



ANÁLISE DAS CONDIÇÕES HIDROMETEOROLÓGICAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Abril/2023

REALIZAÇÃO

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

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

Orivaldo Brunini (FUNDAG); Antoniane Arantes de O. Roque (CATI/SAA); Fernando Alves dos Santos (CATI/SAA); Paulo César 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 abril de 2023, foram avaliadas no Estado de São Paulo com base no total de precipitação registrado 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 houve redução no índice pluviométrico, mas sem ter efeitos considerados sobre os cultivos. No contexto mensal a até anual, há grande alívio na restrição hídrica, aproximando-se dos valores normais, porém as análises retroativas por índices de seca, em escala temporal de 24 meses, indicam que 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.

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

Abstract – The characteristics of precipitation and its variability during the month of APRIL 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 meteorological drought indexes. Regarding the characteristics and analyzes showed that April there was a reduction in the rainfall index, but without having considered effects on the crops. In the monthly to even annual context, there is great relief in water restriction, approaching normal values, but the retroactive analyzes by the SPI and SPEI in a time scale of 24 months 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

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

Resumen – Se evaluaron las características de la precipitación y su variabilidad durante el mes de ABRIL 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 las condiciones meteorológicas. índices de sequía. En cuanto a las características y análisis mostraron que en abril hubo una reducción en el índice de precipitaciones, pero sin haberse considerado efectos en los cultivos. En el contexto mensual a incluso anual, hay un gran alivio en la restricción hídrica, acercándose a los valores normales, pero los análisis retroactivos del SPI y SPEI en una escala de tiempo de 24 meses indican que en el Estado, las restricciones hídricas en la parte central el 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

1. Introdução

O mês de abril trouxe consigo certo alívio das condições de seca dos pontos de vista meteorológico e agrícola, porém, sob análise hidrológica, a crise hídrica a que o Estado está sendo submetido, embora com menor intensidade, ainda persiste na sua parte central. Este boletim apresenta as características de precipitação no Estado de São Paulo, no mês de abril de 2023, as características de seca meteorológica e possíveis efeitos atuais e efeitos sobre as culturas.

2. Climatologia do mês de abril de 2023 em São Paulo

As características hídricas puderam ser desenvolvidas com o banco de dados existente na rede meteorológica da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, coordenada pelo Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (Ciiagro), conforme termo de parecer assinado entre a Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) – a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) – o Instituto Agrônômico (IAC) e a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

A **Figura 1a** apresenta os valores médios do total de precipitação acumulada durante o mês de abril de forma total, observando que a precipitação variou de 30mm a 277mm, sendo estes valores elevados em parte do litoral e Vale do Ribeira. A anomalia desse índice meteorológico é destacado na **Figura 1b**, mostrando-se que o oeste e região central tiveram precipitações com valores acima de 60mm sobre a média para o mês.

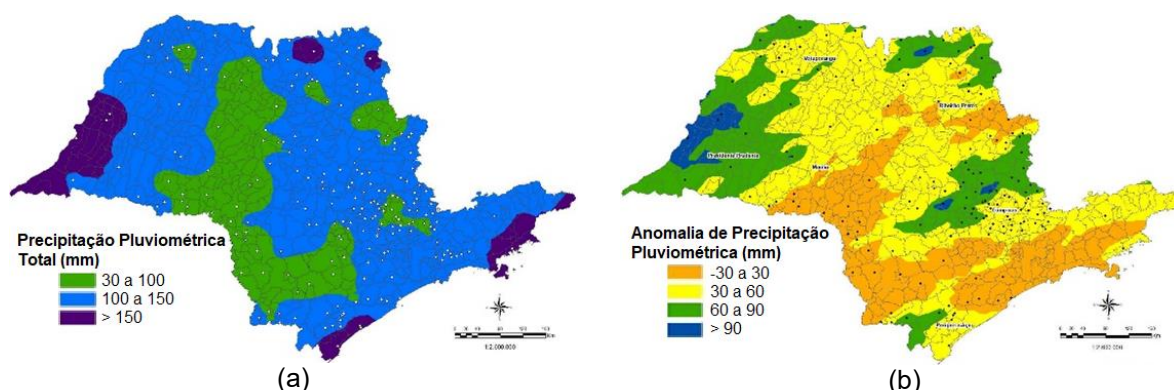


Figura 1 – Variação espacial do total de precipitação pluviométrica, durante todo mês (a), e anomalia do total pluviométrico (b), ambos referentes ao mês de abril de 2023.

