



Boletim do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo Janeiro de 2020

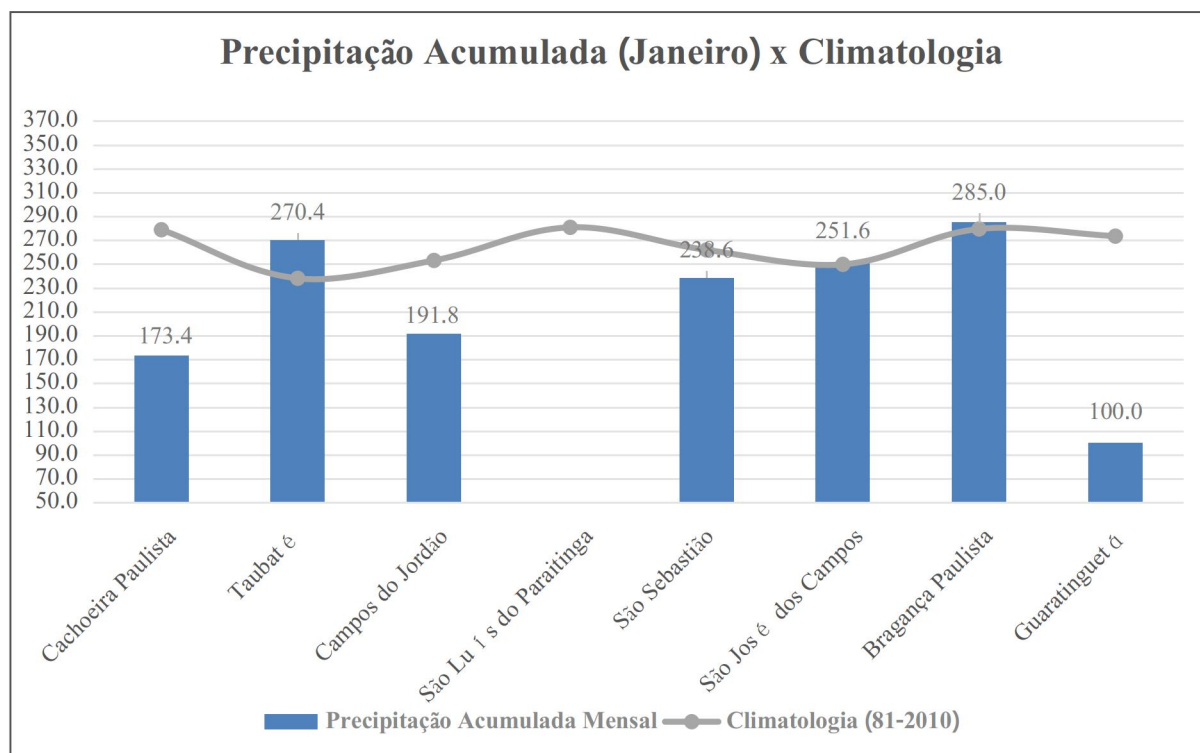
O início do ano foi de tempo instável e chuvas sobre boa parte do Vale do Paraíba que foram causadas, em sua maior parte, pelo avanço de cavados (área de baixa pressão) em níveis médios (aproximadamente 6 km de altitude) da atmosfera e a combinação de calor e umidade. Neste sentido, ocorreram episódios de chuva localmente intensas que provocaram transtornos a população durante a primeira quinzena com destaque para os episódios que provocaram alagamentos em Caçapava (05), chuvas e ventos fortes que atingiram São José dos Campos (08) e chuva com alagamentos em Cachoeira Paulista (11). Após este período, passou a predominar um padrão de escoamento anticiclônico (sentido anti-horário) em níveis médios (6 km de altitude). Este tipo de circulação contribui para movimentos subsidentes (de cima para baixo) que dificultam a formação da nebulosidade e contribuem para a elevação das temperaturas. Ainda assim, ocorreram episódios de chuvas isoladas associadas a combinação de temperaturas muito elevadas e presença de umidade.

