

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES HIDROMETEOROLÓGICAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Maio/2024

REALIZAÇÃO

FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA AGRÍCOLA – FUNDAG COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL – CATI AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS – APTA INSTITUTO AGRONÔMICO – IAC

CONDIÇÕES HIDROMETEOROLOGICAS NO MÊS DE MAIO DE 2024 NO ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL

Orivaldo Brunini (FUNDAG); Antoniane Arantes de O. Roque (CATI/SAA); Angélica Prela Pantano (IAC/APTA/SAA); Paulo César Reco (APTA Regional/SAA); Gabriel Constantino Blain (IAC/APTA/SAA); Elizandra C. Gomes (FUNDAG); Giselli A. Silva (FUNDAG); Ricardo Aguilera (FUNDAG); David Noortwick (FUNDAG); Andrew P. C. Brunini (FUNDAG); João P. de Carvalho (IAC/APTA); Marcelo Andriosi (FUNDAG); Romilson C. M. Yamamura (IAC/APTA).

Resumo – As características de precipitação e sua variabilidade durante o mês de maio de 2024 foram avaliadas no Estado de São Paulo, com base no total de precipitação registrada no período, sua anomalia em função de médias históricas, assim como na análise atual dos índices de seca meteorológicos. As características e análises mostraram que maio foi mês com baixos valores de precipitação, inferior à média histórica em todas as localidades analisadas. No contexto mensal a até anual continuam as restrições sobre as condições hídricas, porém, as análises retroativas dos índices de seca, em escala temporal de 24 meses, indicam que no Estado, as restrições hídricas continuam, e em especial na parte central e norte paulista. No aspecto térmico, os valores de temperatura média do ar (máxima e mínima) foram superiores em 2ºC, e ocorrendo um resfriamento de certa gravidade na região sudoeste do Estado.

HYDROMETEOROLOGICAL CONDITIONS IN THE MONTH OF MAY 2024 IN THE STATE OF SÃO PAULO-BRAZIL

Summary – The precipitation characteristics and their variability during the month of May 2024 were evaluated in the State of São Paulo, based on the total precipitation recorded in the period, its anomaly in relation to historical averages, as well as the current analysis of meteorological drought indices such as SPI and SPEI. Regarding the characteristics and analyses, it was shown that May was a month with low precipitation values and below the historical average in all locations analyzed. In the monthly and even annual context, restrictions on water conditions continue, but retroactive analyses by SPI and SPEI on a 24-month time scale indicate that in the State, water restrictions continue, especially in the central and northern parts of the State. In the thermal aspect, the average air temperature values (maximum and minimum) were 2° C higher, and there was a cooling of some severity in the southwest region of the State.

CONDICIONES HIDROMETEOROLÓGICAS DEL MES DE MAYO DE 2024 EN EL ESTADO DE SÃO PAULO-BRASIL

Resumen – Las características de la precipitación y su variabilidad durante el mes de mayo de 2024 fueron evaluadas en el Estado de São Paulo, con base en la precipitación total registrada en el período, su anomalía en función de promedios históricos, así como el análisis actual de índices meteorológicos de sequía como como el SPI y el SPEI. En cuanto a las características y análisis, mostraron que mayo fue un mes con valores de precipitación bajos e inferiores al promedio histórico en todas las localidades analizadas. En el contexto mensual a anual las restricciones en las condiciones del agua continúan, sin embargo análisis retroactivos del SPI y SPEI en una escala de tiempo de 24 meses indican que en el Estado las restricciones de agua continúan, y especialmente en la zona centro y norte del Estado. En el aspecto térmico, los valores de temperatura promedio del aire (máxima y mínima) fueron superiores en 2º C, y se registró un enfriamiento de cierta severidad en la región suroeste del Estado.

1. Climatologia do mês de Maio

O mês de maio trouxe consigo uma grande preocupação sobre as condições de seca do ponto de vista meteorológica como agrícola, porém, sob análise hidrológica, a crise hídrica a que o Estado está sendo submetido, ainda persiste na parte central do Estado. Este boletim apresenta as características de precipitação no Estado de São Paulo no mês de maio de 2024, as características de seca meteorológica e possíveis efeitos atuais e efeitos sobre as culturas.

As características hídricas puderam ser desenvolvidas com o banco de dados existente na na rede meteorológica da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA), coordenada pelo Centro de Informações Agrometeorológicas (Ciiagro), conforme termo de parecer assinado entre SAA, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) – Instituto Agronômico (IAC) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), sendo todas as informações disponibilizadas gratuitamente à população e carentes de aporte de recursos constantes para sua manutenção e garantia de pleno funcionamento.

