

Boletim do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo

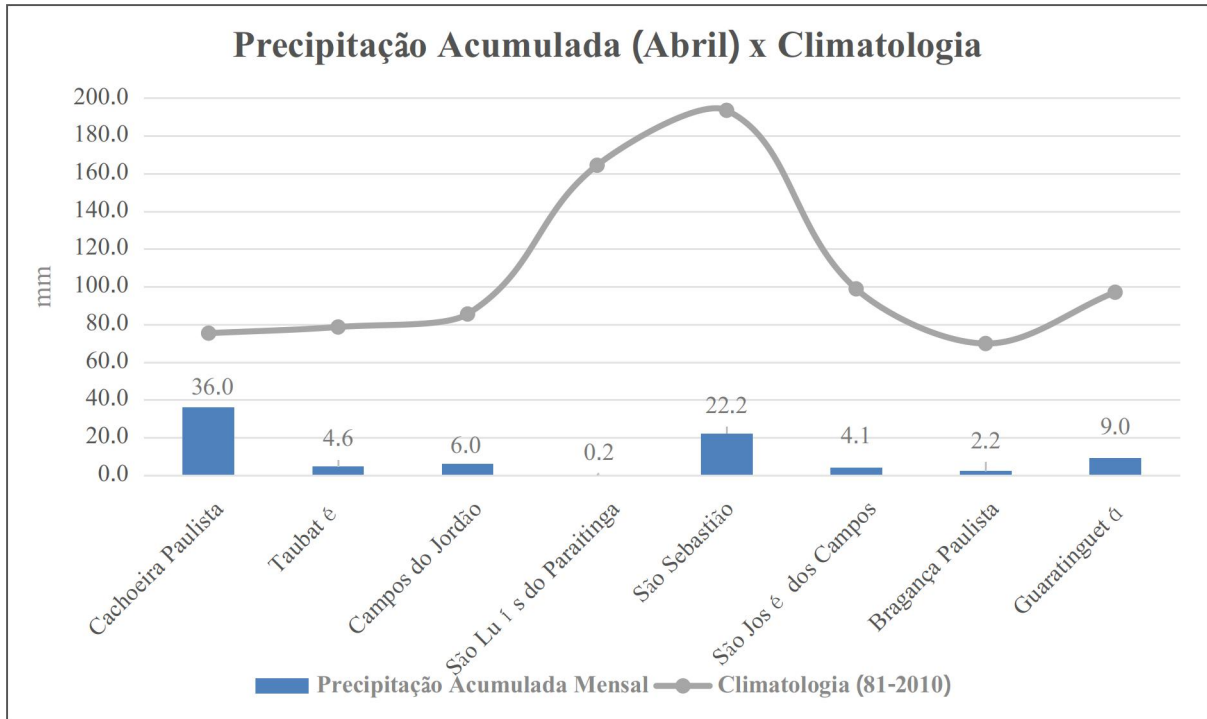
Abril de 2020

A primeira quinzena de abril foi caracterizada pelo avanço frequente de frentes frias pelo Vale do Paraíba. Já no dia 03, a primeira frente que se deslocou pela Região favoreceu a ocorrência de ventos fortes em Taubaté que resultaram na queda de um sobrado e de árvores em alguns pontos do município. Entre os dias 07 e 08, outra frente fria se deslocou pelo Vale do Paraíba enquanto o terceiro sistema frontal cruzou a Região no dia 15. Em comum no deslocamento das três frentes frias, como começa a ocorrer com maior frequência nesta época do ano, foi o fato de que as chuvas na Região foram de forma mal distribuída e, de uma forma geral, com baixos volumes.

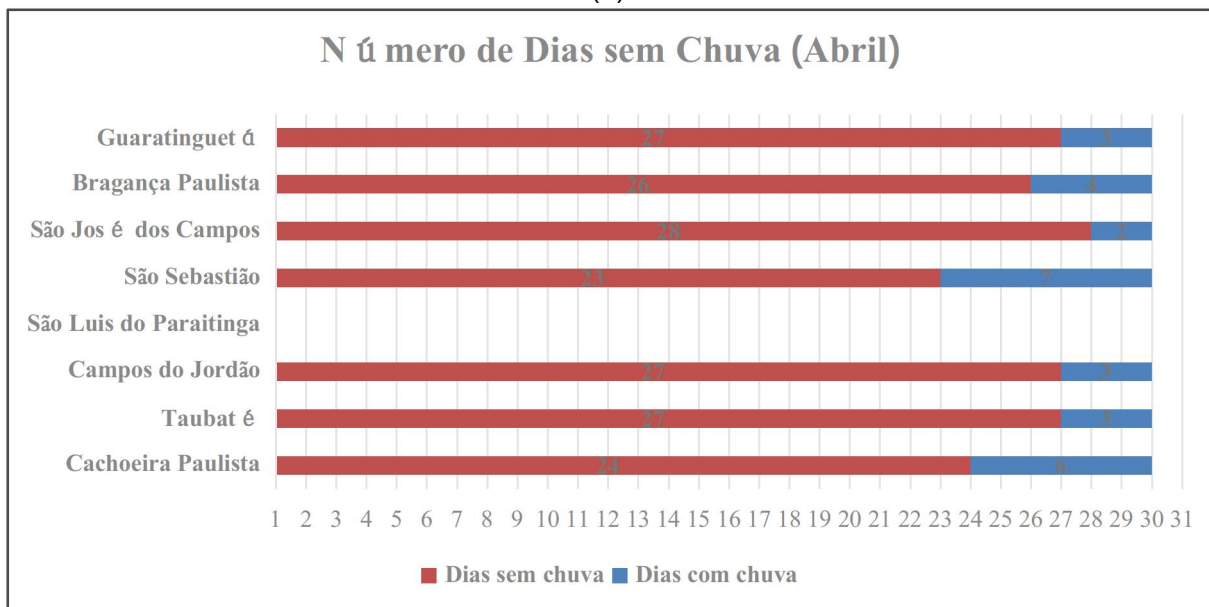
Na segunda quinzena do mês se estabeleceu um padrão de bloqueio que fez com que os sistemas frontais não conseguissem avançar pelo Sul do Brasil e, conseqüentemente, não chegassem ao Sudeste. Desta forma, predominou um padrão de circulação anticiclônico (sentido anti-horário) em níveis médios (6 km de altitude) da atmosfera sobre parte do Sudeste e Centro-Oeste. Este tipo de circulação, que é característico da estação seca em São Paulo, favorece movimentos subsidentes (de cima para baixo) que dificultam a formação de nebulosidade significativa e conseqüentemente da chuva. Por este motivo, as chuvas que já ocorreram de forma escassa na primeira quinzena do mês passaram a ser ainda menos frequentes na segunda quinzena. Outra característica da circulação anticiclônica é que os movimentos subsidentes comprimem o ar próximo a superfície o que resulta em elevação mais rápida das temperaturas ao longo do dia e diminuição dos índices de umidade relativa do ar^(*).

