



ASPECTOS AGROMETEOROLÓGICOS E DESENVOLVIMENTO DOS CULTIVOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Agosto/2022

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

ASPECTOS AGROMETEOROLÓGICOS E DESENVOLVIMENTO DOS CULTIVOS NO ESTADO DE SÃO PAULO - AGOSTO DE 2022

Orivaldo Brunini (Fundag); Antoniane Arantes de O. Roque (CATI/SAA); Elizandra C. Gomes (Fundag); Giselli A. Silva (Fundag); Ricardo Aguilera (Fundag); David Noortwick (Fundag); Andrew P. C. Brunini (Fundag); João P. de Carvalho (Apta/IAC); Marcelo Andriosi (Fundag); Romilson C. M. Yamamura (Apta/IAC).

Resumo – Apresenta-se um prognóstico da próxima época de plantio. Julho foi mês extremamente seco no Estado, e com temperaturas acima da média histórica, em especial comparando-se com julho de 2021. As temperaturas máximas médias foram cerca de 2,9°C acima da média e as mínimas médias cerca de 1,9°C acima da média. Relativo à precipitação, o Estado todo apresentou anomalias negativas, com média de menos 30mm. Esta situação trouxe preocupações ao desenvolvimento das culturas, bem como ao processo de manejo de irrigação, pois a evapotranspiração de referência estimada foi em média 5,8mm/dia; esta demanda, aliada à crise hídrica que o Estado já vivencia, pode ter afetado o processo de irrigação em São Paulo. Agosto apresentou características de inverno, sob influência de diferentes frentes frias. O produtor rural deve se atentar às questões de plantio apresentadas no corpo deste boletim.

AGROMETEOROLOGICAL ASPECTS AND CROPS DEVELOPMENT IN THE STATE OF SÃO PAULO - AUGUST 2022

Abstract – A prognosis of the next planting season is presented. July was an extremely dry month in the state, with temperatures above the historical average, especially compared to July 2021. The average maximum temperatures were about 2.9°C above long term values and the average minimums it was about 1.9°C. Regarding precipitation, the entire state presented negative anomalies with an average of minus 30mm. This situation brought concerns to the development of crops, and also to the irrigation management process, since the estimated reference evapotranspiration was on the average 5.8mm/day, and this high water demand allied to the water crisis that the state is already experiencing may have affected the irrigation process in São Paulo. August presented winter characteristics, under the influence of different cold fronts. The rural producer must pay attention to the planting issues presented in the body of this bulletin.

ASPECTOS AGROMETEOROLÓGICOS Y DESARROLLO DE CULTIVOS EN EL ESTADO DE SÃO PAULO - AGOSTO 2022

Resumen – Se presenta un pronóstico de la próxima temporada de siembra. Julio fue un mes extremadamente seco en el estado, con temperaturas por encima del promedio histórico, especialmente en comparación con julio de 2021. Las temperaturas máximas promedio fueron de unos 2,9°C por encima del promedio y las mínimas promedio de unos 1,9°C por encima del promedio. En cuanto a la precipitación, todo el estado presentó anomalías negativas con un promedio negativo 30mm o inferiores a este, situación que generó preocupación para el desarrollo de los cultivos, y también para el proceso de manejo del riego, ya que la evapotranspiración de referencia estimada fue en promedio de 5.8mm/día, y esto, la aliada a la crisis hídrica que ya vive el estado, pudo haber afectado el proceso de Riego en São Paulo. Agosto presentó características invernales, bajo la influencia de diferentes frentes fríos. El productor rural debe prestar atención a los temas de siembra presentados en el cuerpo de este boletín.

1. Agrometeorologia do mês de julho de 2022 no Estado

O mês de julho apresentou baixos valores de precipitação, conforme mapas apresentados no Boletim Hidrometeorológico de julho, com valores máximos de até 30mm somente na parte extrema do CBH-Ribeira do Iguape e a grande maioria do Estado com valores abaixo de 10mm. Esta situação, aliada à alta demanda evaporativa da atmosfera,

definida com a evapotranspiração potencial (ETP), apresenta o Estado com alta restrição hídrica, em especial a região noroeste paulista, com valores abaixo de 80mm.