A **Figura 1a** apresenta os valores médios do total de precipitação acumulada durante o mês de maio total, observando que a precipitação variou de 0 a 30 mm nas regiões norte e central paulista, entre 30 e 60mm no sudoeste, Bacia do Rio Piracicaba e Vale do Paraiba, e entre 60 e 190 mm no Litoral, Vale do Ribeira, parte do Alto Paranapanema e Sistema Cantareira. Destaca-se que as anomalias negativas de precipitação foram elevadas (**Figura 1b**),com valores negativos abaixo de 40mm no noroeste, e mais da metade do âmbito paulista com precipitações abaixo da média para o período.

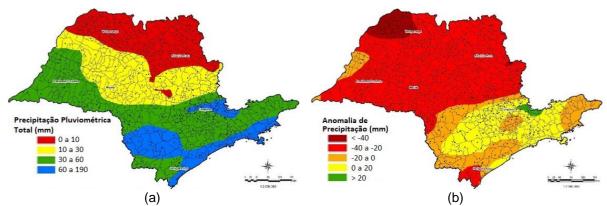


Figura 1 – Variação espacial do total de precipitação pluviométrica durante todo mês (a), e anomalia do total pluviométrico (b), maio de 2024.

No aspecto térmico, a temperatura média no Estado variou de 17 a acima de 25°C conforme **Figura 2a**, sendo os menores valores junto ao Alto Paranapanema e Região Metropolitana de São Paulo. Estes altos valores de temperatura induziram a uma alta evapotranspiração (ETP) demostrando que a diferença da Precipitação menos a Evapotranspiração foi negativa na quase totalidade do território, ou seja, muito mais água foi retirada do sistema do que reposta pela precipitação, e determinando um maior uso de irrigação para atender a demanda das culturas (**Figura 2b**).

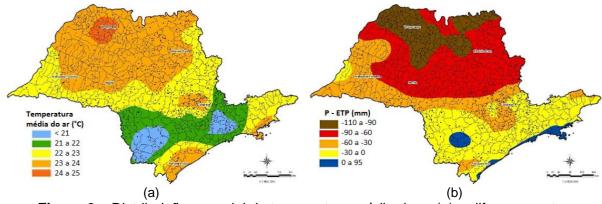


Figura 2 – Distribuição espacial da temperatura média do ar (a) e diferença entre precipitação e evapotranspiração (b) em maio de 2024.

Destaca-se também um relativo resfriamento ocorrido entre 20 a 31 de maio, com

leves geadas na região sudoeste do Estado (Figura 3).

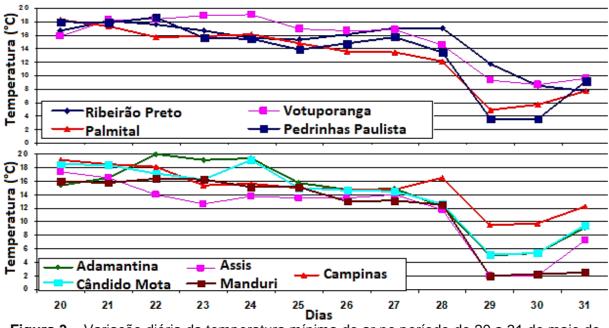


Figura 3 – Variação diária da temperatura mínima do ar no período de 20 a 31 de maio de 2024 em dierentes localidades de São Paulo.

O alto estresse térmico a que o Estado foi submetido, apesar do pequeno resfriamento no final do período em análise, pode ser melhor visualizado pelos mapas de temperatura média máxima do ar (**Figura 4a**) e sua anomalia do mês (**Figura 4b**), assim como, o mapa da temperatura mínima média mensal (**Figura 4c**) e sua anomalia (**Figura 4d**).

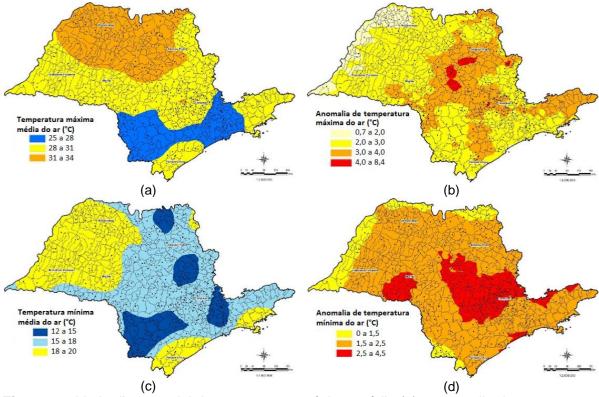


Figura 4 – Variação espacial da temperatura máxima média (a) e anomalia da temperatura maxima média (b); variação espacial da temperatura mínima média (c) e anomalia da temperatura mínima média (d) em maio de 2024.

