



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

**Maio/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

# ANÁLISE DAS CONDIÇÕES HIDROMETEOROLÓGICAS NO MÊS DE MAIO DE 2023 NO ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL

Orivaldo Brunini (FUNDAG); Antoniane Arantes de O. Roque (CATI/SAA); Felipe Augusto N. Alves (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/SAA).

**Resumo** – As características de precipitação e sua variabilidade, durante o mês de maio 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 meteorológicos de seca. As análises mostraram que em maio houve redução no índice pluviométrico, que indicou um acentuamento da restrição hídrica e aumento pela 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 de boletins anteriores. Há indicativos de melhoria da situação hídrica, cujos apontamentos retroativos, em escala temporal de 24 meses, indicam que, no Estado, as restrições hídricas na parte central paulista ainda persistem, embora com diminuição do quadro de gravidade, determinando claramente que ações ou políticas de mitigação da crise hídrica ainda necessitam ser implementadas. Ressalta-se ainda a importância de acesso a seguro rural no gerenciamento dos riscos inerentes às condições climáticas.

## 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. The analyzes showed 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 analyzes of previous bulletins. There are indications of an improvement in the water situation, and the retroactive analyzes on a 24-month time scale indicate that in the state, water restrictions in the central part of the state still persist, although with a decrease in severity, clearly determining which actions or mitigation policies of the water crisis still need to be implemented. The importance of access to rural insurance is also highlighted in the management of risks inherent to climatic conditions.

## 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 trimestral, hay un aumento en la restricción hídrica, pero aún con poco impacto en las condiciones anuales y semestrales, según análisis de boletines anteriores. Hay indicios de una mejoría en la situación del agua, y los análisis retroactivos en una escala de tiempo de 24 meses indican que en el estado aún persisten las restricciones de agua en la parte central del estado, aunque con una disminución en la severidad, determinando claramente cuáles son. aún falta implementar acciones o políticas de mitigación de la crisis del agua. También se destaca la importancia del acceso al seguro rural en la gestión de riesgos inherentes a las condiciones climáticas.

## 1. Introdução

O mês de maio trouxe sérias preocupações das condições de seca, tanto do ponto de vista meteorológico 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 paulista. Este boletim apresenta as características de precipitação no Estado de São Paulo, no mês de maio de 2023, bem como as características de seca meteorológica e possíveis efeitos atuais e efeitos sobre as culturas.

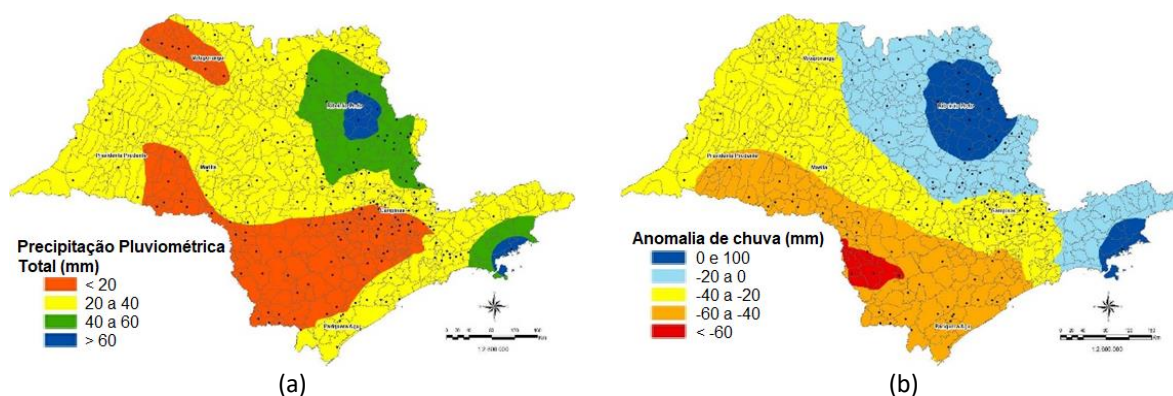
Tais efeitos têm no seguro rural uma medida fundamental para proteger as atividades agrícolas e pecuárias contra os danos causados por eventos climáticos adversos, como tempestades, secas, granizo, geadas, entre outros. Esses fenômenos meteorológicos podem causar prejuízos significativos para os agricultores e pecuaristas, que perdem suas plantações, animais e equipamentos, além de terem que arcar com os custos de recuperação. Nesse contexto, o seguro rural surge como uma ferramenta importante para cobrir esses danos e minimizar as perdas econômicas. A garantia de indenização em caso de sinistro é essencial para incentivar os produtores a investirem em suas atividades, pois aumenta a segurança financeira e reduz os riscos envolvidos na produção.

