

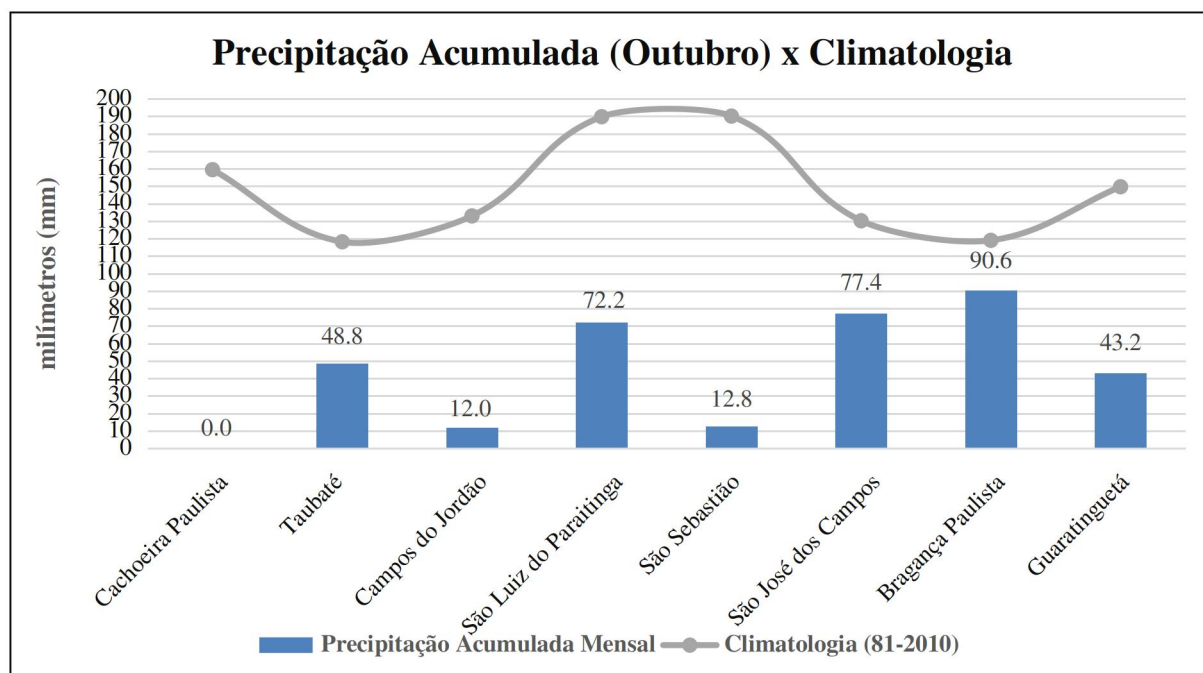
Boletim do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo Outubro de 2020

Os primeiros dias de outubro ainda foram sob a influência de uma forte massa de ar seco e quente atuante não só em São Paulo, mas em grande parte do Sudeste e Centro-Oeste do Brasil desde o mês de setembro. Nestas condições, a presença de uma circulação anticiclônica (sentido anti-horário) em níveis médios (6 km de altitude) da atmosfera contribui para movimentos descendentes (de cima para baixo) que dificultam a formação de nebulosidade e contribuem para a ocorrência de temperaturas elevadas e baixos índices de umidade relativa do ar¹. A passagem de uma frente fria pela Região, no dia 3, contribuiu para pequeno aumento da nebulosidade e pequena diminuição das temperaturas máximas no dia 04, mas sem chuvas significativas. Entre os dias 05 e 07, a massa de ar quente voltou a ganhar força e, com isso, os primeiros 7 dias de outubro foram, predominantemente, de temperaturas elevadas na Região com dias sucessivos de recordes de temperatura máxima além de índices de umidade relativa¹ do ar muito abaixo do ideal.

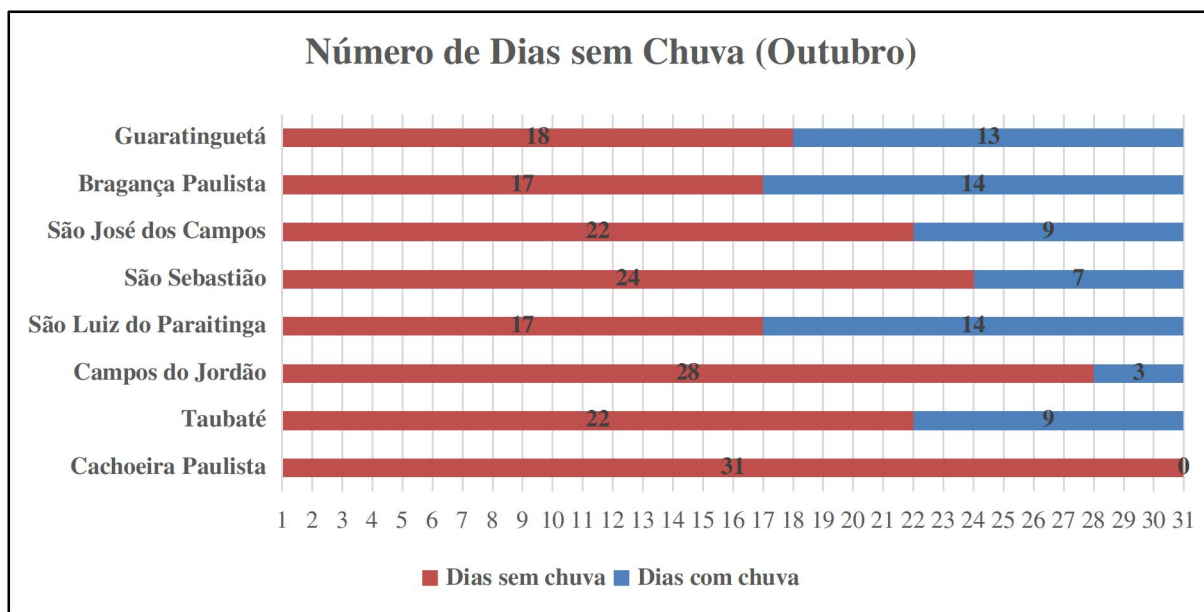
Entre os dias 07 e 10, a propagação de cavados (áreas de baixa pressão) de onda curta em níveis médios (6 km de altitude) nas bordas do anticiclone acima mencionado contribuíram para pancadas de chuva em parte da Região e, embora os volumes ainda tenham sido baixos, esta mudança nas condições de tempo já contribuiu para pequena diminuição das temperaturas e elevação da umidade relativa do ar¹. Ao longo do mês ocorreram outros episódios de chuva resultantes da combinação da presença de umidade e do calor sendo, em sua maior parte, com baixos volumes. Em algumas situações a chuva veio também acompanhada de rajadas de vento de mais forte intensidade com destaque para o temporal que atingiu o Alto Vale no dia 25 provocando quedas de árvores, pontos de alagamentos e queda de energia em São José dos Campos, Taubaté, Caçapava e Jacareí.

O episódio de chuva mais significativa e generalizada na Região ocorreu no final do mês com o avanço de uma frente fria entre os dias 30 e 31 que favoreceu acumulados elevados, principalmente, em pontos do Litoral Norte.

