



ANÁLISE DAS CONDIÇÕES HIDROMETEOROLÓGICAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Maio/2022

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 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO

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

Resumo –Embora o mês de maio seja mês de início da diminuição da precipitação no Estado, os registros indicaram valores abaixo da média histórica, com anomalia negativa deste índice para todo o Estado. Também apresentou 6 dias seguidos (entre 18 e 23 de maio) de alto resfriamento com valores das temperaturas mínimas entre 0,5 e -3°C inferiores à média histórica. Sob o ponto de vista hídrico, embora na análise mensal e trimestral os índices apresentem valores próximos às condições adequadas, em período de 24 meses a restrição hídrica ainda persiste.

ANALYSIS OF HYDROMETEOROLOGICAL CONDITIONS IN THE MONTH OF MAY 2022 IN THE STATE OF SÃO PAULO / BRAZIL

Abstract- Although the month of May is the month of the beginning of the decrease in precipitation in the State, the records indicated values below the historical average, with a negative anomaly of this index for the entire State. It also presented 6 consecutive days (between May 18 and 23) of high cooling with minimum temperature values between 0.5 and -3°C, below the historical average, values close to adequate conditions, in a period of 24 months the restriction of water still persists.

ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES HIDROMETEOROLÓGICAS EN EL MES DE MAYO DE 2022 EN EL ESTADO DE SÃO PAULO / BRASIL

Resumen- Si bien el mes de mayo es el mes de inicio de la disminución de las precipitaciones en el Estado, los registros indicaron valores por debajo del promedio histórico, con anomalía negativa de este índice para todo el Estado. También presentó 6 días consecutivos (entre el 18 y el 23 de mayo) de enfriamiento alto con valores de temperatura mínima entre 0,5 y -3°C, por debajo del promedio histórico, valores cercanos a condiciones adecuadas, en un período de 24 meses la restricción de agua aún persiste.

1. Agrometeorologia

Maio representa climaticamente período do ano onde o total de precipitação no Estado já inicia seu declínio, sendo isto apresentado na **Figura 1a**, verificando-se que a maior parte do Estado apresentou índices entre 20 e 60mm, e poucas regiões acima de 60 mm, destacando-se o Vale do Ribeira neste contexto.

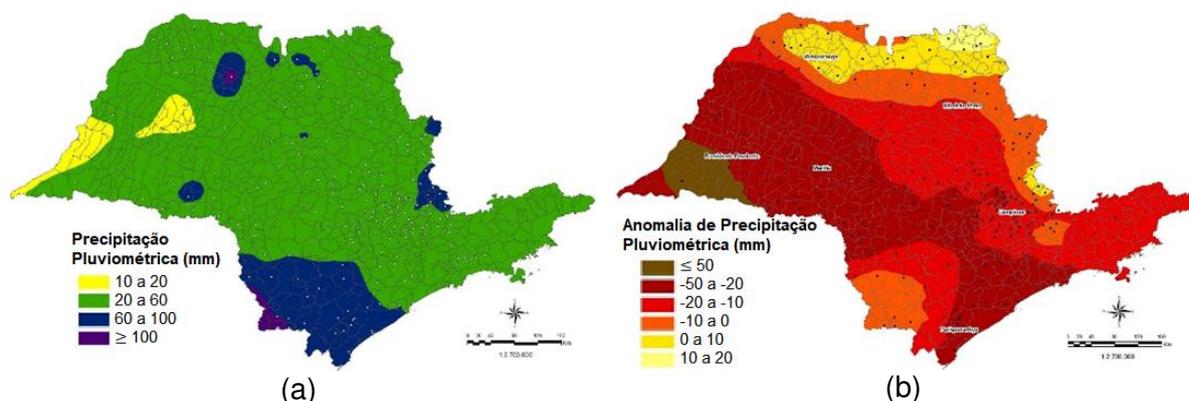


Figura 1 - Distribuição do total mensal da precipitação pluviométrica (a) e anomalia da precipitação (b) no mês de maio.

