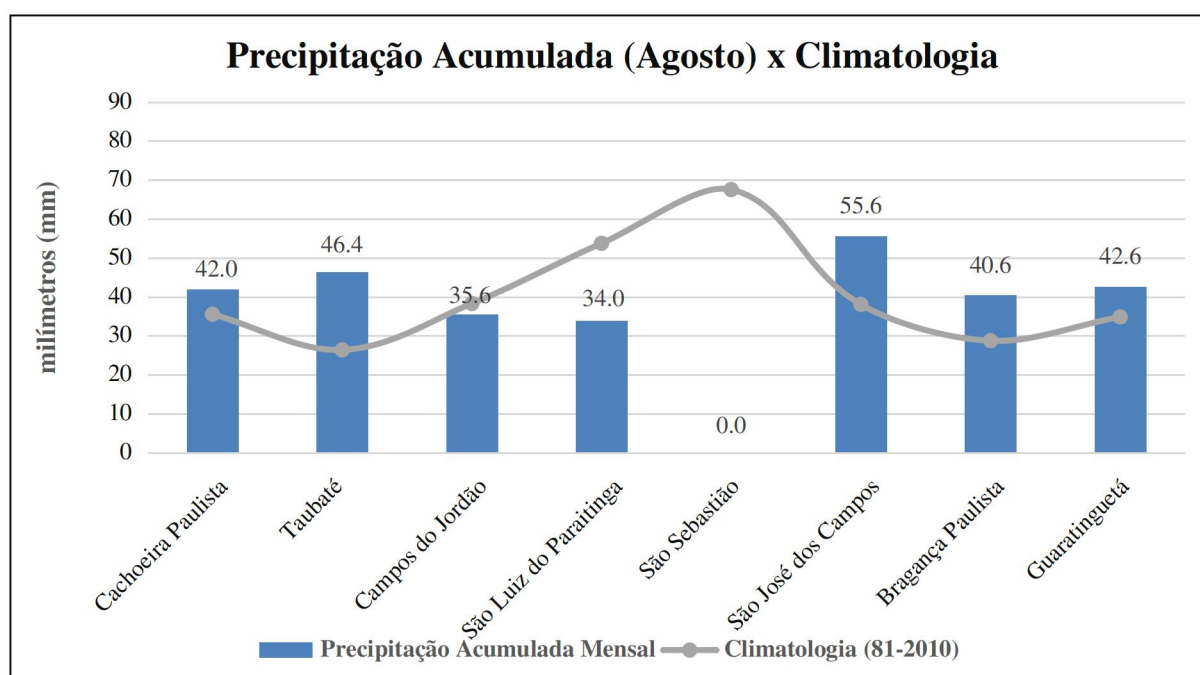


## **Boletim do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo Agosto de 2020**

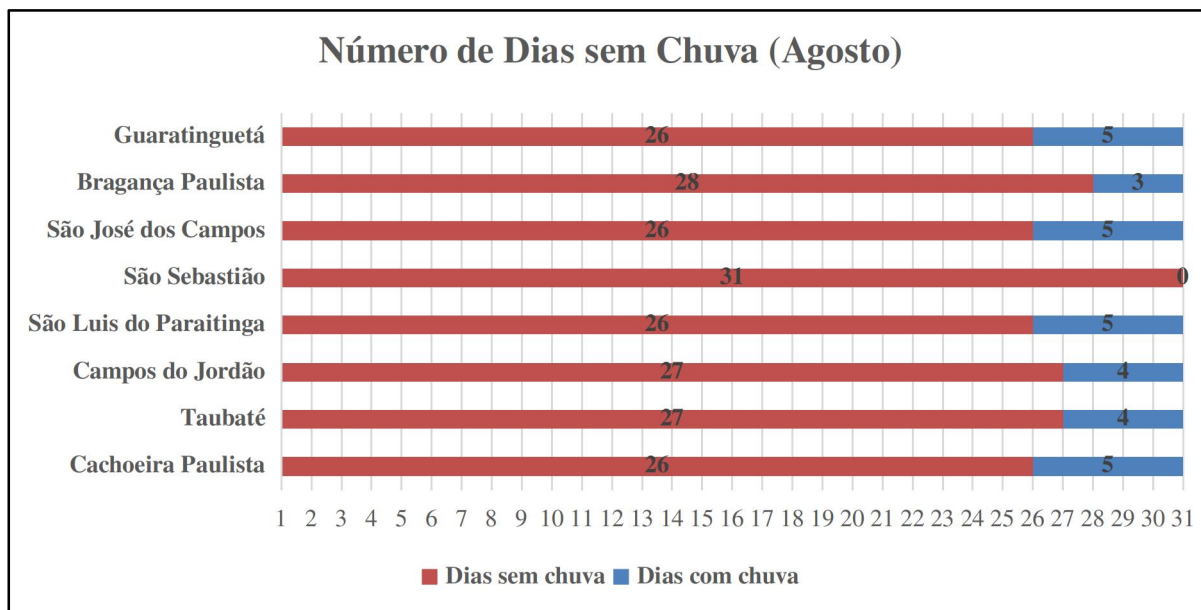
Os meses de junho, julho e agosto, na média, marcam o período mais seco em grande parte do Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. O mês de agosto de 2020 apresentou, durante a maior parte do período, condições de tempo características da estação seca com a persistência da atuação de uma massa de ar mais seco e quente sobre o Vale do Paraíba. Especialmente na primeira quinzena do mês, o estabelecimento de um padrão de bloqueio atmosférico impediu o avanço de frentes frias pela Região Sul do Brasil e, por conta disso, a circulação anticiclônica (sentido anti-horário) em níveis médios da atmosfera (6 km de altitude), que já é característica desta época do ano, se fortaleceu. Este padrão de escoamento favorece movimentos subsidentes (de cima para baixo) que além de dificultar a formação de nebulosidade contribuem para a diminuição dos índices de umidade relativa do ar<sup>1</sup> e para a maior elevação das temperaturas durante as tardes. Em vista disso, a maior parte do mês foi caracterizada por dias com pouca ou nenhuma nebulosidade, baixa umidade relativa do ar e grande amplitude térmica<sup>2</sup>.

Durante o mês, ocorreram dois episódios de chuvas mais significativas e generalizadas sobre a Região. O primeiro episódio, entre os dias 17 e 18 foi favorecido pela propagação de um cavado (área de baixa pressão) em níveis médios da atmosfera (6 km de altitude) e as chuvas mais significativas (próximas a 20 mm) ocorreram em pontos da Região Bragantina, Serra da Mantiqueira e Alto Vale. A única frente fria que avançou pelo Vale do Paraíba possuía forte massa de ar frio e foi responsável por precipitações inverniais na Região Sul, além de alcançar o sul da Região Norte. Na Região, o sistema se deslocou entre os dias 21 e 22 e contribuiu para chuvas generalizadas que, chegaram a ser intensas em alguns pontos. Além disso, a presença da nebulosidade, a chuva e a atuação do ar frio nos dias 21 e 22 contribuiu para máximas mais amenas e, nos dias seguintes, foi observada significativa queda das temperaturas inclusive com marcas negativas e episódios de geadas na Serra da Mantiqueira.

Na Figura 1a estão dispostos os volumes de precipitação acumulada nas estações localizadas na Região. Também na Figura 1a, além do volume de chuva acumulada, estão dispostas em forma de linha as normais climatológicas de precipitação (média de 30 anos do mês de julho) para as cidades de Taubaté (46,4 mm) e Campos do Jordão (35,6 mm). Também estão dispostos valores interpolados (não oficiais) para Cachoeira Paulista (42 mm), São José dos Campos (55,6 mm), São Luiz do Paraitinga (34 mm), São Sebastião (68 mm), Bragança Paulista (40,6 mm) e Guaratinguetá (42,6 mm), para comparações locais dos volumes de precipitação. Conforme destacado acima, o tempo seco predominou em agosto, entretanto os dois episódios citados de chuva provocaram acumulados que contribuíram para valores acima da média. Destaca-se que a estação de São Sebastião, apresentou falhas durante a maior parte do mês e, por este motivos, os dados deste município devem ser observados com maiores ressalvas. Já na Figura 1b estão dispostos os número de dias com e sem chuva em agosto. Pode-se notar que, foram raros os episódios de chuva sendo que em alguns pontos da Região só choveu entre os dias 17 e 22, anteriormente mencionado. Agosto, teve em média 26,5 dias sem chuva.