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 outubro) para as cidades de Taubaté (118 mm) e Campos do Jordão (133 mm). Também estão dispostos valores interpolados (não oficiais) para Cachoeira Paulista (159 mm), São José dos Campos (130 mm), São Luiz do Paraitinga (190 mm), São Sebastião (190 mm), Bragança Paulista (119 mm) e Guaratinguetá (150 mm), para comparações locais dos volumes de precipitação. Conforme destacado acima, o tempo seco predominou no início do mês o que contribuiu para baixos volumes de precipitação sobre a Região e, com isso, a precipitação ficou abaixo da média histórica do mês de outubro em toda a Região. Destaca-se que a estação de São Sebastião e Cachoeira Paulista, apresentaram 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 outubro. Pode-se notar que, com o avanço do estabelecimento da estação chuvosa os episódios de chuva ficam mais frequentes. Outubro, teve em média 22 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, os primeiros dias de outubro no Vale do Paraíba ainda foram sob a influência de uma massa de ar seco e quente estabelecida no Brasil central durante o mês de setembro. A passagem de uma frente fria no dia 03 contribuiu para a mudança da circulação na faixa leste de São Paulo, mas no interior permaneceu a condição de tempo seco durante boa parte da primeira quinzena de outubro. Ao longo do mês, embora tenham ocorrido episódios de chuva em todo o Estado, estas ocorrências ainda foram, em sua maioria, de baixos volumes acumulados. Destacam-se as chuvas mais fortes que atingiram a Região Metropolitana de São Paulo nos dias 19 e 20 favorecidas pela atuação de um cavado (área de baixa pressão) em níveis médios (6 km de altitude) e também as chuvas mais fortes que atingiram a Baixada Santista no fim do mês também por influência da frente fria que favoreceu chuvas fortes no Vale do

Paraíba entre os dias 30 e 31. Embora os volumes de precipitação em outubro tenham sido superiores aos observados em setembro, eles ainda foram baixos em todo o Estado (Figura 2 - esquerda) e os acumulados do mês ficaram abaixo da média histórica do mês (tons de marron na Figura 2 - direita) na maior parte de São Paulo.

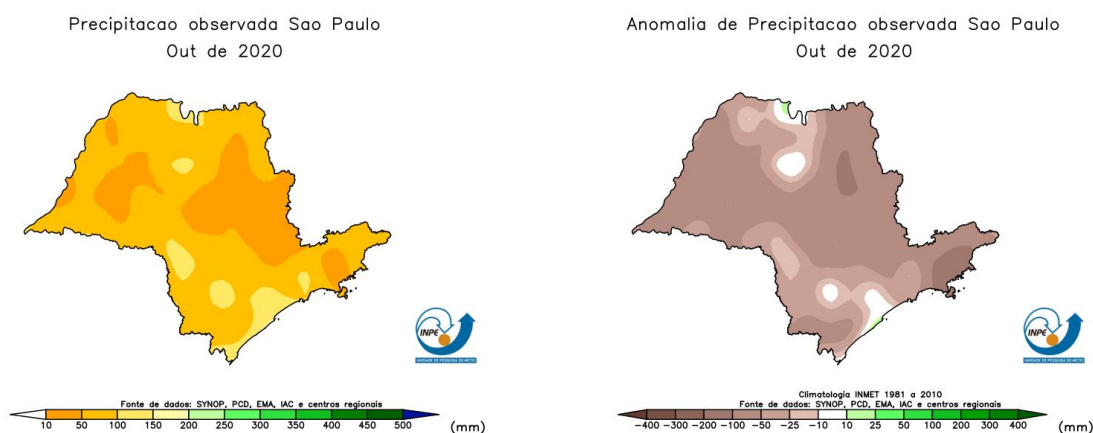


Figura 2: Precipitação acumulada no mês de outubro (esquerda) e anomalia de precipitação (diferença em relação a média histórica do mês em outubro de 2020 (direita)).

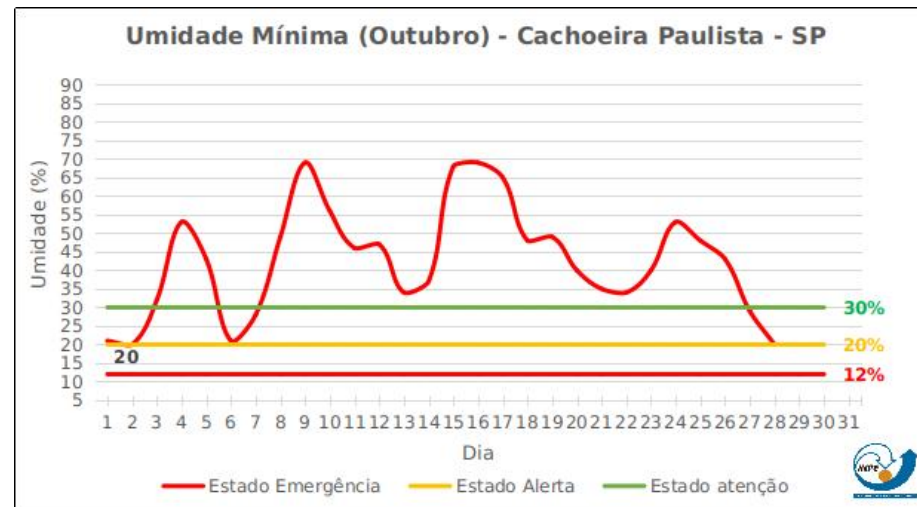
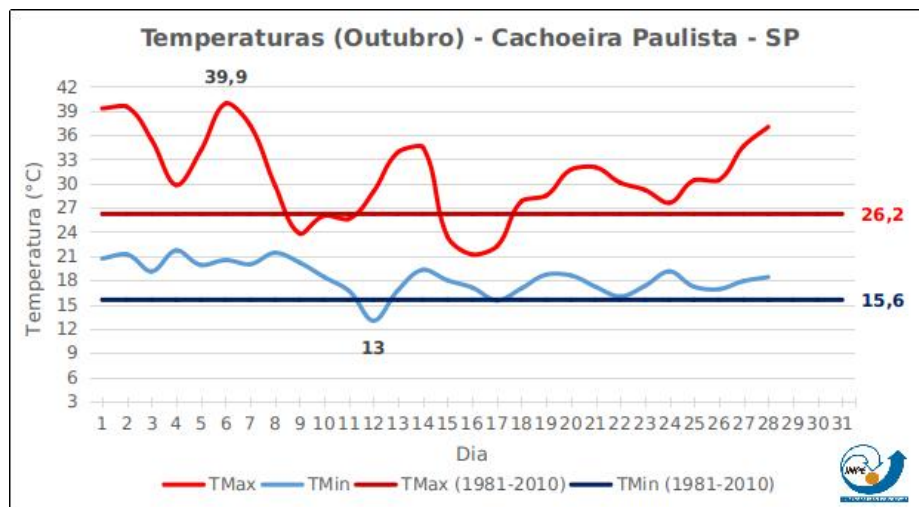
A medida que as precipitações passam a ocorrer de forma menos irregular e os períodos de tempo seco se tornam mais curtos o número de queimadas começa a diminuir. Como visto acima, embora os volumes acumulados durante o mês de outubro ainda tenham sido baixos e inferiores a média mensal, já representaram uma elevação em comparação com o mês de setembro. Com isso, segundo dados do grupo de queimadas do INPE, houve uma redução do número de focos de incêndio em São Paulo em outubro (995 focos) em comparação com mês de setembro (2254 focos). Ainda assim, destaca-se que como as chuvas foram inferiores a média, os focos detectados em 2020 foram superiores a média mensal (350 focos).

