



# **ANÁLISE DAS CONDIÇÕES HIDROMETEOROLÓGICAS NO ESTADO DE SÃO PAULO**

**Junho/2023**

## **REALIZAÇÃO**

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

# CONDIÇÕES HIDROMETEOROLÓGICAS NO MÊS DE JUNHO DE 2023 NO ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL

---

Orivaldo Brunini (FUNDAG); Antoniane Arantes de O. Roque (CATI/SAA); Paulo Cesar Reco (APTA Regional/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 junho de 2023 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. Com relação às características e análises, elas mostraram que em junho houve redução no índice pluviométrico, que indicou um acentuamento da restrição hídrica e aumento da demanda por irrigação. No contexto mensal a até trimestral, há completa redução da restrição hídrica, com poucos reflexos nas condições anual e bianual. As análises dos valores de índices de seca em escala mensal e trimestral indicam melhoria da situação hídrica, e as análises retroativas em escala temporal de 24 meses indicam que, no Estado, as restrições hídricas na parte central reduziram substancialmente, mas as ações ou políticas de mitigação da crise hídrica ainda necessitam ser implementadas. As temperaturas mínimas, mesmo com a passagem dos sistemas frontais e redução da temperatura, não trouxeram resfriamentos intensos a ponto de prejudicar as culturas, exceto em regiões de baixada.

## HYDROMETEOROLOGICAL CONDITIONS DURING THE MONTH OF JUNE 2023 IN THE STATE OF SÃO PAULO - BRAZIL

**Abstract** – The characteristics of precipitation and its variability during the month of June 2023 were evaluated in the State of São Paulo, based on the total precipitation recorded in the period, its anomaly as a function of historical averages, as well as on the current analysis of drought indexes meteorological data such as SPI and SPEI. Regarding the characteristics and analysis, it was shown that in June there was a reduction in the rainfall index, which indicated an increase in water restriction and increased demand for irrigation. In the monthly to even quarterly context, there is a complete reduction in water restriction, with little impact on the annual and biannual conditions, according to the analyses. But the analyzes of the SPI and SPEI values on a monthly and quarterly scale indicate an improvement in the water situation, and the retroactive analyzes by the SPI and SPEI on a 24-month time scale indicate that in the State, the water restrictions in the central part of the state have clearly reduced but the actions or policies to mitigate the water crisis still need to be implemented. Regarding minimum temperatures, even with the passage of frontal systems and temperature reduction, no intense cooling was observed to the point of harming crops, except in lowland regions.

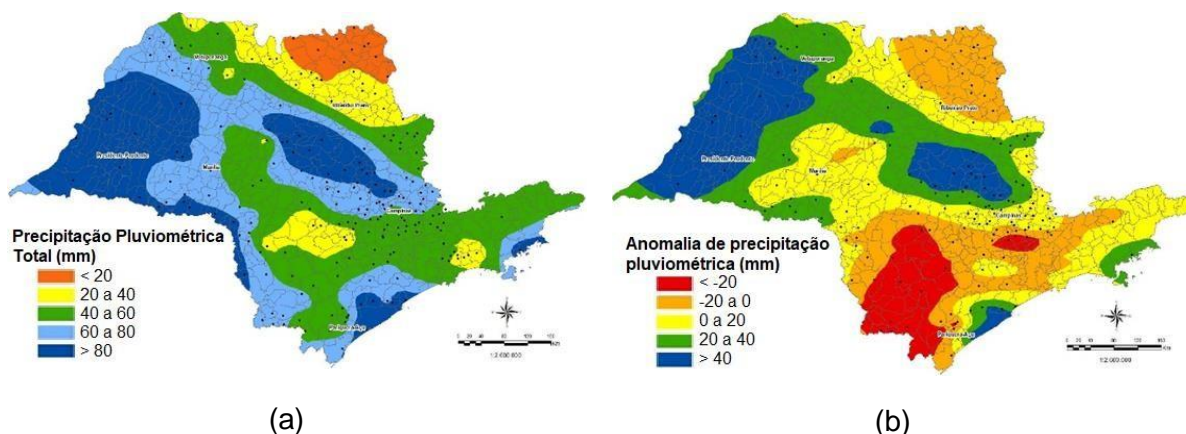
## CONDICIONES HIDROMETEOROLÓGICAS DURANTE EL MES DE JUNIO DE 2023 EN EL ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL

**Resumen** – Se evaluaron las características de la precipitación y su variabilidad durante el mes de JUNIO de 2023 en el Estado de São Paulo, con base en la precipitación total registrada en el período, su anomalía en función de los promedios históricos, así como en el análisis actual de índices de sequía datos meteorológicos como SPI y SPEI. En cuanto a las características y análisis, se demostró que en junio hubo una reducción en el índice de precipitaciones, lo que indicó un aumento en la restricción hídrica y mayor demanda de riego. En el contexto mensual a incluso trimestral, hay una reducción completa de la restricción hídrica, con poco impacto en las condiciones anuales y semestrales, según los análisis. Pero los análisis de los valores del SPI y SPEI en escala mensual y trimestral indican una mejora en la situación del agua, y los análisis retroactivos del SPI y SPEI en escala de tiempo de 24 meses indican que en el estado, las restricciones de agua en la parte central del estado se han reducido claramente pero aún falta implementar las acciones o políticas para mitigar la crisis del agua. En cuanto a las temperaturas mínimas, aún con el paso de los sistemas frontales y la reducción de la temperatura, no se observó un enfriamiento intenso al punto de dañar los cultivos, excepto en las regiones de tierras bajas.

## 1. Climatologia do mês de junho de 2023 no âmbito paulista

Todas as análises tiveram como base o banco de dados existente na rede meteorológica da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA), coordenada pelo Centro de Informações Agrometeorológicas (Ciiagro), conforme termo de parecer assinado entre a SAA, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA)/Instituto Agronômico (IAC) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). Tal rede abastece as análises e os acompanhamentos do clima de diferentes órgãos no cenário nacional.