Além disso, o seguro rural também estimula a modernização da agricultura, uma vez que os produtores tendem a adotar tecnologias e práticas mais eficientes, visando reduzir as perdas e potencializar os resultados. Essa evolução é importante para o desenvolvimento do setor rural e para a economia do país como um todo, trabalhando em conjunto com as análises do clima e a interação constante com boletins e portais do clima.

## 2. Climatologia do mês de maio de 2023

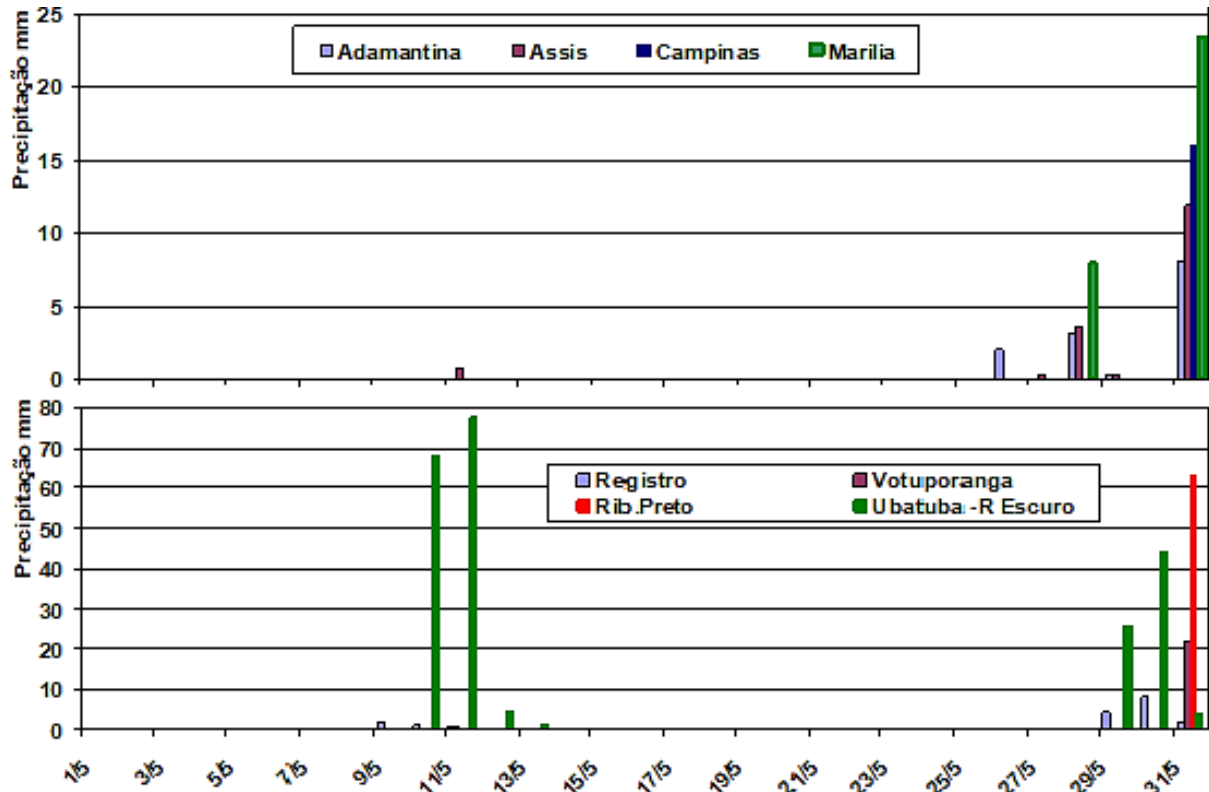
Utilizando-se dos dados da rede meteorológica da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA), coordenada pelo Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas, conforme termo de parecer assinado entre a SAA, a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), o Instituto Agrônomo (IAC) e a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), as análises e considerações puderam ser feitas.