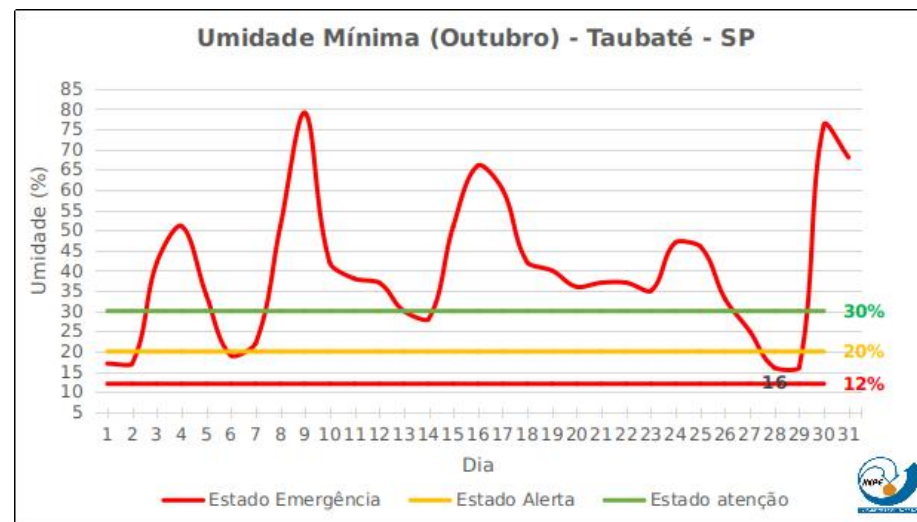
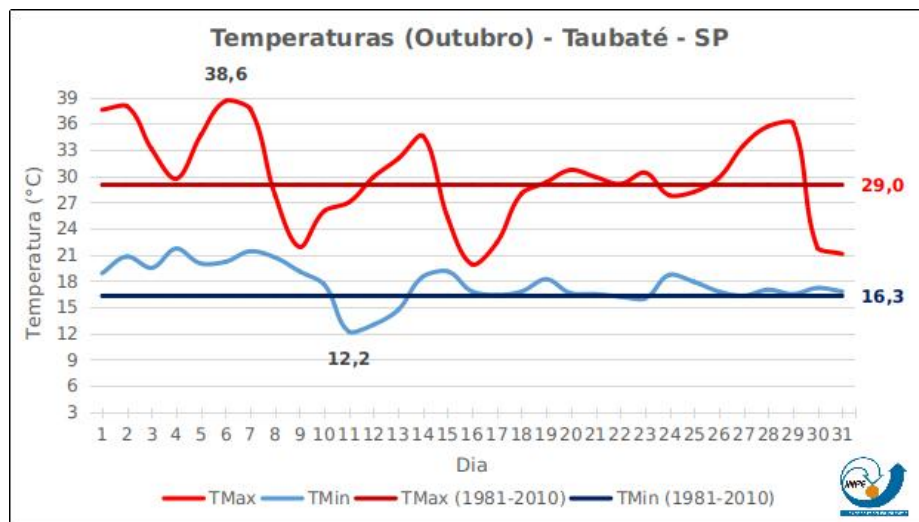
Na figura 3, é possível observar a variação diária da temperatura e umidade relativa do ar durante o mês de outubro na Região. Os primeiros dias de outubro foram sob a influência de uma forte massa de ar seco e quente, bem como houve predomínio de ar seco na última semana do mês, antes da

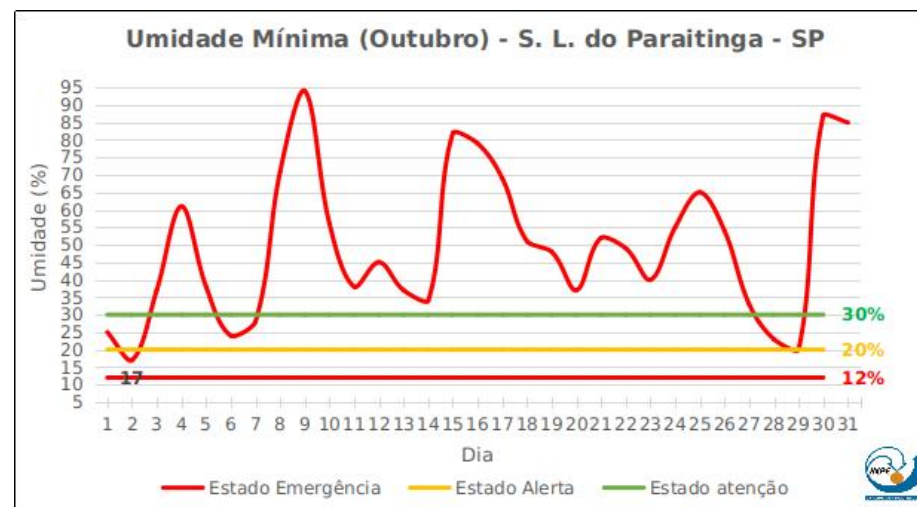
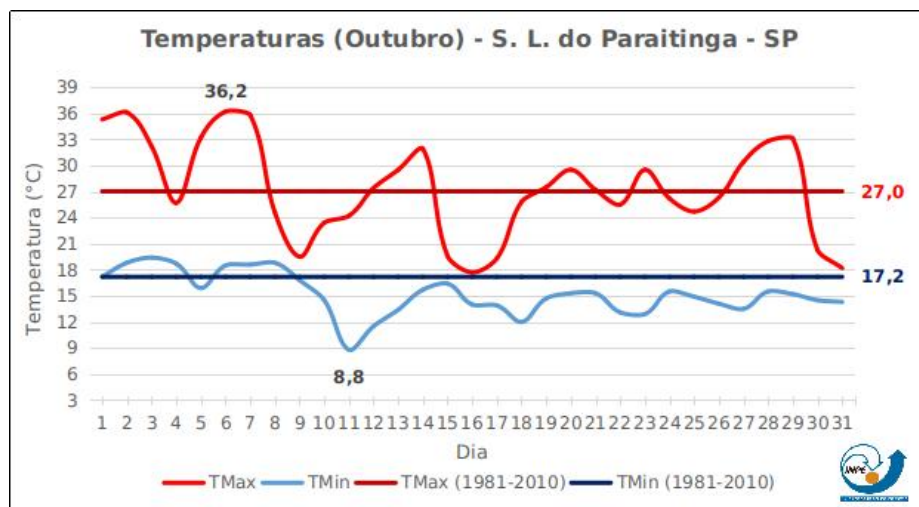
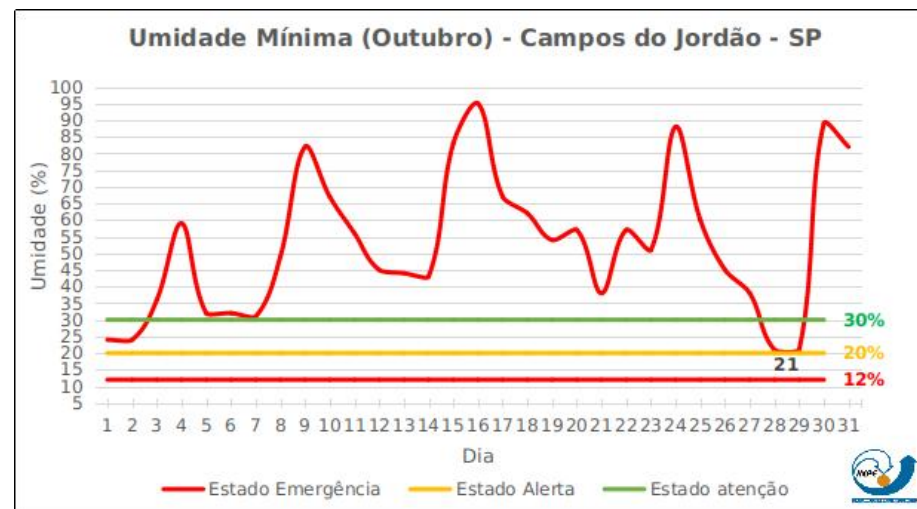
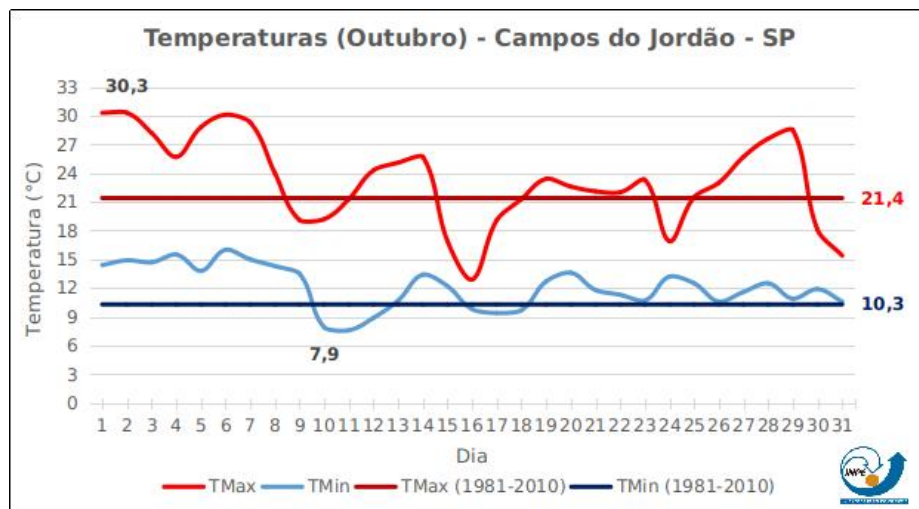


