

**CONDIÇÕES HIDROMETEOROLÓGICAS DURANTE O MÊS DE
MAIO 2023 NO ESTADO DE SÃO PAULO-BRASIL**
FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA AGRÍCOLA (FUNDAG);
Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIIAGRO)
(Parceria – CATI, IAC, APTA Regional)

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 MAIO 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 como o SPI e SPEI. Com relação às características e análises mostraram que maio houve redução no índice pluviométrico, que indicou um acentuamento da restrição hídrica e aumentado a demanda por irrigação. No contexto mensal a até trimestral há aumento da restrição hídrica, mas ainda com poucos reflexos nas condições anual e bianual, conforme análises já apresentadas. Mas as análises dos valores de SPI e SPEI em escala mensal e trimestral indicam melhoria da situação hídrica, e as análises retroativas pelo SPI e SPEI em escala temporal de 24 meses indicam que no Estado, as restrições hídricas na parte central do Estado ainda persistem embora com diminuição do quadro de gravidade, determinando claramente que ações ou políticas de mitigação da crise hídrica ainda necessitam ser implementadas. No aspecto agrícola, o longo período de estiagem ao qual o Estado foi submetido aumentou a demanda por irrigação .

ANALYSIS OF THE HYDROMETEOROLOGICAL CONDITIONS IN THE MONTH OF MAY 2023 IN THE STATE OF SÃO PAULO

Abstract – Precipitation characteristics and their variability during the month of MAY 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 May 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 an increase in water restriction, but still with little impact on the annual and biannual conditions, according to the analyzes already presented. But the analyzes of the SPI and SPEI values on a monthly and quarterly scale indicate a relief of 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 still persist although with a decrease in severity, clearly determining which actions or policies to mitigate the water crisis still need to be implemented. In the agricultural aspect, the long period of drought to which the State was submitted increased the demand for irrigation

.ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES HIDROMETEOROLÓGICAS EN EL MES DE MAYO 2023 EN EL ESTADO DE SÃO PAULO

Resumen – Se evaluaron las características de la precipitación y su variabilidad durante el mes de MAYO 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 sequía indexa datos meteorológicos como SPI y SPEI. En cuanto a las características y análisis, se demostró que en mayo 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 semestral, hay un disminución en la restricción hídrica, pero aún con poco impacto en las condiciones anuales y semestrales, según los análisis ya

presentados. Pero los análisis de los valores del SPI y SPEI en escala restricciones de agua en la parte central del Estado aún persisten aunque con una disminución en la severidad, determinando claramente qué acciones o políticas para mitigar la crisis del agua aún deben implementarse. En el aspecto agrícola, el largo período de sequía al que estuvo sometido el Estado incrementó la demanda de riego