A **Figura 1a** apresenta os valores médios do total de precipitação acumulada durante o mês, observando que a precipitação variou de 2mm a 226mm, tendo estes valores mais elevados ocorrido no litoral norte de São Paulo e em parte das bacias do Pardo, Sapucaí Mirim/Grande e Mogi-Guaçu. A anomalia deste índice meteorológico é destacada na **Figura 1b**.



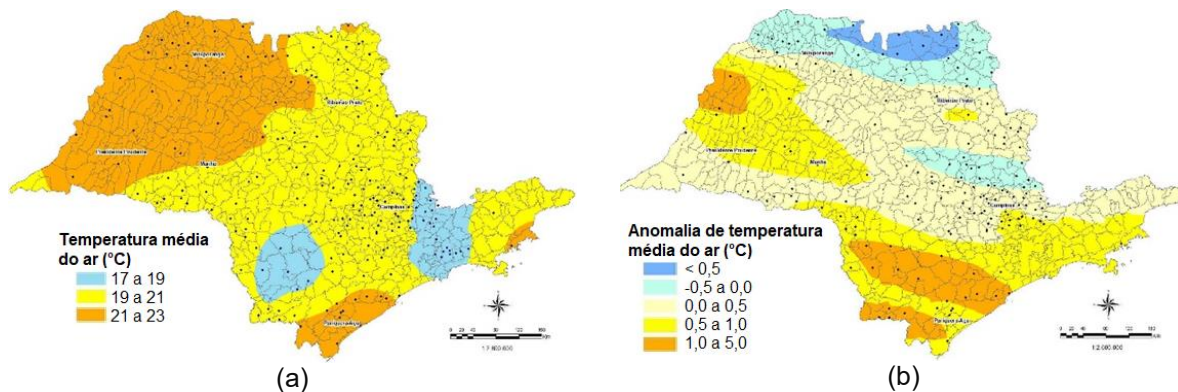
**Figura 1** – Variação espacial do total de precipitação pluviométrica, durante todo o mês (a), e anomalia do total pluviométrico (b), ambas referentes ao mês de maio de 2023.

As condições climáticas indicaram uma grande variabilidade na anomalia mensal de precipitação, com valores negativos da anomalia de precipitação na maioria do território, sendo positiva em poucas regiões, o que indicou, sob o ponto de vista macroclimático, a ocorrência de deficiência hídrica no solo, pois os índices pluviométricos ocorreram somente no período de 29 a 31 de maio, para algumas localidades, conforme **Figura 2**.



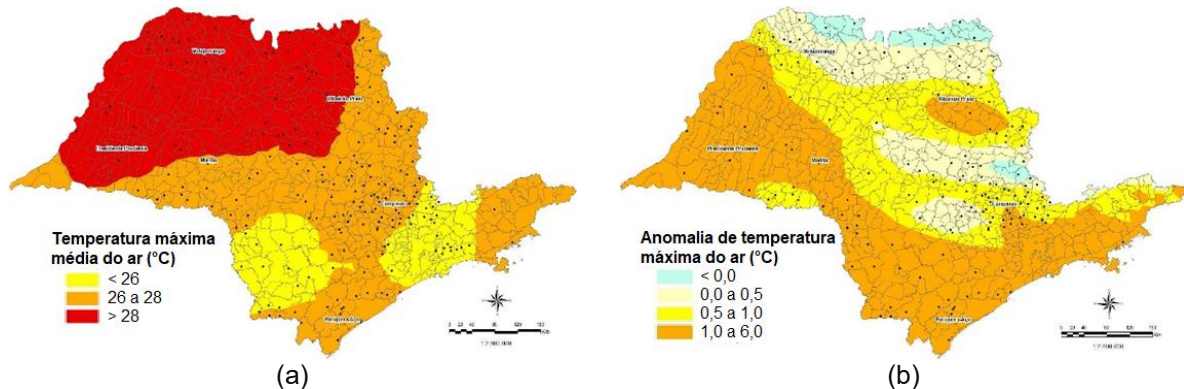
**Figura 2** - Distribuição diária da precipitação em algumas localidades do Estado de São Paulo.

Os valores da temperatura média do ar, apresentados na **Figura 3a**, variaram de 17°C, no Alto Paranapanema e Alto Tiete, a até 23°C, no Vale do Ribeira, Oeste e Noroeste Paulista, cuja anomalia deste índice variou entre 0,5°C e 1,5°C em praticamente todo o Estado (**Figura 3b**), com faixas de anomalias elevadas com relação à média do período, na região sul, e mancha na foz do Aguapeí e Baixo Tietê.