Essa elevada variabilidade na anomalia mensal de precipitação, com valores positivos da anomalia de precipitação em quase todo o âmbito paulista, **Figura 1b**, o que indicou, sob o ponto de vista macroclimático, a não ocorrência de deficiência hídrica no solo, conforme **Figura 2b**.

Destacam-se os valores da temperatura média do ar, que variou de 18,7°C no Vale do Ribeira e Alto Paranapanema, **Figura 2a**, a valores próximos dos 26°C nas porções do nordeste de São Paulo.

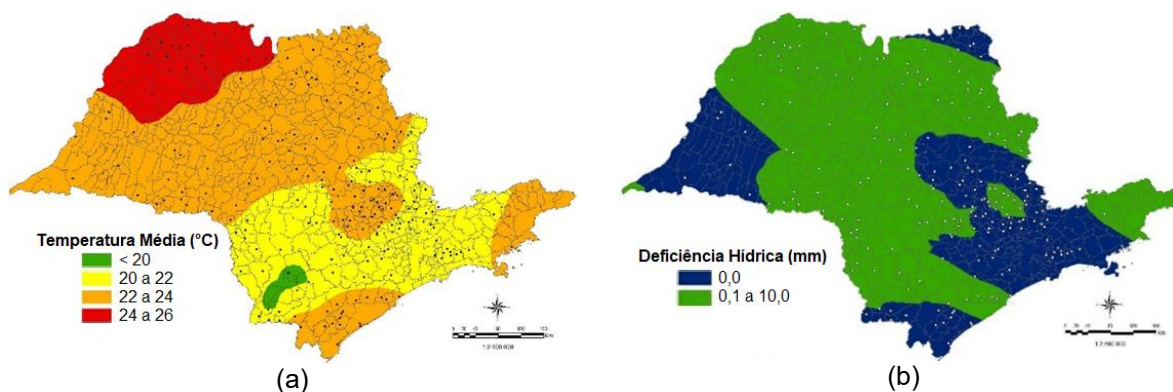


Figura 2 – Variação espacial da temperatura média do ar (a) e variação do total de deficiência hídrica no solo (b), ambas referentes ao mês de abril de 2023.

Importante o destaque para os extremos de temperatura, verificando-se temperaturas máximas (**Figura 3a**) entre 30°C e 33°C em porções do Baixo Pardo, Turvo Grande, São José dos Dourados e Baixo Tietê, sendo, porém, para o mês de abril, a ocorrência de máximas abaixo de 4°C diante das máximas para o período, com anomalias negativas em quase todo o âmbito paulista (**Figura 3b**).

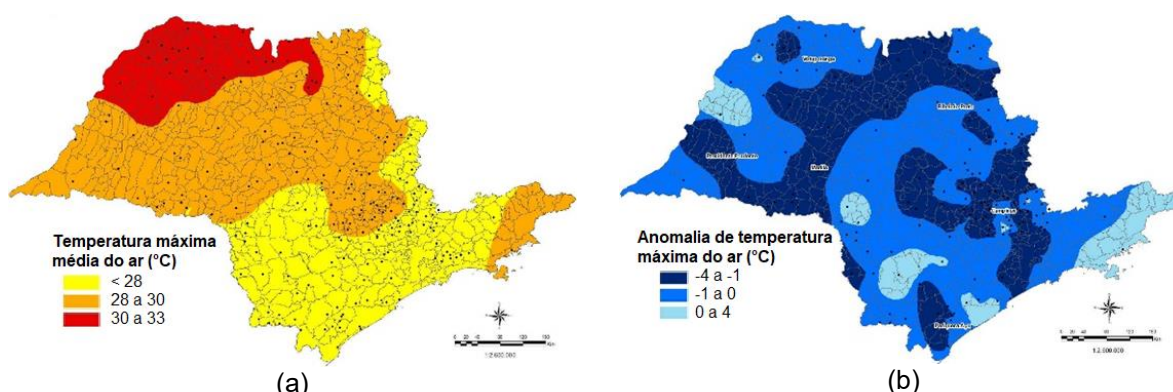


Figura 3 - Distribuição espacial da temperatura máxima média do ar (a) e da anomalia da temperatura máxima (b).