As características térmicas em relação à temperatura média do ar são apresentadas na **Figura 1**, destacando-se que o Estado teve em quase todo o seu território valores acima de 20°C, refletindo em uma temperatura máxima média de cerca de 2,9°C acima da média histórica. Esta combinação de altas temperaturas com baixo índice pluviual se refletiu em uma alta deficiência hídrica, com valores totais mensais entre 30mm e 60mm, exceto por pequena faixa no litoral sul paulista, conforme mapa do Boletim Hidrometeorológico de julho.

As culturas agrícolas em sua totalidade estiveram sob forte nível de estresse do ponto de vista térmico e de disponibilidade de água, aliado ao fato da seca agrícola que ainda persiste.

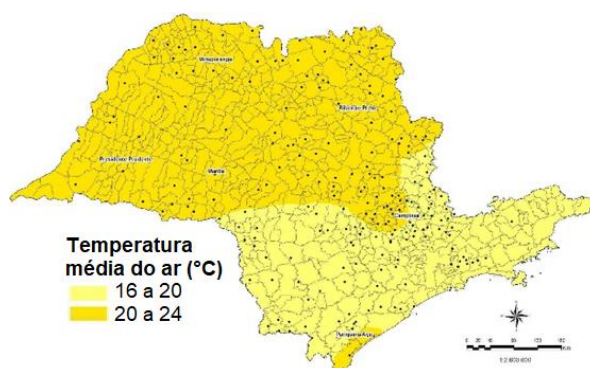


Figura 1 – Variação espacial da temperatura média do ar no mês de julho de 2022

2. Indicação das condições agrícolas

2.1 Características térmicas

Julho é caracterizado climaticamente como o mês mais frio no Estado de São Paulo, como afirmativa desta característica, no ano passado, houve a ocorrência de três geadas com sérios impactos ao setor agropecuário paulista. Contudo este mês de julho foi relativamente quente, com as anomalias de temperatura mínima do ar, maiores em cerca de 1,4°C, com a predominância do território com valores entre 6°C e 12°C, conforme mapa da temperatura mínima absoluta neste mês de julho de 2022 (**Figura 2a**), podendo ter influenciando o ciclo fenológico, inclusive de espécies arbóreas, por conta de um inverno menos marcado no quesito temperatura. O mês de agosto marca o início do abrandamento do frio, porém o mês que antecede o início da primavera manteve o efeito do frio, conforme pode-se observar no mapa da **Figura 2b**, referente ao dia 30 de agosto, ressaltando-se que diferentes massas de frentes frias vindas da Região Sul marcaram os eventos de queda de temperatura em São Paulo.

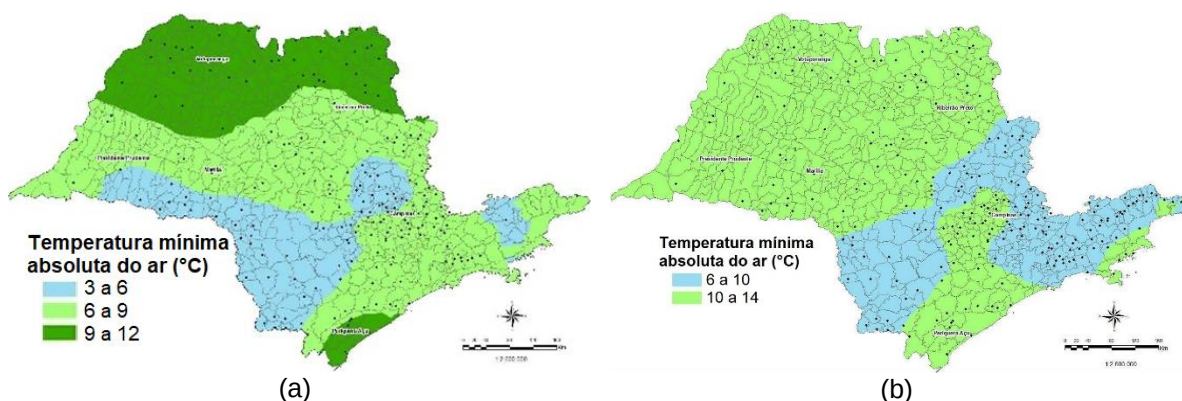


Figura 2 - Variação espacial da temperatura mínima absoluta do ar do (a) mês de julho de 2022 e (b) dia 30 de agosto de 2022