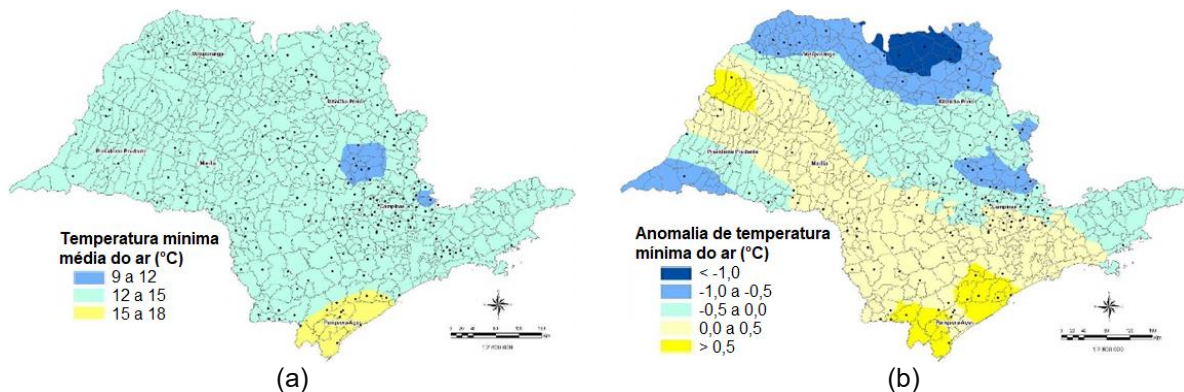
**Figura 3** – Variação espacial da temperatura média do ar (a) e anomalia da temperatura (b), ambas referentes ao mês de maio de 2023.

Analisando-se a amplitude de variação da temperatura, efetuou-se a espacialização dos valores de temperatura máxima no mês (**Figura 4a**), com ampla região centro-norte e oeste, de valores acima dos 28°C, e com anomalia (**Figura 4b**) no período, em faixa de oeste a leste, demonstrando-se que as máximas estiveram acima do esperado para o final do outono.



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

Já as temperaturas mínimas, **Figura 5a**, estiveram na quase totalidade de São Paulo entre 12°C e 15°C, com apenas parte da bacia do Ribeira de Iguape com mínimas mais elevadas. A anomalia das mínimas (**Figura 5b**) esteve em praticamente metade de São Paulo, abaixo da média, e metade do Estado, com mínimas acima do esperado. Esta situação combinada, de valores térmicos superiores às médias históricas relativas às máximas e mínimas, trouxe uma amplitude térmica mais ampla e acima do esperado.



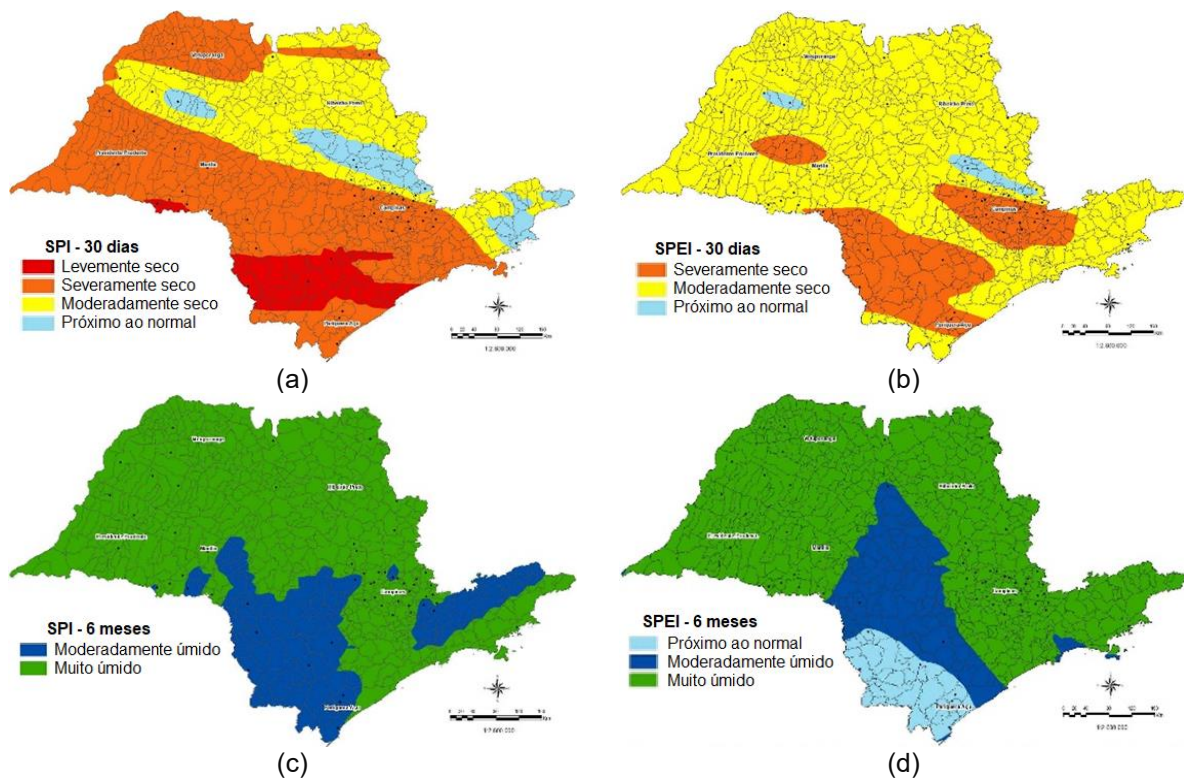
**Figura 5** - Distribuição espacial da temperatura mínima média do ar (a) e da anomalia da temperatura mínima (b).