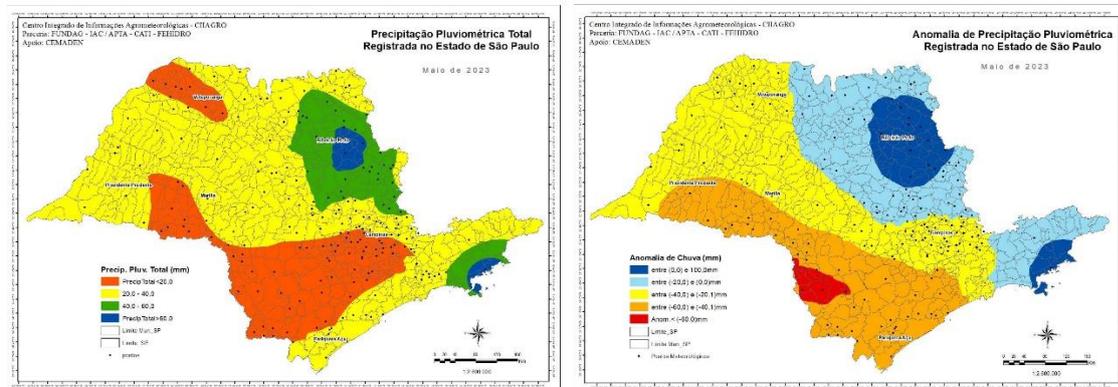
1. Introdução

O mês de maio trouxe serias preocupações das condições de seca do ponto de vista meteorológica como agrícola, indicando sob análise hidrológica que a crise hídrica a que o Estado está sendo submetido há anos, foi incrementada neste mês, e ainda persiste na parte central do Estado. Este boletim apresenta as características de precipitação no Estado de São Paulo no mês de maio de 2023, as características de seca meteorológica e possíveis efeitos atuais e efeitos sobre as culturas.

2. Climatologia do mês de MAIO 2023 no Estado

As características hídricas puderam ser desenvolvidas com o banco de dados existente na rede meteorológica da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, coordenada pelo CIIAGRO, conforme termo de parecer assinado entre a SAA-APTA-IAC e CATI.

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.**a apresenta os valores médios do total de precipitação acumulada durante o mês de maio, observando que a precipitação variou de 2 a 226 mm, sendo estes valores mais elevados ocorreram no litoral norte de São Paulo, e em parte da Região do CBH-Pardo-CBH-SMG e Vale do Ribeira. A anomalia deste índice meteorológico é destacada na **Figura 1b**



(a)

(b)

Figura 1 – Variação espacial da (a) total de precipitação pluviométrica durante todo mês e (b) anomalia do total pluviométrico, ambos referentes ao mês de MAIO de 2023

As condições climáticas, indicaram também uma grande variabilidade na anomalia mensal de precipitação com valores negativos da anomalia de precipitação na maioria do estado, sendo positiva em poucas regiões, em especial parte do CBH-SMG, CBH-Pardo e litoral norte (**Figura 1b**), o que indicou sob o ponto de vista macroclimático a ocorrência de deficiência hídrica no solo, pois, os índices pluviométricos ocorreram somente no período 29 a 31 de maio, para algumas localidades (**Figura 2**).

