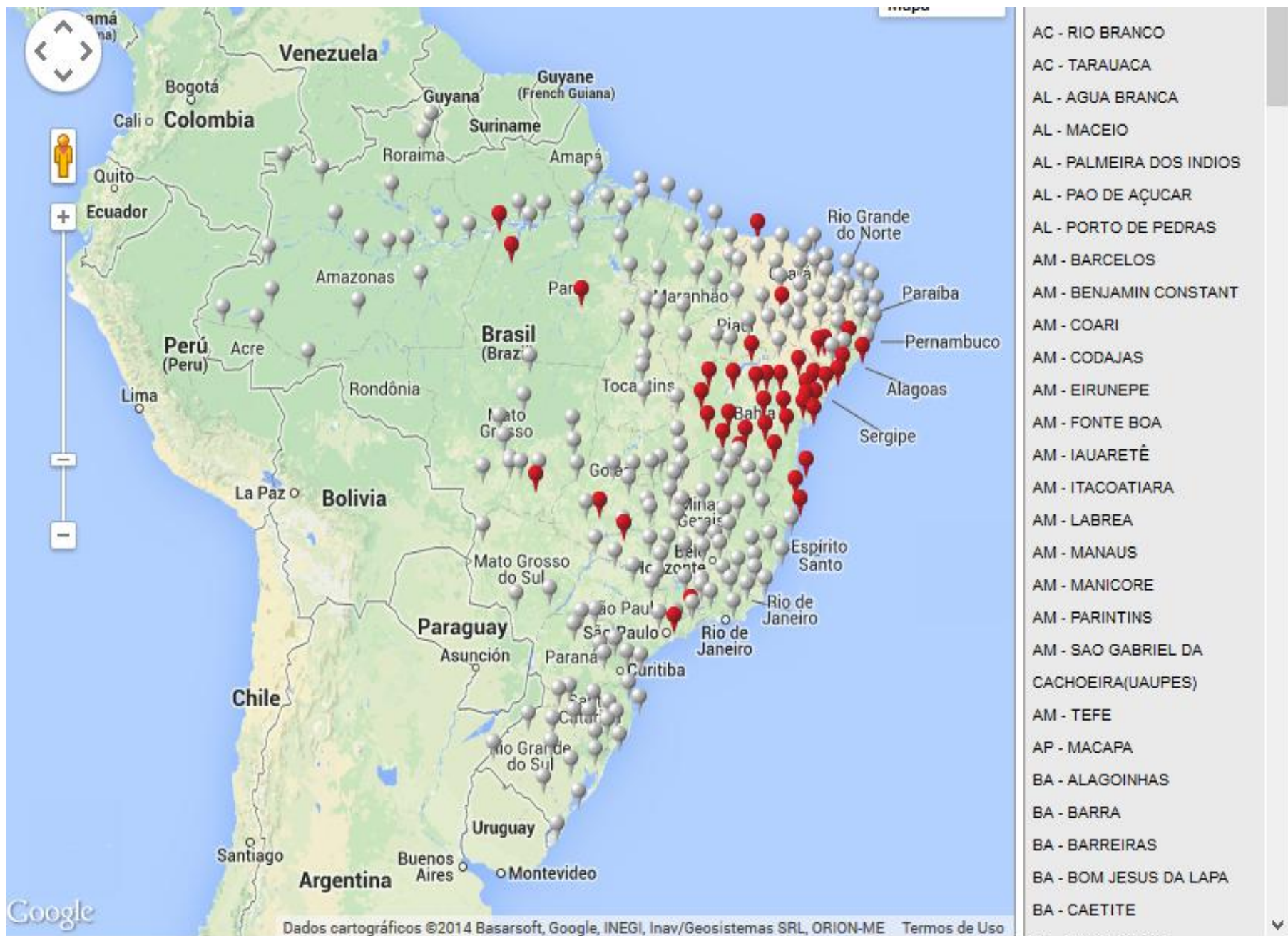
# Conceitos Iniciais

- **OMM: A Organização Meteorológica Mundial é órgão em escala global responsável pela observação, padronização e divulgação dos dados relacionados ao clima no planeta.**
- **INMET: O Instituto Nacional de Meteorologia é o órgão na escala nacional responsável pela observação, padronização e divulgação dos dados relacionados ao clima no Brasil.**

# Conceitos Iniciais

- **Juntamente com o INMET o INPE/CPTEC (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/Centro de Previsão de Tempo e Clima) também responde por grande parte a observação de superfície no Brasil.**
- **Estação Meteorológica de Observação de Superfície: Local padronizado onde se encontram instalados os sensores que avaliam e registram os atributos do Clima. A área deve possuir amplo horizonte e distante de obstáculos. O solo deverá ser coberto com grama ou uso do solo predominante no entorno.**

# Distribuição Estações Meteorológicas Convencionais (INMET, 2015)



# Conceitos Iniciais

- As observações são feitas sempre as 09h00, 15h00 e 21h00min hora local que representam 12TMG, 18TMG e 24TMG. Nas estações meteorológicas o horário de verão é desconsiderado.