(a)



(b)

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

Como destacado acima, a primeira quinzena do mês de agosto foi caracterizada por um bloqueio atmosférico que contribuiu para uma condição de tempo seco, não apenas no Vale do Paraíba, mas como em grande parte do Sudeste e Centro-Oeste do Brasil (Figura 2 - superior esquerda). Na segunda quinzena, as precipitações se tornaram mais frequentes e foram observados episódios de chuvas mais fortes e temporais em pontos de São Paulo (Figura 2 - superior direita). Destaca-se o sul do Estado, próximo a divisa com o Paraná, que teve maior influência de cavados (áreas de baixa pressão) na troposfera média (6 km de altitude) a partir da segunda quinzena e região na qual as chuvas associadas ao avanço da frente fria acima mencionada foram mais intensas. Com isso, notam-se volumes acumulados elevados (Figura 2 - inferior esquerda) no mês de agosto nessa faixa que contribuíram para anomalias positivas (chuva acima da média do mês representada pelos tons de azul na Figura 2 - inferior direita). Por outro lado, no norte do Estado, o tempo seguiu seco durante a maior parte do mês e mesmo o avanço da frente fria não foi o suficiente para contribuir para chuvas com maiores volumes o que resultou em precipitações abaixo da média (tons de marron na Figura 2 - inferior direita).

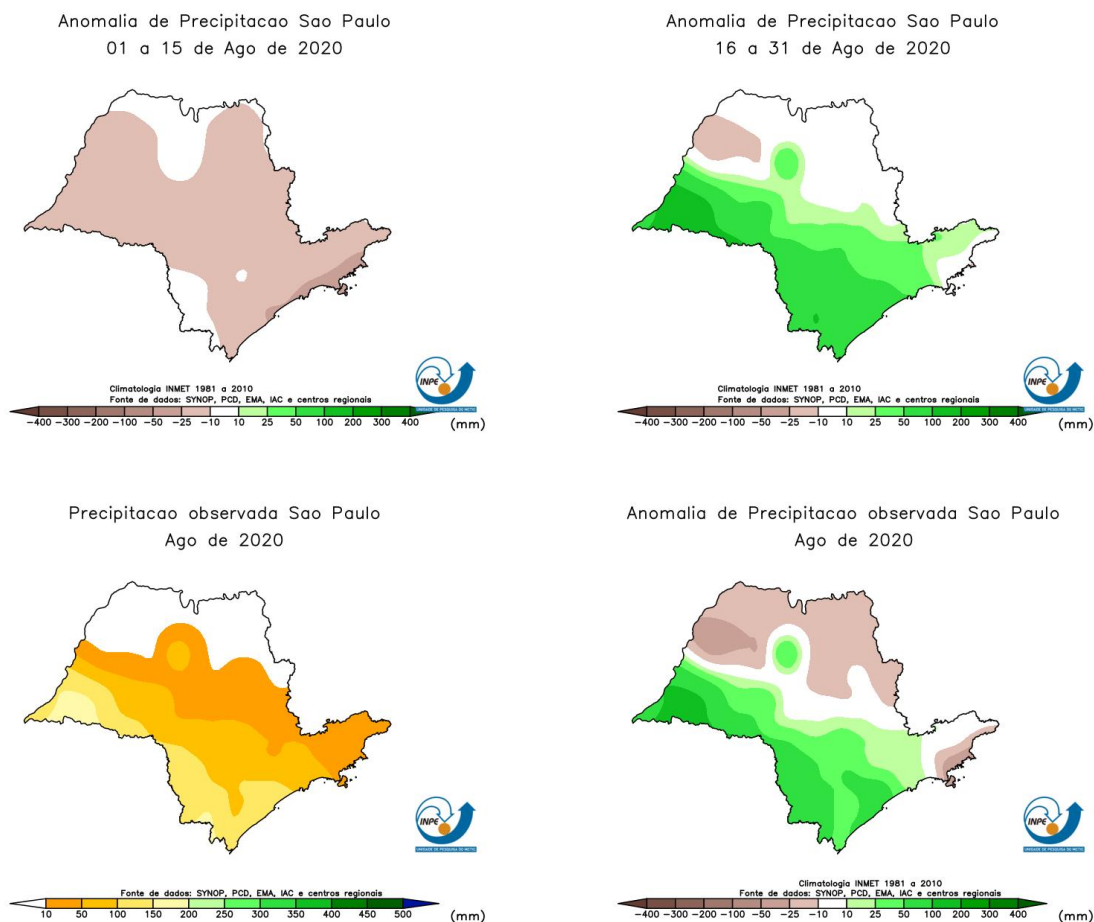


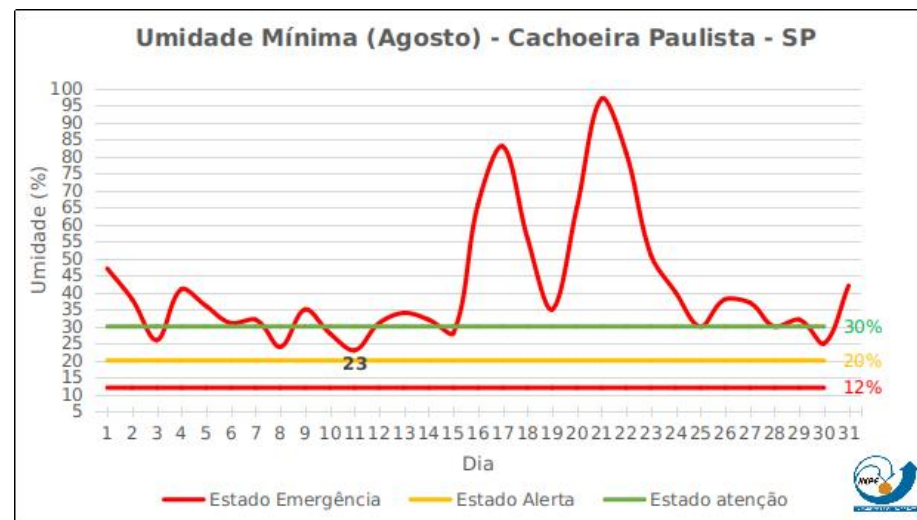
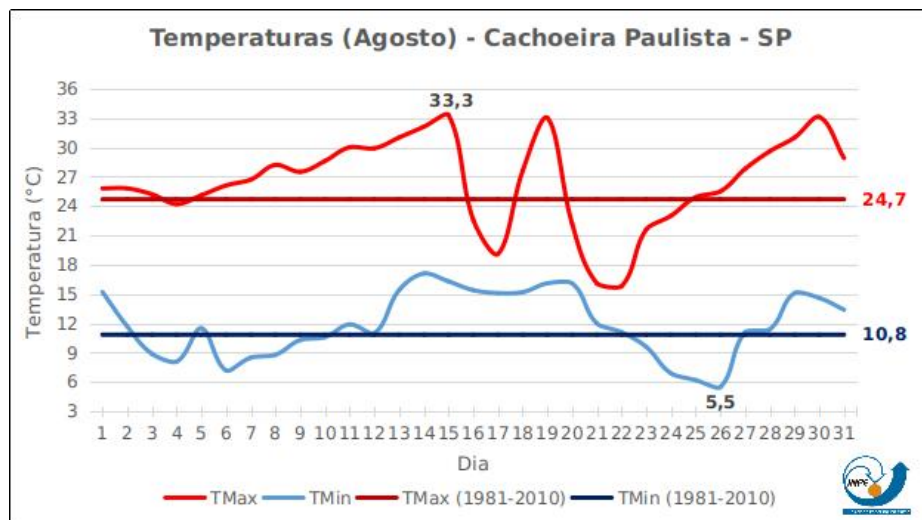
Figura 2: Precipitação acumulada na primeira quinzena (superior esquerda), na segunda quinzena (superior direita), acumulado mensal (inferior esquerda) e anomalia de precipitação em agosto de 2020 (inferior direita).