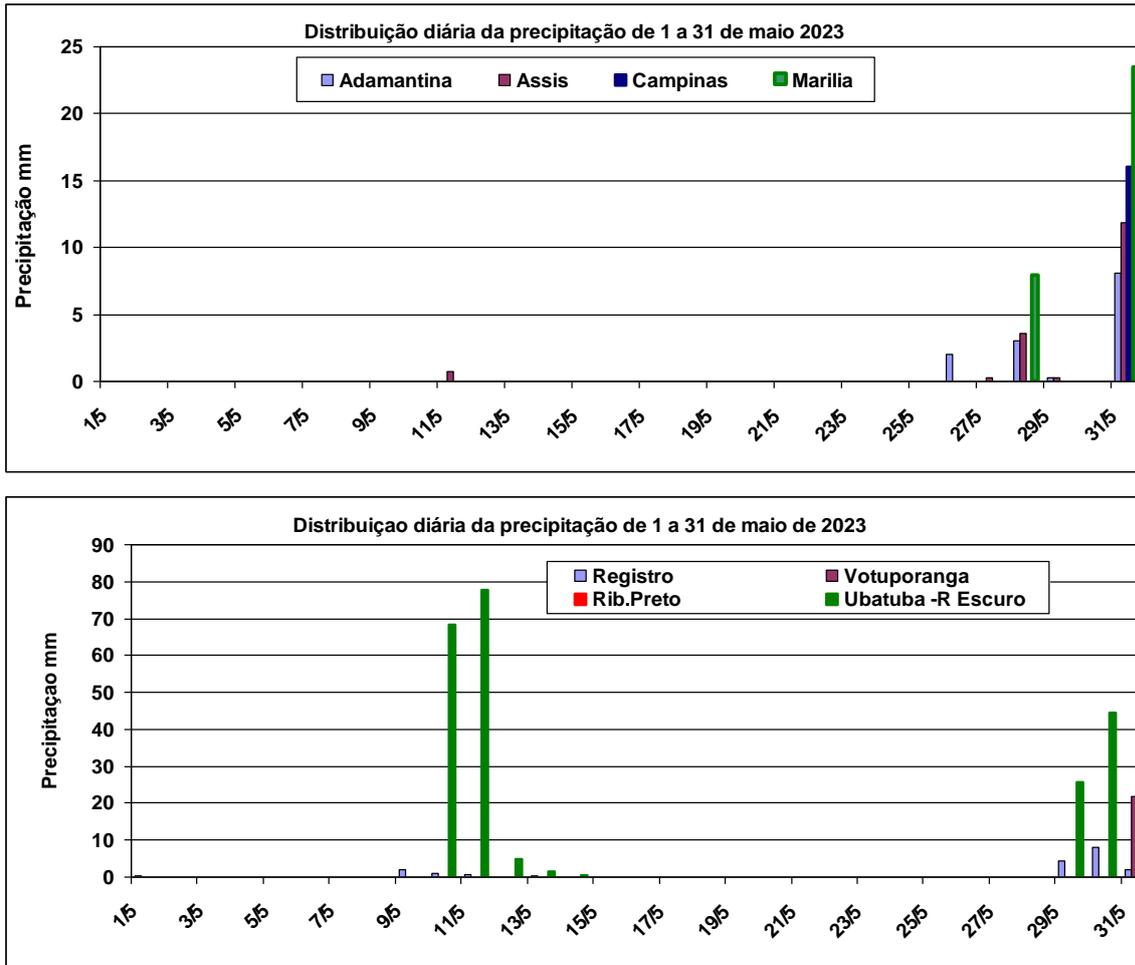
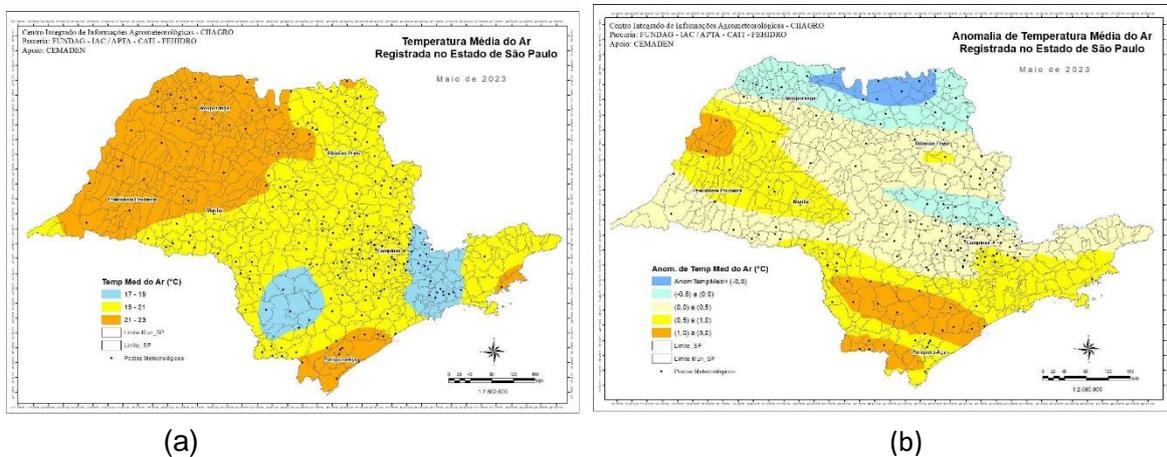


Figura 2- Distribuição diária da precipitação entre 1 e 31 de maio de 2023 em algumas localidades do Estado de São Paulo