Estação meteorológica convencional. IAG/USP água funda.





- **Estações Meteorológicas Automáticas (EMA) dispensam a presença do observador.**



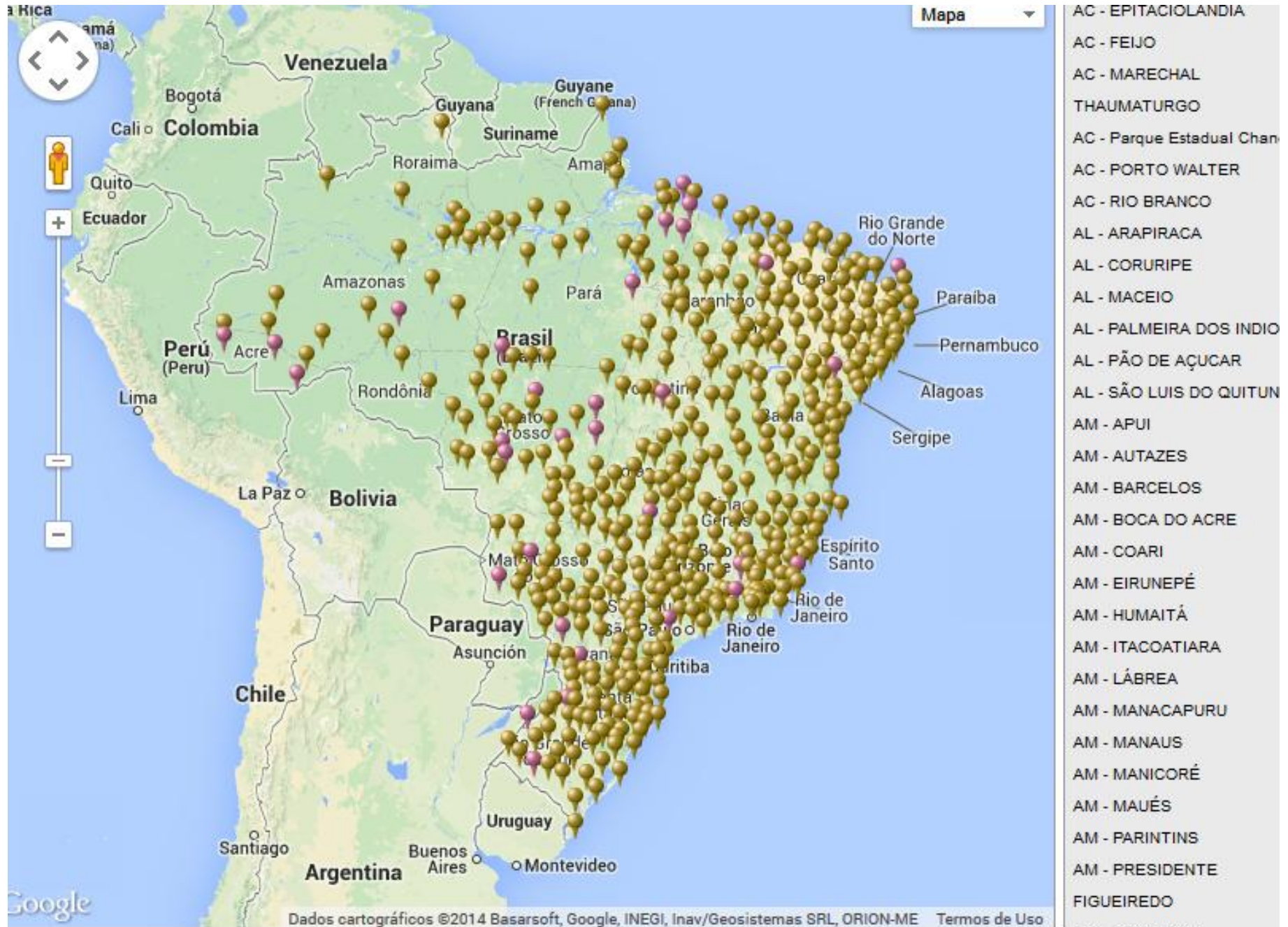
Estação  
Meteorológica  
Automática  
ESALQ/USP  
(piracicaba)

Mini-abrigo  
meteorológico

# EMA – LCB- Geografia/USP



# Distribuição das Estações Meteorológicas Automáticas (INMET, 2015)



**Didaticamente um mesmo fenômeno atmosférico pode ser observado e analisado diferentemente por um Meteorologista e por um Geógrafo *Climatologista*.**

**Por exemplo, um evento pluviométrico de intensidade elevada:**

**Para o meteorologista interessa o evento *antes* que ele ocorra (sua previsibilidade) para o Geógrafo Climatologista o interessa *depois* que o mesmo ocorreu (seus impactos, suas consequências...).**

# Um estudo de caso

O Centro de Gerenciamento de Emergências da Prefeitura de São Paulo ([www.cgesp.org](http://www.cgesp.org)) conta com 32 EMA's com acesso em tempo real.