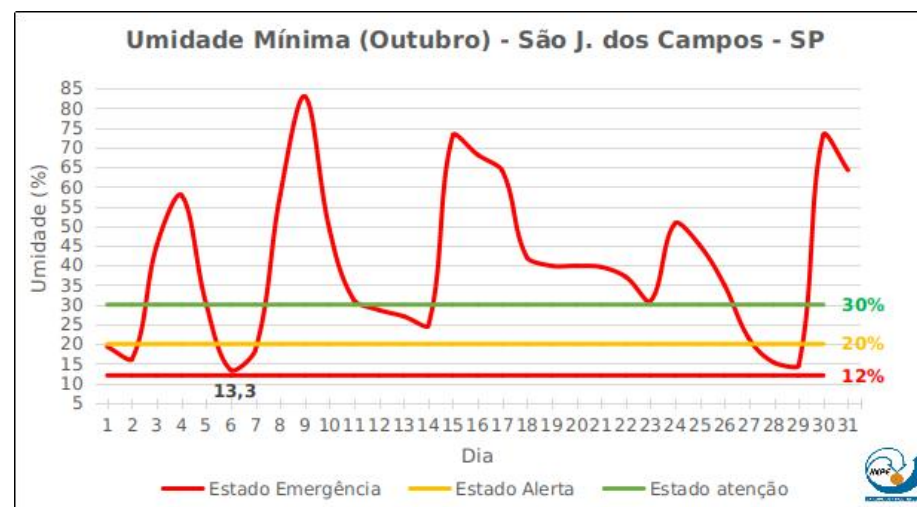
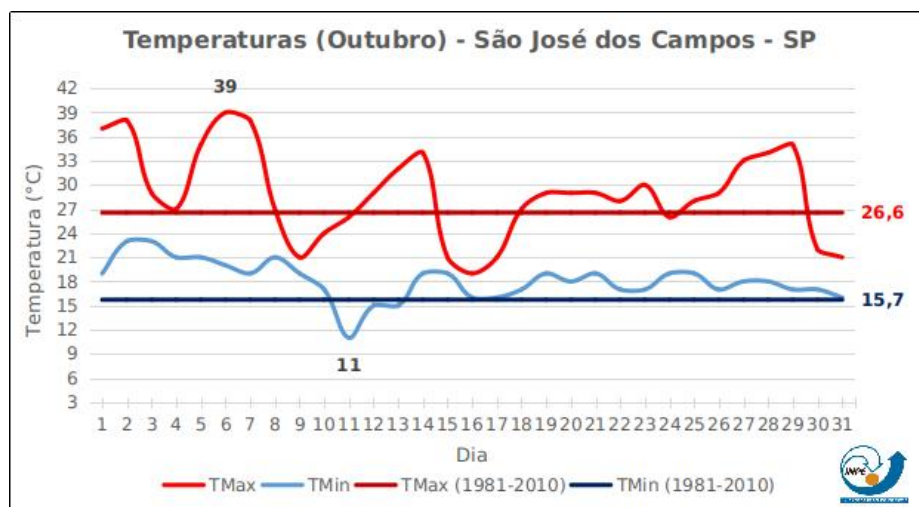
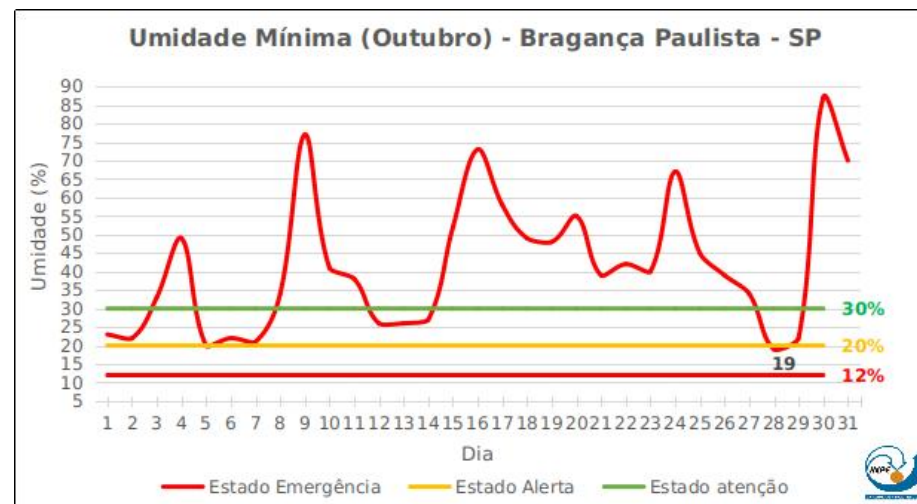
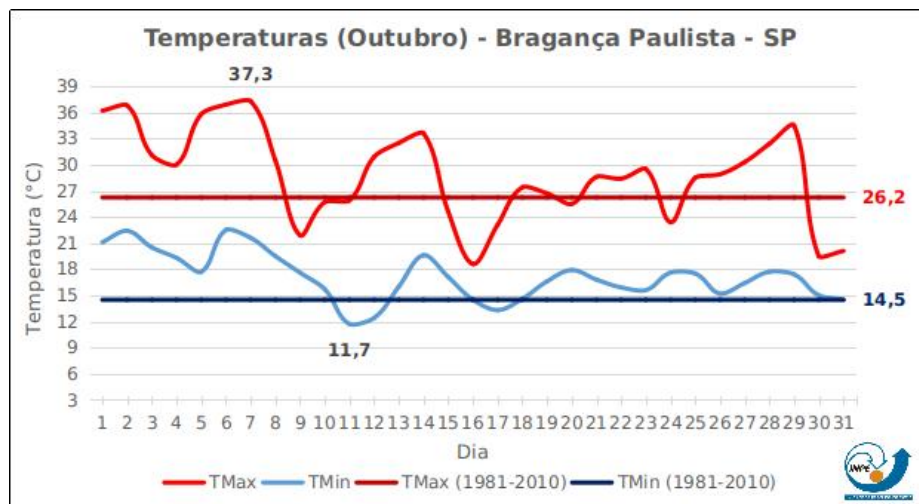
passagem de uma frente fria que reduziu temperaturas e umidade na Região. A temperatura máxima chegou a 39,9°C em Cachoeira Paulista e em outras cidades do Vale, acima de 36°C. Em Campos do Jordão a temperatura máxima chegou a 30,3°C,