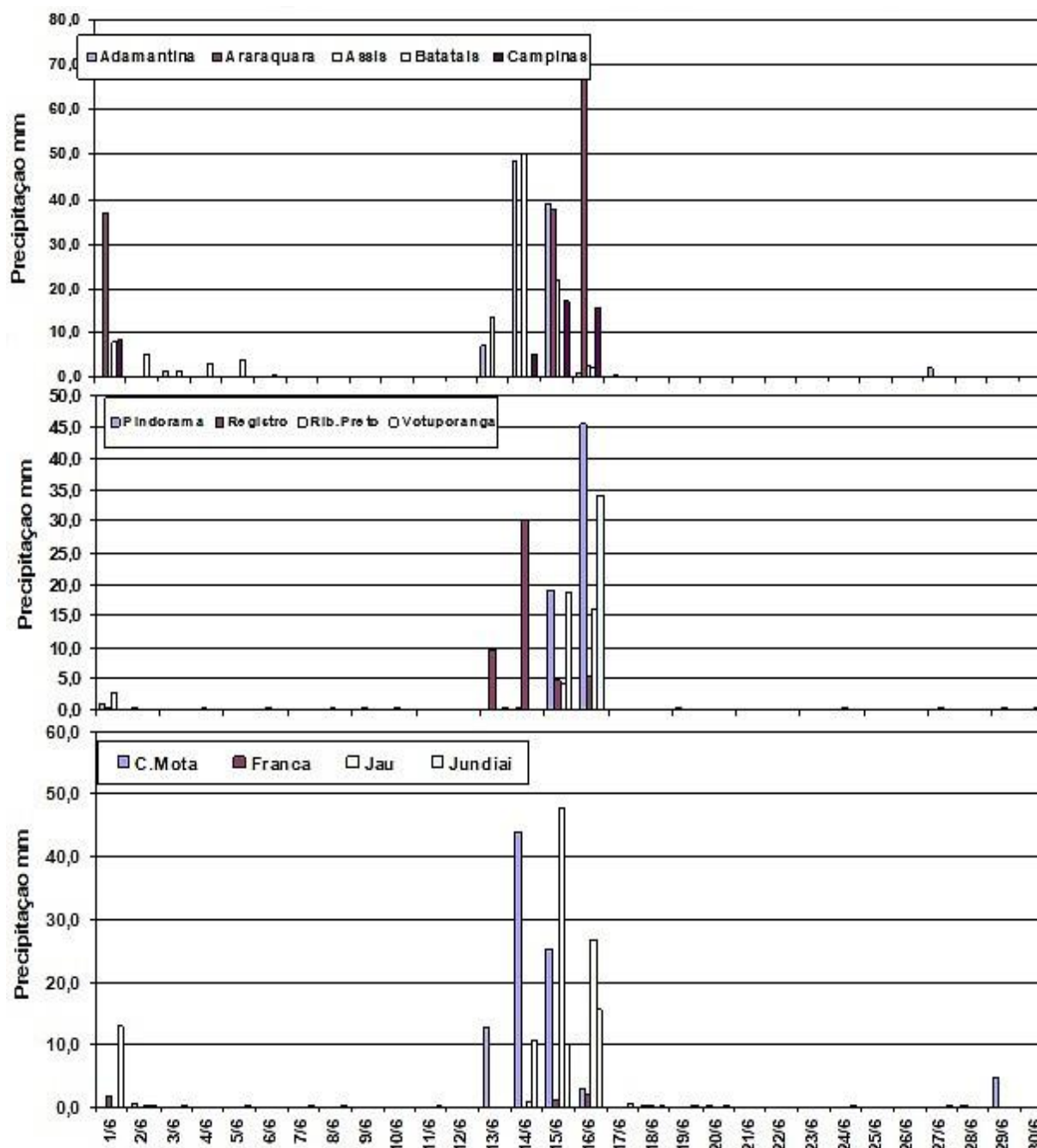
A **Figura 1a** apresenta os valores médios do total de precipitação acumulada durante o mês de junho, observando que a precipitação variou entre menos de 5mm em regiões da Bacia Hidrográfica do Sapucaí Mirim/Grande (CBH-SMG) e Bacias Hidrográficas do Baixo Pardo/Grande (CBH-BPG) a acima de 150mm, sendo estes valores mais elevados referentes à ocorrência em parte do litoral norte, Vale do Ribeira e Pontal do Paranapanema. A anomalia deste índice meteorológico é destacada na **Figura 1b**, destacando-se que houve tanto variações positivas como negativas pelo território, levando-se em consideração o mesmo período do ano.



**Figura 1** – Variação espacial do total de precipitação pluviométrica, durante todo o mês, (a) e anomalia do total pluviométrico (b), ambas referentes ao mês de junho de 2023.

Houve elevada variabilidade na anomalia mensal de precipitação, com valores positivos da anomalia de precipitação na maioria do Estado, sendo negativa ou nula em poucas regiões, em especial parte do CBH-SMG, CBH-Pardo, e Alto Paranapanema. Os valores positivos dessa anomalia indicaram, sob o ponto de vista macroclimático, a eliminação da deficiência hídrica no solo. Contudo estes altos índices ocorreram basicamente entre 13 e 17 de junho, indicando que, sob o ponto de vista agrícola, na última década, junho necessitou de irrigação para culturas de sistema radicular superficial.

Destaca-se que os índices pluviométricos ocorreram somente no período 13 a 17 de junho, como exemplo para algumas localidades (**Figura 2**), com período posterior de veranico, favorecendo a colheita de culturas de meia-estação, como milho safrinha, e favorecendo o manejo de culturas olerícolas, em especial nos cinturões-verdes paulistas, como a região de Mogi das Cruzes e Piedade.