Na Figura 1a estão dispostos os volumes de precipitação acumulada em abril nas estações localizadas na Região (barras com valores). 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 abril) para as cidades de Taubaté (78,6 mm) e Campos do Jordão (85,5 mm). Também estão dispostos valores interpolados (não oficiais) para Cachoeira Paulista (75,3 mm), São José dos Campos (98,8 mm), São Luiz do Paraitinga (164,4 mm), São Sebastião (193,5 mm), Bragança Paulista (69,9 mm) e Guaratinguetá (97 mm), para comparações locais dos volumes de precipitação. Conforme destacado acima, as chuvas associadas ao avanço das frentes frias na primeira quinzena do mês ocorreram de forma muito isolada e geraram baixos volumes de precipitação e a segunda quinzena foi, predominantemente, seca. Com isso, nota-se que os volumes de chuva acumulados em abril na Região foram muito baixos (menores que 30 mm na maior parte dos casos) o que

contribuiu para que os valores ficassem abaixo da média histórica do mês (Figura 1a). Já na Figura 1b estão dispostos os número de dias com e sem chuva na Região durante o mês de abril. Pode-se notar que, neste mês onde as chuvas ficaram bem abaixo da climatologia, as cidades com mais dias com chuvas foram São Sebastião e Cachoeira Paulista. Em média, foram 26 dias, onde não foram observado algum tipo de precipitação na Região.



(a)



(b)

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

Climatologicamente, os episódios de chuva passam a ser mais isolados a partir do mês de abril no Estado de São Paulo e, por isso, na média os totais pluviométricos do mês são baixos. Apesar disso, como visto acima, no Vale do Paraíba, como já havia ocorrido no mês de março, as chuvas foram ainda mais escassas e resultaram em valores abaixo da média. Esta característica pode ser observada também na maior parte do Estado (Figura 2) com acumulados inferiores a 50 mm (Figura 2 - esquerda) e, como resultado, anomalias negativas (tons de marron na Figura 2 - direita).

Conforme os episódios de chuva se tornam mais raros, a condição de tempo seco mais persistente e os baixos índices de umidade relativa do ar favorecem a propagação de focos de queimadas. Segundo dados do grupo de queimadas do INPE, na média, são registrados 148 focos de queimadas no Estado de São Paulo no mês de abril. Como destacado acima, as chuvas sobre o Estado no ano de 2020 ficaram abaixo da média não só no mês de abril, mas também no mês de março. Com isso, o número de focos de queimadas registradas em abril de 2020 em São Paulo foi superior a média com 252 focos.

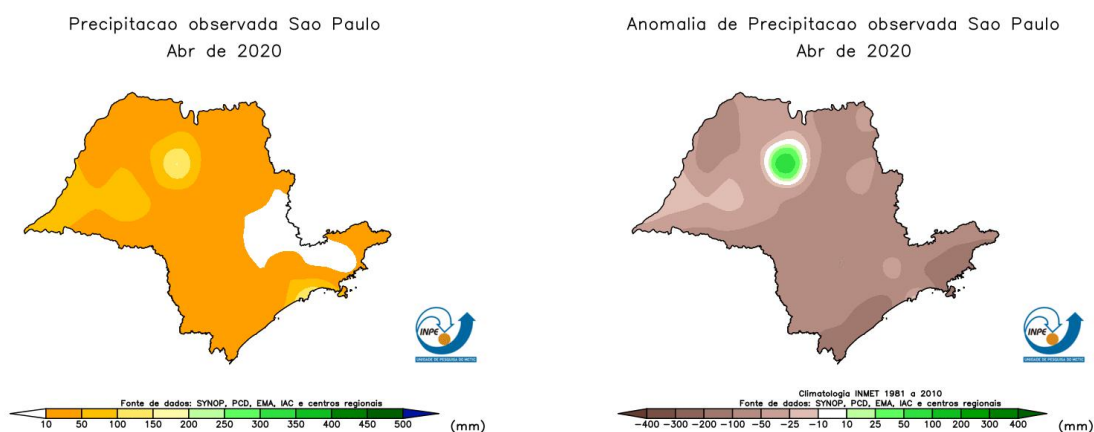
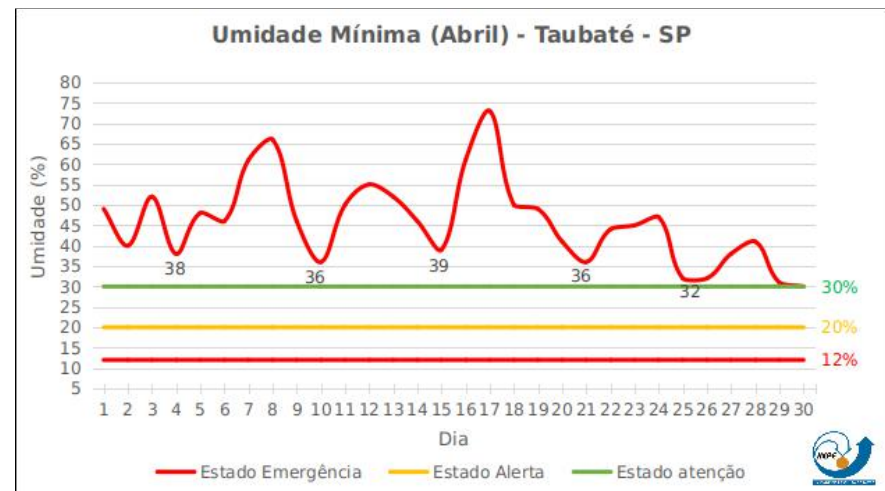
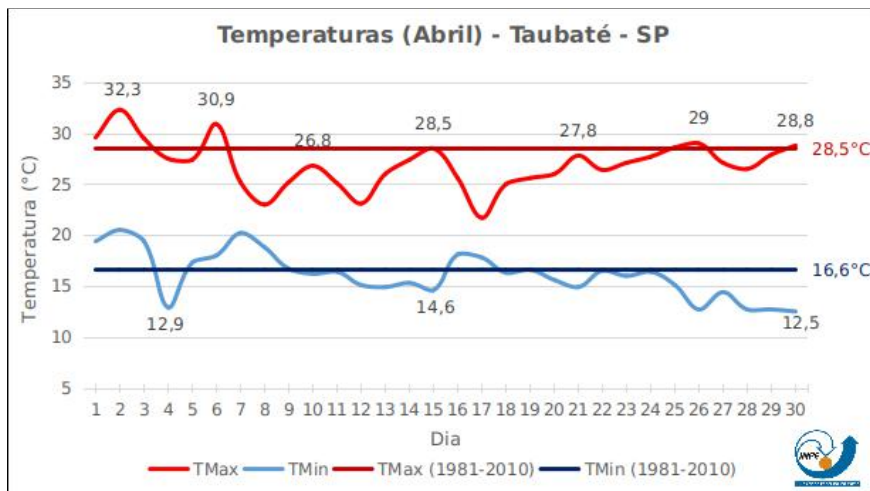
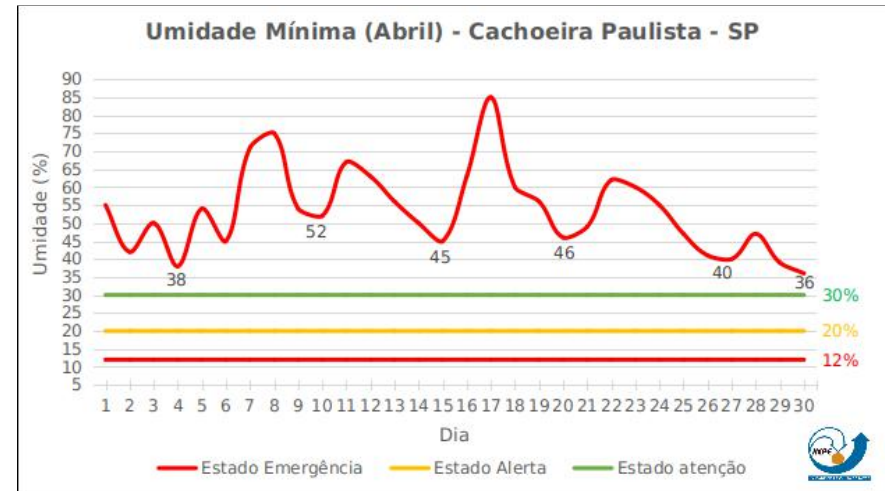
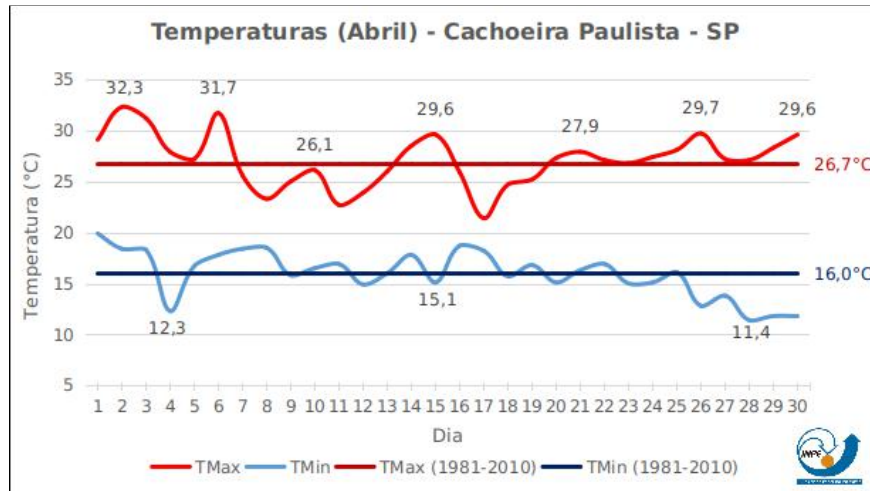