### 3. Indicação das Condições Hidrometeorológicas pelo SPI e pelo SPEI

#### 3.1. Análise mensal

Recomendados pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), os índices de seca meteorológica SPI (Índice Padronizado de Precipitação), assim como o SPEI (Índice Padronizado de Precipitação e Evapotranspiração), são fatores mundialmente utilizados para quantificação da seca meteorológica. A análise meteorológica da precipitação e da sua variabilidade em escala temporal de 30 dias, ou seja, indicando o mês de maio, é apresentada na **Figura 6a** e **6b**. Valores predominantemente inferiores às médias históricas são observados, indicando a alta restrição hídrica que afetou o Estado. O mesmo aspecto se refere às análises semestrais (**Figuras 6c** e **6d**), indicando que as condições de

precipitação acumulada no semestre se aproximam da média histórica, porém esta análise traz consigo o extenso período de precipitação registrado em meses anteriores, especialmente de janeiro a março, devendo-se também considerar que os próximos meses são de baixo nível pluviométrico, não existindo ainda confirmação da ocorrência de alto valor de El Niño, que possa garantir um alto nível de precipitação, apesar de sua confirmação de ocorrência, conforme havia sido alertado nos boletins anteriores.



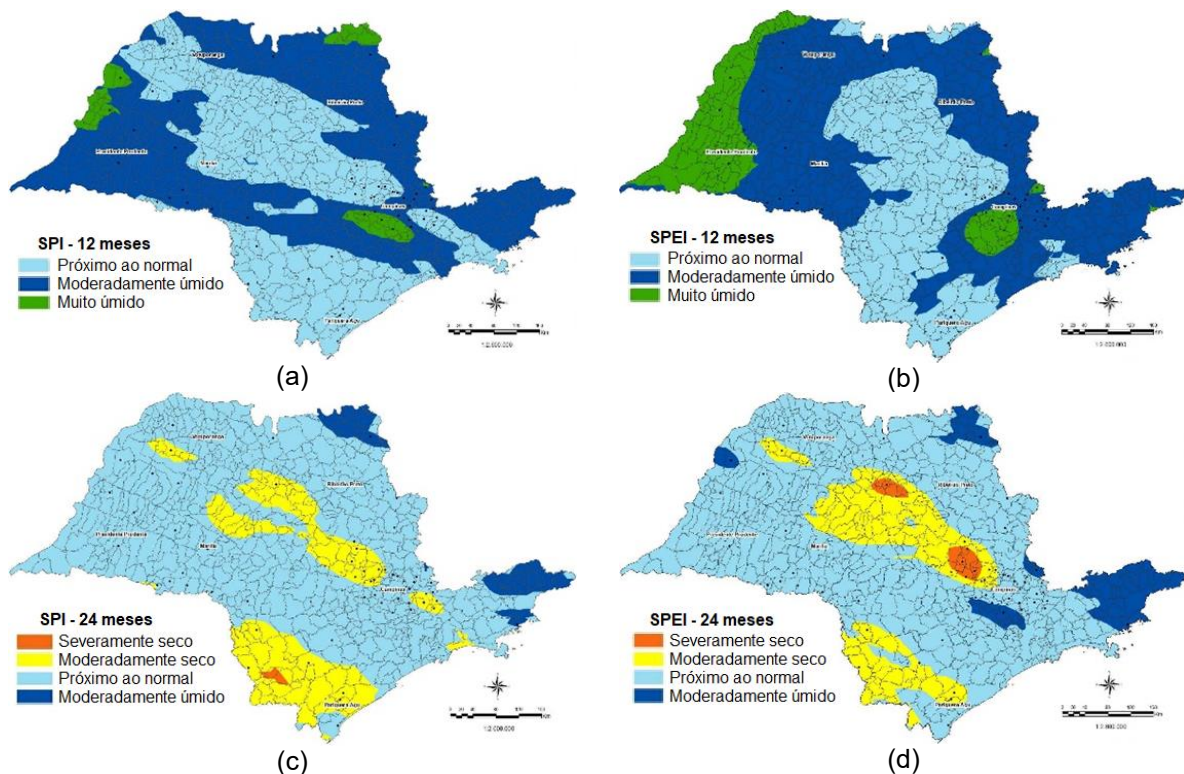