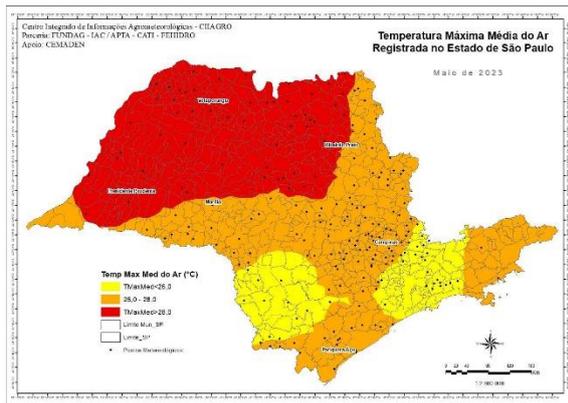
Destacando os valores da temperatura média do ar que variou de 17C no Alto Paranapanema e Alto Tietê, a até no Vale do Ribeira e Alto Paranapanema (Figura 2a), e a anomalia deste índice variando entre 0,5 a 1,5 C em praticamente todo o Estado (Figura 2b). Esta situação combinada com valores térmicos superiores às medias históricas relativas aos extremos térmicos como Temperatura mínima e Máxima do ar (Figuras 3 e 4)



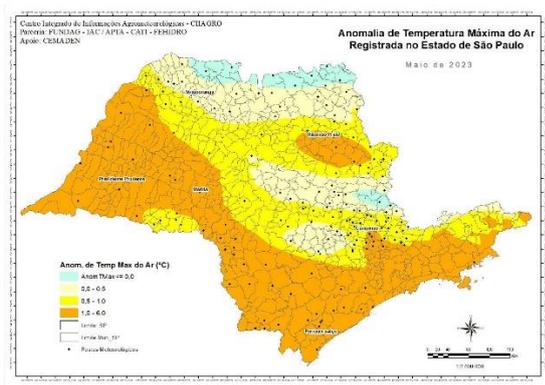
(a)

(b)

Figura 3 – Variação espacial da: a) temperatura média do ar , e b) anomalia da temperatura ambos referentes ao mês de MAIO de 2023

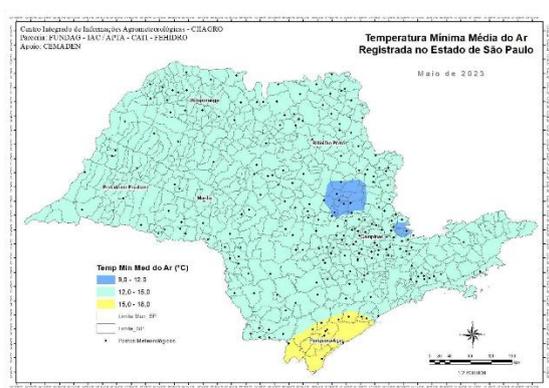


(a)

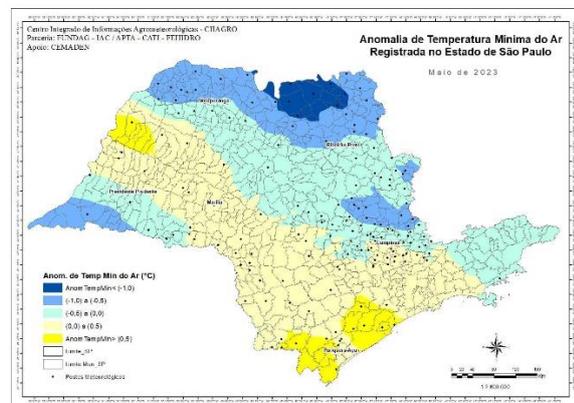


(b)

Figura 4- Distribuição espacial da temperatura máxima média do ar(a) e da anomalia da temperatura máxima (b)



(a)