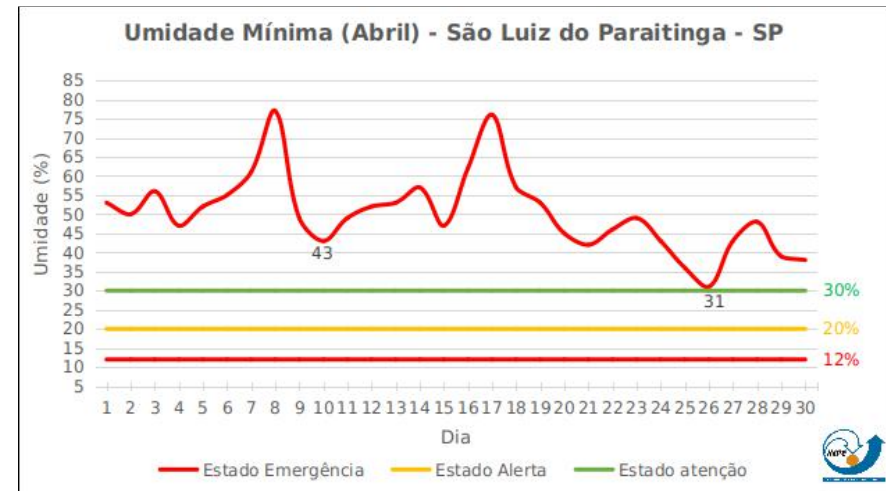
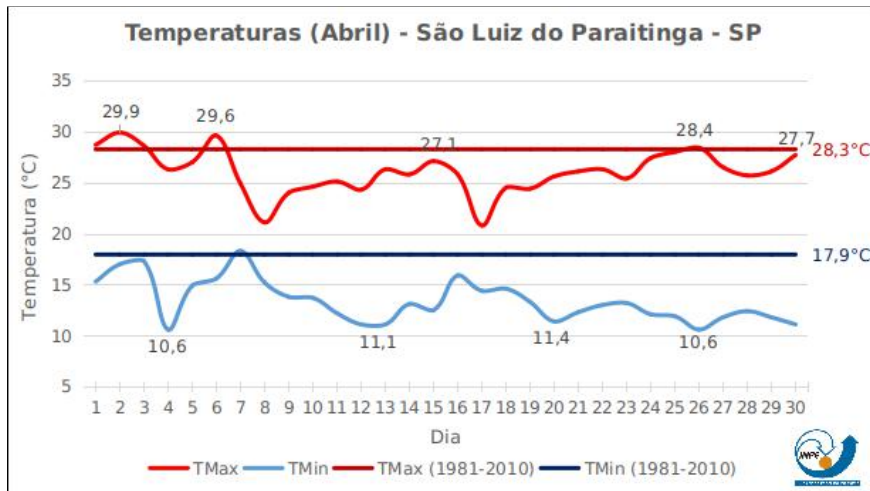
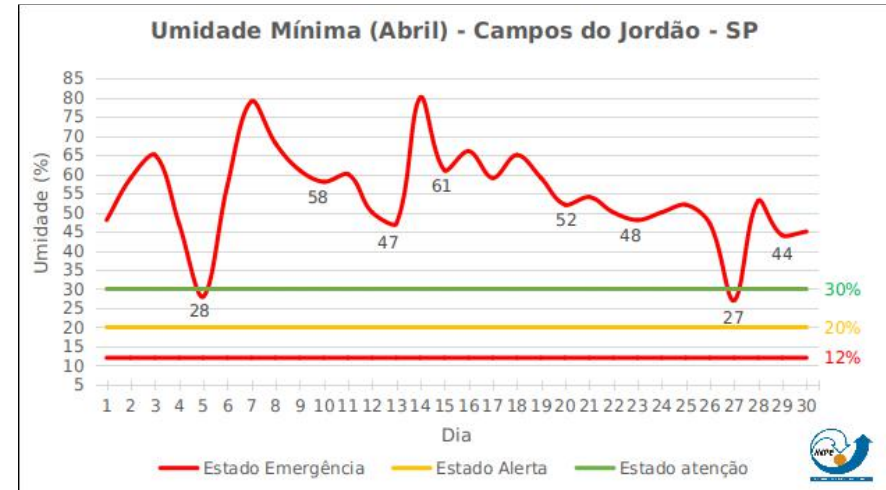
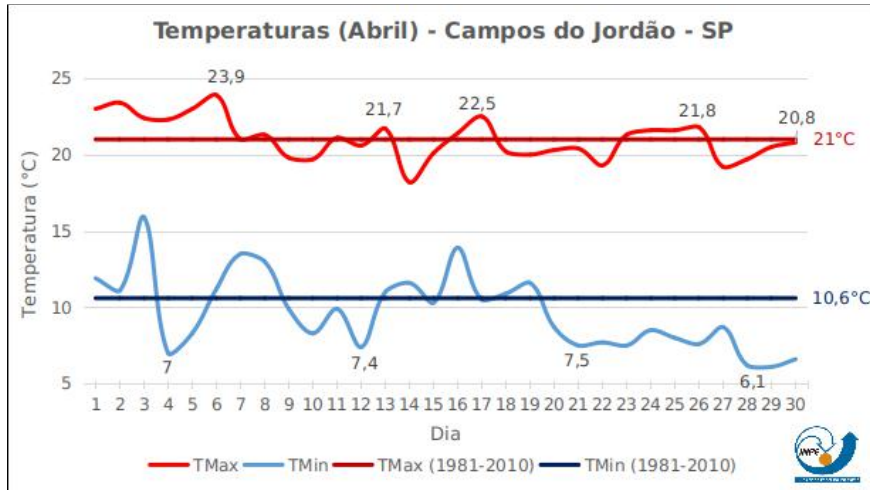
Figura 2: Precipitação acumulada (esquerda) e anomalia de precipitação (direita) durante o mês de abril de 2020.