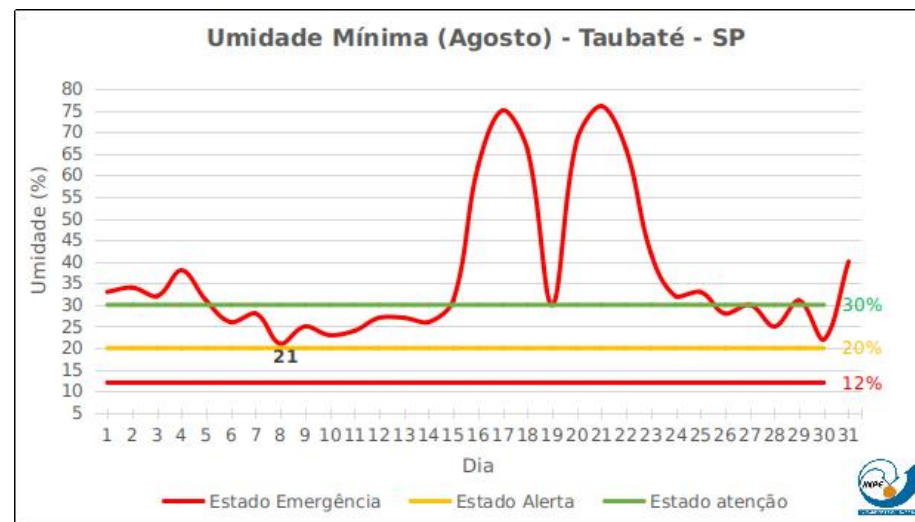
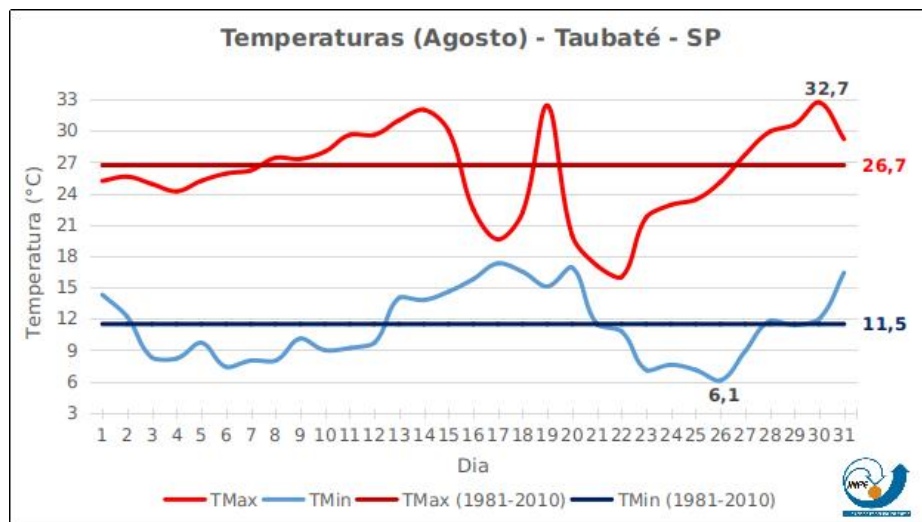
Como destacado em relatórios anteriores, com o avanço da estação seca é observada a elevação do número de focos de queimadas em São Paulo. Segundo o grupo de queimadas do INPE, na média, o mês de agosto é o que registra os valores mais elevados. A média de focos de queimadas para o mês de agosto é de 896 focos, mas em 2020, especialmente, por conta da primeira quinzena com tempo muito seco no Estado, observou-se a elevação do número de focos detectados (1111 focos).

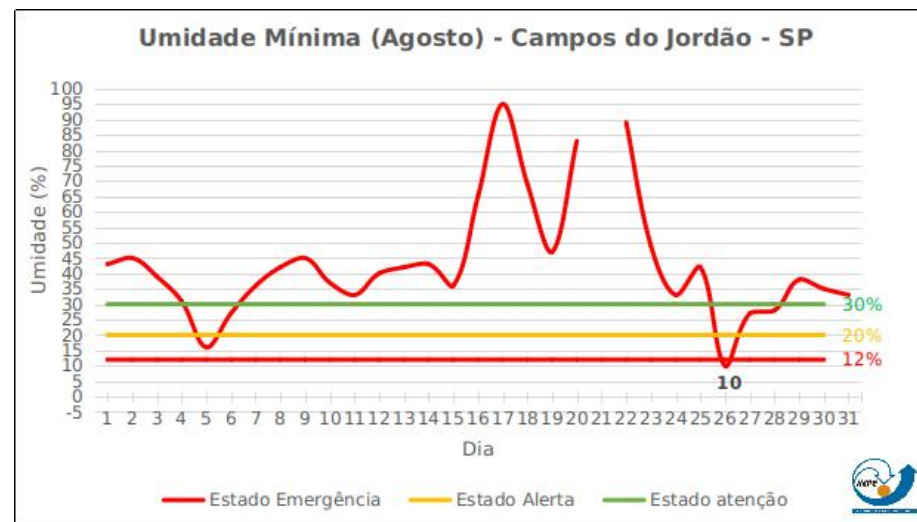
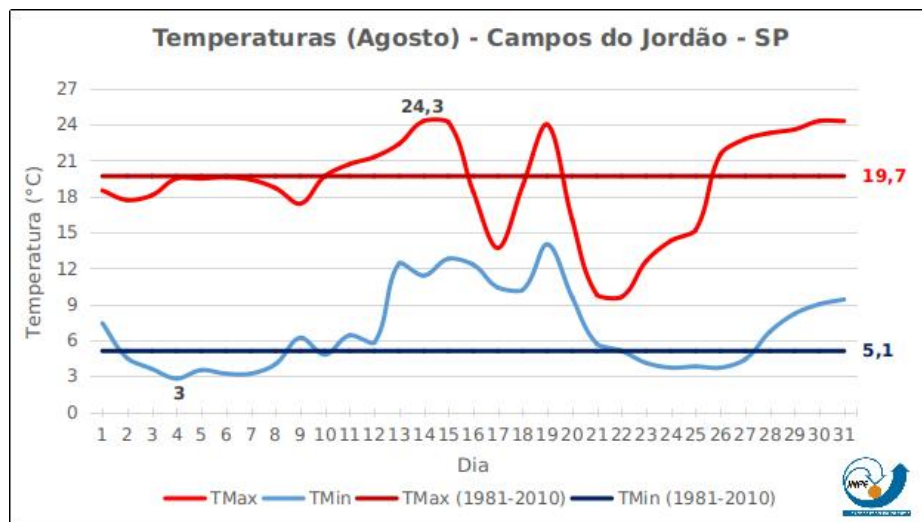
Na figura 3, é possível observar a variação diária da temperatura e umidade relativa do ar durante o mês de agosto na Região. Conforme