Já as temperaturas mínimas médias, **Figura 4a**, chegaram a valores entre 13°C e 15°C, em porções do alto Paranapanema, e manchas da Baixada Santista, do Alto Tietê e leste da bacia do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, com valores médios entre 15°C e 19°C para o restante do Estado. A anomalia de mínimas, **Figura 4b**, foi menos intensa do que as máximas, com valores entre -1,5°C e +1,0°C.

De maneira geral, os extremos de temperatura foram menos intensos no período, com faixa de amplitude de temperatura mais próxima às temperaturas médias.

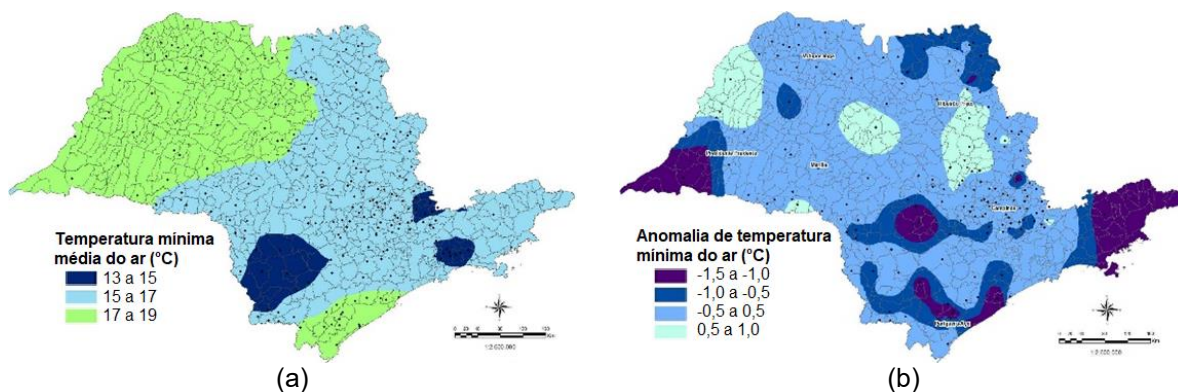


Figura 4 - Distribuição espacial da temperatura mínima média do ar (a) e da anomalia da temperatura mínima (b).

3. Indicação das Condições Hidrometeorológicas pelo SPI e pelo SPEI

3.1. Análise mensal

O Índice Padronizado de Precipitação (SPI) e 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 abril é apresentado nas **Figuras 5a** e **5b**, com predominância de valores superiores às médias históricas, apresentando condições de recuperação hídrica do solo na quase totalidade do território paulista. O mesmo aspecto se refere às análises semestrais, **Figuras 6a** e **6b**, indicando que as condições de precipitação acumulada no semestre se aproximam da média histórica.