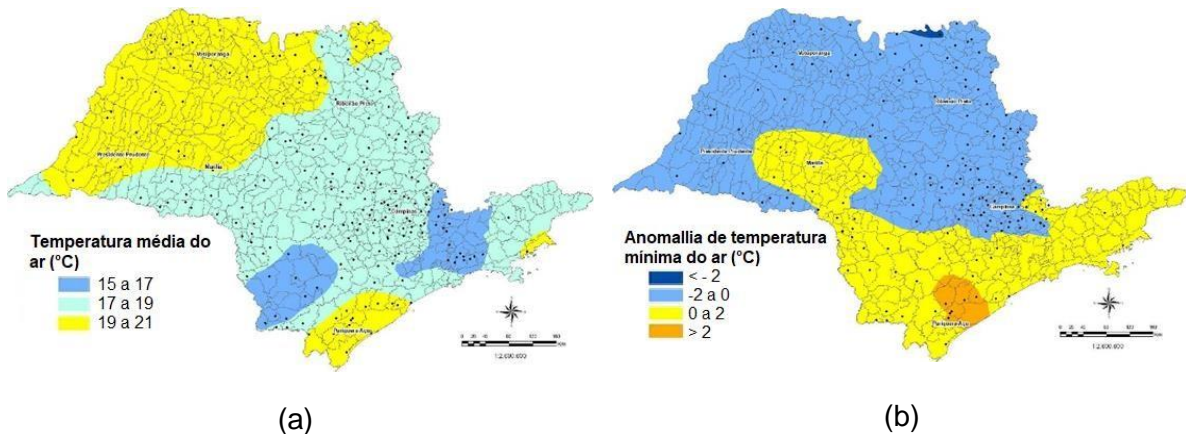


**Figura 2** - Distribuição diária da precipitação entre 1.º e 30 de junho de 2023 em algumas localidades do Estado de São Paulo.

Os valores da temperatura média do ar, que variou de valores inferiores a 15°C – em parte do Alto Paranapanema, Vale do Ribeira, e Alto Tietê – a acima de 20°C em parte do CBH-SJD, CBH-Turvo/Grande e Baixo Tietê e a parte baixa do Vale do Ribeira (**Figura 3a**). A anomalia da temperatura mínima do ar variou entre menos de 1,5°C a 3°C, cujos valores mais positivos ocorreram no Vale do Ribeira (**Figura 3b**).

Essas condições térmicas, além de não afetarem as culturas como grupo citrus, cafeeiro e cana-de-açúcar, favoreceram o acúmulo de horas de frio para culturas da fruticultura subtropical e também para a olivicultura.