2.2 Características de umidade relativa do ar e demanda de irrigação

As condições de umidade relativa do ar, no período de inverno são muito importantes para avaliar o efeito sobre as atividades humanas. Observa-se que, com a baixa precipitação e os valores elevados da temperatura do ar, a umidade relativa do ar apresentou valores preocupantes em quase todo o âmbito paulista (**Figura 3a**), com valores de até 30%, os quais já apresentam prejuízos à saúde, com impactos nas vias aéreas, trazendo problemas como rinites alérgicas, sangramentos nasais, assim como dores de cabeça, irritação nos olhos e ressecamento da pele, em especial aos trabalhadores do campo, sob impacto direto da radiação solar. Com base nestes parâmetros, mapas horários da umidade relativa do ar estão agora disponíveis diariamente (**Figura 3b**), os quais subsidiam gestores públicos a respostas imediatas junto à população urbana e rural.

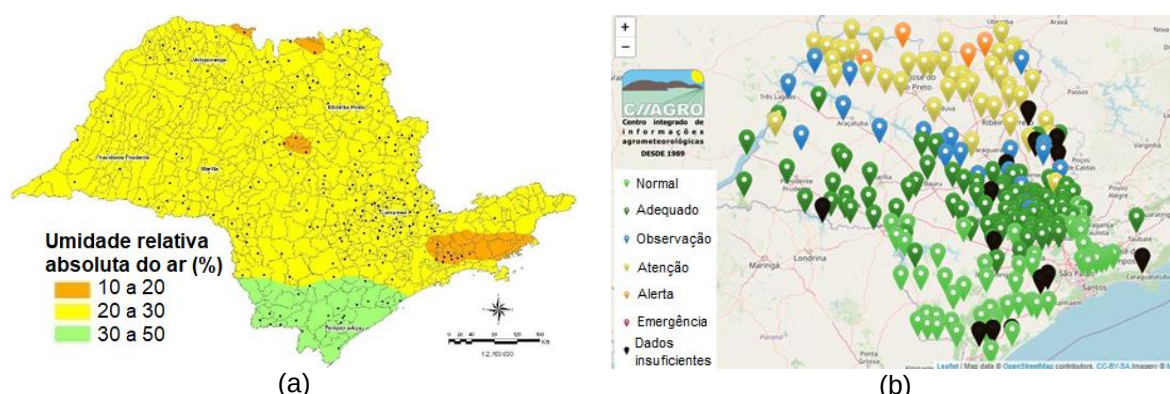


Figura 3 – Variação espacial da (a) umidade mínima absoluta do ar em julho de 2022 e (b) mapa horário da umidade relativa do ar e condições para a saúde humana

A combinação dos baixos valores de umidade relativa do ar e altas temperaturas para esta época do ano determinaram altos valores diários da Evapotranspiração de Referência (ET_o) conforme cálculo pela fórmula de Penman-Monteith (**Figura 4a e 4b**). Neste caso, são apresentados exemplos somente para as localidades de Ribeirão Preto e Votuporanga, com valores médios diários da ET_o de cerca de 5,8mm/dia.