Além disso, este mês marca o final do outono, com redução das temperaturas e do regime de chuvas. Embora seja mês com redução do índice pluviométrico, os valores registrados foram inferiores às medias históricas, onde as anomalias de precipitação, em quase a totalidade do Estado apresentou anomalias negativas (**Figura 1b**), e mesmo o Vale do Ribeira que indicou altos índices pluviométricos em comparação às outras regiões, apresentou anomalias negativas entre -10 a -20 mm, ressaltando-se assim a persistência do fenômeno *La Niña*.

Esta redução da precipitação impacta diretamente a fruticultura. O Estado de São Paulo é um grande produtor de frutas, das mais diversas espécies, podendo-se verificar pelo mapa da **Figura 2**, que mostra a concentração do número de unidades produtivas com exploração de fruticultura, em que a região representada pela cor vermelha na região sudeste do Estado, seguida pela região oeste, são as que possuem a maior concentração dos cultivos.

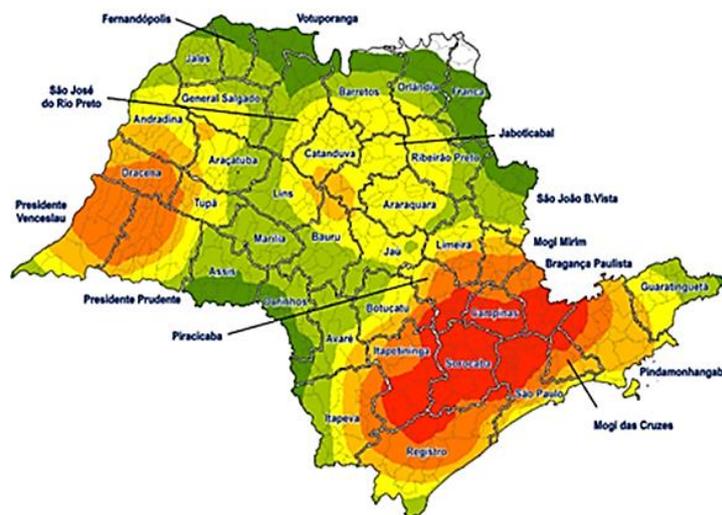


Figura 2 – Densidade de distribuição de unidades de produção agropecuárias com exploração de fruticultura, segundo dados do censo rural LUPA.

A maioria das espécies cultivadas nesta mancha vermelha são cultivos de clima temperado, com exceção das bananeiras no vale do Ribeira. Assim, a maioria dos cultivos neste período do ano já estão em final de colheita, quando as plantas se preparam para entrar em dormência, ocorrendo menor demanda de água no solo para as culturas temperadas, tais como uva e caqui. A anomalia de precipitação verificada pode afetar com maior intensidade os cultivos localizados a oeste do Estado, onde verifica-se anomalias na precipitação acima de 50 mm. Este fato pode reduzir drasticamente a disponibilidade de água no solo, afetando o desenvolvimento adequado das plantas, quando não há irrigação.

A temperatura média do ar variou entre 18°C a 23°C (**Figura 3a**), indicando já o resfriamento climático, com a ocorrência de mínimas extremas, que podem ter afetado o desenvolvimento das culturas agrícolas, sendo que a região noroeste variou de 20 a 23°C e na maior parte do Estado entre 18 e 20°C. As características de temperatura mínima avaliadas apresentaram valores inferiores às medias históricas entre -2 a 0,5 °C, conforme **Figura 3b**, mostrando uma entrada do frio adiantada.