Dada a condição de tempo predominantemente seco estabelecida no Estado de São Paulo no início do mês, nota-se que, nos primeiros 7 dias vários municípios da Região apresentaram baixos índices de umidade relativa do ar com valores inferiores a 30%, 20% e 10%, configurando-se assim, o estado de alerta em São José dos Campos com 13,3% de umidade no dia 06/10, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS). 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.









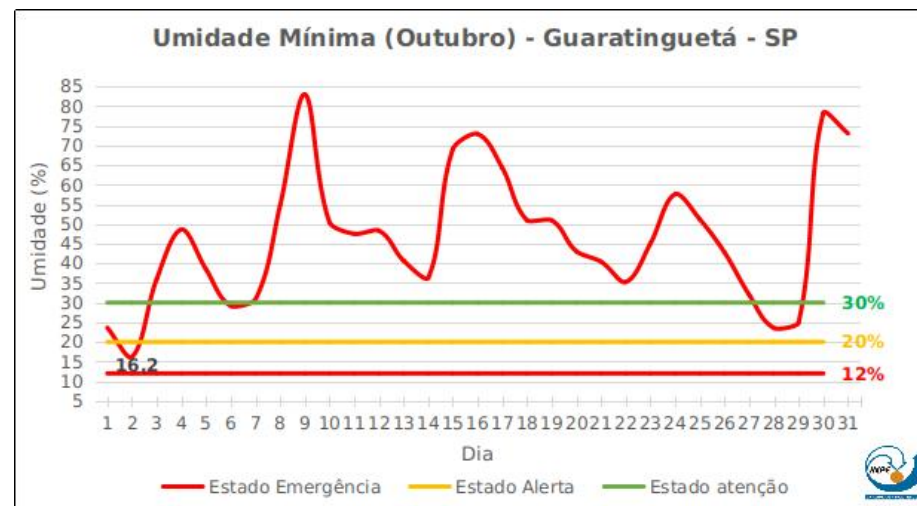
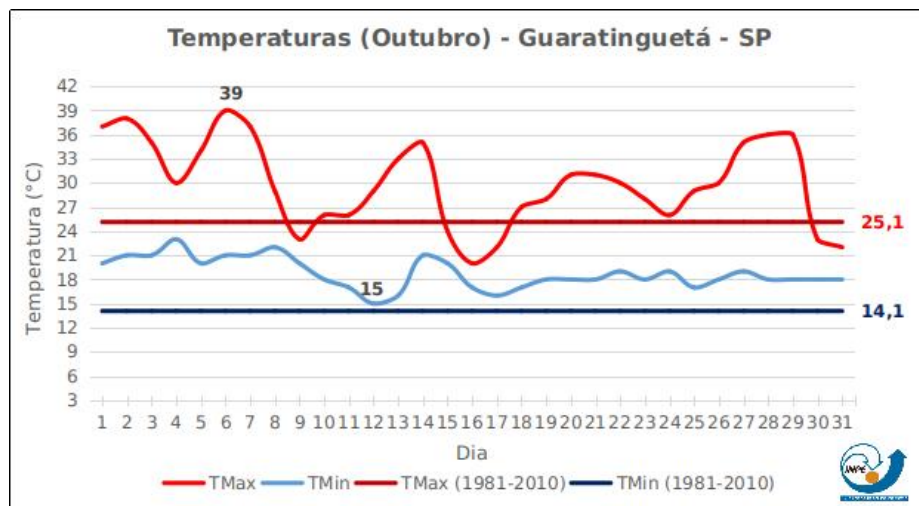
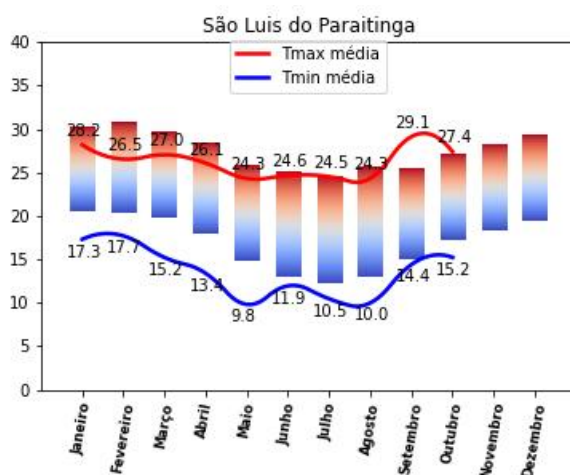
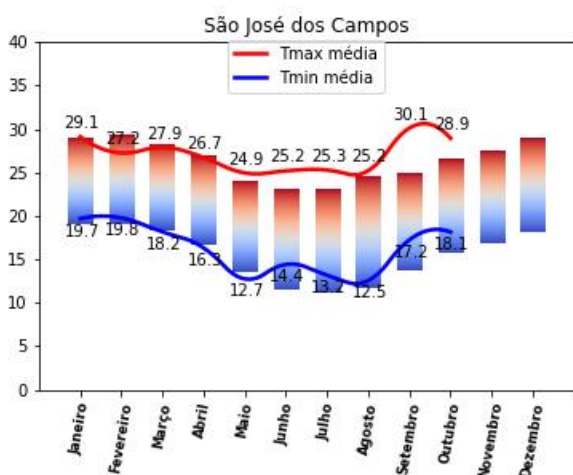
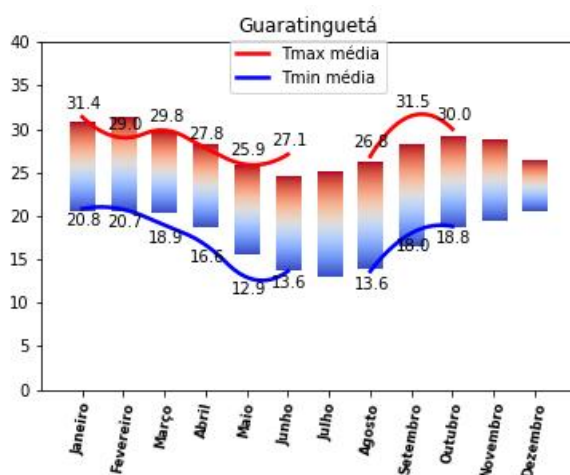
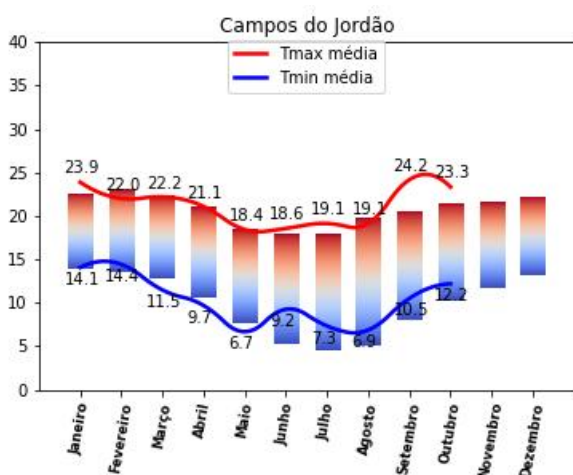
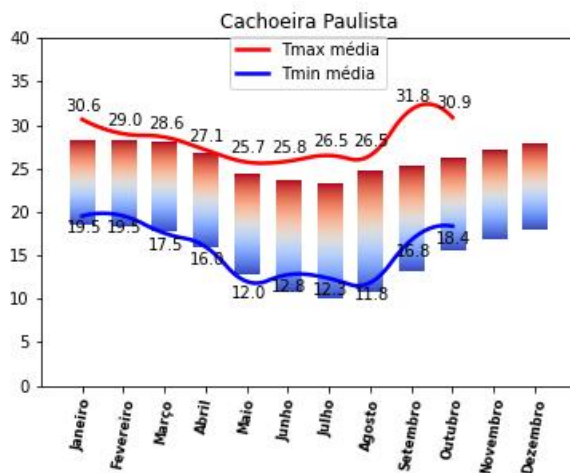
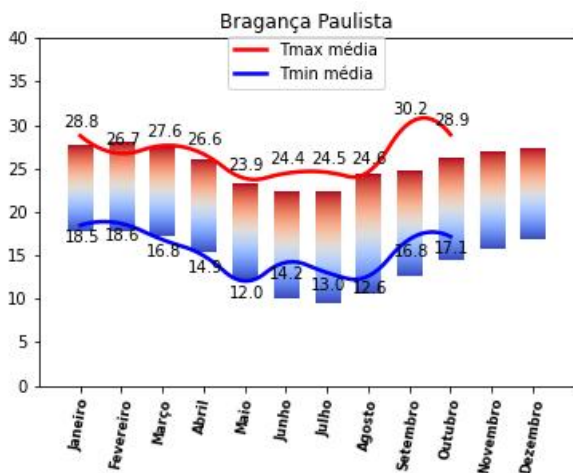