**Figura 6** – Variação espacial do SPI (a) e do SPEI (b), ambas referentes ao mês de maio de 2023, e do SPI (c) e do SPEI (d) em escala semestral.

### 3.2. Escalas anual e bienal

O mês de maio é caracterizado como final de outono e indica a redução de precipitação. Assim, somente com elevados 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 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 7a** e **7b**). 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 paulista, 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 os índices indicam leve melhoria na reserva hídrica e hidrológica; o SPEI, o qual 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 escalas anual e bienal, refletem somente as condições de precipitação (SPI); e no caso do SPEI, engloba a evapotranspiração em período de escala recorrente de 12 e 24 meses. Os dados apresentados nas **Figuras 7c** e **7d**, 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 paulista.



**Figura 7** – Variação espacial do SPI (a) e SPEI (b), em escala anual, e do SPI (c) e SPEI (d) em escala bienal, todas referentes ao mês de maio de 2023.

#### 4. EFEITOS AGROCLIMÁTICOS

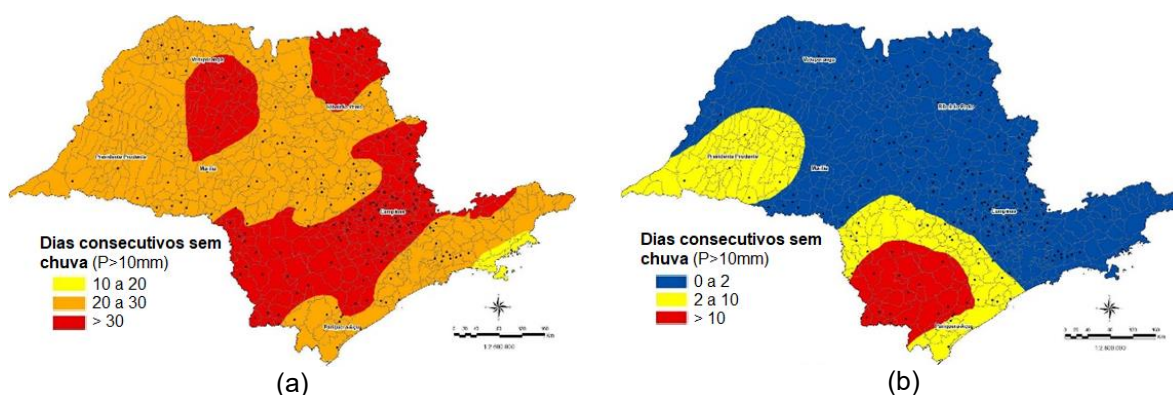
O mês de maio apresentou razoável índice pluviométrico, o qual é mais bem visualizado na **Figura 1**, onde se apresenta o total de anomalia de maio em comparação às médias históricas.