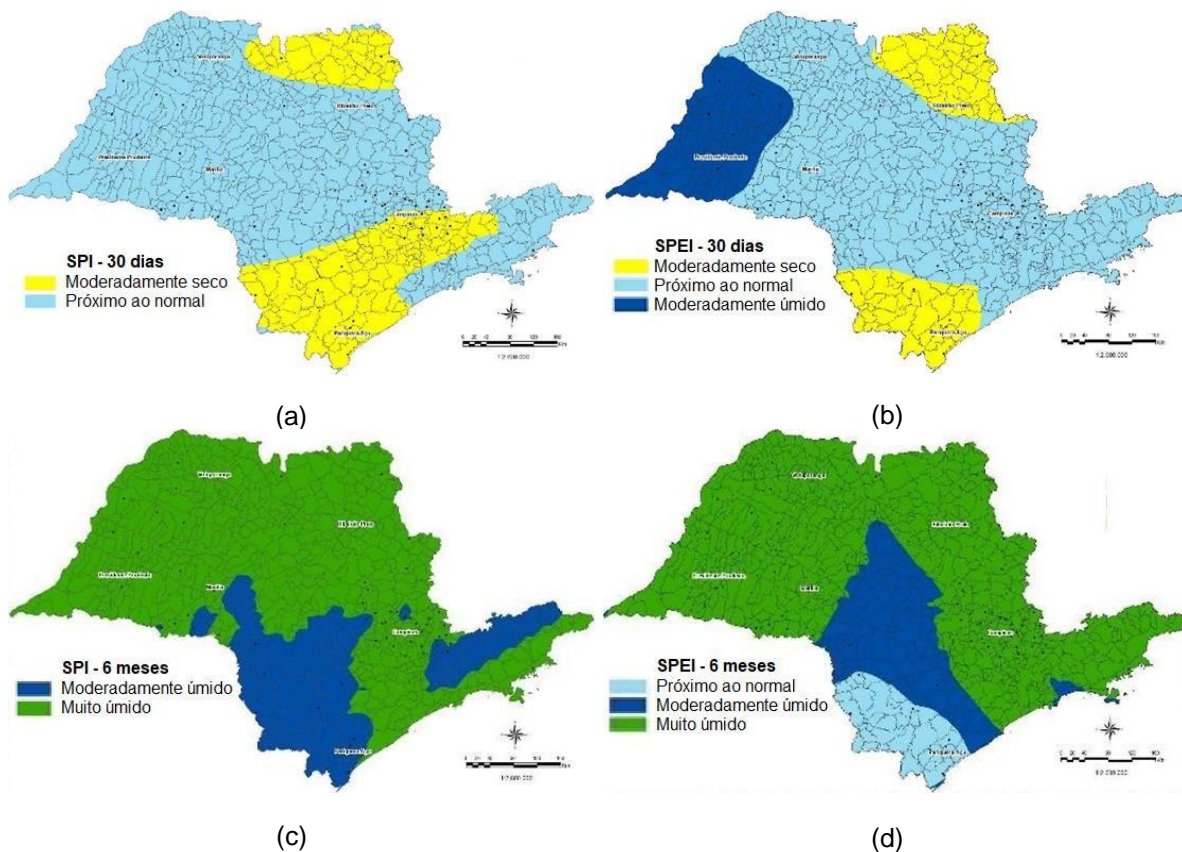


**Figura 3** – Variação espacial da (a) temperatura média do ar, e (b) anomalia da temperatura, ambas referentes ao mês de junho de 2023.

## 2. Indicação das condições hidrometeorológicas pelo SPI e pelo SPEI

### 2.1. Análise mensal

O Índice Padronizado de Precipitação (SPI), assim como o Índice Padronizado de Precipitação e Evapotranspiração (SPEI) são fatores mundialmente utilizados para quantificação da seca meteorológica e recomendados pela Organização Meteorológica Mundial (OMM). A análise meteorológica da precipitação e sua variabilidade em escala temporal de 30 dias, ou seja, indicando o mês de junho, são apresentadas nas **Figuras 4a** e **4b**. Valores predominantemente superiores às médias históricas são observados, indicando a recuperação hídrica no âmbito paulista.



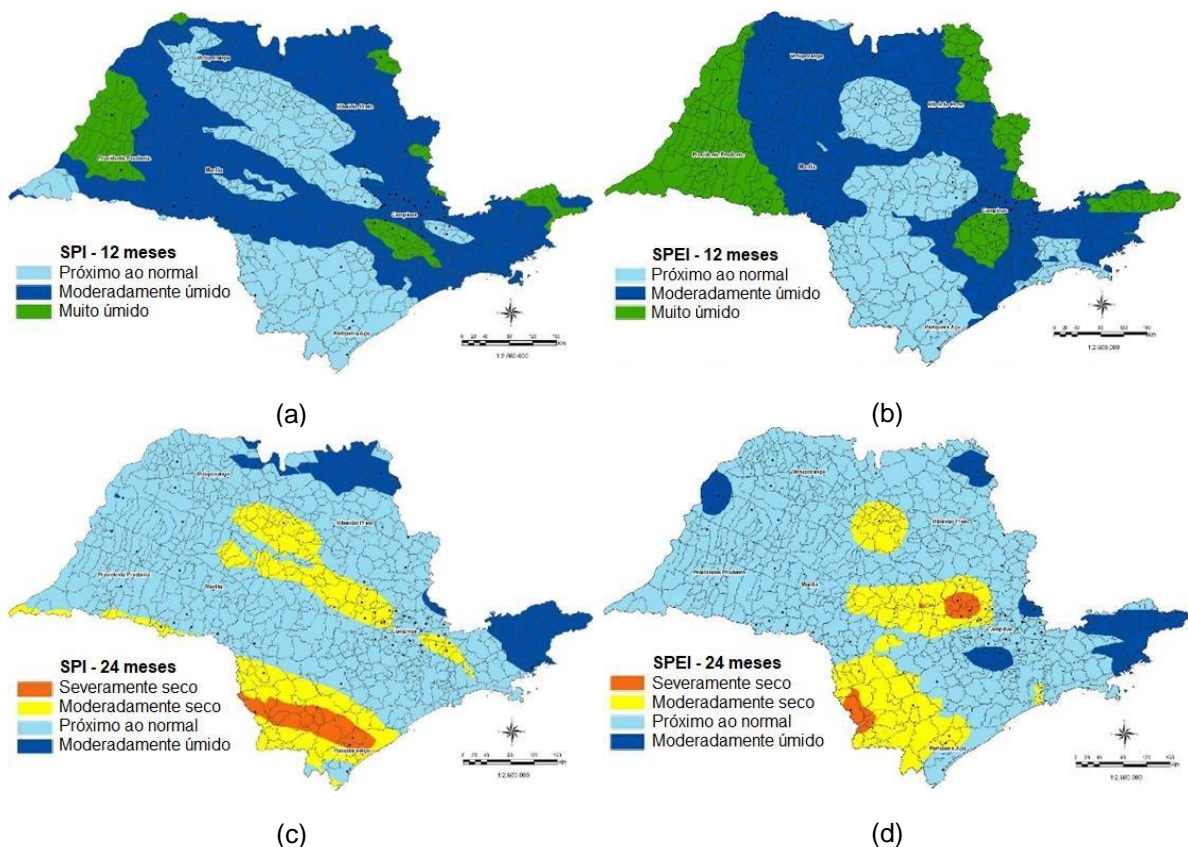
**Figura 4** – Variação espacial do (a) SPI e do (b) SPEI, em escala mensal, e (c) SPI e (d) SPEI, em escala semestral, todas referentes ao mês de junho de 2023.