Figura 3: Temperatura máxima, mínima e climatologia (TMax e Tmin - 1981-2010) (esquerda) e umidade mínima e estados (emergência, atenção e atenção) (direita).

Fonte de dados: INMET e ICEA.

Conforme destacado acima, os primeiros dias de outubro foram ainda sob a influência de uma forte massa de ar quente que se estabeleceu na faixa central do Brasil. Esta massa de ar contribuiu para os recordes anuais de temperaturas máximas na Região nos primeiros dias de outubro e também marcas históricas em pontos do Sudeste e Centro-Oeste. Após a primeira semana de outubro as chuvas começaram a ocorrer de forma irregular, mas os maiores períodos de nebulosidade e a elevação da umidade relativa do ar já contribuíram para que as máximas não fossem tão elevadas no decorrer do mês. 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). Nota-se que nos municípios do Vale, embora as maiores marcas do ano tenham sido registradas nos primeiros dias de outubro e as temperaturas deste mês tenham ficado acima da média histórica mensal, a média das máximas de outubro foi ligeiramente inferior a média das máximas de setembro de 2020. Embora em menor intensidade, nota-se que as temperaturas mínimas também ficaram acima da média na maior parte da Região. 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. Ressalta-se ainda, que a estação de São Sebastião não tem reportado dados de forma constante e, por isso, os gráficos referentes a este município não estão atualizados.



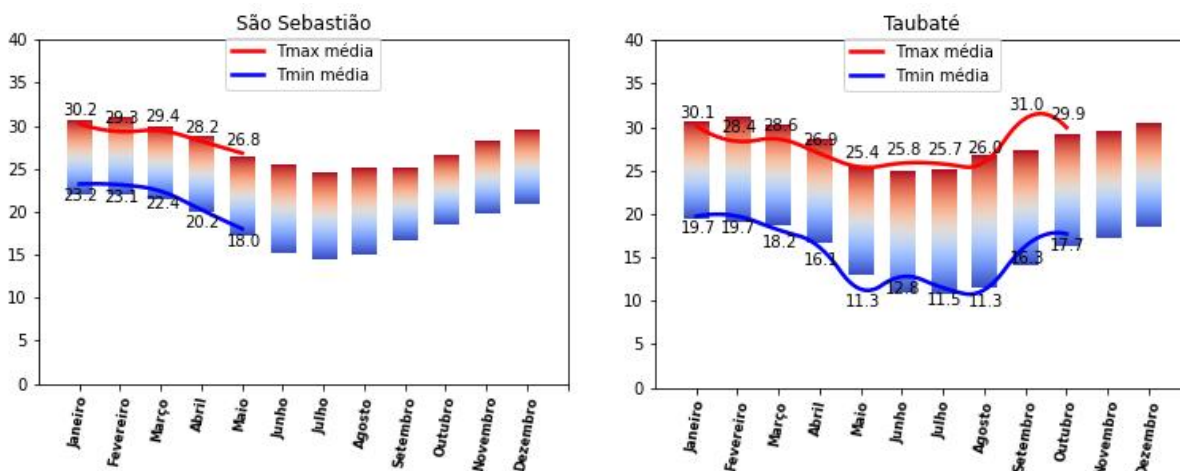
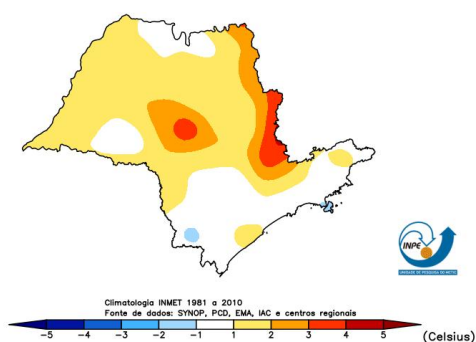


Figura 4: Médias mensais de temperatura mínima e máxima (linhas) e climatologia (barras coloridas). Fonte de dados: INMET e ICEA.