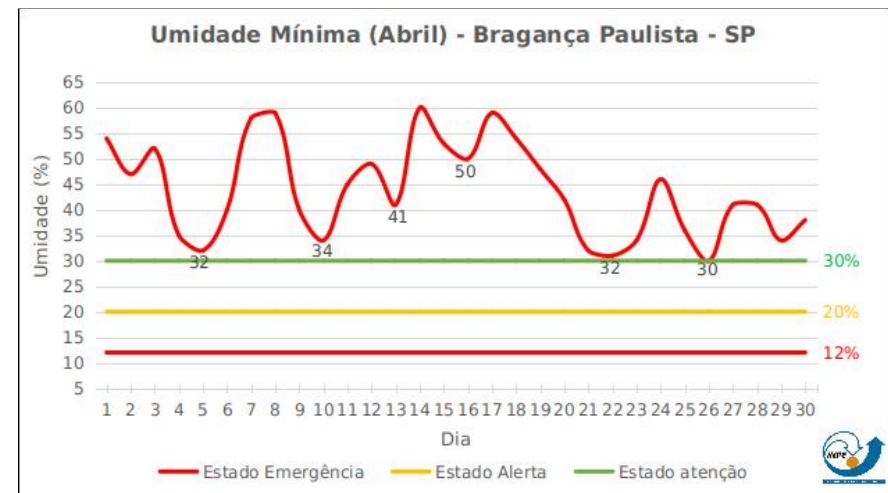
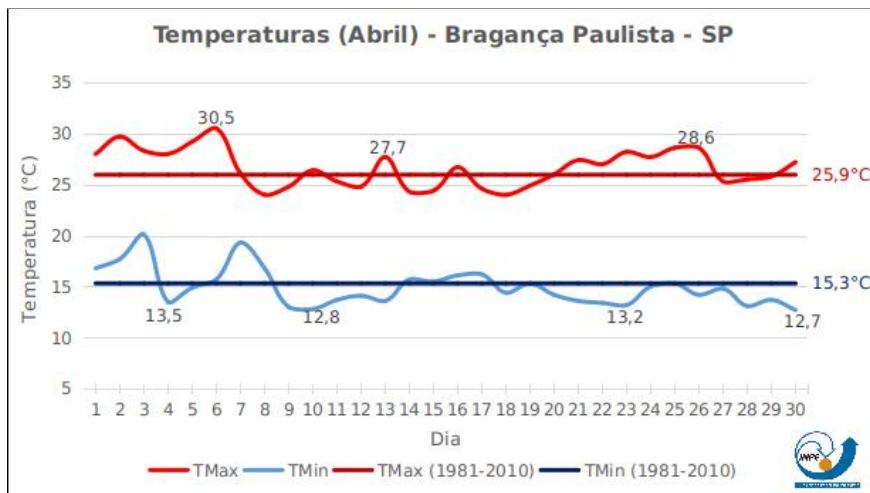
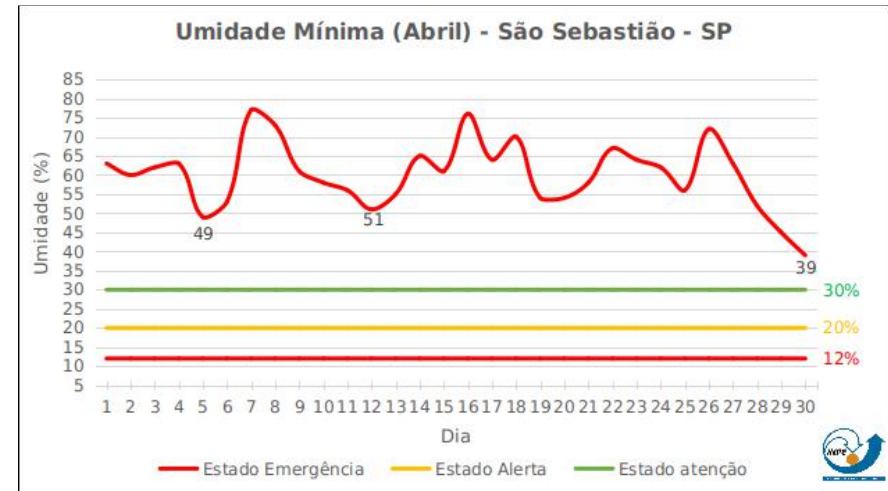
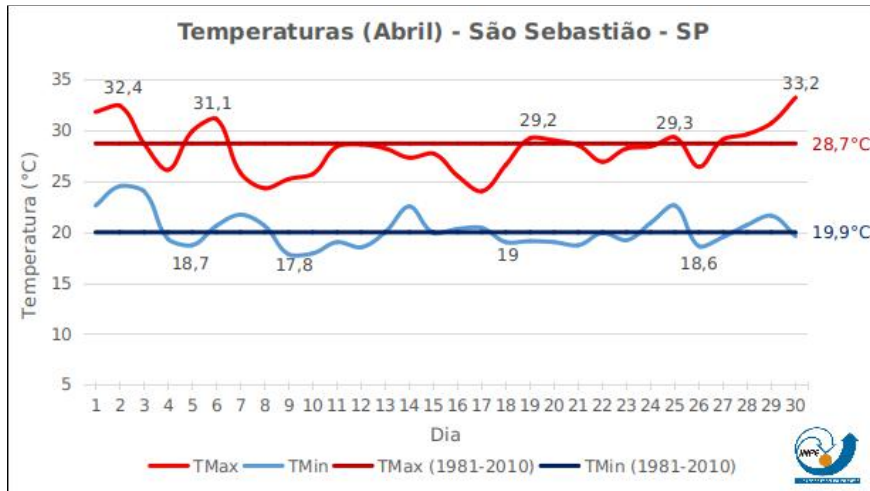
Na figura 3, é possível observar a variação diária da temperatura e umidade relativa do ar durante o mês de abril na Região. As três frentes frias que avançaram por São Paulo durante o mês de abril favoreceram a queda das temperaturas nos dias seguintes sendo a primeira (dia 03) a que provocou quedas mais expressivas. Na segunda quinzena, o estabelecimento do anticiclone (discutido acima) contribuiu para períodos como pouca nebulosidade a baixos índices de umidade relativa do ar na Região. Como consequência destes fatores ocorre uma maior amplitude térmica(*) ao longo do dia, ou seja, as temperaturas caem mais rapidamente durante a noite/madrugada o que resulta em

temperaturas mínimas baixas, mas se elevam mais rapidamente ao longo do dia o que favorece que ainda sejam registradas máximas elevadas. Em relação as temperaturas mínimas, observa-se uma redução ao longo da última semana do mês em praticamente todas as cidades, devido a intensificação do ar frio em torno de 3 a 5 km de altura, o qual interagiu com a superfície e conseqüentemente causou a queda nas temperaturas mínimas.