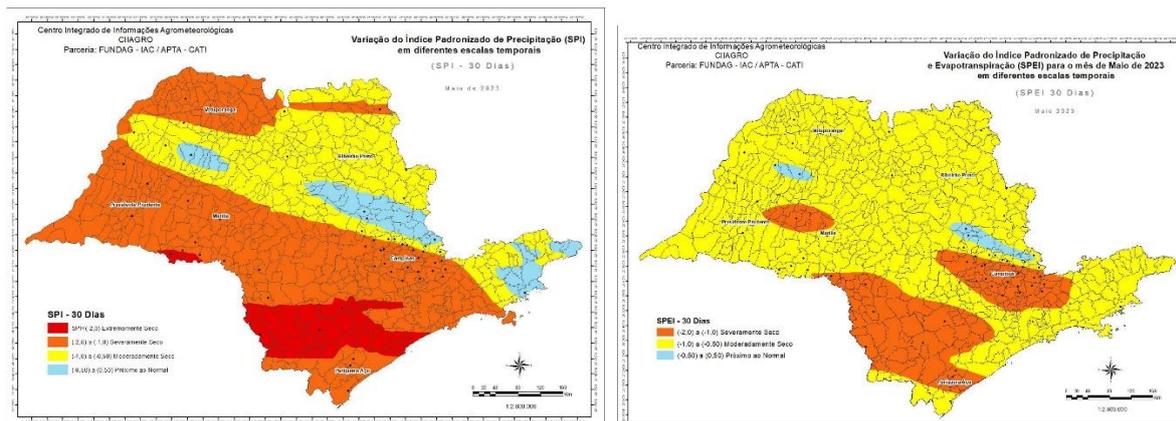
(b)

Figura 5 - Distribuição espacial da temperatura mínima média do ar(a) e da anomalia da temperatura mínima (b)

3. Indicação das Condições Hidrometeorológicas pelo SPI e pelo SPEI

3.1. 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 MAIO é apresentado na **Figura 6**. Valores predominantemente inferiores às médias históricas são observadas, indicando a alta restrição hídrica que afetou o Estado.. O mesmo aspecto se refere às análises semestrais (**Figura 7**), indicando que as condições de precipitação acumulada no semestre se aproximam da média histórica, porem esta análise traz consigo o alto período de precipitação registrado em meses anteriores, especialmente de janeiro a março, Deve-se também considerar que os próximos meses, são de baixo nível pluviométrico, e não existe ainda confirmação da ocorrência de alto valor de El-Niño, que possa garantir um alto nível de precipitação.



(a)

(b)

Figura 5 – Variação espacial do (a) SPI, e do (b) SPEI, ambos referentes ao mês de MAIO 2023 em escala mensal.

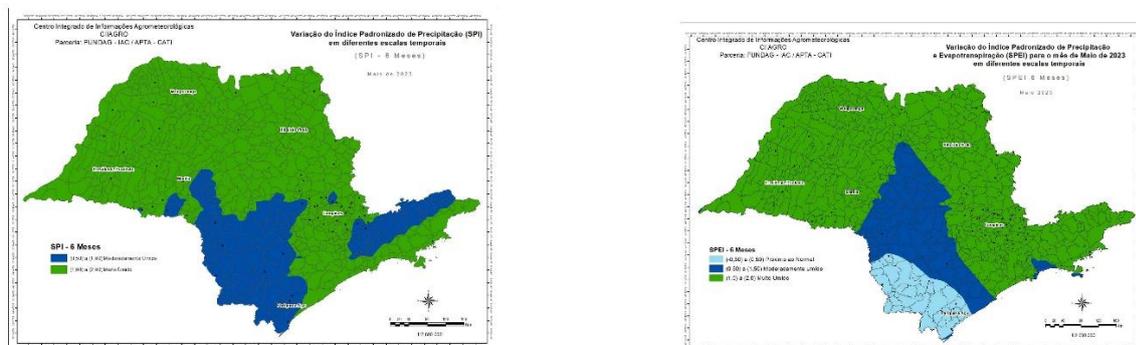


Figura 7 – Variação espacial do (a) SPI, e do (b) SPEI, ambos referentes ao mês de MAIO 2023 em escala semestral