## Estações Meteorológicas

- Penha
- Perus
- Pirituba
- Freguesia do Ó
- Santana/Tucuruvi
- Tremembé
- São Miguel Paulista
- Itaim Paulista
- São Mateus
- Sé - CGE
- Butantã**
- Ipiranga
- Santo Amaro
- M Boi Mirim
- Cidade Ademar
- Barragem Parelheiros
- Lapa
- Campo Limpo
- Capela do Socorro
- Vila Formosa
- Móoca
- Itaquera

Chuva (Por Período*)	Temperatura	Umidade	Vento	Pressão
Per. Atual: 51.4 mm	Atual: 20.3 °C	Atual: 100.0%	Direção: WNW	Atual: 932.9 hPa
Per. Anterior: 0.6 mm	Máxima: 20.3 °C	Máxima: 100.0%	Velocidade: 0.0 km/h	Máxima: 934.3 hPa
Zeramento: 10:00:00	Mínima: 19.5 °C	Mínima: 100.0%	Rajada: 4.7 km/h	Mínima: 931.8 hPa

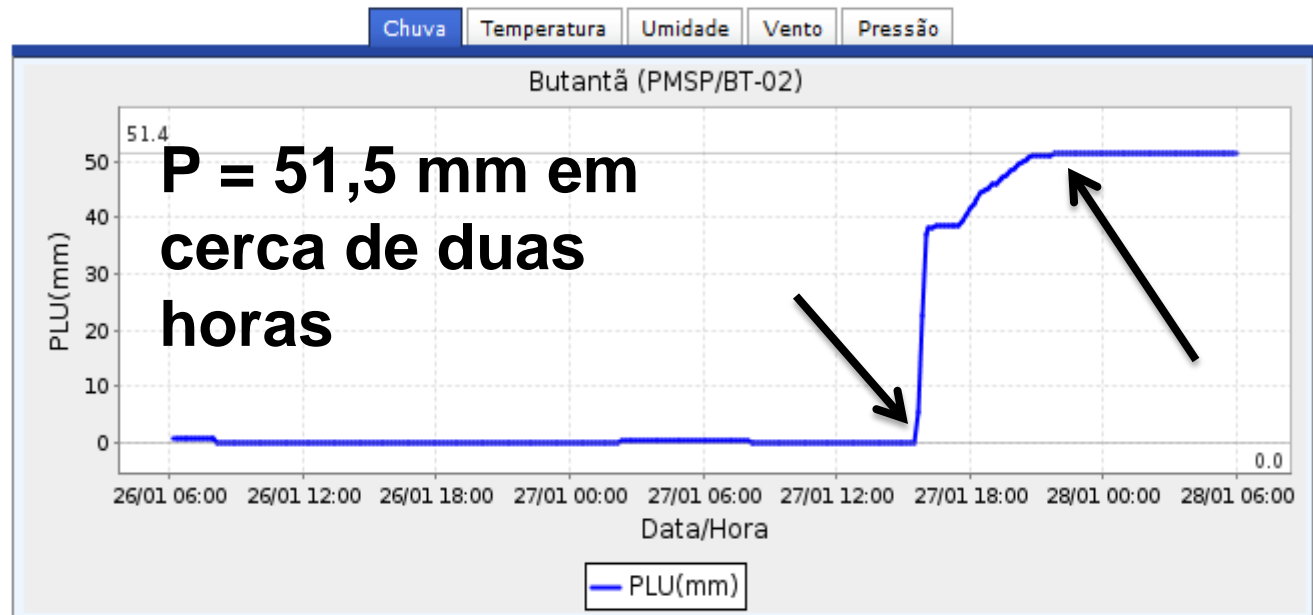
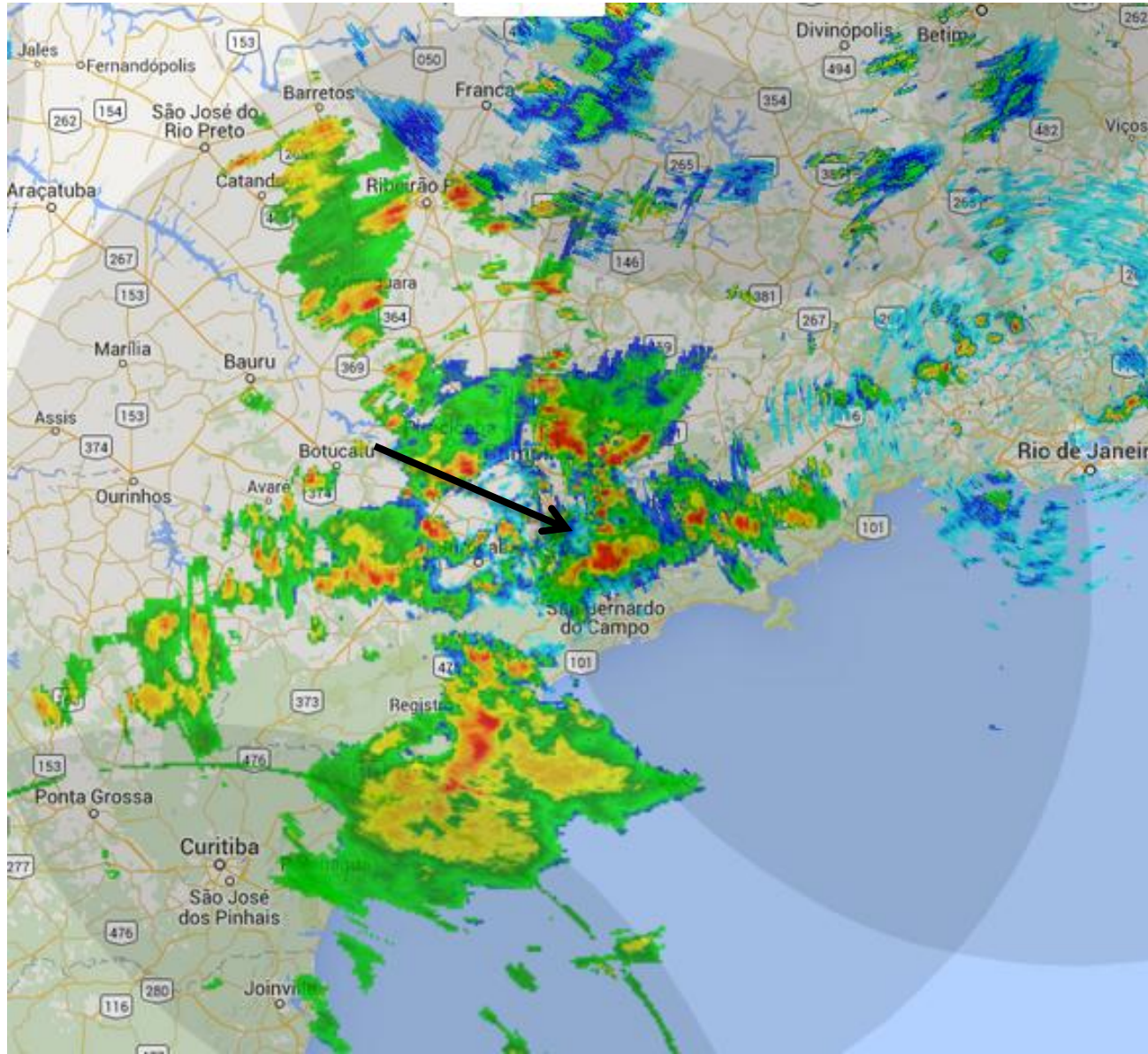


Imagem de radar do dia 27 de janeiro de 2016 indica em tons vermelhos atividade convectiva intensa sobre a RMSP e arredores (17h30min TMG) ([www.redemet.aer.mil.br](http://www.redemet.aer.mil.br))





27/01/2016

Buscar

 Transitáveis = 0 pts	} Ativos 0 pts
 Intransitáveis = 0 pts	
 Transitáveis = 24 pts	} Inativos 53 pts
 Intransitáveis = 29 pts	

Total = 53 pts

FONTE: CET-SP

# Sítios interessantes para consulta

- O material didático do curso ficará no sistema edisciplinas, acesse: <https://edisciplinas.usp.br>
- O livro de autoria de Mario Adelmo Varejão-Silva intitulado Meteorologia e Climatologia. INMET: Brasília, 2006 encontra-se em nosso arquivo de aula.
- Sítios recomendados: [www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br) (entrar em climatologia), [www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br); [www.mar.mil.br](http://www.mar.mil.br) , [www.iac.sp.gov.br](http://www.iac.sp.gov.br) , [www.ciiagro.sp.gov.br](http://www.ciiagro.sp.gov.br), [www.cgesp.org](http://www.cgesp.org), <https://www.windy.com> entre outros.