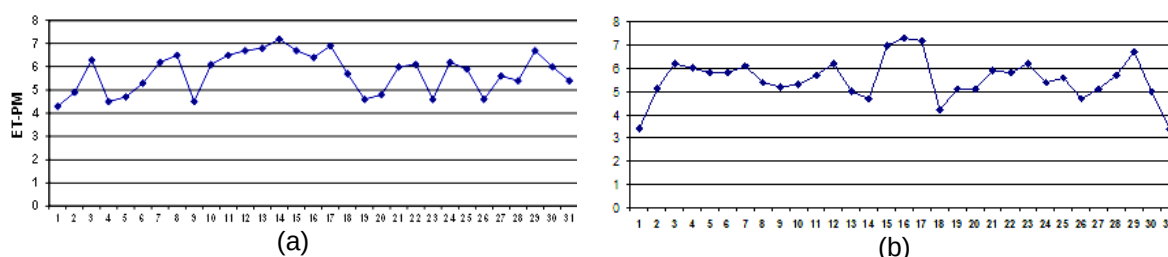


Figura 4 - Valores diários estimados da evapotranspiração de referência pela formula de Penmann-Monteith para julho de 2022 em (a) Ribeirão Preto e (b) Votuporanga

A demanda por irrigação, mesmo nesse período de inverno, foi uma constante, aumentando-se a pressão nos níveis, já baixos pelo período, de reservatórios e corpos hídricos.

Importante o destaque para as regiões que fazem uso da tecnologia de irrigação, para que gestores e agências ligadas a recursos hídricos possam correlacionar tal pressão com reservatórios e bacias com maiores conflitos por usos múltiplos da água.

No mapa da **Figura 5a** são apresentadas as Unidades de Produção Agropecuárias que fazem uso de sistemas de irrigação convencional, em especial aspersão, ressaltando-se a proximidade quanto às regiões metropolitanas do Estado, bem como os cinturões olerícolas para abastecimento das grandes cidades. Na **Figura 5b**, a distribuição dos

conjuntos de irrigação autopropelidos, também chamados de carretel enrolador, usados especialmente por usinas de cana-de-açúcar. Na **Figura 5c**, nota-se a distribuição concentrada dos equipamentos de irrigação por pivot-central em três regiões paulistas específicas, sendo as regiões de Barretos/Orlândia, São João da Boa Vista, e Avaré/Itapeva. Na **Figura 5d**, apresentam-se os equipamentos com maiores eficiências quanto à disponibilização de água para as plantas, os conjuntos de irrigação por gotejamento ou microaspersão.

Quanto à área explorada envolvida com tais técnicas, destaca-se a cultura da laranja destino indústria, com 101.480ha; os grãos como soja (112.689ha), milho (78.607ha e 41.332ha com safrinha) e feijão (54.992ha); e a cultura da cana-de-açúcar, com 48.404ha. Ressalta-se que o uso da água por tais tecnologias não deve ser visto como um consumo de não retorno da água ao ambiente do qual é captada, pois apenas perto de 2% desse volume é exportado no produto final, ficando o montante de água consumido na própria bacia, seja abastecendo o lençol freático, seja por meio da evapotranspiração, ou mesmo diretamente nos corpos hídricos das áreas circundantes às regiões de plantio.