O mesmo aspecto se refere às análises semestrais (**Figuras 4c e 4d**), indicando que as condições de precipitação acumulada no semestre se aproximam da média histórica. Deve-se também considerar que os próximos meses são de baixo nível pluviométrico, porém existe confirmação da ocorrência de alto valor de El Niño, que pode manter um alto nível de precipitação, o que já foi apontado nos últimos boletins, permitindo a manutenção das reservas hídricas.

## 2.2. Escala anual e bienal

O mês de junho é caracterizado como início de inverno e indica a redução da precipitação. Assim, somente com altos valores de precipitação podemos indicar condições de excesso hídrico e favorecimento à recarga de reservatórios e, ainda neste caso, as escalas de 12 e 24 meses trazem consigo a história hídrica, que não tem sido favorável ao longo do tempo. O SPI e o SPEI podem, de certo modo, ser utilizados para considerações hidrológicas quando empregadas escalas temporais superiores, 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 5a e 5b**).

Como indicado anteriormente, junho foi mês com valores elevados de precipitação em grande parte do Estado, colaborando para que condições de seca hidrológica fossem eliminadas para a quase totalidade de São Paulo, quando considerados os períodos de um e dois anos, combinados com a evapotranspiração (SPEI), diminuindo a sobrecarga no uso dos recursos hídricos.



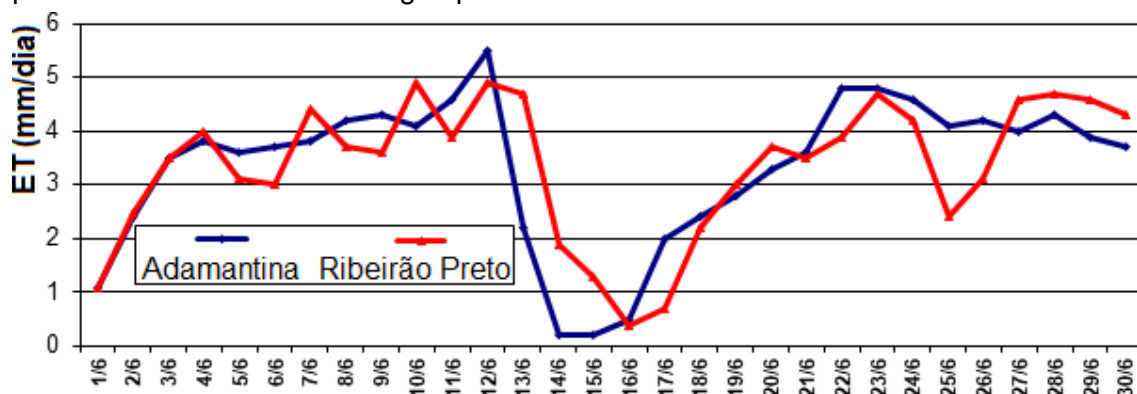
**Figura 5** – Variação espacial do (a) SPI e (b) SPEI, em escala anual, e do (c) SPI e (d) SPEI, em escala bienal, todas referentes ao mês de junho de 2023.