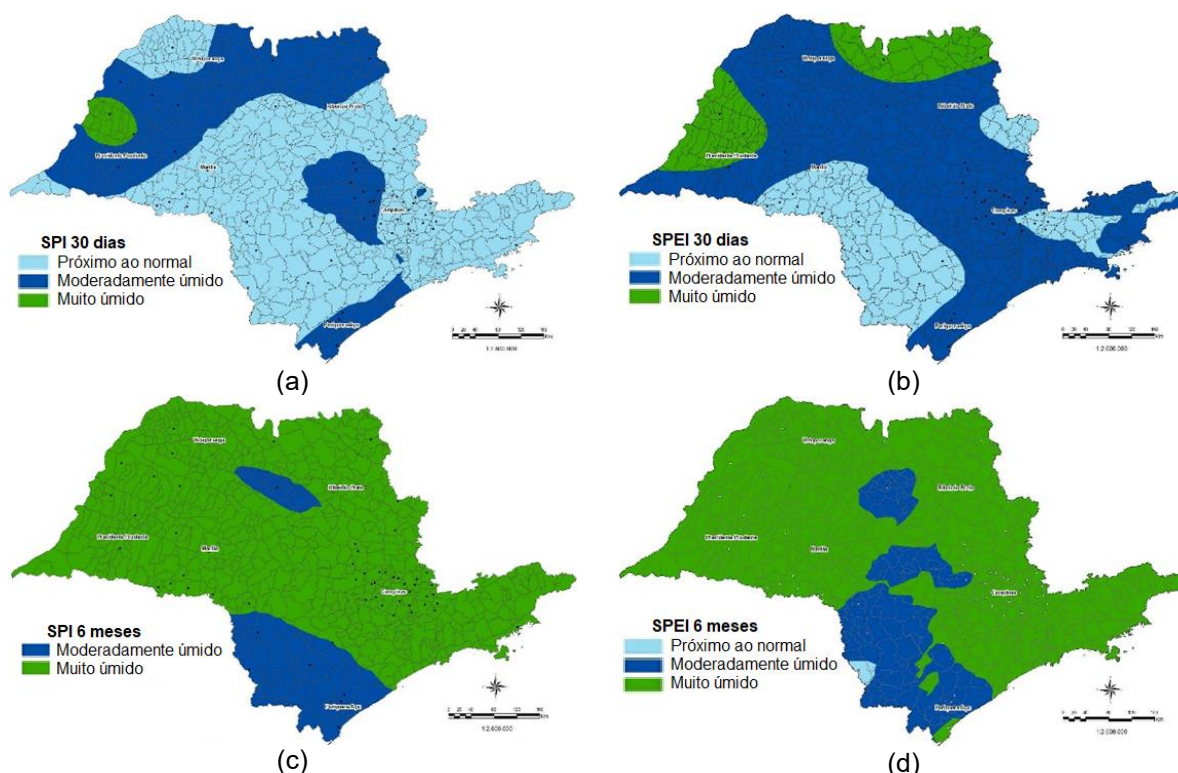


Figura 5 – Variações espaciais do SPI (a) e do SPEI (b), em escala mensal, e em escala semestral do SPI (c) e do SPEI (d), todas referentes ao mês de abril de 2023.

3.2. Escala anual e bienal

O mês de abril é caracterizado como início do outono e indicador da redução de 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 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 6a** e **6b**). 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 reduziram 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 os índices indicam melhoria na reserva hídrica e hidrológica, cujo 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 esses índices, em escala 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 6c** e **6d**, 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.