A única frente fria que se deslocou por São Paulo em janeiro cruzou a região do Vale do Paraíba entre os dias 17 e 18 e, embora tenha favorecido chuvas generalizadas, em virtude do fraco aporte de umidade, os volumes acumulados, de uma forma geral, foram baixos. Na última semana do mês, o avanço de cavados (área de baixa pressão) em níveis médios (aproximadamente 6 km de altitude) da atmosfera voltaram a favorecer episódios de chuva pontualmente fortes sobre a Região, embora sem relatos de transtornos a população.

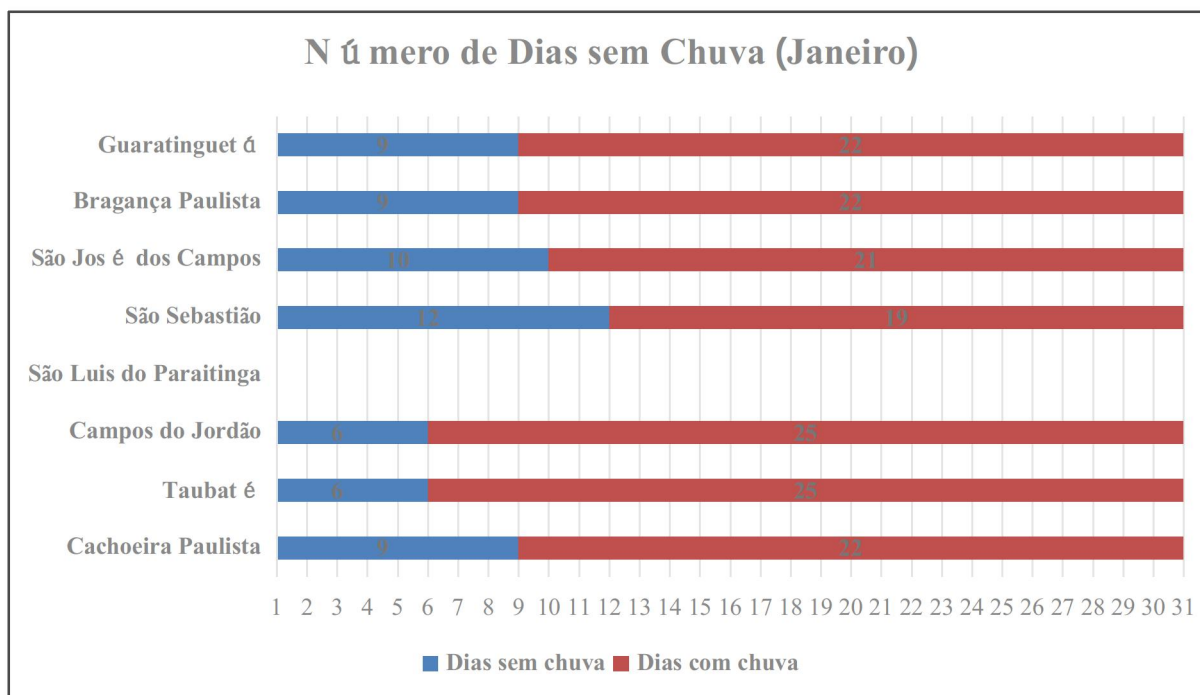
Destaca-se que os dois episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS, ver explicação no final do texto) organizados durante o mês de janeiro estiveram atuantes entre Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro. Especialmente o segundo evento, configurado a partir do dia 23, contribuiu para volumes de precipitação intensa, generalizadas e com valores históricos sobre estes três Estados que resultaram em inúmeros transtornos e elevado número de óbitos. Dado que a ZCAS é o principal sistema responsável pela precipitação na estação chuvosa em São Paulo, a sua configuração na faixa norte do Sudeste fez com que na maior parte do Estado, incluída boa parte do Vale do Paraíba, os volumes de precipitação acumulada (embora elevados) ficassem abaixo da média histórica do mês de janeiro (Figuras 1 e 2).