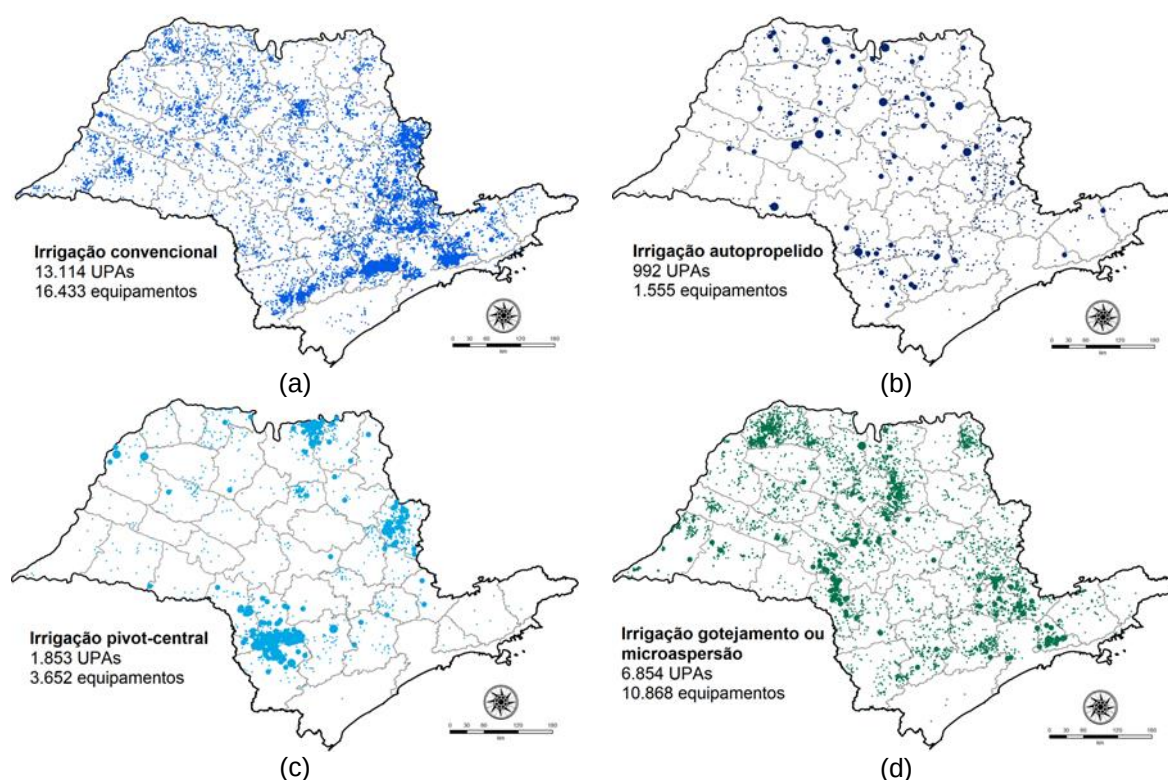


Figura 5 – Distribuição espacial de Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs) com sistemas de (a) irrigação convencional, (b) irrigação por autopropelido, (c) irrigação por pivot-central e (d) irrigação por gotejamento e/ou microaspersão. Dados do censo LUPA 16/17

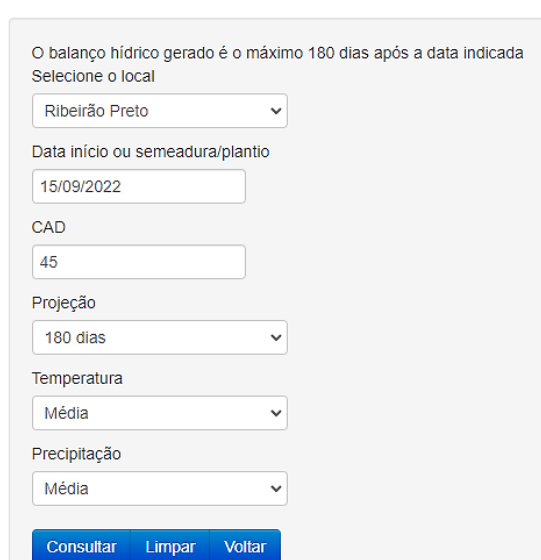
O uso da água e a disponibilidade deste bem fundamental à vida é característica básica para a garantia de safras agrícolas. Culturas como algodão, amendoim (1.^a safra), arroz, feijão (1.^a safra), milho (1.^a safra), soja e outras têm o período de plantio iniciando-se em outubro, em função do retorno do período chuvoso que se inicia com a primavera, no final de setembro. O início do plantio sempre é condicionado pela primeira chuva de setembro, responsável por dar condições de trabalho ao solo para preparo da área, bem como a manutenção da constância das chuvas determina o bom desenvolvimento das áreas plantadas, garantindo safras com boas produtividades.