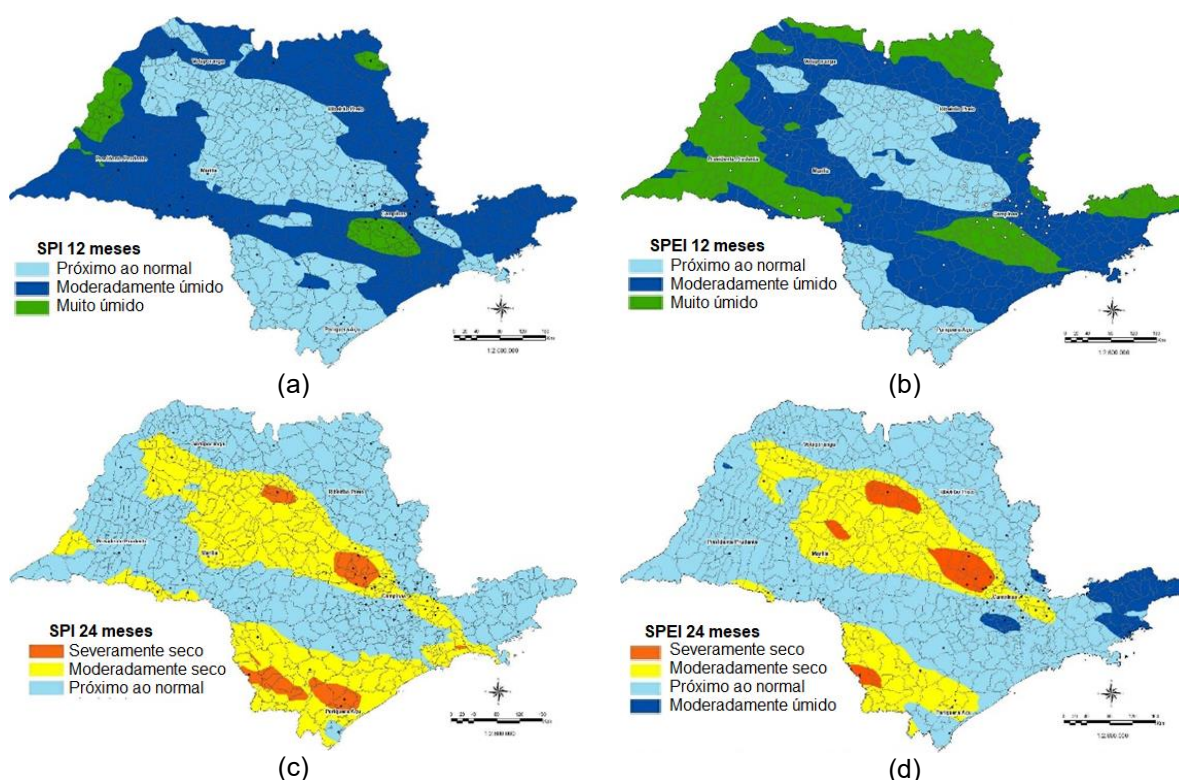


Figura 6 – Variações espaciais do SPI (a) e SPEI (b), em escala anual, e do SPI (c) e do SPEI (d), em escala bienal, todas referentes ao mês de abril de 2023.

4. Efeitos agroclimáticos

Nos últimos anos, o agricultor vem sofrendo com algumas condições adversas, em especial no final do verão e início do outono, comprometendo assim os resultados da safra de verão, e, conseqüentemente, da segunda safra. Neste ano, se pôde observar o excesso de chuvas no momento da colheita da soja, fator que muito interferiu na instalação do milho safrinha e sorgo, que, em algumas regiões paulistas, fica limitado ao plantio, por “empurrar” seu desenvolvimento em uma época de redução de temperatura, afetando, portanto, seu desenvolvimento.

Uma tecnologia que vem demonstrando ser de grande valia para o enfrentamento dessa situação é o Sistema Antecipe, desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que começa com a semeadura mecanizada da cultura do milho nas entrelinhas da soja, quando esta se encontra na fase de enchimento de grãos.

O Centro de Produção Ataliba Leonel, da CATI/SAA, em parceria com a Embrapa Milho e Sorgo, vem conduzindo uma área demonstrativa dessa tecnologia para produtores da região, avaliando-se especialmente o comportamento do material AL Piratininga, milho variedade CATI. Na **Figura 7a**, é apresentada a situação de semeadura na entrelinha de soja, a germinação do milho no pós-colheita da área (**Figura 7b**), bem como áreas com diferentes tempos de semeadura, **Figura 7c**.