Na Figura 1a estão dispostos os volumes de precipitação acumulada em janeiro nas estações localizadas na Região (barras com valores). Também na Figura 1a, além do volume de chuva acumulada, estão dispostas pela linha cinza as normais climatológicas de precipitação (média de 30 anos do mês de janeiro) para as cidades de Taubaté (238,1mm) e

Campos do Jordão (253,1 mm). Também estão dispostos valores interpolados (não oficiais) para Cachoeira Paulista (278 mm), São José dos Campos (249 mm), São Luís do Paraitinga (280,8 mm), São Sebastião (261,9 mm), Bragança Paulista (279,5 mm) e Guaratinguetá (273,5 mm), para comparações locais dos volumes de precipitação. Nota-se, que os maiores acumulados de chuva durante o mês foram registrados na Região Bragantina e Alto Vale. Nestas regiões, o volume de precipitação acumulada ficou próximo ou ligeiramente acima da média histórica do mês. Por outro lado, no Vale Histórico, Litoral Norte e Serra da Mantiqueira os volumes elevados foram mais baixos e ficaram abaixo da média mensal. Os baixos valores de precipitação acumulada durante o mês em Guaratinguetá e São Luís do Paraitinga são causados por ausências de observações ou falha nos pluviômetros. Já na Figura 1b estão dispostos os número de dias com e sem chuva na Região durante o mês de janeiro. Pode-se observar que, mesmo que o número de dias sem chuva tenha sido baixo (aproximadamente um terço do mês), as pancadas localizadas que ocorriam da combinação de calor e umidade, de uma forma geral, foram de curta duração o que impactou nos valores abaixo da média em parte da Região (Figura 1a). São Sebastião foi o município com menor frequência de episódios de chuva enquanto em Taubaté e Campos do Jordão apenas em 6 dias não houve registro de chuva.



(a)



(b)

Figura 1: a) Precipitação total acumulada em janeiro de 2020, em cidades do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo. Fonte: INMET e ICEA. A linha verde sólida indica a climatologia (média de 30 anos) para o mês de janeiro em cada município. b) Número de dias sem chuva no mês de janeiro.

Como destacado acima, as chuvas que atingiram o Vale do Paraíba e Litoral Norte foram provocadas, principalmente, por conta da propagação de cavados (área de baixa pressão) em níveis médios (aproximadamente 6 km de altitude) da atmosfera e/ou combinação de calor e umidade. Eventos deste tipo contribuem para chuvas pontualmente intensas e temporais que podem vir acompanhados de raios, rajadas de vento de forte intensidade e, menos frequentemente, queda de granizo. Apesar disso, sem um sistema de maior escala (frente fria com aporte de umidade ou formação de canais de umidade como ZCOU e ZCAS) a precipitação ocorre de forma mal distribuída nos municípios durante o mês. Com isso, nota-se que, embora pontos do norte e leste de São Paulo tenham registrado volumes de precipitação elevada durante o mês (Figura 2 - esquerda), grande parte do Estado ficou com valores abaixo da média (tons de marron na Figura 2 - direita).

Os episódios mais frequentes de chuva e, em algumas situações, com volumes elevados contribuem para que o mês de janeiro seja, na média, o mês com menor número de focos de queimadas (50 focos) em São Paulo segundo dados do grupo de queimadas do INPE. Como destacado acima, a chuva em janeiro de 2020 no Estado ocorreu de forma mais irregular e os volumes acumulados foram menores que a média histórica de janeiro. Esta

condição reflete-se no número de focos de queimadas que foi ligeiramente superior a média (69 focos), embora inferior ao número observado em janeiro de 2019 (90 focos).