Os dados apresentados nas **Figuras 5c** e **5d**, para escala de tempo de 24 meses, demonstram que há tendência de recuperação do conforto hídrico e de recuperação total dos mananciais, e caso o fenômeno EL Niño se apresente como esperado, essa recuperação será adequadamente consumada.

### 3. Efeitos agroclimáticos

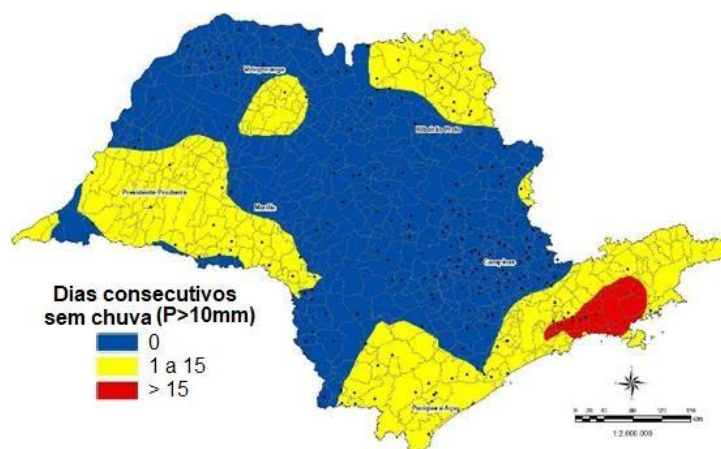
O mês de junho apresentou elevado índice pluviométrico em quase todo o âmbito paulista. Esse alto índice pluviométrico é mais bem visualizado na **Figura 1b**, na qual se apresenta o total de anomalia de junho em comparação às médias históricas.

O total pluviométrico de algumas localidades é exemplificado na **Figura 2**, indicando que, desde o início de junho, o total pluviométrico foi desfavorável e na metade do mês houve precipitação, com posterior redução acentuada da chuva. Essas condições que favoreceram a maturação de milho safrinha, de plantio até 10 de fevereiro, favoreceram também a colheita de milho safrinha e manejo de olerícolas; podem porém ter induzido a necessidade elevada de irrigação pós-ocorrência das chuvas do meio do mês, devido à alta taxa de demanda hídrica, como exemplificado na **Figura 6**, mostrando que ainda são altas as trocas gasosas no período e a necessidade de água pelas culturas.



**Figura 6** - Estimativa da evapotranspiração de referência pelo método de Penman-Monteith

A necessidade de irrigação pode ser observada pelo índice de estiagem agrícola apresentado na **Figura 7**, mostrando valores elevados e indicando a necessidade de aporte de água para o desenvolvimento das culturas, em especial de batata, hortaliças e do feijoeiro.



**Figura 7** - Estiagem agrícola, número de dias sem precipitação diária igual ou superior a 10mm, com base em 30 de junho de 2023.