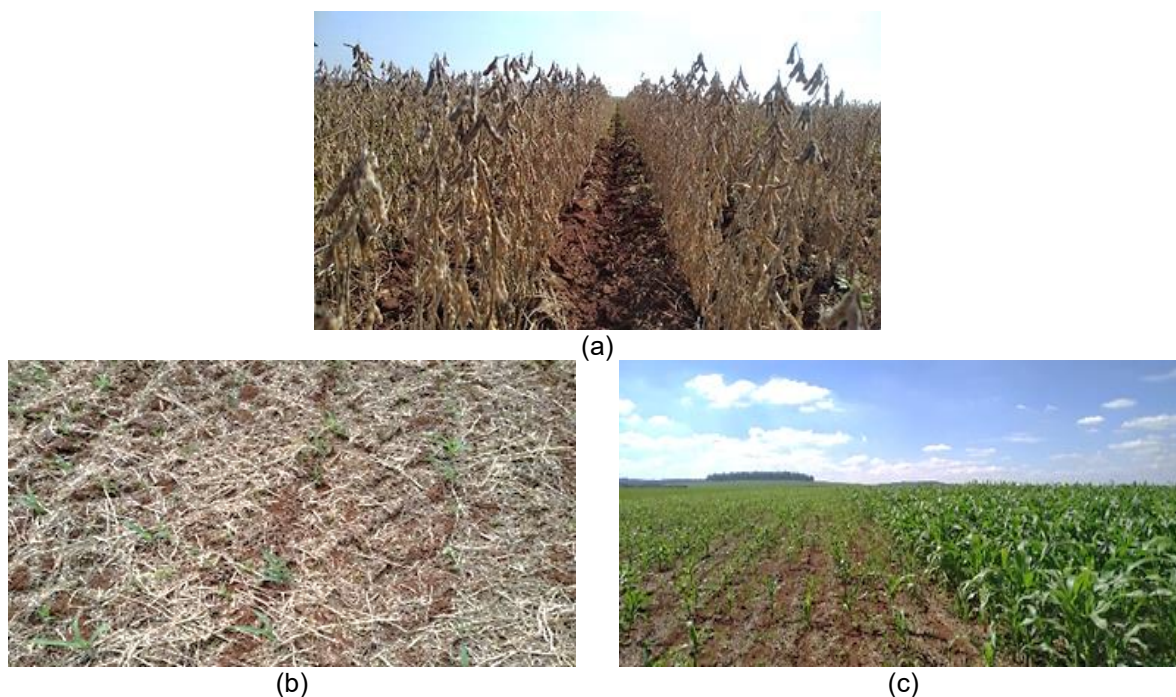


Figura 7 – Área recém-semeada na entrelinha (a), milho germinando na área colhida (b) e milho semeado 16 dias após o primeiro (c).

Por se tratar de uma época de transição, as chuvas começam a ser mais escassas e a temperatura começa a diminuir, por isso, o trabalho com cereais de inverno se torna interessante, além de realizar uma rotação de culturas – técnica que melhora as características físicas, químicas, e biológicas do solo –, também fornece proteção contra a ação dos efeitos climáticos sobre o solo.

Os cereais de inverno são uma boa opção para ocupação de área a um baixo custo de produção, podendo obter excelentes produtividades de grãos, ou, até mesmo, como pastejo, oferecendo alimentação em uma época de difícil recuperação das pastagens.

Por mais que o solo, neste período de abril, esteja em uma boa condição de umidade em profundidade, e não indicando uma situação de déficit hídrico, os plantios na região do médio Paranapanema, em áreas de sequeiro, vêm apresentando dificuldade no desenvolvimento, em decorrência da falta de água em superfície, necessária para emergência das plantas. Nessa região, houve muitas chuvas irregulares, com áreas recebendo 50mm e outras, a poucos quilômetros de distância, recebendo no máximo 10mm de precipitação.

O total pluviométrico de algumas localidades é exemplificado na **Figura 8**, trazendo localidades típicas de plantio do milho safrinha, ou segunda safra, indicando que, desde março, o total pluviométrico tem sido razoável, e com diminuição deste índice a partir da primeira quinzena de maio. Essas condições favoreceram a cultura do milho safrinha e o desenvolvimento da cana-de-açúcar. Importante a visualização quanto à projeção do florescimento e início da maturação do milho safrinha, conforme sua data de semeadura, que permite a correlação dessas fases fenológicas com a ocorrência da precipitação.