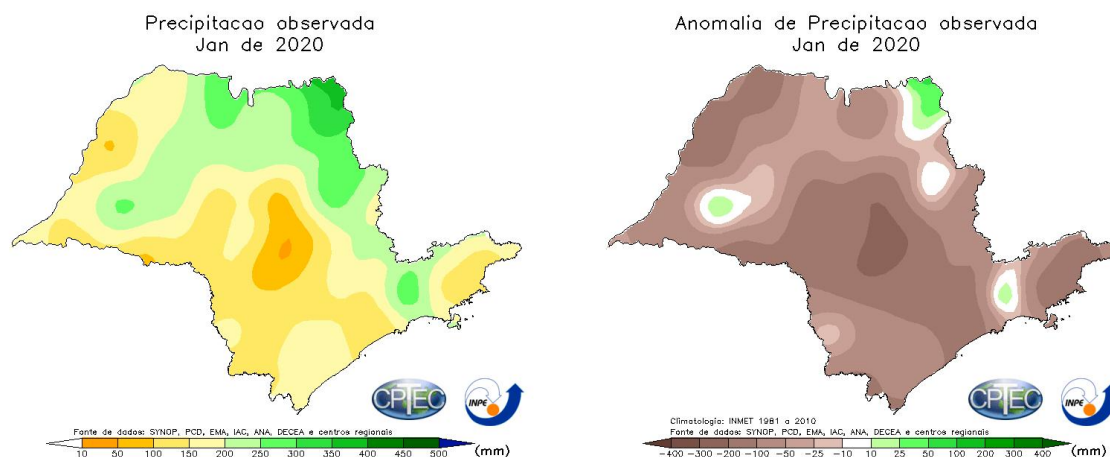
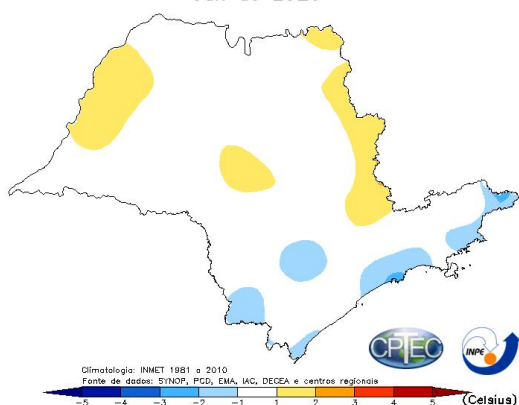


Figura 2: Precipitação acumulada (esquerda) e anomalia de precipitação (direita) durante o mês de janeiro de 2020.

As frentes frias que avançam pelo Estado de São Paulo nesta época do ano, de uma forma geral, não possuem uma forte massa de ar frio em sua retaguarda e as temperaturas mínimas não apresentam grande variabilidade durante o mês. Para as temperaturas máximas, o principal regulador é a presença de nebulosidade e a ocorrência de chuvas. Como a maior parte dos episódios de chuva na região ocorreram durante a tarde/noite, a maior parte dos dias de janeiro teve pouca nebulosidade e predomínio de sol. Isso contribuiu para dias consecutivos de temperaturas máximas elevadas sobre a Região com um período de temperaturas mais amenas entre os dias 17 e 23, após a passagem da frente fria. Desta forma, o mapa de anomalias de temperatura mínima (Figura 3 - esquerda) demonstra que, grande parte do Estado de São Paulo teve temperaturas próximas a média mensal (branco na Figura 3 - esquerda), incluído grande parte do Vale do Paraíba e Litoral Norte. Por outro lado, os dias com predomínio de sol e temperaturas elevadas contribuiu para anomalias positivas (temperatura acima da média) das temperaturas máximas em vários pontos de São Paulo (tons de vermelho na Figura 3 - direita). Na Região, destacam-se municípios da Região Bragantina que tiveram temperaturas mínimas e máximas acima da média (tons de laranja na Figura 3) enquanto em pontos do Litoral Norte as temperaturas (mínimas e máximas) ficaram abaixo da média (tons de azul na Figura 3).

Anomalia de Temperatura Mínima observada
Jan de 2020



Anomalia de Temperatura Máxima observada
Jan de 2020

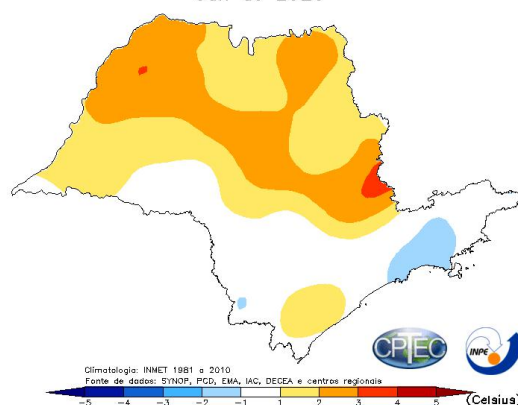


Figura 3: Anomalia de temperatura mínima (superior esquerda) e máxima (superior direita) registrada no mês de janeiro de 2020.