O mês de outubro, especialmente em sua primeira quinzena, foi caracterizado pelas temperaturas muito elevadas no Estado de São Paulo. Como visto acima, a frente fria que se deslocou pela faixa leste do Estado nos primeiros dias do mês não chegou a influenciar as condições de tempo na maior parte de São Paulo que permaneceu sob a influência da massa de ar seco e quente durante grande parte do mês. Com isso, nota-se na Figura 5 que tanto as temperaturas mínimas (esquerda) e, principalmente, as máximas (direita) ficaram acima da média (tons de laranja e vermelho). Destacam-se, principalmente, as temperaturas máximas que em alguns pontos do Estado chegaram a ficar mais de 4°C acima da média.

Anomalia de Temperatura Mínima observada Sao Paulo
Out de 2020



Anomalia de Temperatura Máxima observada Sao Paulo
Out de 2020

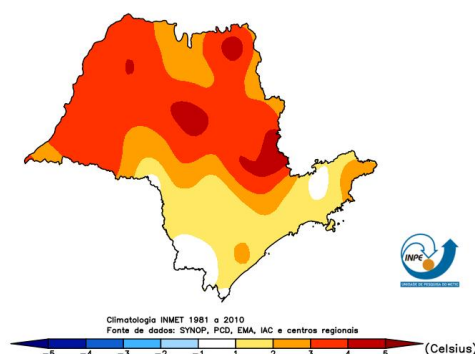


Figura 5: Anomalia de temperatura mínima (superior esquerda) e máxima (superior



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

direita).

Abaixo os dados relevantes de outubro de 2020 na Região:

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

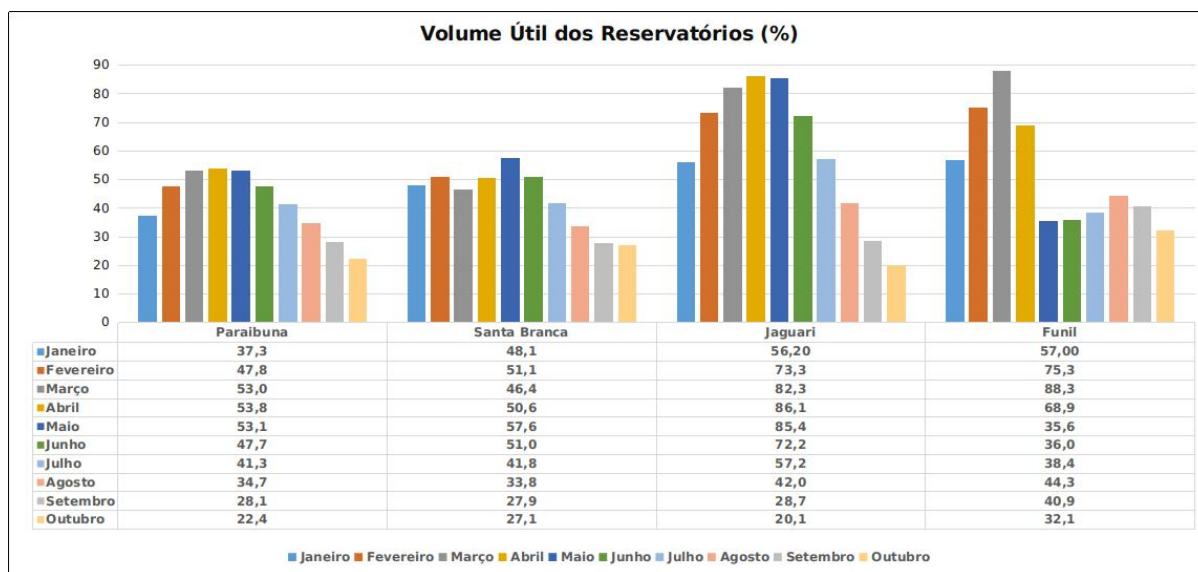
	Chuva acumulada (mm)	Maior chuva diária (mm/h)	Maior temperatura (°C)	Menor temperatura (°C)	Menor umidade relativa do ar (%)	Maior rajada de vento (km/h)
Cachoeira Paulista	0 mm	-	39,9°C em 06/10/2020	13°C em 12/10/2020	20% em 02/10/2020	77,4 km/h em 25/10/2020
Taubaté	48,8 mm	20,6 mm em 30/10/2020	38,6°C em 06/10/2020	12,2°C em 11/10/2020	16% em 28/10/2020	50 km/h em 25/10/2020
Campos do Jordão	12 mm	8,2 mm em 09/10/2020	30,3°C em 01/10/2020	7,6°C em 11/10/2020	21% em 28/10/2020	-
São Luiz do Paraitinga	72,2 mm	18 mm em 09/10/2020	36,2°C em 06/10/2020	8,8°C em 11/10/2020	17% em 02/10/2020	87 km/h em 07/10/2020
São Sebastião	12,8 mm	9,2 mm em 30/10/2020	40°C em 02/10/2020	18,8°C em 11/10/2020	36% em 02/10/2020	53,3 km/h em 08/10/2020
São José dos Campos	77,4 mm	26,2 em 21/10/2020	39°C em 06/10/2020	11°C em 11/10/2020	13,3% em 06/10/2020	64,8 km/h em 25/10/2020
Bragança Paulista	90,6 mm	21,2 mm em	37,3°C em 07/10/2020	11,7°C em 11/10/2020	19% em 28/10/2020	68,4 km/h em 29/10/2020



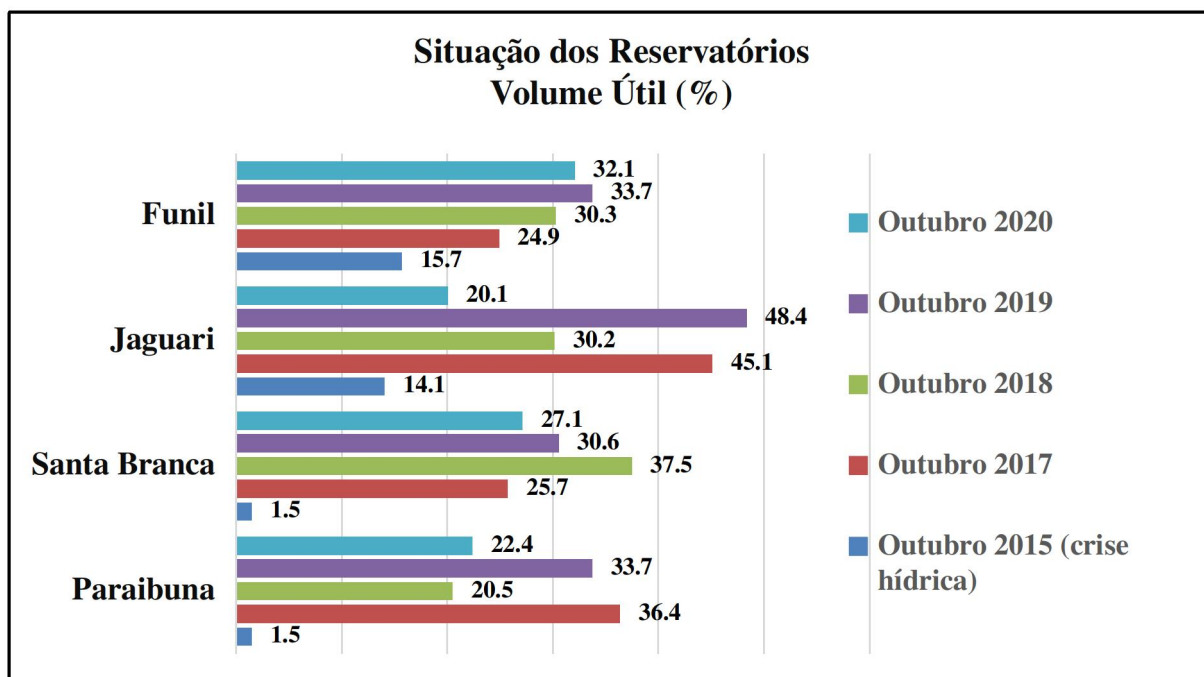
		25/10/2020				
Guaratingue tá	43,2 mm	14 mm em 26/10/2020	39°C em 06/10/2020	15°C em 12/10/2020	16,2% em 28/10/2020	51,9 km/h em 29/10/2020