3.2. Escala anual e bienal

O mês de MAIO é caracterizado como final de outono e indicando a redução de precipitação. Assim, somente com alto valores de precipitação podemos 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 tem sido favorável ao longo do tempo. O Índice Padronizado de Precipitação (SPI) e o Índice Padronizado de Precipitação e Evapotranspiração (SPEI) podem, de certo modo, ser utilizados para considerações hidrológicas quando utilizado 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 8 a e 8b). O SPEI incorpora também a evapotranspiração, o que de certo modo contabiliza a água que se torna disponível realmente ao sistema, pois considera a precipitação, menos o que é retirado do sistema pela evapotranspiração.

As condições de seca hidrológica se mantiveram em níveis iguais ao período passado para a quase totalidade do Estado quando considerados os períodos de um e dois anos combinados com a evapotranspiração (SPEI), diminuindo a sobrecarga no uso dos recursos hídricos. Embora em escala anual, ambos índices indicam leve melhoria na reserva hídrica hidrológica, o SPEI, que incorpora a demanda evaporativa, demonstra que ainda em longa

escala de tempo (24 meses) a situação ainda não é totalmente favorável. Destaca-se que estes índices em escala anual e bial refletem as condições de precipitação (SPI) somente, e no caso do SPEI engloba a evapotranspiração, em período de escala recorrente de 12 e 24 meses. Os dados apresentados na **figura 8c e 8d**, para escala de tempo 24 meses, demonstram que para estabelecer o padrão de conforto hídrico e de recuperação total dos mananciais há ainda um déficit de precipitação histórico, na região central do Estado.