Para que tal atividade esteja dentro do planejamento de produtores, gestores de fazendas e agentes da assistência técnica e extensão rural, na boa condução de técnicas

que auxiliem este período fundamental do setor agropecuário, o prognóstico do balanço hídrico permite a preparação para as condições de disponibilidade hídrica que estão por vir. No endereço [<http://ciiagro.org.br/prognostico>] há a possibilidade de confecção de gráfico do balanço hídrico baseado no histórico de 10 anos para as diferentes localidades onde há estação da rede meteorológica e base em banco de dados de informações.

Na **Figura 6**, a interface de confecção do prognóstico do balanço hídrico é apresentada, destacando-se a possibilidade de escolha do local, conforme rede de estações existentes, a digitação da data do início do prognóstico, conforme programação em que se pretende iniciar a semeadura/plantio, a projeção que se pretende (30, 90 ou 180 dias), e a CAD a ser considerada. A CAD refere-se à Capacidade de Água Disponível, a qual leva em consideração propriedades do solo como a capacidade de campo e o ponto de murcha permanente, multiplicada pela profundidade específica do sistema radicular da cultura agrícola. Tomando como exemplo um solo de textura média arenosa, com 1,13mm/cm de CAD média, e uma profundidade do sistema radicular de 40cm (milho e soja), chega-se a um valor de CAD para inserir na interface de 45mm, usado no presente boletim.

Prognóstico do balanço hídrico



O balanço hídrico gerado é o máximo 180 dias após a data indicada

Selecione o local

Ribeirão Preto

Data início ou semeadura/plantio

15/09/2022

CAD

45

Projeção

180 dias

Temperatura

Média

Precipitação

Média

Consultar Limpar Voltar

Figura 6 – Interface para confecção do prognóstico do balanço hídrico

Importante o destaque para diferentes cenários possíveis a serem realizados, dentro da média histórica de 10 anos que é levada em consideração, podendo o usuário simular cenários de -1°C a -4°C e +1°C e +4°C na temperatura e ainda de redução ou aumento na precipitação, conforme condições do ano e notícias que acompanham cenários nas diferentes mídias de clima, com redução de -15% a -60% a aumentos de +15% a +30%.

3. Condições de início de semeadura/plantio

Sobre o ponto de vista de início do plantio da safra de verão, está sendo apresentado um prognóstico do balanço hídrico em base decendial, com uma série histórica de no mínimo 10 anos de dados diários.

Observa-se que a maioria das localidades paulistas tendem a ter regularidade na estação chuvosa a partir do final de novembro a início de dezembro (**Figura 7**), contudo a região da Alta Paulista, como indicado pelo prognóstico do balanço hídrico, esta possível regularidade começa a ter força somente a partir de metade de dezembro ao final do mês de dezembro. Regiões críticas como oeste e noroeste paulista, a condição de regularidade se apresenta somente ao final de dezembro e início de janeiro.

A janela de plantio para as diferentes culturas deve levar em consideração, além do tipo de solo da área a ser explorada, a disponibilidade de água e o planejamento de formas de suplementação desta, conforme pretensões dos produtores rurais, levando-se em consideração sistemas modernos de conjuntos de irrigação adaptados à cultura em questão.