Ainda associado ao escoamento em níveis médios na segunda quinzena, nota-se que a partir do dia 20 de abril, todas as cidades da Região estiveram sob influência do ar mais seco, com valores de umidade mínima chegando a 26%. É possível observar que as cidades de Campos do Jordão, São José dos Campos e Guaratinguetá, entraram na faixa do estado de atenção, devido a umidade do ar estar abaixo do limiar de 30%. 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.







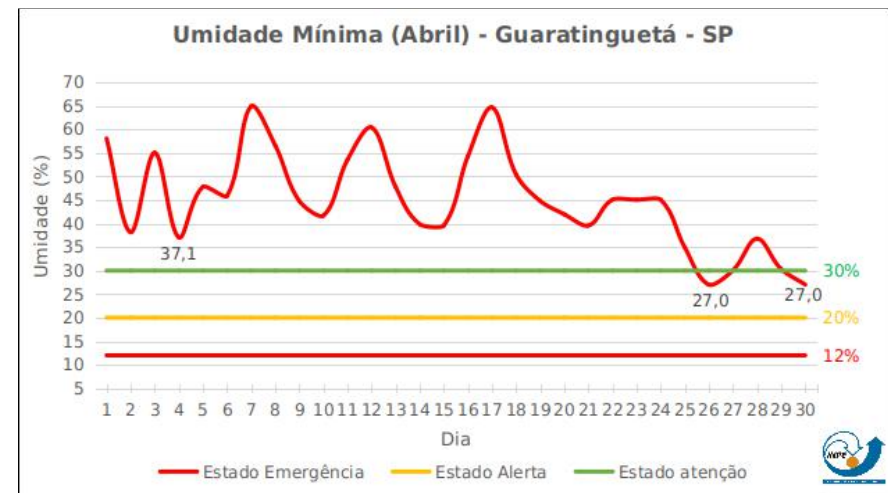
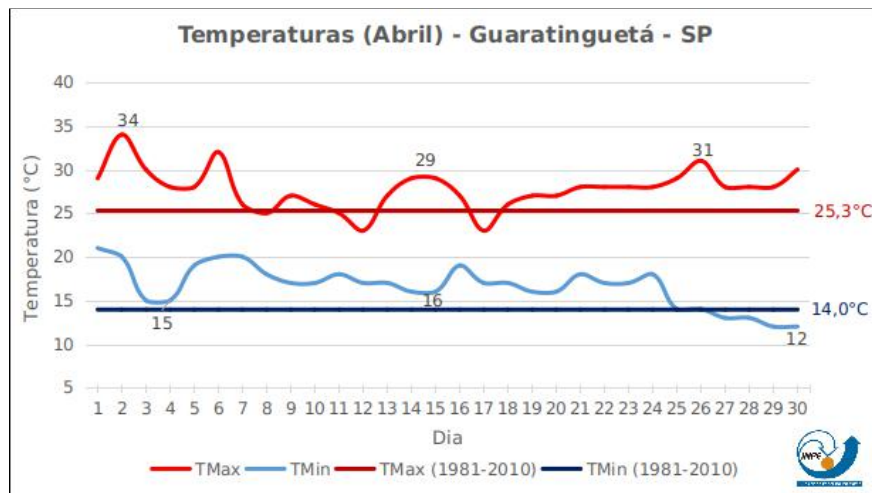
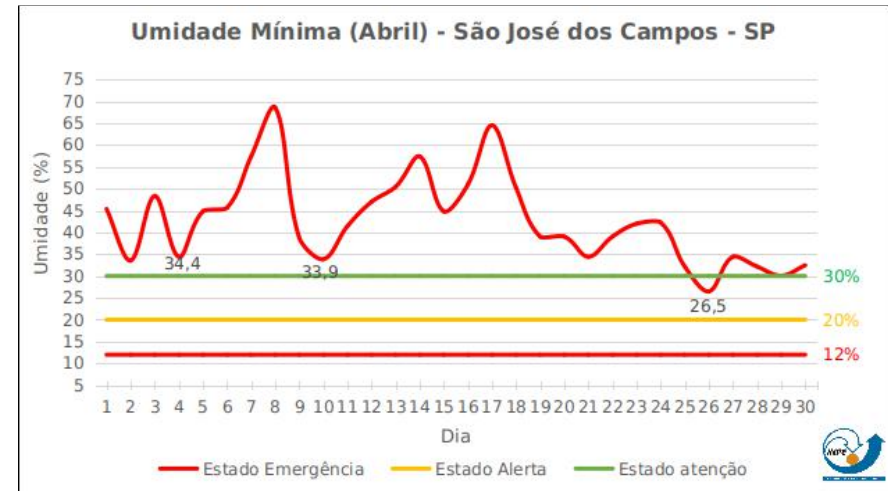
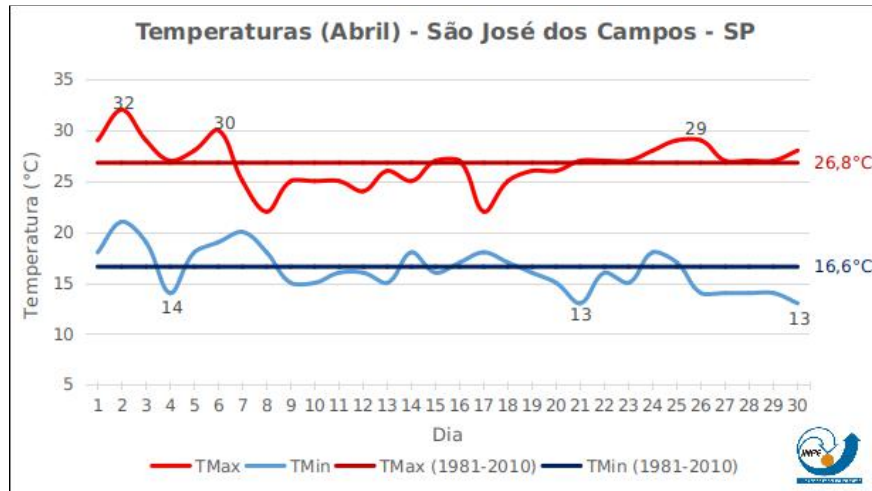
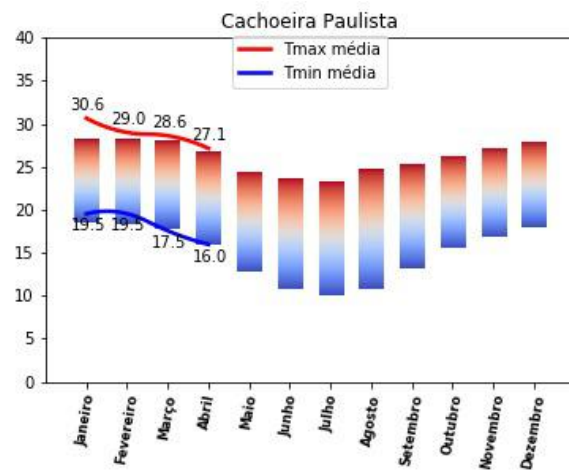
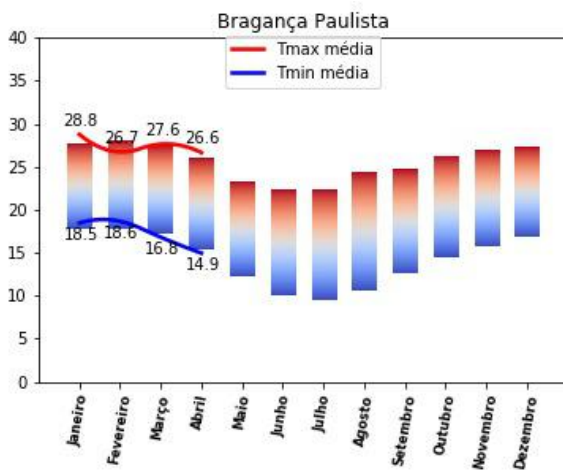