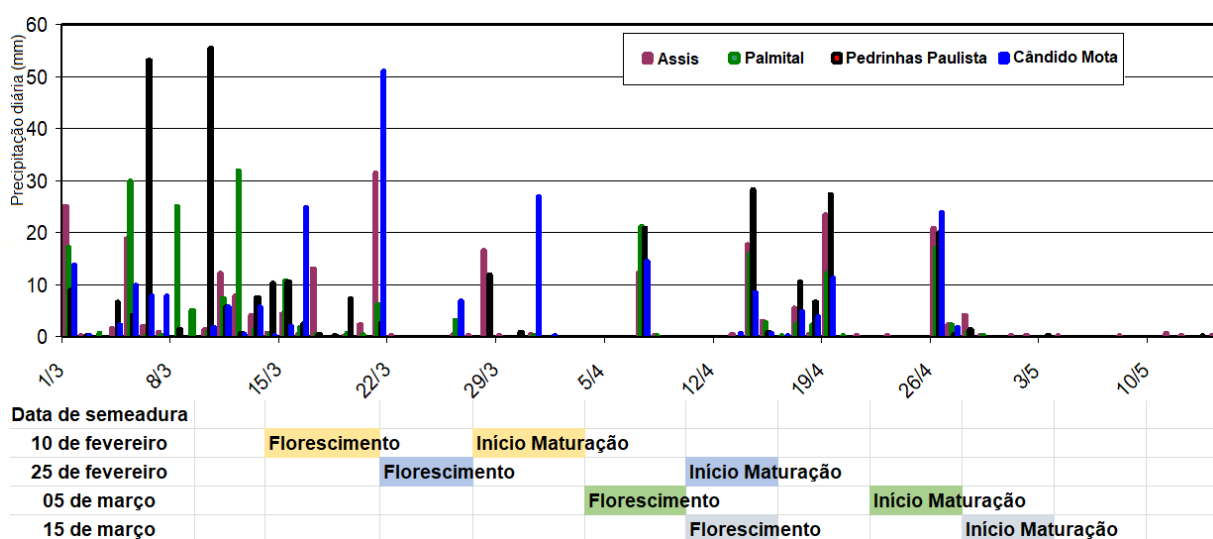


Figura 8 - Distribuição diária da precipitação em algumas localidades do Estado de São Paulo entre 1.º de março e 14 de maio de 2023 e resposta de milho safrinha conforme data de semeadura.

O desenvolvimento da cultura e sua correlação com a deficiência e excedente hídrico, conforme sua capacidade de exploração em profundidade no solo, são melhor observados com o balanço hídrico, conforme estimativa apresentada na **Figura 9**.

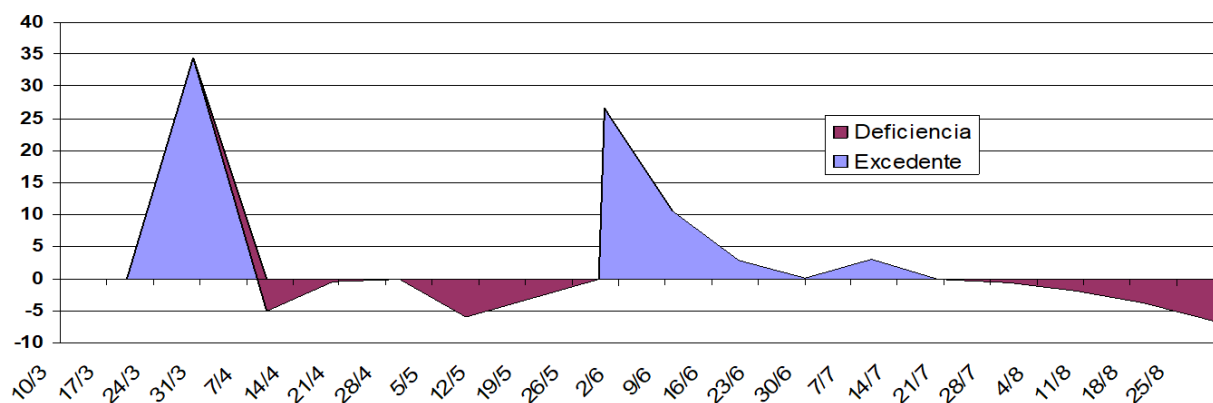


Figura 9 – Estimativa do balanço hídrico com CAD de 40mm para milho precoce na região de Cândido Mota.

4. Conclusões

Abril apresentou índices pluviométricos acima da média histórica e temperaturas adequadas ao desenvolvimento das culturas, com diminuição da amplitude de temperaturas máxima e mínima.

O outono se consolida e o momento é de consolidação de práticas e manejo das áreas agrícolas para implantação de técnicas de preparo para o período do verão.

Os modelos meteorológicos indicam com mais força o fenômeno El Niño para o período de outono climático, indicando, de forma geral, projeções de temperaturas elevadas para o inverno que se aproxima, combinadas com maiores índices de precipitação.