O total pluviométrico de algumas localidades, exemplificado na **Figura 2**, indica que, desde o início de maio, o total pluviométrico tem sido desfavorável, com ligeira melhora deste índice somente no final do mês, com sequência de estiagem. Estas condições, que favoreceram a maturação de milho safrinha, de plantio até 10 de fevereiro, afetaram posteriormente plantios após 10 de março. Além disso, houve grande aumento da necessidade de irrigação, em especial de 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, apontam a redução temporária deste fator sobre as culturas, indicado pelo número de dias sem precipitação diária superior ou igual a 10mm (**Figura 8**).

Neste contexto de impactos e consequências do clima sobre o desenvolvimento das atividades agropecuárias, o seguro rural figura benéfico não apenas aos produtores rurais, mas para toda a sociedade, uma vez que as atividades agropecuárias são responsáveis por

grande parte da produção de alimentos e matérias-primas em São Paulo e para o país como um todo. Quando ocorre um sinistro, é comum que haja desabastecimento de produtos, o que afeta diretamente o mercado e os consumidores.



**Figura 8** - Estiagem agrícola e número de dias sem precipitação diária igual ou superior a 10mm nos dias 24 de maio (a) e 1.º de junho (b).

Por essas e outras razões, é imprescindível que os produtores rurais tenham acesso ao seguro rural de forma mais ampla e eficiente. As políticas públicas e iniciativas privadas que visam expandir a adesão ao seguro rural são fundamentais para garantir a proteção do setor rural e o desenvolvimento econômico sustentável do país.

A Subvenção Estadual do Prêmio de Seguro Rural foi autorizada pela Lei Estadual n.º 11.244, de 21 de outubro de 2002, do Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista – O Banco do Agronegócio Familiar (Feap/Banagro), regulamentada pelo Decreto Estadual n.º 47.804, de 30 de abril de 2003.

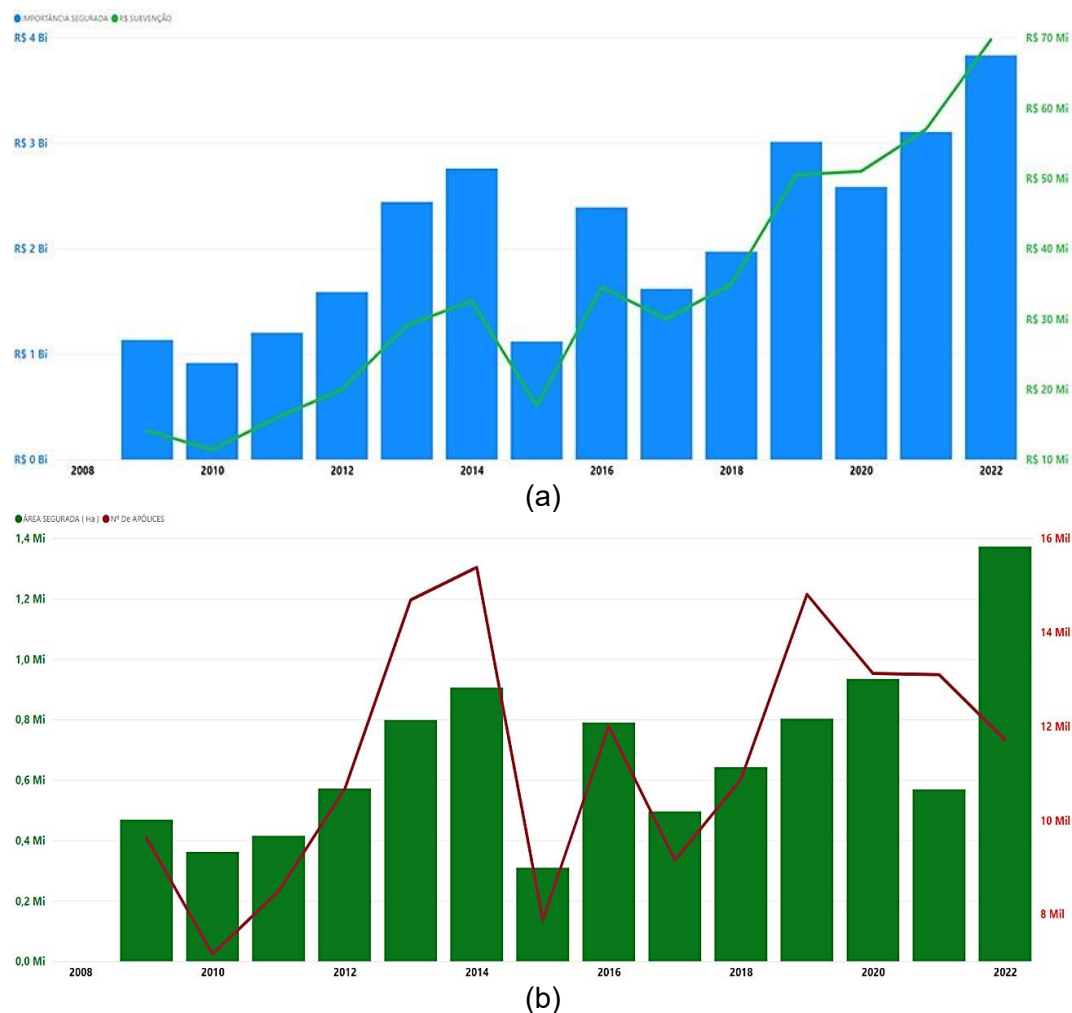
A Subvenção Estadual do Prêmio de Seguro Rural tem por objetivo garantir aos produtores rurais, segurados pelas seguradoras credenciadas pela SAA, a cobertura das perdas das culturas, ocasionadas por fenômenos naturais adversos e/ou redução de receita, e cobertura da vida animal, bem como das perdas no pomar citrícola decorrentes da contaminação pelas bactérias *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (cancro cítrico) e *Candidatus liberibacter ssp* (greening). Objetiva-se, ainda, massificar o uso de seguro rural, a fim de reduzir o valor do prêmio, proporcionando aos produtores maior estabilidade de renda com a minimização de riscos.