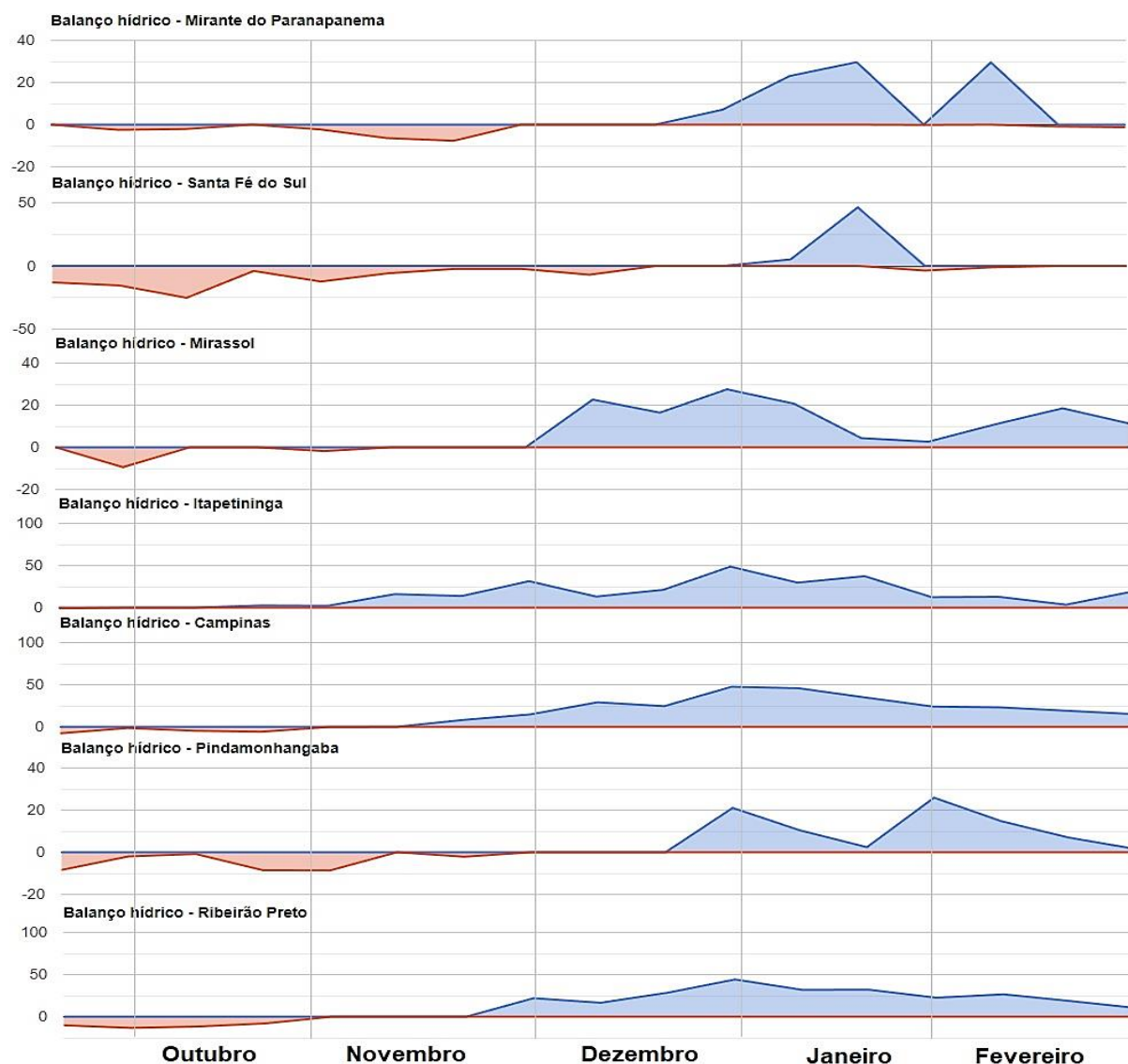


Figura 7 - Prognóstico do balanço hídrico em base decenal, considerando-se a média histórica diária da precipitação e temperatura do ar, para diferentes localidades no Estado de São Paulo, para plantio em 15 de setembro e CAD de 45mm

Apesar de certos modelos meteorológicos mostrarem que uma frente fria no final de setembro possa quebrar a massa de ar seco sobre São Paulo, os prognósticos apresentados indicam um período de continuidade do fenômeno La Niña, influenciando a primavera meteorológica (setembro a novembro) e podendo trazer uma repetição da quebra de safra do último verão, com expressivas quebras de produtividade nas culturas de soja e milho em especial, devido ao apresentado nos prognósticos, de disponibilidade de água em momento crítico do plantio.

Há, portanto, condições de que extremos climáticos continuem a ser parte do cotidiano do produtor rural, com a possibilidade de estiagem, frio intenso ainda na primeira quinzena de setembro e ondas de calor e ventos acima da média histórica. O produtor deve ficar atento para o momento certo para início da semeadura/plantio, aproveitando o regime de chuvas.