Figura 3: Temperatura máxima, mínima e climatologia (TMax e Tmin) (esquerda) e umidade e estados (emergência, atenção e atenção) (direita) observada no mês de abril de 2020. Fonte de dados: INMET e ICEA.

Na Figura 4 estão dispostas as médias mensais de temperaturas mínima e máxima (linhas) 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 Luís do Paraitinga e São Sebastião os valores são interpolados (não oficiais) o que pode acarretar em discrepâncias maiores em relação aos valores observados. A comparação das médias mensais de temperatura mínima em abril com a climatologia demonstra que, apenas a cidade de Campos do Jordão teve média abaixo do esperado para abril, com média da temperatura mínima de 9,7°C (10,6°C), enquanto as outras cidades estiveram mais próximas a média. A grande diferença entre as temperaturas observadas e a barra referente a climatologia em São Luís do Paraitinga pode estar associada aos valores extrapolados para este município.

A respeito das máximas, nota-se, que na média, duas cidades ficaram com valores de temperaturas máximas abaixo da climatologia, como Taubaté, com média de temperatura máxima de 26,9°C (28,5°C) e São Luiz do Paraitinga com 26,1°C (28,3°C). As cidades de Cachoeira Paulista com 27,1°C (26,7°C), Campos do Jordão com 21,1°C (21°C), São Sebastião com 28,2°C (28,7°C), Bragança Paulista com 26,6°C (25,9°C), São José dos Campos com 26,7°C (26,8°C) e Guaratinguetá com 27,8°C (25,3°C), ficaram dentro da média esperada de temperatura máxima.



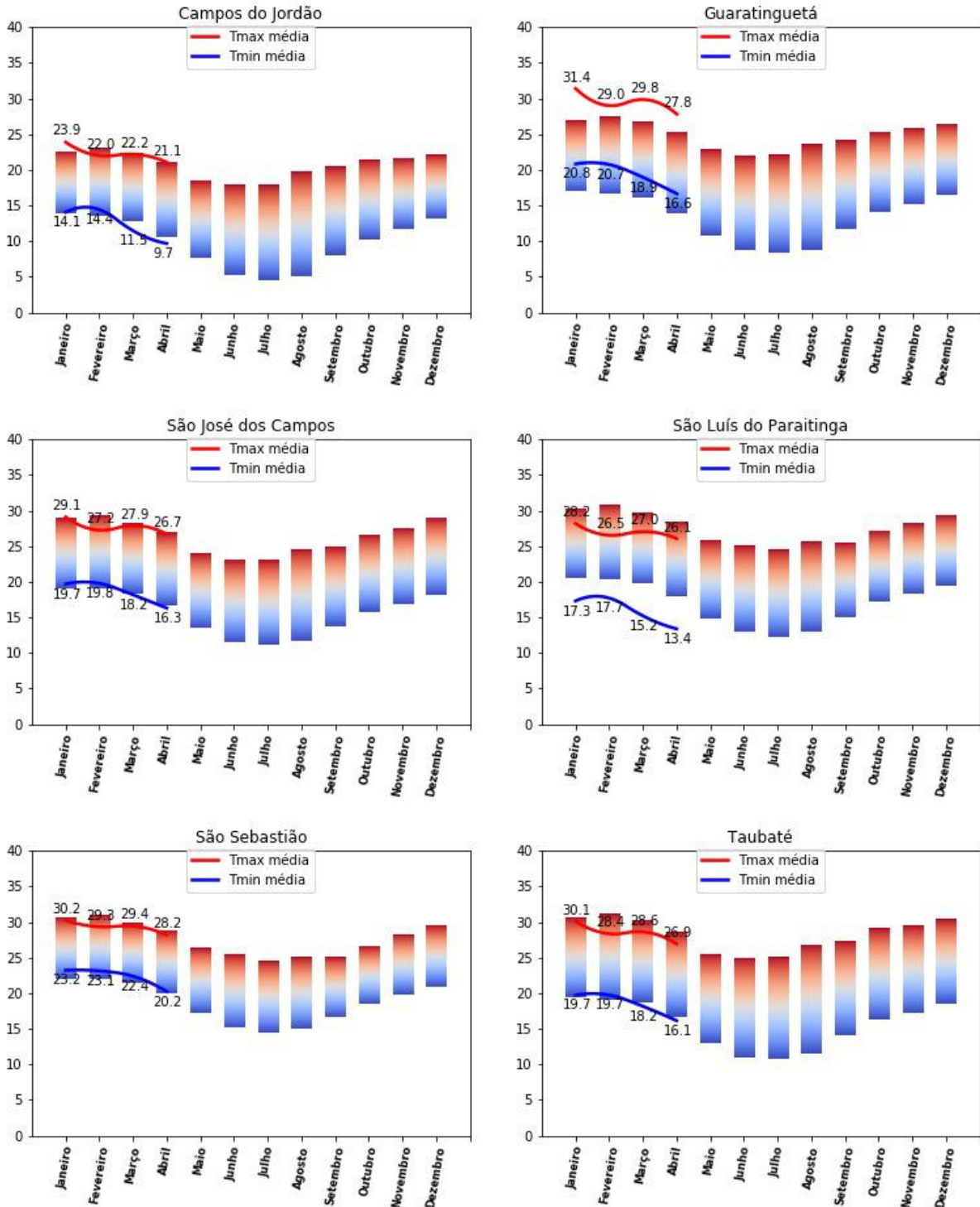


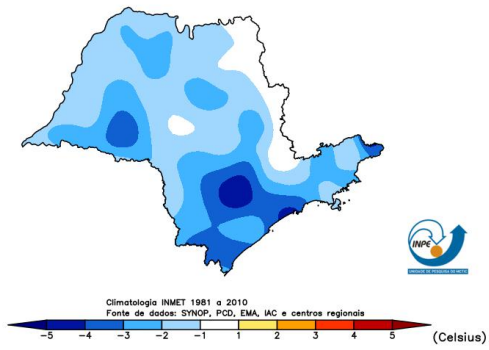
Figura 4: Médias mensais de temperatura mínima e máxima (linhas) e climatologia (barras coloridas).

Fonte de dados: INMET e ICEA.