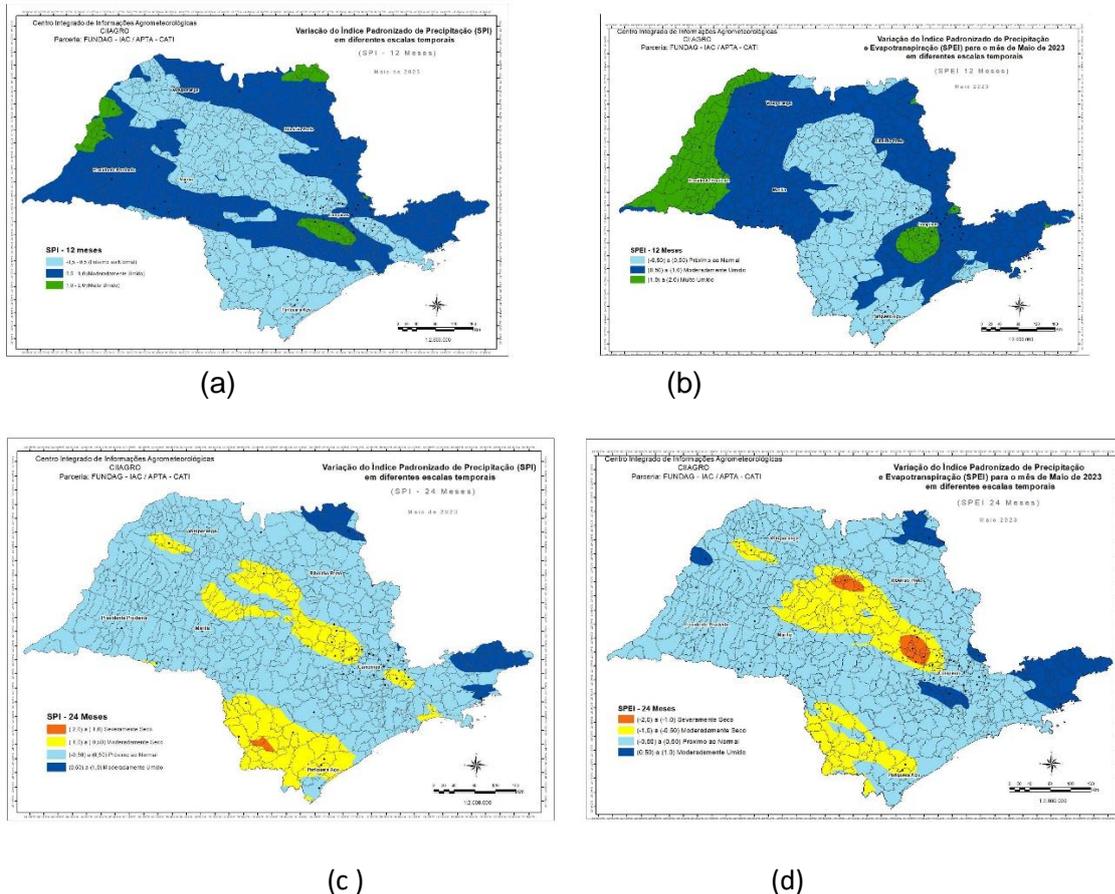


Figura 7– Variação espacial do (a) SPI, e (b) SPEI, em escala anual, e do (c) SPI, e (d) SPEI, em escala bial, todos referentes ao mês de MAIO de 2023.

4. EFEITOS AGROCLIMÁTICOS

O mês de MAIO apresentou razoável índice pluviométrico. Este alto índice pluviométrico é mais bem visualizado na **Figura 1**, onde se apresenta o total de anomalia de MAIO em comparação às médias históricas.

O total pluviométrico de algumas exemplificado na **Figura 2**, indica que desde início de maio o total pluviométrico tem sido desfavorável, e com ligeira melhoria deste índice somente no final do mês, interrompendo a sequência de estiagem. Estas condições que favoreceram maturação de milho safrinha, de plantio até 10 de fevereiro, afetou posteriormente plantios após 10 de março. Além disso houve grande aumento da necessidade de irrigação, em especial batata, hortaliças e feijoeiro.

As condições de estresse hídrico sobre as culturas, até 24 de maio e o efeito subsequente com as chuvas do final de maio indicam a redução temporária deste fator sobre as culturas, indicado pelo número de dias sem precipitação diária superior ou igual a 10mm (Figura 9)

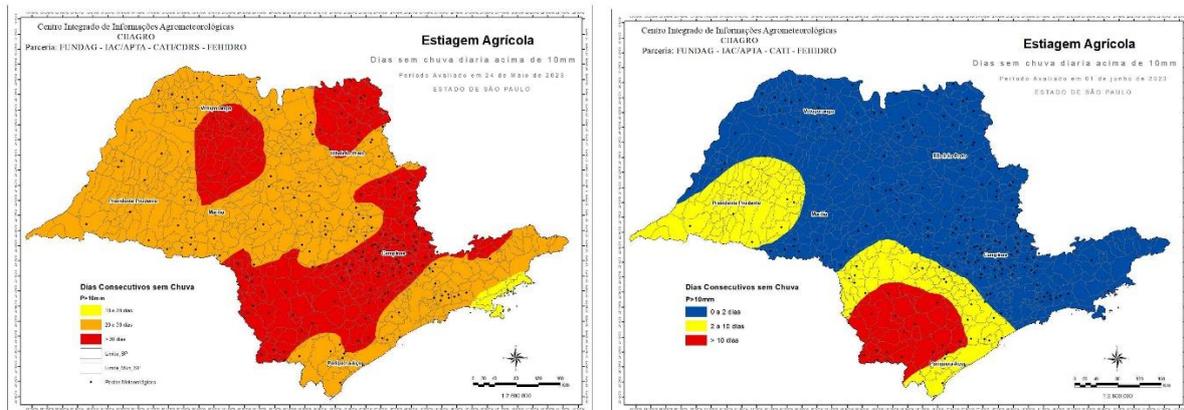


Figura 9- Estiagem agrícola, número de dias sem precipitação diária igual ou superior a 10mm, nos dias 24 de maio(a) e no dia 1 de junho (b)