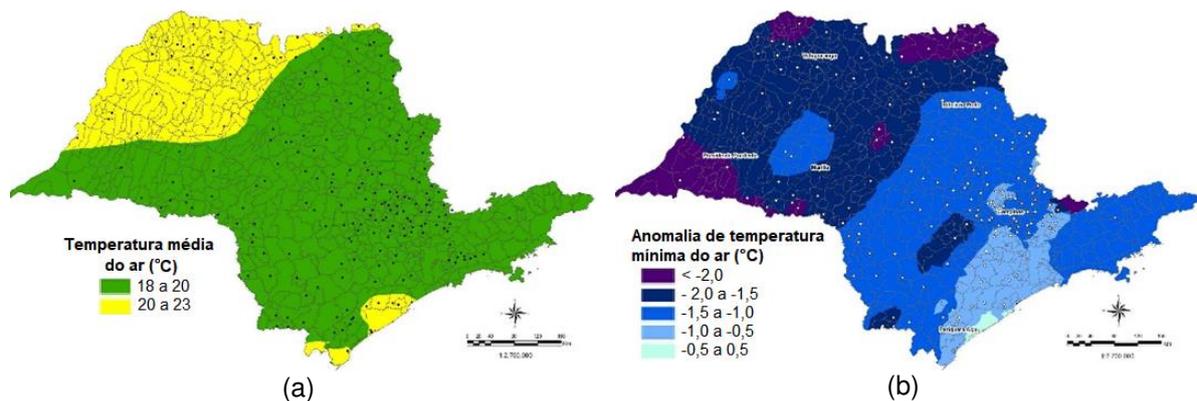


Figura 3 - Distribuição da (a) temperatura média mensal, e (b) anomalias de temperatura mínima do ar referente ao mês de maio de 2022 no Estado de São Paulo.

No aspecto hídrico e de suporte ao desenvolvimento das culturas, a deficiência hídrica estimada do solo apresentou, na maioria das localidades analisadas, valores entre 0 e 10 mm (**Figura 4a**) e somente o oeste do Estado acima de 10mm com valores entre 10 e 40 mm, demonstrando o acumulado de menor índice de precipitação. Esta situação pode ser mais adequadamente indicada pela diferença entre a precipitação mensal (P) e a evapotranspiração potencial (ETP) conforme **Figura 4b**. Na maior parte do Estado estes valores foram negativos, com algumas regiões abaixo de -40mm, indicando em diversas regiões, em especial noroeste e norte do Estado, que o total mensal não foi suficiente para atender a demanda hídrica das culturas, havendo, portanto, a necessidade de complementação de lâmina líquida de água com métodos de irrigação, e na ausência de tais sistemas de complementação de água, ocorrência de respostas adaptativas das culturas agrícolas à falta de água.

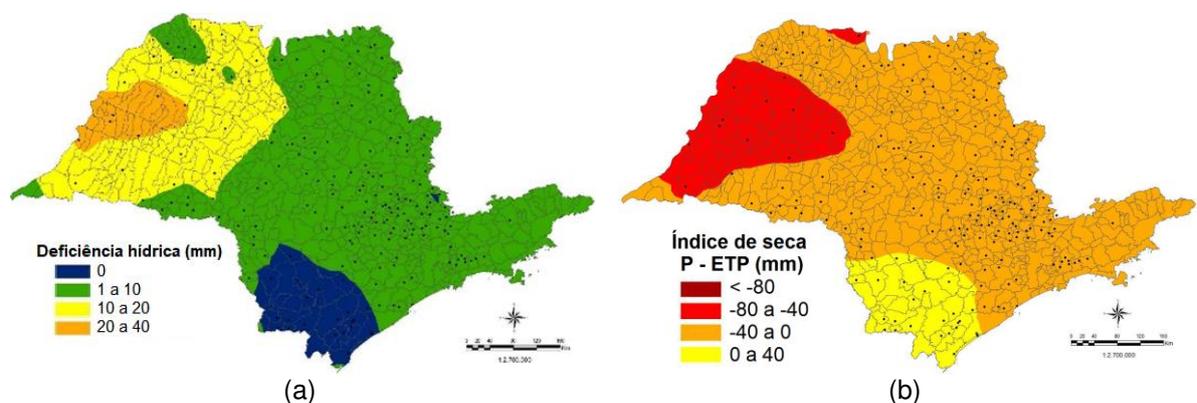


Figura 4 - Distribuição espacial da deficiência hídrica estimada (a), e estimativa da diferença P-ETP (b), ambas para o mês de maio.

A antecipação da diminuição das temperaturas pode oferecer maiores períodos de horas de frio, para as culturas frutíferas temperadas, que são temperaturas abaixo de 7,2 °C. As baixas temperaturas possibilitam que as plantas entrem num ciclo de dormência, de parada fisiológica, e que, quando são mais prolongados os números de horas de frio, favorecem com que as plantas reiniciem um novo ciclo com uma floração bastante intensa e constante. Mesmo para a culturas tropicais, como manga e abacate, o período de inverno com baixas temperaturas e pouca oferta de água, provocam estresse nas plantas, que estimulam a floração nos meses de agosto e setembro, quando iniciam as primeiras chuvas. Diferente do que se imagina, as chuvas nas floradas de inverno, causam mais danos do que

benefícios, pois quando incide água nas floradas, podem favorecer ocorrência de doenças fúngicas.