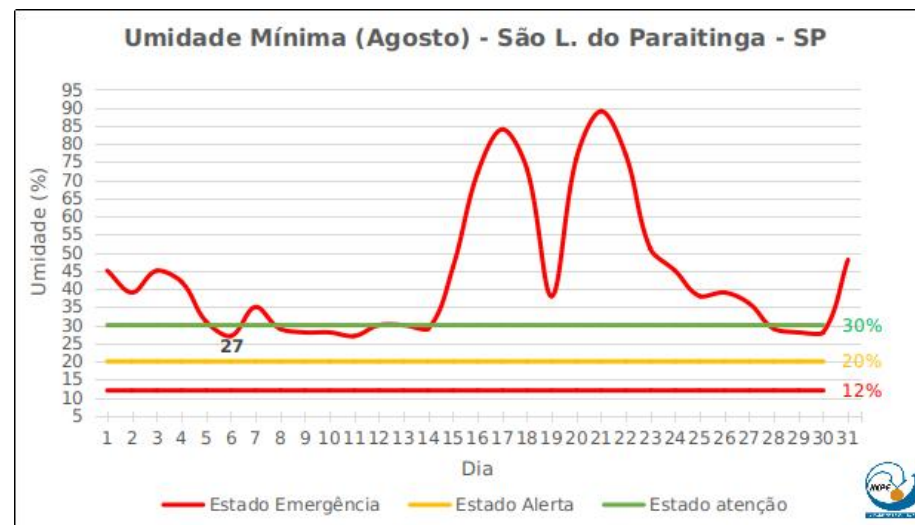
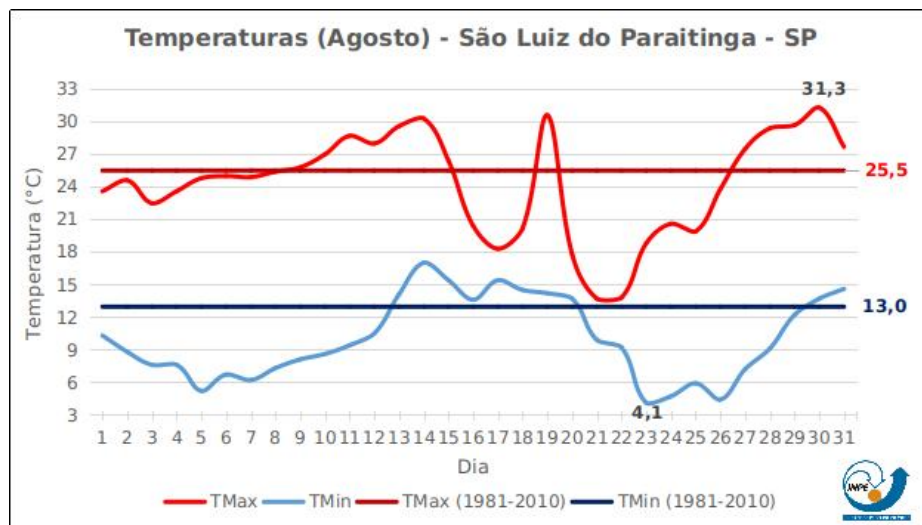
mencionado anteriormente, um cavado e uma frente fria ocasionaram o aumento de nebulosidade e queda nas temperaturas em toda Região, entre os dias 17 e 22. Esses dois sistemas contribuíram para máximas mais amenas e, nos dias seguintes, foi observada significativa queda das temperaturas inclusive com marcas próximas a zero grau e episódios de geadas na Serra da Mantiqueira, após a passagem da frente fria.

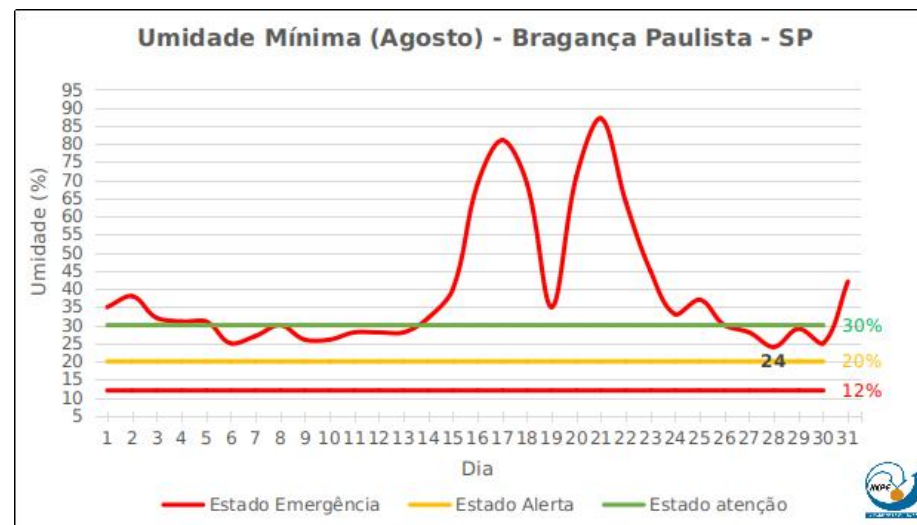
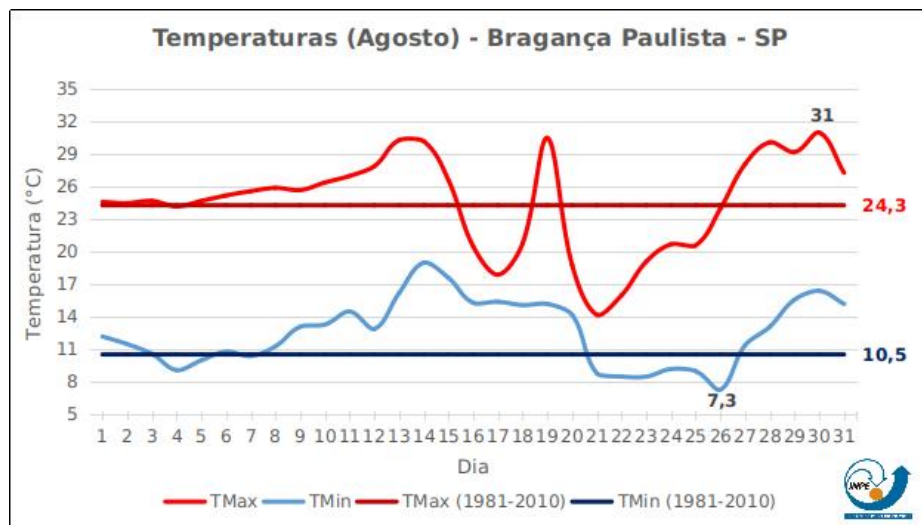
Dada a condição de tempo predominantemente seco estabelecida no Estado de São Paulo em agosto, nota-se que, nos primeiros 15 dias vários municípios da Região apresentaram baixos índices de umidade relativa do ar com valores inferiores a 30% e 20%, configurando-se assim, o estado de atenção segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS). Após a passagem dos sistemas que causaram aumento da umidade relativa, os últimos dias do mês também apresentaram valores abaixo de 30%, onde, Campos do Jordão entrou em estado de emergência com 10% de umidade no dia 26/08. São José dos Campos e Guaratinguetá entraram em estado de alerta, com valores abaixo de 20%. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), índices de umidade relativa do ar inferiores a 30% caracterizam nível de atenção; de 20% a 12%, alerta; e abaixo de 12%, nível de emergência.

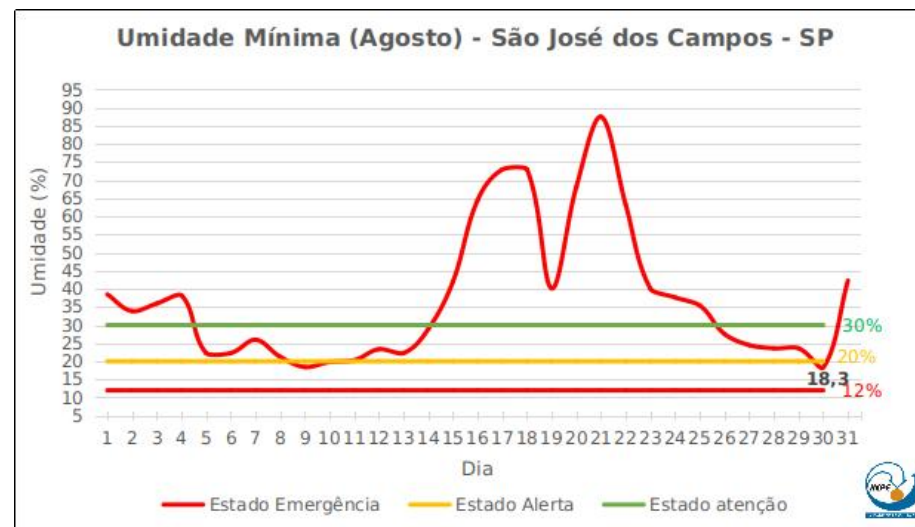
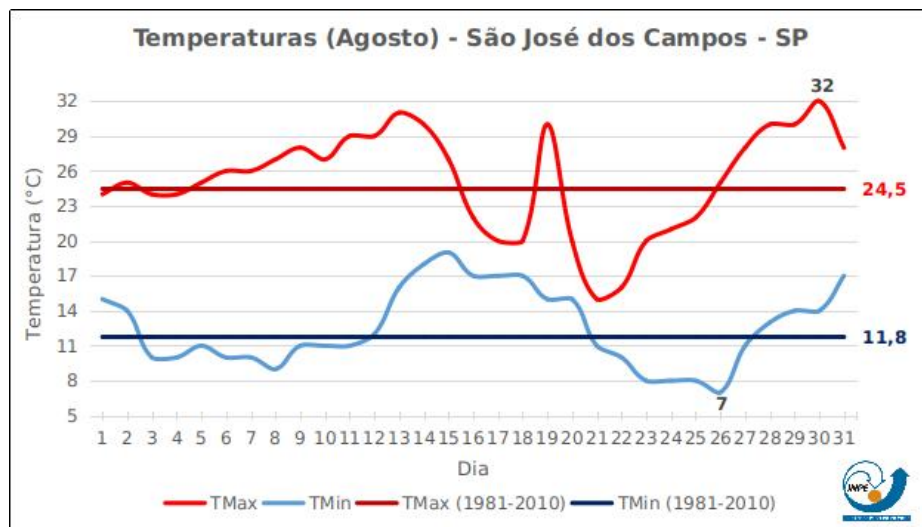