Abaixo os dados relevantes de janeiro de 2020 na Região (Tabela 1):

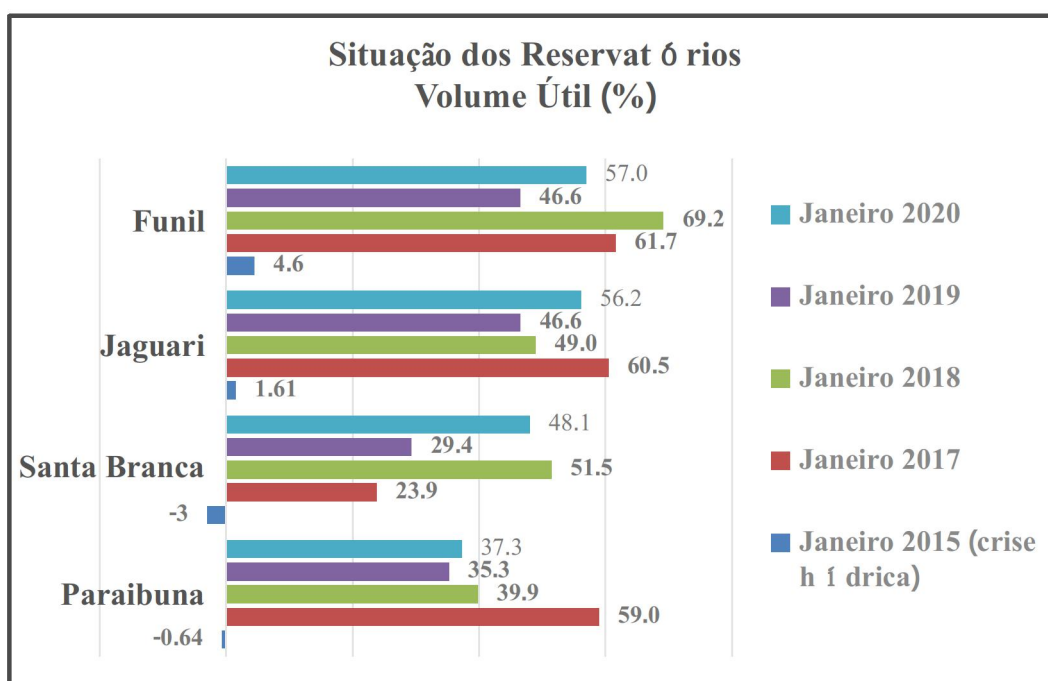
Tabela 1: Principais dados observados em janeiro de 2020

Cidade	Chuva acumulada (mm)	Maior chuva diária (mm/h)	Maior temperatura (°C)	Menor temperatura (°C)	Menor umidade relativa do ar (%)	Maior rajada de vento (km/h)
Bragança Paulista	285 mm	54,2 mm em 02/01	33,2°C em 16/01	14,8°C em 27/01	15% em 26/01	59,4 km/h em 27/01
Cachoeira Paulista	173,4 mm	24,4 mm em 03/01	34,9°C em 01/01	15,6°C em 27/01	23% em 26/01	72,4 km/h em 11/01
Campos do Jordão	191,8 mm	35,4 mm em 23/01	27,9°C em 16/01	7,4°C em 26/01	16% em 26/01	-
Guaratinguetá	100 mm	19 mm em 24/01	36°C em 16/01 e 31/01	17°C em 27/01	13% em 26/01	-
São José dos Campos	251,6 mm	38 mm em 03/01	34°C em 01/01 e 27/01	14°C em 27/01	18% em 27/01	70 km/h em 16/01
São Luís do Paraitinga	0 mm (*pluviômetro em manutenção)	0 mm (*pluviômetro em manutenção)	32,7°C em 28/01	11,1°C em 27/01	18% em 26/01	56,2 km/h em 30/01
São Sebastião	238,6 mm	47,4 mm em 30/01	36,1°C em 11/01	19,7°C em 26/01	47% em 07/01	95,4 km/h em 02/01
Taubaté	270,4 mm	41,4 mm em 13/01	34,7°C em 16/01	14,3°C em 27/01	17% em 26/01	79,2 km/h em 16/01

Fonte de dados: INMET e ICEA.