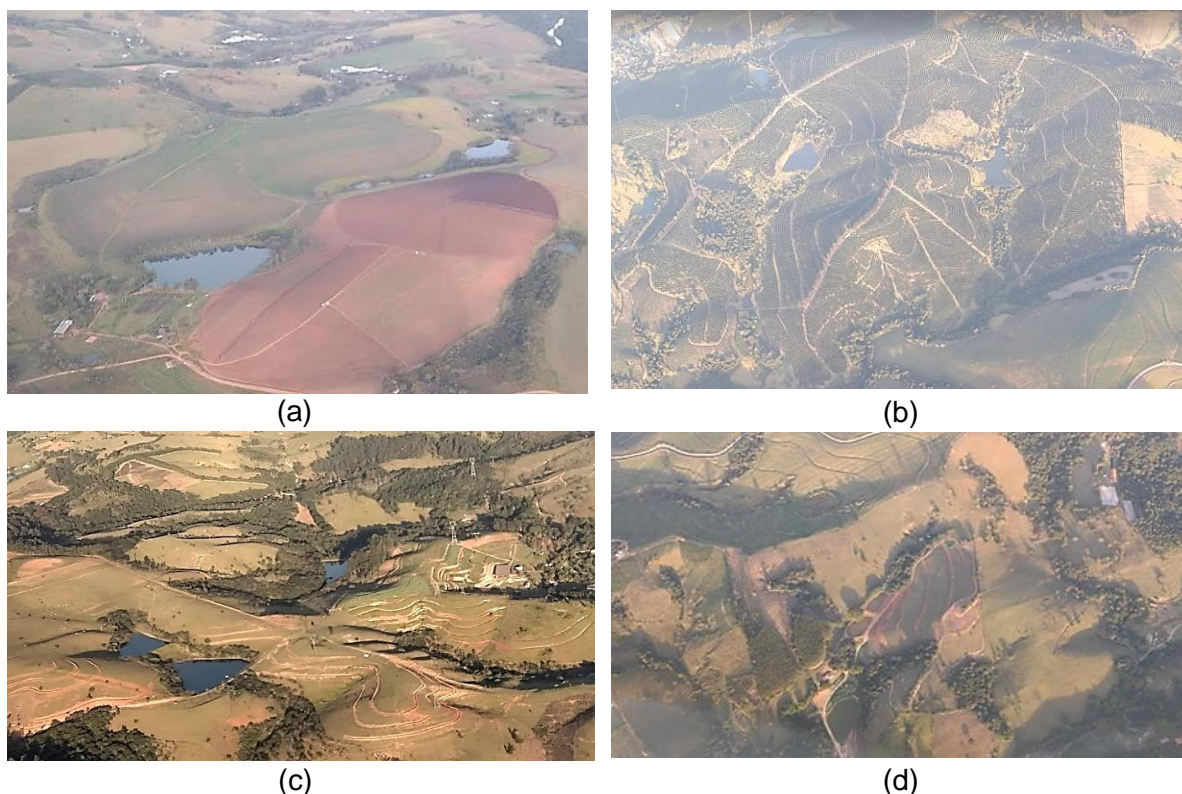


## 4. Conclusões

---

O mês de junho apresentou elevado índice pluviométrico em quase todo o Estado. As temperaturas acompanharam o esperado para o início do período do inverno, no final do mês, tendo havido período de veranico após a metade de junho.

A consolidação das práticas apontadas em boletins anteriores começa a se evidenciar em junho, com o desenvolvimento de cereais de inverno e cultivos de cobertura do solo. Os meses de inverno se apresentam como de preparação das propriedades para o próximo período de chuvas, se fazendo necessário um conjunto de práticas (**Figura 8**), para que haja espaços preparados para se absorverem e aproveitarem as chuvas nos espaços rurais.



**Figura 8** – Práticas recomendadas para o período: instalação de sistemas de irrigação integrados com preservação de água (a); uso de práticas integradas de conservação do solo em áreas de culturas permanentes (b); uso de práticas integradas de conservação do solo em áreas de pastagens e grãos (c); e práticas físico/mecânicas de reservação de água na propriedade (d).

O fenômeno do El Niño continuará a atuar, mantendo níveis de umidade elevados e casos de calor e frio num curto espaço de tempo, em função das massas e frentes frias. Fenômenos de geada não são esperados de forma generalizada, conforme já apontado em boletins anteriores, havendo apenas a ocorrência recorrente em localidades propícias, ligadas a microclimas locais.

O abrandamento da seca em todo o território paulista afastou a crise hídrica que estava acumulada nos últimos três anos, porém estratégias de mitigação de seca devem ser implantadas e incentivadas, visto que novos períodos de escassez hídrica ainda serão uma constante.