Todas as características acima listadas são comuns para esta época do ano. Para São Paulo, pode-se observar que grande parte do Estado registrou temperaturas mínimas abaixo da média (tons de azul na Figura 5 - esquerda). Já para as temperaturas máximas,

como mencionado acima, no Vale elas ficaram próximas ou ligeiramente abaixo da média (tons de azul na Figura 5 - direita) enquanto em grande parte do Estado as temperaturas ficaram acima da média (tons de laranja na Figura 5 - direita).

Anomalia de Temperatura Mínima observada Sao Paulo
Abr de 2020



Anomalia de Temperatura Máxima observada Sao Paulo
Abr de 2020

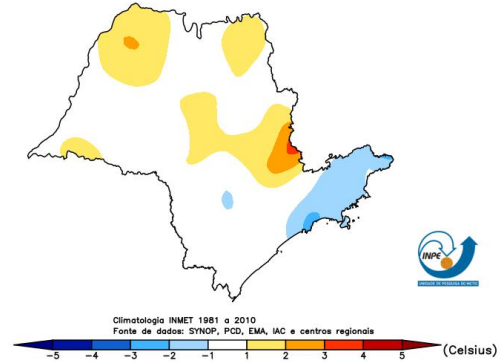


Figura 5: Anomalia de temperatura mínima (superior esquerda) e máxima (superior direita) registrada no mês de abril de 2020.

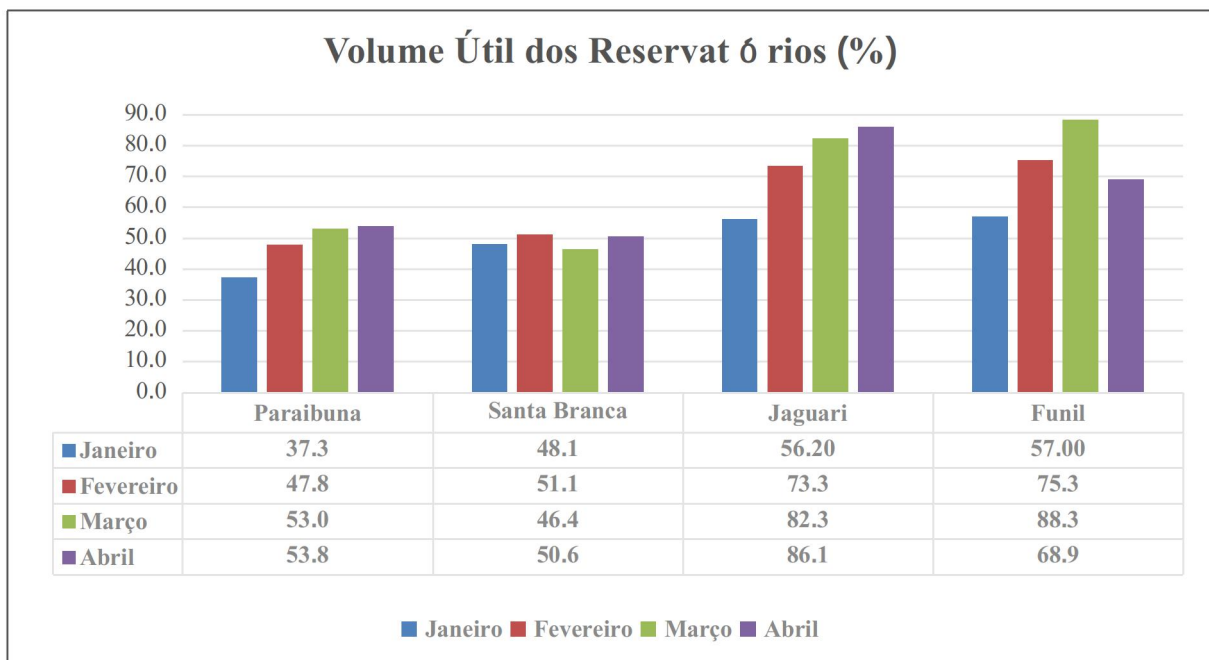
Abaixo os dados relevantes de Abril de 2020 na Região:

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

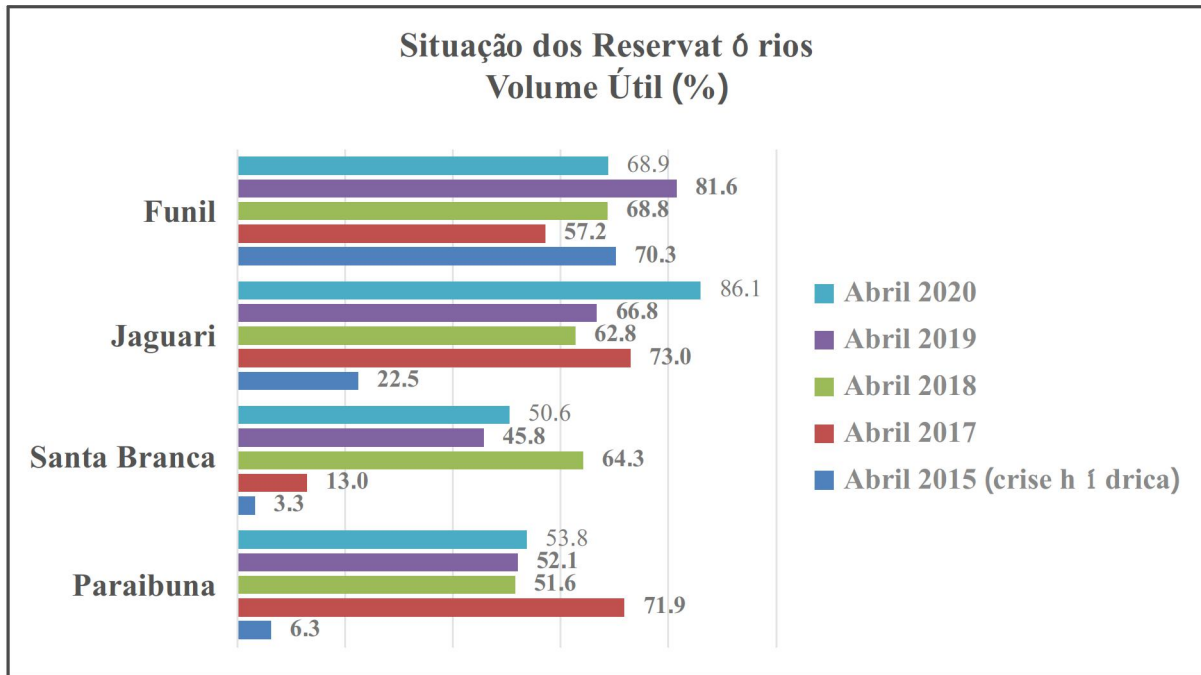
Cidade	Chuva acumulada (mm)	Maior chuva diária (mm/h)	Maior temperatura (°C)	Menor temperatura (°C)	Menor umidade relativa do ar (%)	Maior rajada de vento (km/h)
Cachoeira Paulista	36 mm	10,6 mm em 08/04	32,3°C em 02/04	11,4°C em 28/04	36% em 30/04	49 km/h em 14/04
Taubaté	4,6 mm	4,2 mm em 03/04	32,3°C em 02/04	12,5°C em 30/04	30% em 30/04	52,9 km/h em 03/04
Campos do Jordão	6 mm	2,4 mm em 07/04	23,9°C em 06/04	6,1°C em 29/04	27% em 27/04	-
São Luiz do Paraitinga	0 mm (*pluviômetro em manutenção)	0 mm (*pluviômetro em manutenção)	29,9°C em 02/04	10,6°C em 04 e 26/04	31% em 26/04	46,4 km/h em 14/04
São Sebastião	22,2 mm	6,8 mm em 08/04	33,2°C em 30/04	17,8°C em 09/04	39% em 30/04	50,8 km/h em 03/04
São José dos Campos	11,4 mm	9 mm em 08/04	32°C em 02/04	13°C em 05 e 21 e 30/04	26,5% em 26/04	-
Bragança Paulista	2,2 mm	1,2 mm em 14/04	30,5°C em 06/04	12,7°C em 30/04	30% em 26/04	45,4 km/h em 02/04
Guaratinguetá	9 mm	-	34°C em 02/04	12°C em 30/04	27% em 26 e 30/04	-