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 e da intensa seca que se estabeleceu sobre a Região. Em comparação com anos anteriores (figura 6b), podemos observar que os reservatórios de Funil, Jaguari, Santa Branca e Paraibuna apresentam valores inferiores aos registros anteriores. 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 setembro de 2015 (crise hídrica), 2017, 2018, 2019 e 2020 (b). Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA).

Perspectivas do mês de Novembro

O mês de novembro faz parte da estação chuvosa em grande parte do Estado de São Paulo e, com isso, nota-se a elevação dos volumes de precipitação acumulada ao longo do mês. Também passam a ser mais frequentes os episódios de chuva intensa acompanhada de raios, especialmente, entre a tarde e a noite como resultado do intenso aquecimento diurno. Em algumas situações a chuva pode provocar alagamentos nos centros urbanos e vir acompanhada de rajadas de vento com forte intensidade e/ou queda de granizo. O principal sistema e responsável por grande parte da precipitação sobre o Sudeste nesta época do ano é a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) / Zona de Convergência de Umidade (ZCOU).

A climatologia de precipitação para o mês de novembro (Figura 7), no Vale do Paraíba e Litoral Norte, indica valores que variam de 100 a 150 mm na Região

Bragantina, 150 a 200 mm em pontos do Alto Vale, Serra da Mantiqueira e Fundo do Vale e com valores próximos a 300 mm no Litoral Norte.

Os ciclones extratropicais³ que se formam e atuam próximo a costa da Região Sul e Sudeste, favorecem a formação de pistas de vento, ao qual ocasionam os episódios de agitação marítima (ressaca)⁴ em áreas de mar aberto no Litoral Norte de São Paulo.

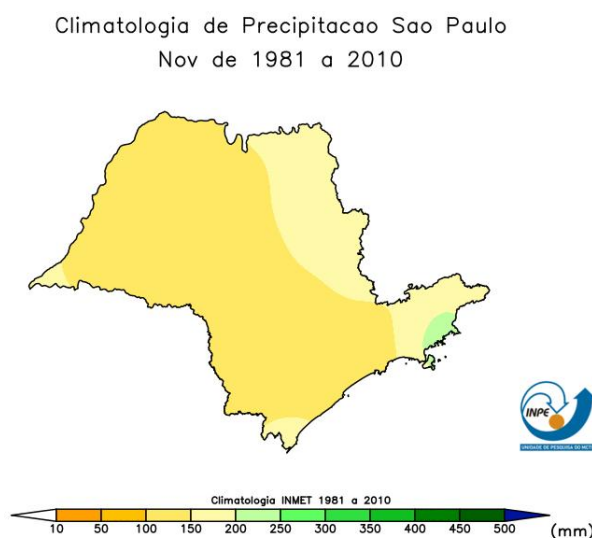


Figura 7: Climatologia da precipitação, entre 1981 a 2010.

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

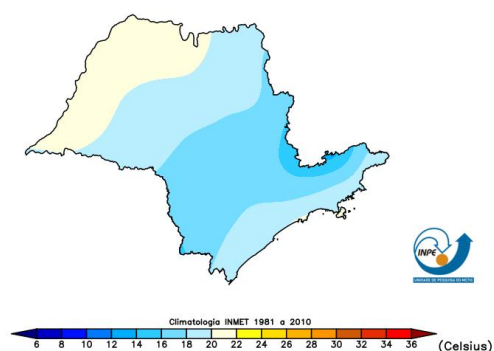
Aliado a maior frequência de episódios de chuva, observa-se, na média histórica, o decréscimo do número de focos de incêndio no Estado de São Paulo. Segundo dados do grupo de queimadas do INPE, a média de focos de queimadas de novembro em São Paulo é de 142 focos, o quinto mês com menor número de ocorrências. Também nota-se a gradativa elevação dos índices de umidade relativa do ar¹ e dias com valores muito abaixo do ideal passam a ser mais raros.

Com dias com maior incidência de radiação solar, as temperaturas médias seguem em elevação em todo o Estado. A climatologia das temperaturas mínimas e máximas do mês de outubro no Estado de São Paulo (Figura 8) apresenta a manutenção da elevação das mesmas em relação aos meses anteriores. Episódios de avanço de frentes frias com forte massa de ar polar

associada passam a ser mais raros. Na região da Serra da Mantiqueira as temperaturas mínimas ficam, em média, próximas a 10°C enquanto no Litoral Norte os termômetros oscilam próximos a 19°C. As temperaturas máximas também seguem a tendência de elevação em relação aos meses anteriores. Na Serra da Mantiqueira a média das máximas fica próxima a 21°C enquanto no Vale do Paraíba, Região Bragantina e Litoral Norte as médias das máximas variam entre 28°C e 29°C.

As temperaturas mais elevadas desde as primeiras horas do dia contribuem para a diminuição das ocorrências de nevoeiros⁵ que, quando ocorrem, se concentram apenas em áreas de baixadas e se dissipam rapidamente.

Climatologia de Temperatura Mínima Sao Paulo
Nov de 1981 a 2010



Climatologia de Temperatura Máxima Sao Paulo
Nov de 1981 a 2010

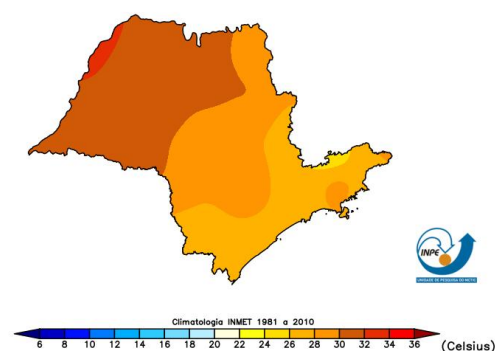


Figura 8: Climatologia da temperatura mínima e máxima, entre 1981 a 2010.

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Fenômenos característicos do mês:

¹Umidade 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.

²Zona 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.

³Ciclone 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.

⁴Ressaca/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.

⁵Nevoeiro 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.

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 Previsão de Tempo e Clima (DIPTC)

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.