2- Análise das Condições Hidrometeorológicas pelo SPI e pelo SPEI

O Índice Padronizado de Precipitação (SPI) e o Índice Padronizado de Precipitação-Evapotranspiração (SPEI) são os quantificadores de seca mais utilizados no planeta. O primeiro, utiliza apenas a precipitação pluvial (P) em seus cálculos, ao passo que o segundo, utiliza a diferença entre a precipitação e a evapotranspiração potencial (P-ETP).

Ambos são métodos de base probabilística, recomendados pela Organização Mundial de Meteorologia (OMM), que apresentam séries temporais distribuídas de acordo com a distribuição normal padrão. Essa normalização no espaço e no tempo é resultante do conceito de seca adotado por esses dois índices, que assume que essa adversidade ocorre quando as condições climáticas vigentes em determinada região e período, se encontram significativamente abaixo do que seria, em termos climatológicos, esperado para aquela região e período.

A análise meteorológica da precipitação e sua variabilidade em escala temporal de 30 dias, ou seja, indicando o mês de maio é apresentado na **Figuras 5a** e **5b**. Valores inferiores às históricas são predominantes, apresentando condições de alto estresse hídrico do solo na totalidade do território. Nas análises semestrais (**Figuras 5c** e **5d**), observa-se uma clara distinção entre o SPI e o SPEI, pois enquanto no SPI as condições de precipitação acumulada no semestre se aproximam da média histórica, o mesmo já não é observado pelo SPEI, pois este último agrega valores de evapotranspiração, que foram elevados. Possivelmente o SPEI seja um melhor índice para quantificar restrições hídricas em cenários de aquecimento.

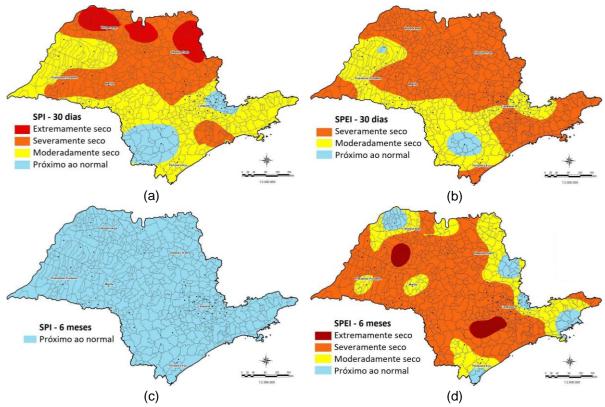


Figura 5 – Variação espacial do SPI (a), e do SPEI (b), ambos referentes ao mês de maio de 2024, e SPI (c) e SPEI (d), referentes ao mês de maio de 2024 em escala semestral.

2.1. Escala anual e bienal

O mês de maio é caracterizado como realtivamente seco, e final de outono, com redução da precipitação, e início de perspectivas de seca climatológica durante o inverno, em grande parte do Estado, exceto pelo litoral. Assim, somente com altos valores de precipitação, pode-se indicar condições de excesso hídrico e favorecimento à recarga de reservatórios, e,

neste caso ainda, as escalas de 12 e 24 meses trazem consigo a história hídrica, que não foi favorável ao longo do tempo. O SPI e o SPEI podem, de certo modo, ser utilizados para considerações hidrológicas quando utilizados em escalas temporais maiores, como 12 e 24 meses, sendo de grande importância para a avaliação do risco climático do tempo presente e, posteriormente, da vulnerabilidade à mudança do clima, servindo, portanto, de elementos de planejamento. As características de estresse hídrico pelo SPEI, acompanham padrões semelhantes ao SPI (**Figuras 6a** e **6b**).

As condições de seca hidrológica se mantêm para a quase totalidade do Estado quando considerados os períodos de um e dois anos combinados com a evapotranspiração (SPEI), imputando uma elevada sobrecarga no uso dos recursos hídricos, em especial o uso de irrigação. Tais mapas demonstram o atual estágio de cerca de 60% de volume, pelo qual os reservatórios paulistas se encontram, forçando aos gestores do setor elétrico à instalação de mecanismos de controle do volume dos reservatórios. Os dados apresentados nas **Figuras 6c** e **6d**, para escala de tempo 24 meses, demonstram que há ainda um déficit de precipitação histórico, na região central do Estado.