O produtor rural, pessoa física ou jurídica, que contrate seguro rural com uma seguradora credenciada pela SAA, poderá ser beneficiado com a subvenção estadual, no valor de até R\$ 25.000,00/ano, dentro do limite de até 20% (vinte por cento) para as culturas de cana-de-açúcar e soja; e 30% (trinta por cento) para as demais culturas/atividades, do valor do prêmio líquido total de seguro rural contratado com as seguradoras credenciadas, podendo receber a subvenção estadual do prêmio de seguro rural para mais de uma cultura e/ou atividade, nas seguintes atividades amparadas pela subvenção estadual do prêmio de seguro rural: agrícola, pecuária, florestal e aquícola.

O benefício ou o pagamento da subvenção do prêmio de seguro rural é concedido ao produtor rural por intermédio das empresas seguradoras credenciadas junto à SAA, mediante a dedução do montante correspondente ao valor da subvenção estadual do prêmio de seguro rural.

O montante de recursos do Feap previsto para o Projeto Estadual de Subvenção do Prêmio de Seguro Rural, para o ano de 2023, é da ordem de R\$ 85.000.000,00 (oitenta e cinco milhões de reais), conforme disponibilidade de recursos orçamentários e financeiros,

em cuja **Figura 9a** apresenta-se o histórico de tais valores, desde o ano de 2009, com destaque para soja, milho segunda safra e tomate, como as de maior valor subvencionado. Na Figura 9b, apresenta-se a área segurada e o número de apólices envolvidas, destacando-se soja, cana-de-açúcar e milho segunda safra como as de maior área segurada.



**Figura 9** – Importância segurada e valor de subvenção pelo Feap, nos últimos 15 anos (a), e área segurada e número de apólices envolvidas no mesmo período (b).

#### 4. CONCLUSÕES

Maio foi mês com baixo índice de chuvas e com concentração desta ao final do período em análise, ocorrendo ampla amplitude térmica, o que pode ter impactado o desenvolvimento fenológico de algumas culturas, em especial pelo fato de marcar o final do período do outono.

O fenômeno El Niño, antes apontado como uma possibilidade, agora já se concretizou, com possíveis efeitos próximos aos de sua ocorrência de oito anos atrás.

O seguro rural e seu acesso devem ser algo a se tomar como fundamental na elaboração de políticas públicas de mitigação dos efeitos do clima e das mudanças climáticas em vigor, devendo, portanto, ser dado pleno conhecimento de sua operacionalização à rede oficial de assistência técnica e extensão rural (ATER) paulista, bem como incentivada sua contratação pelos produtores rurais de São Paulo.