A equipe RedeDataClima registra o lançamento do portal AgroClima-SP, trazendo diferentes funcionalidades ao setor, que podem ser conhecidas e visualizadas em qualquer navegador de internet (**Figura 10**).

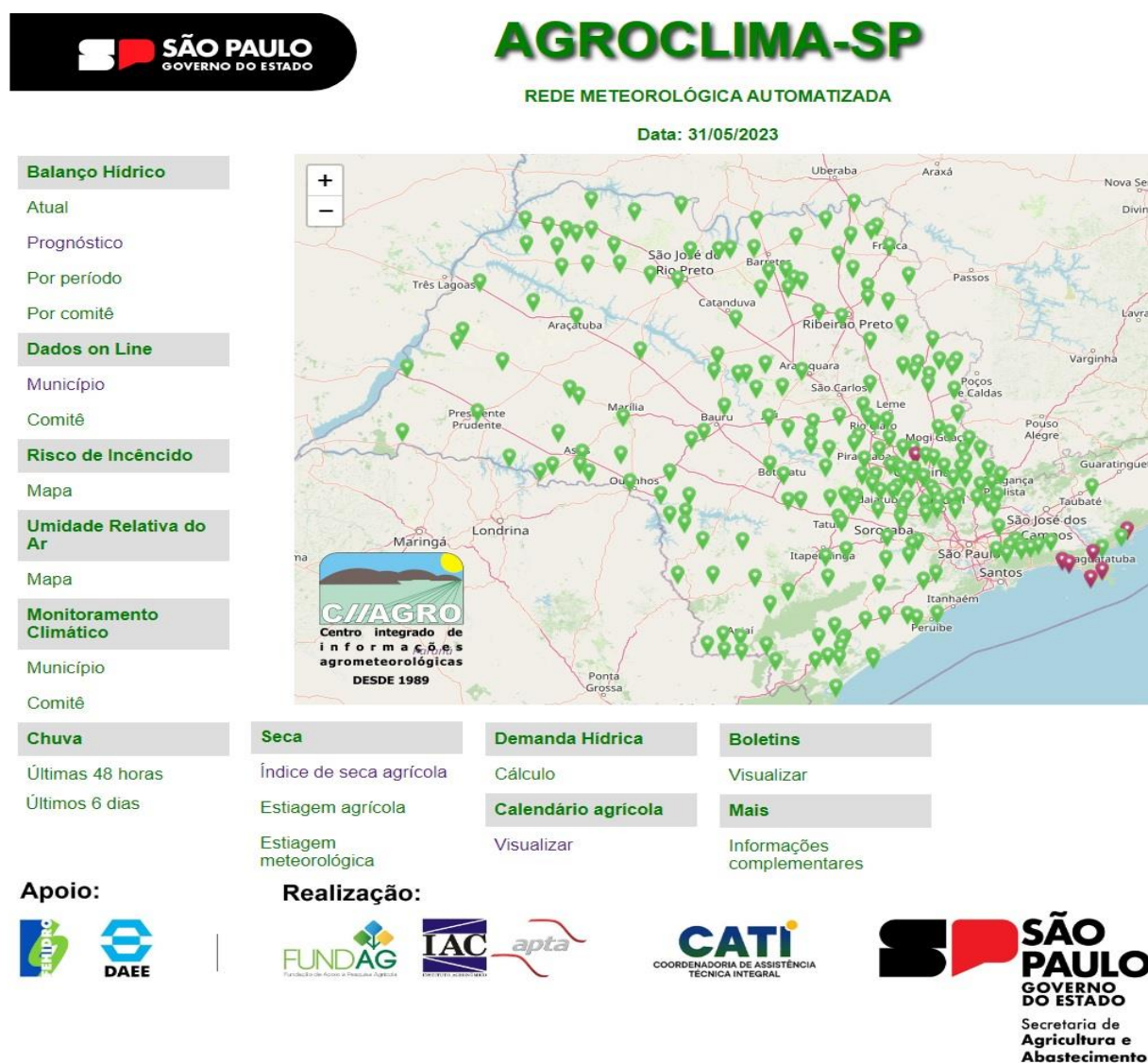


Figura 10 – Vista do portal web <http://agroclimasp.ciiagro.org.br>