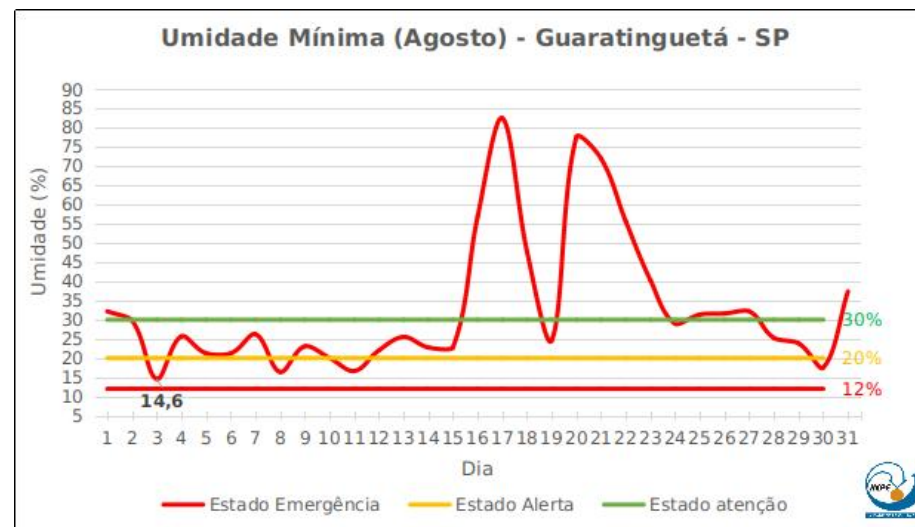
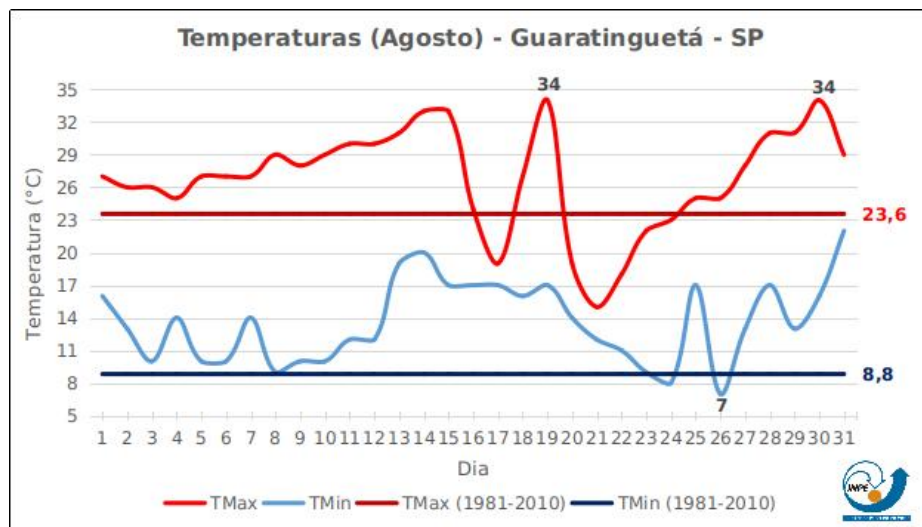
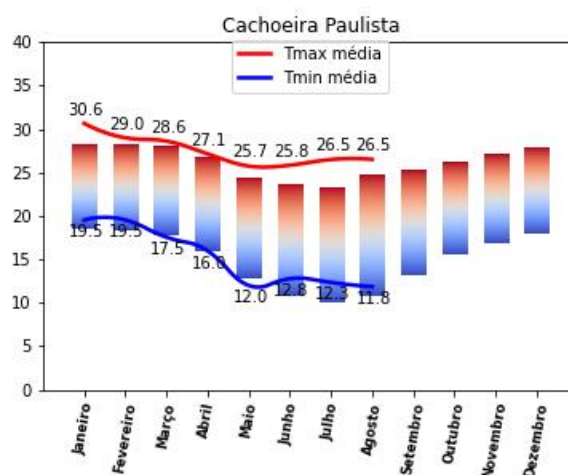
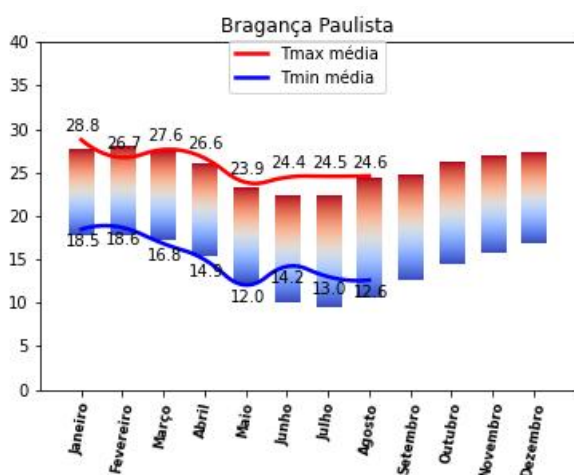


Figura 3: Temperatura máxima, mínima e climatologia (TMax e Tmin - 1981-2010) (esquerda) e umidade mínima e estados (emergência, atenção e atenção) (direita). Fonte de dados: INMET e ICEA.

A condição de bloqueio atmosférico estabelecida na primeira quinzena de agosto além de contribuir para a condição de tempo seco e a ausência de chuvas resultou em dias consecutivos de pouca nebulosidade e baixos índices de umidade relativa do ar. Com isso, como visto na Figura 3, as temperaturas ficaram elevadas em toda a Região e as tardes foram de calor para esta época do ano. Já na segunda quinzena, o aumento da nebulosidade associados ao episódio de chuva nos dias 17 e 18 e a influência do sistema frontal contribuíram para temperaturas mais baixas em toda a Região. Com isso, na Figura 4 estão dispostas as médias mensais de temperaturas mínima e máxima (linhas) em 2020 e, para efeitos de comparação, as médias climatológicas destas variáveis para os municípios da Região (barras coloridas). Destaca-se que, para os municípios de Bragança Paulista, Cachoeira Paulista, Guaratinguetá, São Luiz do Paraitinga e São Sebastião os valores são interpolados (não oficiais) o que pode acarretar em discrepâncias maiores em relação aos valores observados sendo esta característica observada, principalmente, em Guaratinguetá e São Luís do Paraitinga. A comparação das médias mensais de temperaturas mínimas e máximas em agosto demonstra que na maior parte da Região as temperaturas mínimas e máximas (linhas azul e vermelha, respectivamente) em 2020 ficaram acima da média histórica do mês (barras coloridas).