Situação dos Reservatórios

Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), o monitoramento dos reservatórios, como instrumento de gestão dos recursos hídricos, consiste em realizar o acompanhamento dos seus níveis d'água e das vazões afluentes e defluentes, servindo de suporte para a tomada de decisões sobre a sua operação, de forma a permitir o uso múltiplo dos recursos hídricos. Na figura 4a, nota-se que, como é esperado para esta época do ano, as chuvas dos últimos meses contribuiu para valores mais elevados nos reservatórios da Região. Em comparação com 2019, pode-se observar que os 4 reservatórios apresentam valores superiores.



(a)

Figura 4: Porcentagem do volume útil dos reservatórios: a) para os meses de janeiro de 2015 (crise hídrica), 2017, 2018, 2019 e 2020(b). Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA).

Perspectivas do mês de Fevereiro

O mês de fevereiro faz parte da estação chuvosa do Sudeste do Brasil, embora sobre parte do Estado de São Paulo, já seja notada uma redução dos totais acumulados de precipitação em comparação com o mês de janeiro. Vale destacar que esta descrição é baseada em uma característica média de 30 anos, não necessariamente, sendo observado em todos os anos. Assim como nos meses anteriores, os principais sistemas responsáveis por grande parte da precipitação são a Zona de Convergência de Umidade (ZCOU) e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) - ver explicação no final do texto. Também são frequentes durante esta época do ano episódios de pancadas de chuva mais isoladas associadas ao calor e a umidade, mas que costumam ser intensas em curto período de tempo, vir acompanhadas de raios e, em alguns casos, rajadas de vento e/ou queda de granizo. A climatologia de precipitação para o mês de fevereiro (Figura 5), no Vale do Paraíba, Região Bragantina e Serra da Mantiqueira varia entre valores de 200 a 250 mm, com valores ligeiramente superiores a 250 mm em pontos do Litoral Norte.

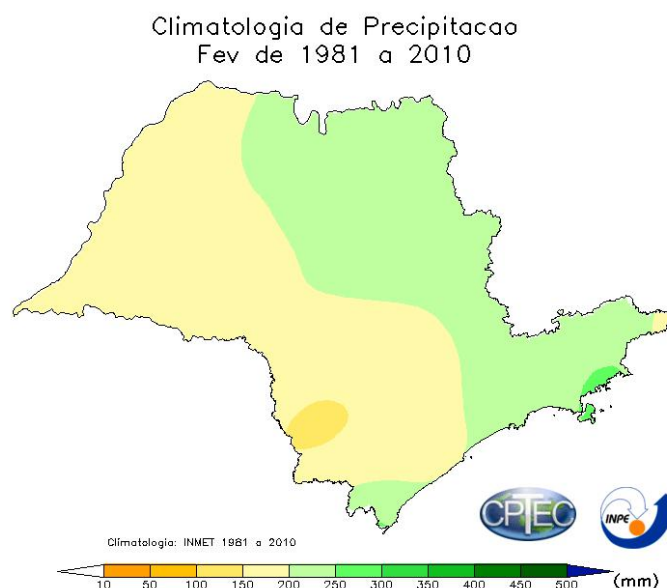


Figura 5: Climatologia da precipitação para o mês de fevereiro, entre 1981 a 2010. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

O mês de fevereiro marca também, embora de forma menos significativa, uma redução das temperaturas mínimas e máximas em relação ao mês de janeiro. Para fevereiro, as temperaturas mínimas variam próximas a 14°C na Serra da Mantiqueira e com valores

entre 19°C e 21°C no Alto Vale e Litoral Norte, respectivamente. As temperaturas máximas alcançam valores médios de 23°C em Campos do Jordão e oscilam próximas a 30°C nos demais pontos do Vale e no Litoral Norte.

A diminuição da frequência e intensidade da precipitação aos poucos começa a impactar também no número de focos de queimadas em São Paulo. Segundo o grupo de queimadas do INPE, embora os números ainda sejam, na média, baixos nesta época do ano (85 focos, 3º mês com menor média) já pode-se observar a tendência de elevação dos mesmos.