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). Este índice baseia-se principalmente em séries históricas de precipitação, sendo seus coeficientes ajustados por meio da distribuição Gama. Ressalta-se que ambos índices trabalham com o desvio de precipitação, embora o volume registrado não seja suficiente para recuperação da crise hídrica, no ajuste mensal esta situação fica colocada em segundo plano. 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 5a** e **Figura 5b**, conforme a indicação do SPI e SPEI.

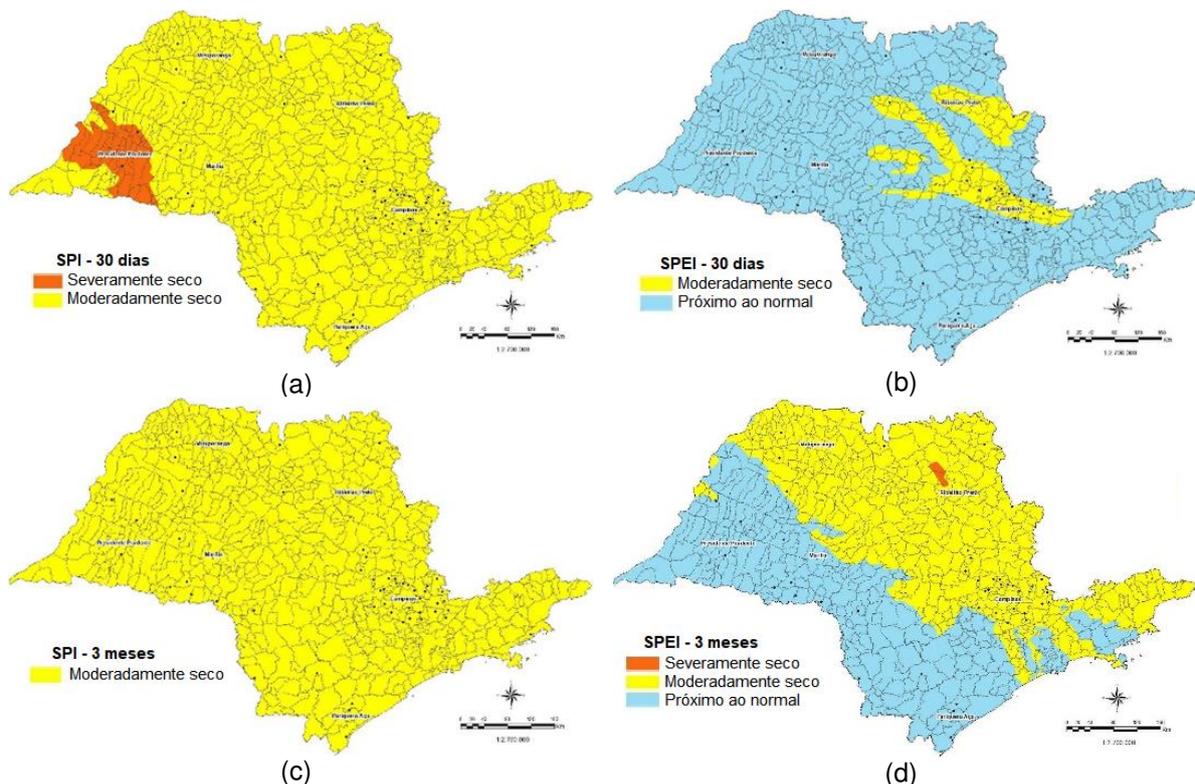


Figura 5 – Variação espacial do SPI, e do SPEI, ambos referentes ao mês de maio de 2022 em escala mensal (a, b) e em escala trimestral (c, d).

Valores superiores às médias históricas não são predominantes, apresentando restrições às condições de atendimento hídrico às culturas. Isto sendo melhor evidenciado pelo SPEI (**Figura 5b**), que agrega a evapotranspiração, e representa a demanda das culturas. As características diferenciais de precipitação e atendimento hídrico são mais bem apresentadas em escala de 3 meses, conforme **Figuras 5c** e **5d**. Embora janeiro a março sejam meses de alta precipitação, o acumulado neste índice ainda indica grande parte do Estado com baixo atendimento hídrico às culturas, porém mostrando leve melhora com o acumulado mensal de abril e maio.