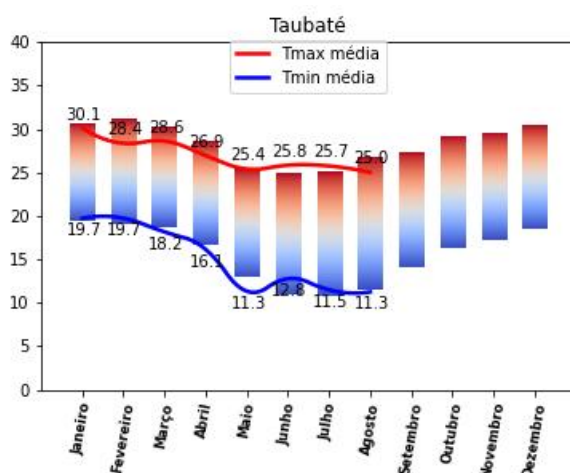
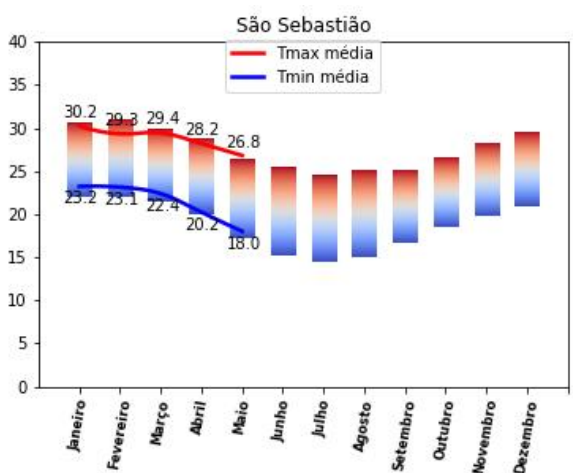
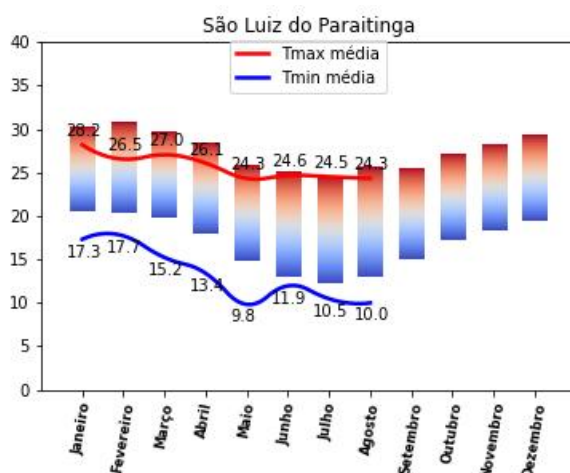
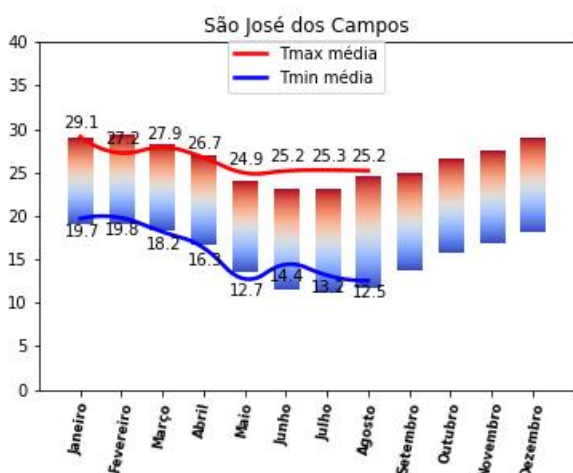
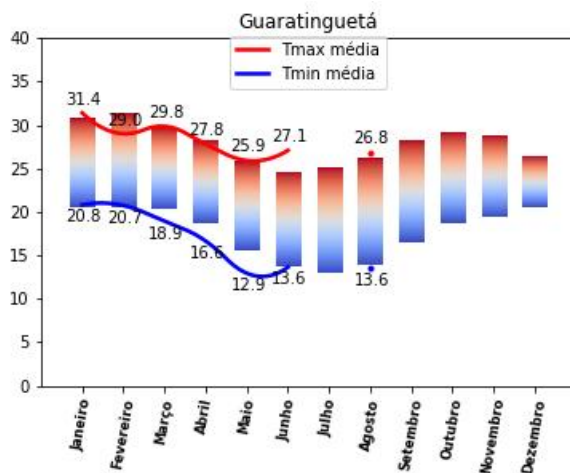
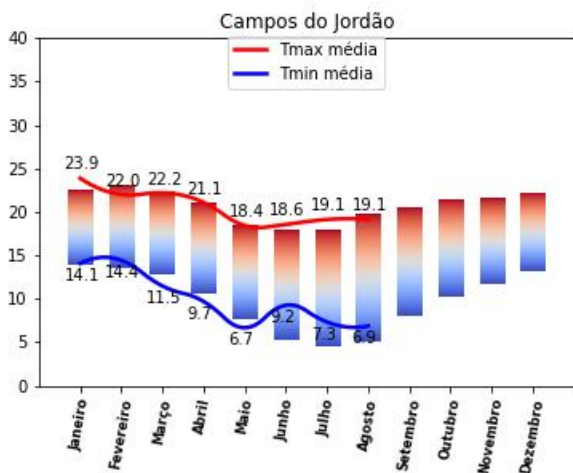
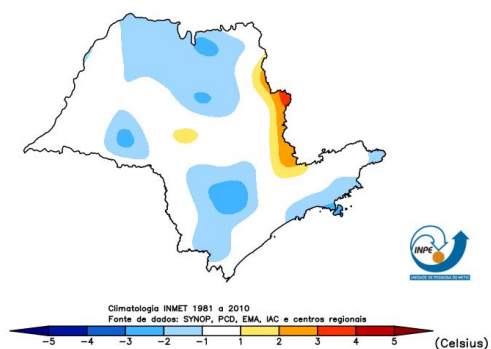


Figura 4: Médias mensais de temperatura mínima e máxima (linhas) e climatologia (barras coloridas). Fonte de dados: INMET e ICEA.

O mês de agosto foi marcado em todo o Estado de São Paulo pelo contraste entre a primeira quinzena com tempo mais seco e temperaturas mais elevadas e a segunda quinzena com chuvas um pouco mais frequentes e temperaturas mais amenas. Assim como para o Vale do Paraíba, a variação nas condições de tempo ao longo do mês resultou em temperaturas mínimas e máximas próximas a média climatológica do mês para boa parte do Estado (Figura 5).

Anomalia de Temperatura Mínima observada São Paulo  
Ago de 2020



Anomalia de Temperatura Máxima observada São Paulo  
Ago de 2020

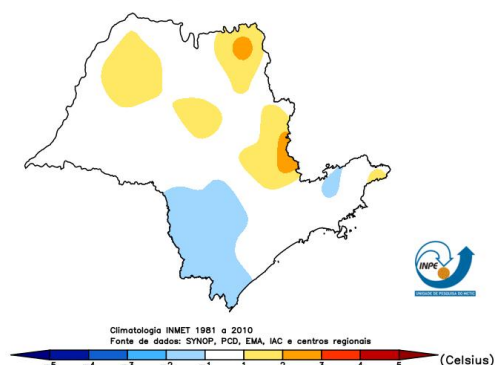


Figura 5: Anomalia de temperatura mínima (superior esquerda) e máxima (superior direita).



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÕES



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

Abaixo os dados relevantes de agosto de 2020 na Região:

Tabela 1: Principais dados observados em agosto de 2020. Fonte de dados: INMET e ICEA.