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 6a, nota-se que, como é esperado para esta época do ano, as chuvas dos últimos meses contribuíram para valores mais elevados nos reservatórios da Região, entretanto já é possível notar uma estabilidade nos valores. Em comparação com anos anteriores (figura 6b), podemos observar que apenas o reservatório de Funil apresenta valores superiores ao outros, em relação a anos anteriores.



(a)



(b)

Figura 6: Porcentagem do volume útil dos reservatórios: para o ano de 2020 (a) e para os meses de abril de 2015 (crise hídrica), 017, 2018, 2019 e 2020 (b). Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA).

Perspectivas do mês de Maio

O mês de maio é caracterizado por precipitações mais escassas e com baixos volumes de precipitação em grande parte do Brasil central, incluídos o Estado de São Paulo e a Região do Vale do Paraíba. Com isso, a climatologia de precipitação para maio (Figura 7), no Vale do Paraíba e Litoral Norte, indica valores entre 75 e 100 mm. Nota-se a diminuição da precipitação na Região a medida que se aproxima a estação seca em grande parte do Brasil central. Associado ao período de tempo mais estável, passam a ocorrer com maior frequência tardes com baixos índices de umidade relativa do ar(*) e começa a se elevar o número de queimadas.

O avanço de frentes frias embora ainda provoque alguns episódios de chuva, passa a se destacar, especialmente, pelas acentuadas quedas das temperaturas. Nas áreas da Serra da Mantiqueira, a forte queda das temperaturas proporciona episódios isolados de geada(*). O avanço de uma frente fria deverá provocar forte queda das temperaturas na Região entre os dias 08 e 09. **Apesar disso, recomenda-se o acompanhamento das atualizações diárias da previsão de tempo para informações mais detalhadas das temperaturas e se haverá ou não condição para geadas na Serra da Mantiqueira.**

Nessa época também ocorrem grandes amplitudes térmicas(*), ou seja, os dias iniciam com temperaturas mais baixas e sensação de frio e as tardes são de temperaturas mais elevadas. Outro fenômeno que se torna mais frequente a medida que as temperaturas começam a diminuir na Região é o nevoeiro/névoa(*). Em situações de pouca nebulosidade, a diminuição das temperaturas durante a noite se intensifica e os dias amanhecem com nevoeiros em pontos do Vale do Paraíba.

Como destacado acima, a diminuição dos episódios e da intensidade da chuva favorece a elevação do número de queimadas. Segundo o grupo de queimadas do INPE, no mês de maio são registrados, em média, 256 focos de queimadas em São Paulo.

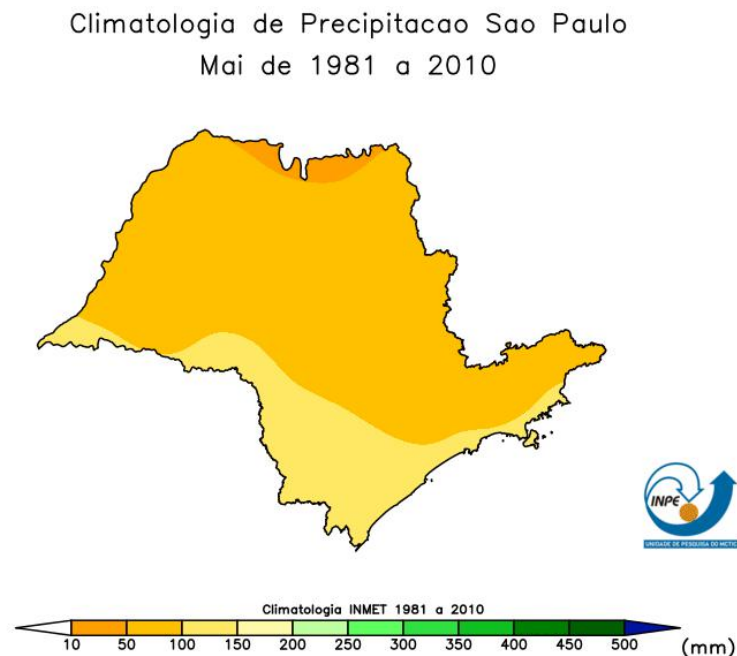
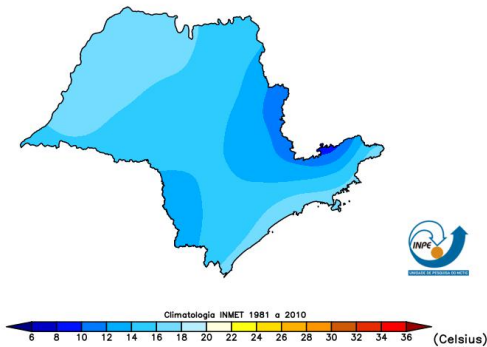


Figura 7: Climatologia da precipitação para o mês de maio, entre 1981 a 2010. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

A climatologia de temperaturas (Figura 8) do mês de maio reflete as características acima destacadas. As temperaturas mínimas variam próximas a 8°C na Serra da Mantiqueira e com valores entre 13°C e 16°C no Vale e Litoral Norte, respectivamente. As temperaturas máximas alcançam valores médios de 19°C em Campos do Jordão, 24°C na Região Bragantina e oscilam próximas a 26°C nos demais pontos do Vale e no Litoral Norte.

Climatologia de Temperatura Mínima Sao Paulo
Mai de 1981 a 2010



Climatologia de Temperatura Máxima Sao Paulo
Mai de 1981 a 2010

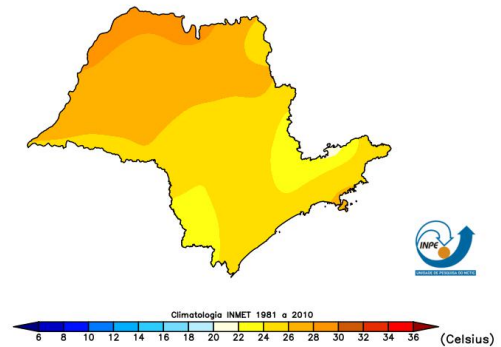


Figura 8: Climatologia da temperatura mínima e máxima para o mês de maior, entre 1981 a 2010.

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Fenômenos característicos do mês:

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.

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 calma 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.

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.

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.

Ciclone 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.

Ressaca/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 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.