2.2. Escala anual e bienal

O Índice Padronizado de Precipitação (SPI) e o Índice Padronizado de Precipitação e Evapotranspiração (SPEI), quando utilizados em escalas temporais maiores, como 12 e 24 meses, são de grande importância para a avaliação do risco climático de seca e, da vulnerabilidade à crise hídrica, 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 agrícola, pois considera a precipitação, menos o que é retirado do sistema pela evapotranspiração. A análise em escala bienal (Figuras 6c e 6d) apresenta a permanência das condições de crise hídrica, que vêm sendo apontadas nos últimos boletins, mesmo com os índices de chuva verificados.

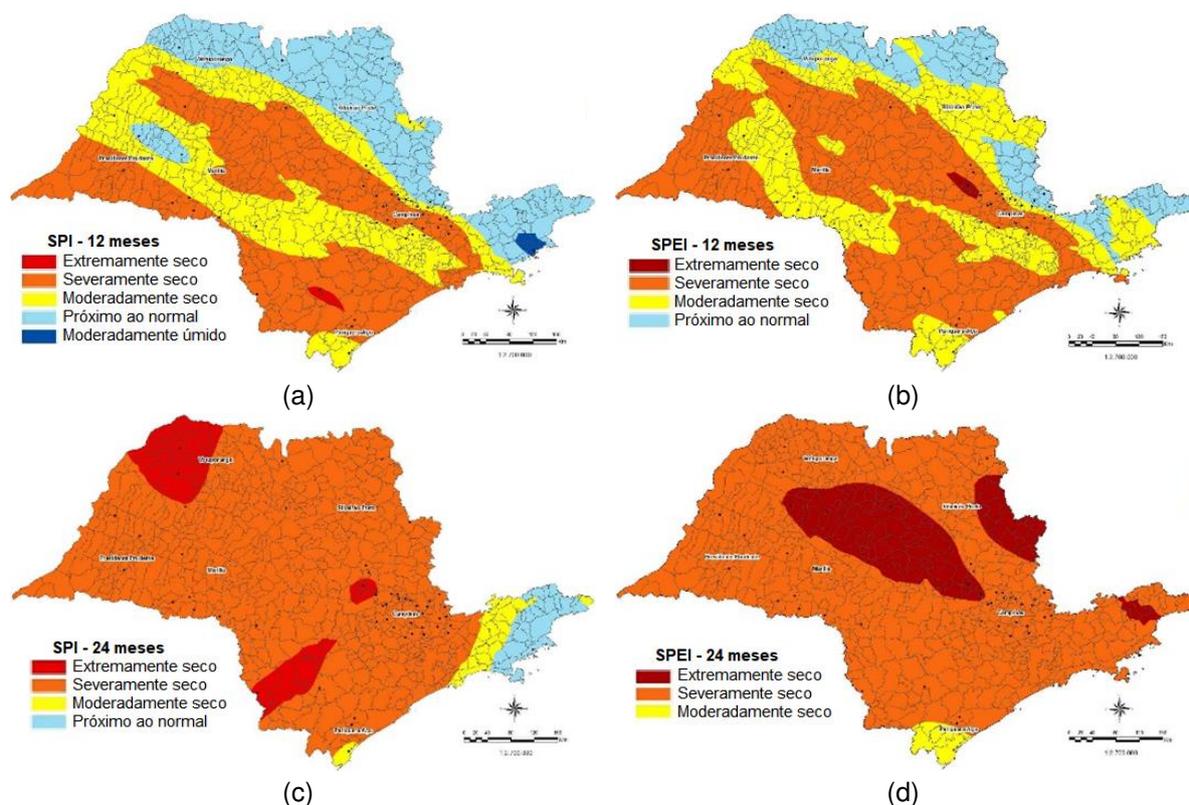


Figura 6 – Variação espacial do (a) SPI, e (b) SPEI, em escala anual, e do (c) SPI, e (d) SPEI, em escala bienal, todos referentes ao mês de maio de 2022.