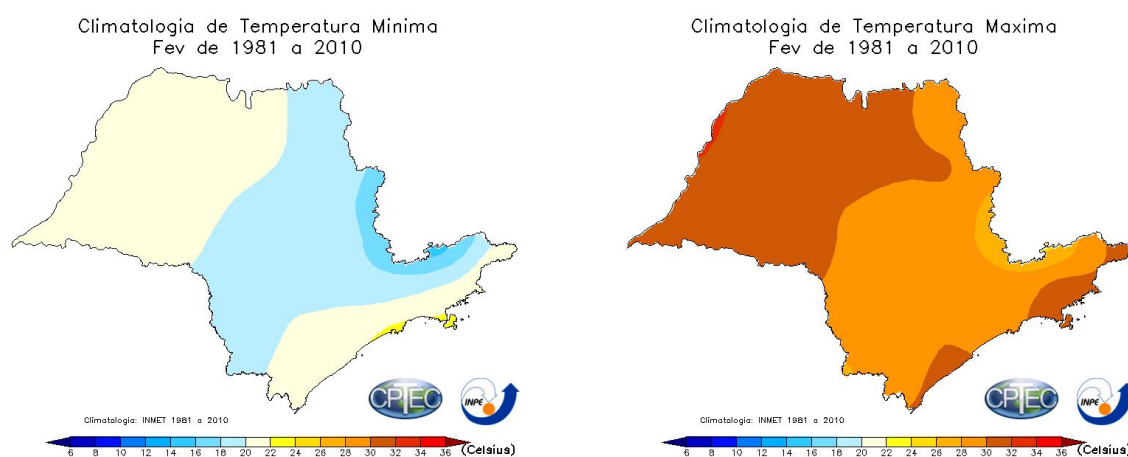


Figura 6: Climatologia da temperatura mínima e máxima para o mês de fevereiro, entre 1981 a 2010.
Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Fenômenos característicos do mês:

Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e Zona de Convergência de Umidade (ZCOU): A ZCAS caracteriza-se por uma banda de nebulosidade que se estende no sentido noroeste-sudeste entre o sul da Região Amazônica, Sudeste do Brasil e Oceano Atlântico adjacente, e persistência de seus critérios observados por, pelo menos, 3 dias. Já a ZCOU, também tem associada uma faixa de nuvens associada, mas não se enquadra nos critérios mínimos da ZCAS. Quando configurados, estas Zonas de Convergência favorecem precipitações intensas e que persistem por vários dias produzindo volumes expressivos e elevando o risco de deslizamentos em áreas vulneráveis.

Ciclones Subtropicais: centro de baixa pressão atmosférico não associado a um sistema frontal que apresenta características tanto de ciclones tropicais como de extratropicais. Em comparação com os ciclones tropicais (furacões), geralmente apresentam ventos máximos

relativamente mais afastados do centro do sistema, a distâncias maiores que 60 milhas náuticas (97km) e campo de ventos e distribuição de convecção menos simétricos. A classificação dos Ciclones Subtropicais é dada pela média do vento máximo sustentado a superfície: **Depressão Subtropical** - inferior a 34 nós, 63 km/h; e; **Tempestade Subtropical** - igual ou superior a 34 e inferior a 64 nós, 63 a 118 km/h.

Acesse os boletins anteriores em: <http://tempo.cptec.inpe.br/boletins-vale-do-paraiba>

Atenciosamente,

Grupo de Previsão de Tempo (GPT)

Grupo de Previsão de Clima (GPC)

Divisão de Operações (DIDOP)

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC)

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

Tel.: +55 (12) 3186-8400

e-mail: atendimento.cptec@inpe.br

www.cptec.inpe.br

Os produtos apresentados neste boletim não podem ser usados para propósitos comerciais, copiados integral ou parcialmente para a reprodução em meios de divulgação, sem a expressa autorização das Instituições envolvidas. Os dados e estatísticas são preliminares e estão sujeitos a alterações à medida que forem revisados pelos órgãos competentes. Os usuários deverão sempre mencionar a fonte das informações e dados. Em nenhuma hipótese, o CPTEC/INPE pode ser responsabilizado por danos especiais, indiretos ou decorrentes, ou nenhum dano vinculado ao que provenha do uso destes produtos.