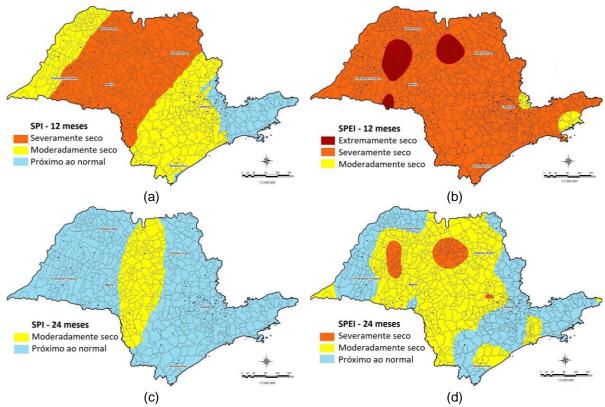


Figura 6 – Variação espacial do SPI (a) e do SPEI (b), em escala de 12 meses, do SPI (c) e do SPEI (d), em escala bianual, todas referentes ao mês de maio de 2024.

3. Efeitos Agroclimáticos

A baixa precipitação acumulada no período, combinada com as anomalias negativas para maio em quase todo o âmbito paulista, trouxeram um impacto de elevada proporções no desenvolvimento das culturas do oeste paulista.

As temperaturas extremas impactaram tanto com temperaturas máximas absolutas elevadas (**Figura 7a**), como com temperaturas mínimas próximas de zero graus Celsius (**Figura 7b**). O milho safrinha plantado no início do ano, e os cereais de inverno plantados entre março e maio tiveram elevado impacto do período. Produtores que substituíram suas áreas de plantio de milho, para sorgo granífero tiveram menor impacto das ondas de calor do mês.

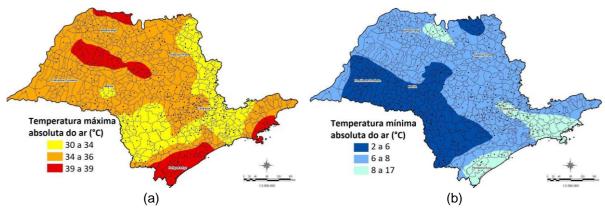


Figura 7 – Variação espacial das temperaturas máximas absolutas do ar (a), e temperaturas mínimas absolutas (b) em maio de 2024.

Os baixos níveis de umidade relativa trouxeram casos de incêndio em diferentes regiões de São Paulo (**Figura 8a**), e a combinação de baixa precipitação, com amplitude de temperaturas elevadas, somadas às condições climáticas secas e predominantes nas porções centrais e oeste do Estado, impactaram substancialmente o desenvolviemnto das culturas, como observado na **Figura 8b**, com claras condições de baixo índice vegetativo das culturas plantadas. A necessidade de realização de operações mecânicas no solo, levaram muitos produtores à realização de operações no solo em faixas de umidade abaixo da recomendada, gerando efeitos como o espelhamento, apresentado na **Figura 8c**.



Figura 8 – Incêndio em área de pastagem adentrando área de mata nativa (a), áreas de plantio de cereais na região do Médio Paranapanema (b), solo trabalhado em condições de umidade abaixo da recomendade (c), revestimento de pavimento de estrada vicinal com vinhaça (d).

As condições de baixa precipitação favoreceram práticas de colheita mecanizada e manutenção de pavimentação, com aumento de vida útil de produtos aplicados ao leito carroçável, como apresentado na **Figura 8d**.

Importante destaque encontra-se na representação espacial do número de dias com chuva apresentado na **Figura 9**, que permite verificar efeitos de estiagem, e seu impacto temporal, podendo levar a perdas de colheita ou desenvolvimento vegetativo comprometido para algumas culturas.

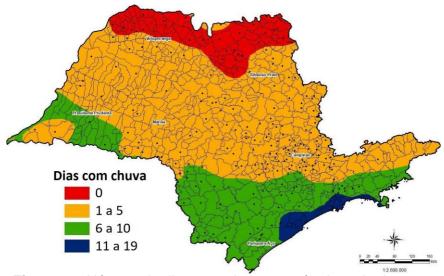


Figura 9 - Número de dias com chuva no mês de maio de 2024.

4. CONCLUSÕES

O mês de maio teve redução na precipitação, e pode ter ocasionado efeitos negativos no milho safrinha de plantio em março, e com as altas temperaturas pode ter tido efeito negativo no acúmulo de horas de frio para frutíferas e também oliveiras. Outro aspecto a ser salientado reside na alta demanda de irrigação para atender a demanda hídrica das culturas, em especial feijoeiro, batata e olelricolas.

O período é de neutralidade entre El Niño e La Niña, porém, salientando-se que os efeitos de altas temperaturas continuarão a ocorrer. Os solos devem continuar a serem vistos como o elemento base para as práticas de mitigação dos efeitos adversos dos fenômenos meteorológicos, e como base para a implantação de técnicas de adaptação às mudanças climáticas estabelecidas.

Acesse e descubra ferramentas de suporte às operações diárias e de planejamento na propriedade rural:

http://agroclimasp.ciiagro.org.br/
AGROCLIMA-SP

REDE METEOROLÓGICA AUTOMATIZADA