<b>Cidade</b>	<b>Chuva acumulada (mm)</b>	<b>Maior chuva diária (mm/h)</b>	<b>Maior temperatura (°C)</b>	<b>Menor temperatura (°C)</b>	<b>Menor umidade relativa do ar (%)</b>	<b>Maior rajada de vento (km/h)</b>
Cachoeira Paulista	42 mm	23,4 mm em 21/08	33,5°C em 15/08	5,5°C em 26/08	23% em 08/08	40,7 km/h em 15/08
Taubaté	46,4 mm	20,4 mm em 21/08	32,7°C em 30/08	6,1°C em 26/08	21% em 08/08	47,2 km/h em 22/08
Campos do Jordão	35,6 mm	17 mm em 17/08	24,3°C em 14, 30 e 31/08	2,8°C em 04/08	10% em 26/08	-
São Luiz do Paraitinga	34 mm	8,2 mm 17/08	31,3°C em 30/08	4,1°C em 23/08	27% em 06 e 11/08	40,3 km/h em 15/08
São Sebastião	Estação em manutenção					
São José dos Campos	55,6 mm	21,8 mm em 22/08	32°C em 30/08	7°C em 26/08	18% em 09 e 30/08	-
Bragança Paulista	40,6 mm	17,4 mm em 17/08	31°C em 30/08	7,3°C em 26/08	24% em 28/08	47,2 km/h em 22/08



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÕES

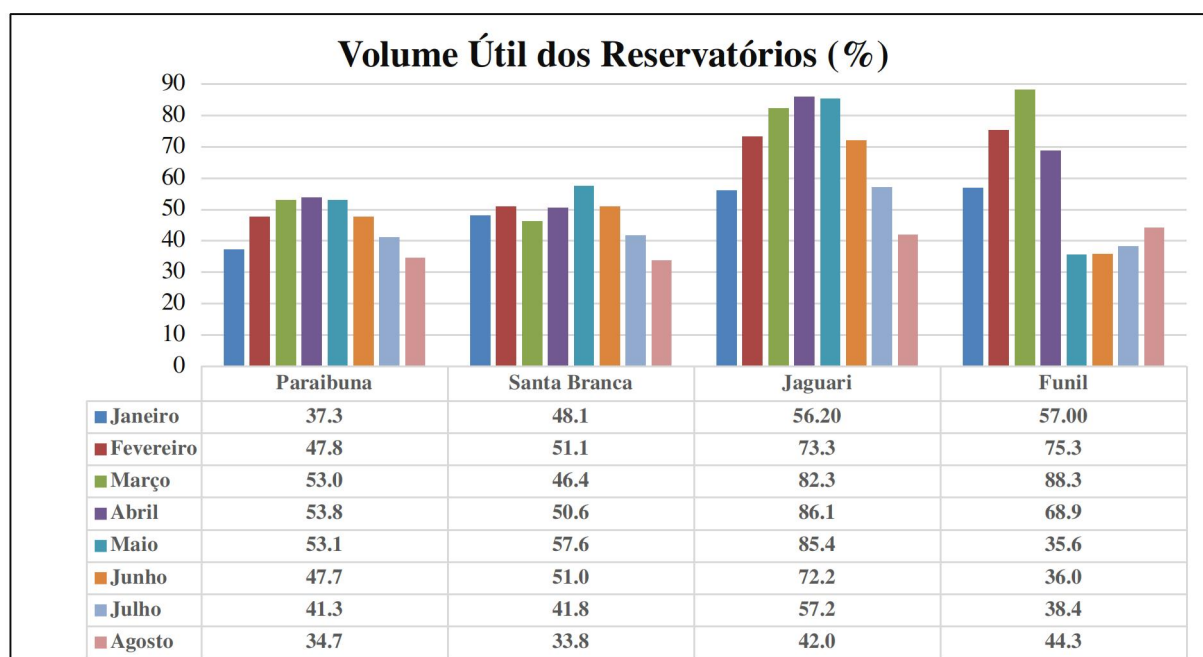


PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

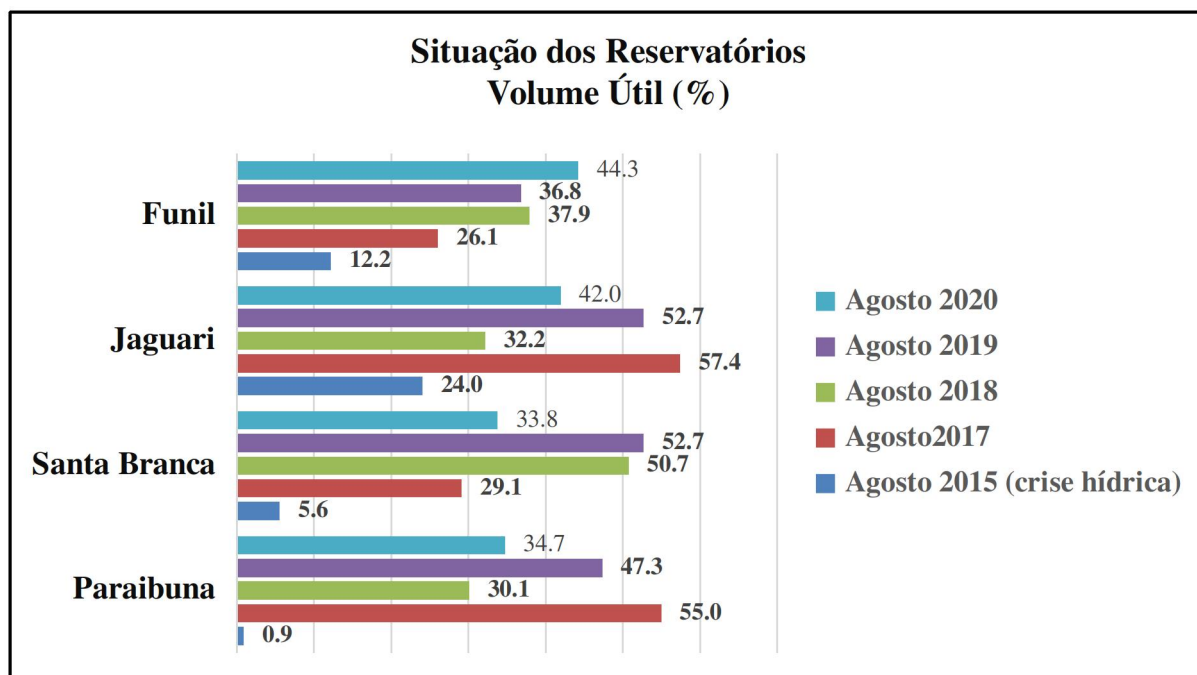
Guaratinguetá	42,6 mm	12,6 mm 18/08	34°C em 19 e 30/08	7°C em 26/08	15% em 03/08	35,2 km/h em 15/08
---------------	---------	---------------	-----------------------	--------------	--------------	--------------------

## Situação dos Reservatórios

Na figura 6a, nota-se que após um período de elevação do volume dos reservatórios associado a estação chuvosa, os mesmos começaram a decair nos últimos meses como reflexo da diminuição do volume de chuva sobre a Região. Em comparação com anos anteriores (figura 6b), podemos observar que os reservatórios de Jaguari, Santa Branca e Paraibuna apresentam valores inferiores ao mesmo período em 2019, enquanto o reservatório de Funil apresenta valores maiores. 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.



(a)



(b)

Figura 6: Porcentagem do volume útil dos reservatórios: para o ano de 2020 (a) e para os meses de agosto de 2015 (crise hídrica), 2017, 2018, 2019 e 2020 (b). Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA).

### Perspectivas do mês de Setembro

Embora a estação chuvosa no Vale do Paraíba inicie apenas entre o final de outubro e começo de novembro, o mês de setembro inicia uma transição entre a estação seca e a chuvosa. Os volumes de precipitação acumulada mensal ainda são baixos, mas já são superiores aos meses de julho e agosto que são os meses mais secos do ano. A climatologia de precipitação para o mês de setembro (Figura 7), no Vale do Paraíba e Litoral Norte, indica valores próximos a 50 mm na Região Bragantina e Serra da Mantiqueira e valores mais elevados e próximos a 150 mm em pontos do Litoral Norte. A primeira quinzena de setembro deve ser caracterizada pela condição de tempo seco sobre grande parte do Brasil. Para o Vale do Paraíba, a tendência é de que a maior parte do período decorra sem condições para chuva e, com isso, são esperados dias de

pouca nebulosidade e temperaturas mais elevadas. **Apesar disso, recomenda-se o acompanhamento das atualizações diárias da previsão de tempo.**

Embora aos poucos voltem a ocorrer episódios mais frequentes de precipitação na Região, a maior parte do mês ainda é de tempo estável e com dias consecutivos sem chuva. Com chuvas ainda, de uma forma geral, fracas e escassas, os índices de umidade relativa do ar<sup>1</sup> seguem baixos durante grande parte de setembro, fator que exige maiores cuidados com a saúde de crianças, idosos e pessoas com problemas respiratórios.