3. Indicação das Condições Agrícolas

Com a diminuição da precipitação, e passagem de frentes frias, foram induzidos resfriamentos que ocorreram de maneira dinâmica no Estado entre os dias 19 a 22 de maio, conforme os comunicados emitidos pela equipe RedeDataClima. O impacto da primeira onda de geada do ano, publicado com antecedência para que os produtores do Estado pudessem se preparar para seus efeitos, será compilado no.

O início do período invernal é adequado para diversas atividades e práticas culturais nos pomares. O mês de maio é o período adequado para início de coleta de solos, para os cultivos que finalizaram a colheita e envio aos laboratórios de análise. De posse dos resultados, é o início do momento ideal para realizar as correções com calcário, assim como aplicação de fertilizantes a base de Fósforo e Potássio. Momento ainda para as adubações

orgânicas com esterco ou compostos. Todas as operações favorecidas pela baixa ocorrência de chuvas.

Se faz importante o acompanhamento das condições meteorológicas para o setor de fruticultura, pois se houver indicação de que as temperaturas serão mais frias que a média histórica, ou com frentes frias mais intensas e frequentes, recomenda-se que seja avaliada o atraso na poda, para que geadas ou ventos frios não afetem as brotações.

As frutas mais disponíveis em maio são abacate, atemoia, caqui e tangerinas, que após o fim da colheita entrarão em período de repouso, sendo favorecido pelas baixas temperaturas e pouco volume de chuvas nos meses de junho e julho.

O setor da fruticultura paulista, que em 2021 teve os principais produtos (laranja de mesa, banana, uva de mesa, limão e morango) perfazendo um total de 6,61 bilhões de reais em valor da produção, são diretamente afetados por temperatura e volume de chuvas, influenciados diretamente na produtividade nos diferentes ecossistemas climáticos paulistas.

4. Conclusões

O mês de maio de 2022 não apresentou valores significativos de precipitação em quase todo Estado, contudo, em várias regiões houve elevado estresse hídrico. As condições de precipitação menos evapotranspiração potencial indicam um mês de necessidade de uso da irrigação em grande parte do Estado.

As anomalias de temperatura mínima negativa indicam um período de final do outono, de frio mais intenso com relação às médias históricas, ressaltando-se que as ocorrências se fizeram sempre em curtos períodos, validando os indicativos dos boletins com relação a ocorrência de extremos climáticos, devendo, portanto, haver preparação do setor agropecuário para a ocorrência de tais fenômenos bruscos.

Os indicativos dos dois comunicados de geada (prévio e posterior) ocorridos em maio, se mostraram válidos e trouxeram possibilidade de preparação e planejamento ao setor, não havendo indicativos de novas ondas de frio intenso para o Estado em junho, somente leve possibilidade para os últimos 3 dias do mês. O fenômeno *La Niña* continua seu efeito e historicamente não é acompanhado por frios rigorosos, porém havendo passagens de intensas ondas polares no período do inverno.

A fruticultura poderá ser afetada com as possíveis mudanças climáticas, principalmente as questões ligadas ao aquecimento global e suas implicações nos aspectos agrônômicos das espécies. A análise desta afirmação envolve análise da complexidade do sistema climático global, mas pode ter respostas diferentes para cada região no uso dos dados locais ou regionais. Para a fruticultura, quando o produtor não tem a opção da irrigação, a anomalia de precipitação negativa poderá causar prejuízos no desenvolvimento adequado dos frutos, levando a frustração da “safra cheia”, ocasionando menor número de frutos na árvore ou frutos menores na colheita.

A ocorrência de fenômenos extremos, como chuvas torrenciais ou frio extremo fora de períodos previstos, podem ser um indicativo das mudanças climáticas, e tais efeitos de frios extremos correndo fora do período normal, principalmente tardio, poderá ocasionar danos sérios às culturas frutícolas, diferente do frio antecipado ocorrido em maio, por isso é importante acompanhar os dados meteorológicos para possível minimização dos danos.

O fenômeno de resfriamento das águas do Pacífico, o *La Niña*, ganhou força novamente, assim a crise hídrica, conforme vêm sendo ressaltada nos últimos boletins ainda é um presente no Estado, demonstrado pelos índices SPI e SPEI em escala bienal, tendendo sua intensificação com a entrada dos meses de inverno.