Ainda, como climatologicamente, a condição de tempo seco durante a maior parte do mês contribui para a ocorrência de queimadas no Estado de São Paulo. Segundo dados do grupo de queimadas do INPE, o mês de setembro apresenta, em média, o segundo maior número de focos de queimadas com valores inferiores apenas a agosto. No ano passado, foram registrados 872 focos de queimadas no Estado de São Paulo, valor superior a média do mês (796).

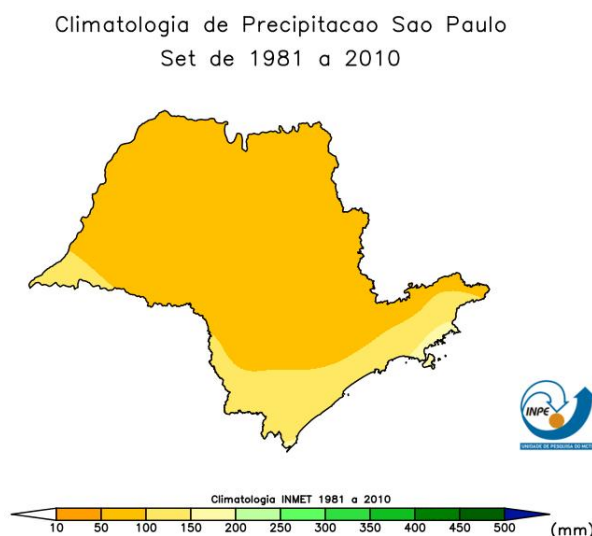


Figura 7: Climatologia da precipitação, entre 1981 a 2010.

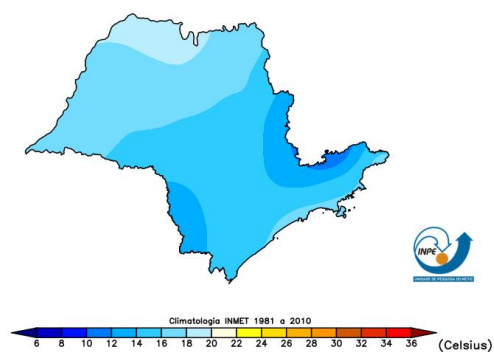
Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

A climatologia das temperaturas mínimas e máximas do mês de setembro no Estado de São Paulo (Figura 8) apresenta a elevação das mesmas em relação aos meses de junho, julho e agosto (meses mais frios do ano). Embora ainda

ocorra o avanço de massas de ar frio, episódios de geadas<sup>3</sup> na região da Serra da Mantiqueira se tornam mais raros. Na região da Serra da Mantiqueira as temperaturas mínimas ficam, em média, próximas a 7°C enquanto no Litoral Norte os termômetros oscilam próximos a 15°C. As temperaturas máximas também lentamente entram em elevação em relação aos meses anteriores. Na Serra da Mantiqueira a média das máximas fica próxima a 21°C enquanto no Vale Histórico e pontos do Litoral Norte as médias das máximas variam entre 27°C e 25°C, respectivamente. Com a elevação das temperaturas, também diminuem as ocorrências de nevoeiros<sup>4</sup> que ocorrem de forma mais localizada e se dissipam mais rapidamente. No Litoral Norte também é comum a formação de nevoeiro marítimo durante a madrugada e a manhã, provocando a redução de visibilidade para as atividades esportivas aquática, travessia de balsas, bem como para o transporte marítimo.

Os ciclones extratropicais<sup>5</sup> que se formam próximo a costa da Região Sul e Sudeste, favorecem a formação de pistas de vento, ao qual ocasionam os episódios de agitação marítima (ressaca)<sup>6</sup> em áreas de mar aberto no Litoral Norte.

Climatologia de Temperatura Mínima Sao Paulo  
Set de 1981 a 2010



Climatologia de Temperatura Máxima Sao Paulo  
Set de 1981 a 2010

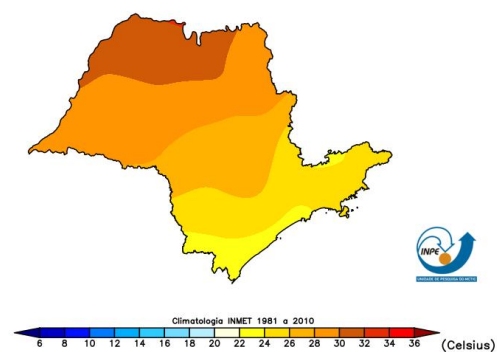


Figura 8: Climatologia da temperatura mínima e máxima, entre 1981 a 2010.

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

## Fenômenos característicos do mês:

**<sup>1</sup>Umidade Relativa:** a umidade relativa do ar é uma razão entre o conteúdo de vapor d'água (umidade) presente na atmosfera e a umidade máxima que o ar poderia reter para a temperatura em questão (saturação do ar). Quanto maior a temperatura, maior a capacidade do ar de reter umidade e, por isso, observa-se uma relação inversa entre temperatura e umidade relativa. Desta forma, normalmente, os menores índices de umidade relativa do ar são observados a tarde quando as temperaturas estão mais elevadas. Segundo a Organização Mundial da Saúde, índices de Umidade Relativa do Ar inferiores a 60% não são adequados a saúde humana. Valores entre 21% e 30% configuram estado de atenção, entre 12% e 20% estado de alerta e abaixo de 12% estado de emergência.

**<sup>2</sup>Amplitude térmica:** amplitude térmica é a diferença entre a temperatura mínima e máxima. Dias com pouca nebulosidade e baixa umidade relativa do ar resultam em maior variação da temperatura ao longo do período com temperaturas mínimas mais baixas e temperaturas máximas elevadas.

**<sup>3</sup>Geadas:** a geada é definida como o congelamento do vapor d'água sobre superfícies nas quais a temperatura é inferior a 0°C. O tipo mais comum de geada é a radiativa que é provocada pelo intenso resfriamento da superfície em noites de pouca nebulosidade e vento fraco, normalmente, associadas ao avanço de uma massa de ar seco e frio após a passagem de uma frente fria.

**<sup>4</sup>Nevoeiro e névoa:** o nevoeiro é caracterizado pelo processo de condensação (passagem do estado de vapor para líquido) da umidade próxima ao solo. Os nevoeiros ocorrem em condições de alta umidade relativa do ar, vento fraco ou calmaria e baixas temperaturas. A diferença entre nevoeiro e névoa úmida é resultado apenas da visibilidade horizontal. Quando a visibilidade é inferior a 1 km, denomina-se nevoeiro e quando é superior a 1 km dá-se o nome de névoa úmida ou neblina. Dada a relação com a temperatura, a medida que a superfície se aquece, inicia-se o processo de dissipação do nevoeiro. Além dos dois fenômenos anteriores, ocorre a névoa seca, que é formada quando também há

condensação do vapor d'água, porém está associada com a fumaça e outros poluentes, dando um aspecto acinzentado ao ar.

**5Ciclone Extratropical:** centro de baixa pressão atmosférica associado a um sistema frontal (frentes frias). Seu formato lembra a forma de um espiral, e o seu centro apresenta baixa temperatura em relação à vizinhança. Esse tipo de sistema favorece a formação de chuvas moderadas e ventos fortes.

**6Ressaca/Agitação Marítima:** elevação da alturas das ondas, geralmente causada por uma pista de ventos com orientação sul, associada a um ciclone extratropical com potencial para provocar fortes ventos sobre o oceano, na costa Sul e em parte do Sudeste do Brasil, deixando o mar muito agitado no litoral de São Paulo.

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



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÕES



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.