

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES HÍDRICAS NO MÊS DE MARÇO DE 2021 NO ESTADO DE SÃO PAULO

Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola (Fundag); Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas(CIIAGRO)
(Parceria – SAA/CDRS – APTA/IAC)

Orivaldo Brunini (Fundag); Antoniane Arantes de O. Roque (CDRS/SAA); Paulo H. Interlicchia (CDRS/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).

Resumo – As características de precipitação e sua variabilidade foi avaliada no Estado de São Paulo, e os efeitos no estresse hídrico foi efetuado 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 (SPI e SPEI), e sua tendência ao longo de 50 anos para diversas localidades. Estas análises mostraram um mês com valores de precipitação acumulados acima de 200 mm, com alta variabilidade (amplitude de 40 mm), e, a anomalia em função das médias históricas indica que em grande parte do Estado, as restrições hídricas ainda persistem.

Summary – The characteristics of precipitation and its variability were evaluated in the State of São Paulo, and the effects on water stress were carried out based on the total rainfall recorded in the period, its anomaly as a function of historical averages, as well as on the current analysis of drought indices (SPI and SPEI), and their trend over 50 years for different locations. These analyzes showed a month with accumulated precipitation values above 200 mm, with high variability (40 mm range), and the anomaly due to historical averages indicates that in much of the state, water restrictions still persist.

Resumen – Las características de la precipitación y su variabilidad fueron evaluadas en el Estado de São Paulo, y los efectos sobre el estrés hídrico se llevaron a cabo con base en la precipitación total registrada en el período, su anomalía debido a los promedios históricos, así como el análisis actual de los índices de sequía (SPI y SPEI), y su tendencia a lo largo de 50 años para diferentes ubicaciones. Estos análisis arrojaron un mes con valores acumulados de precipitación superiores a 200 mm, con alta variabilidad (rango de 40 mm), y la anomalía por promedios históricos indica que aún persisten restricciones hídricas en gran parte del estado.

1. INTRODUÇÃO

A gestão das águas em um território perpassa ação básica para a manutenção dos diferentes meios de produção, sejam industriais ou de produção primária de alimentos e insumos. Pensar e gerir as águas remete basicamente aos meios de se garantir os usos múltiplos desse bem básico à vida, e, acompanhar a existência e permanência dos corpos hídricos é ação intrinsecamente ligada ao acompanhamento do clima.

Do ponto de vista do setor agropecuário, precipitação e irrigação são condições fundamentais para a sustentabilidade das diferentes cadeias produtivas, e, portanto, o uso racional deste recurso é condição dependente da agrometeorologia e do uso racional dos recursos hídricos, variáveis conforme as condições de boa disponibilidade de chuvas, ou sob efeitos de seca ou estiagem.

O processo de restrição hídrica apontado em boletins anteriores se mantém, mesmo com o fim do período típico de chuvas no Estado de São Paulo, o que exigirá um maior cuidado aos gestores estaduais, regionais, municipais e locais, quanto a preparação de ambientes para possíveis cenários de restrição hídrica acentuada.

Este relatório apresenta as características de precipitação no Estado de São Paulo no mês de março de 2021, suas anomalias e características de seca meteorológica e possíveis efeitos atuais e tendências futuras.

2. CLIMATOLOGIA DO 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 o IAC e a FUNDAG. Esta rede é estabelecida com recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), e conta com a colaboração da CDRS e da FUNDAG. Foram feitas análises considerando-se os elementos meteorológicos como temperatura e precipitação pluviométrica.

3. CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS MÉDIAS

A **Figura 1** apresentam os valores médios do total de precipitação acumulada e a temperatura média do ar no Estado no mês de março. Observa-se que março apresentou alta variabilidade no índice pluviométrico, com regiões apresentando valores inferiores a 120,0 mm, considerados baixos. A temperatura média acima dos 24°C foi a preponderante na maioria de São Paulo.

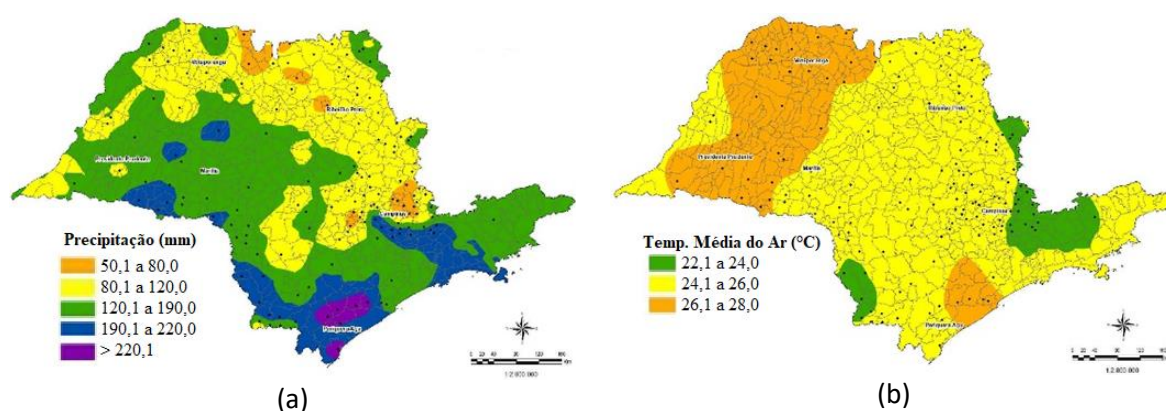


Figura 1 – Variação espacial da (a) precipitação pluviométrica e (b) temperatura média do ar, ambos referentes ao mês de março de 2021.

Por outro lado, ao se analisar a anomalia de precipitação e os valores de temperatura máxima média (**Figura 2**) há uma clara tendência de que grande parte do Estado possui anomalias negativas, ou seja, o total registrado no mês foi inferior à média histórica, exceto por parte do Vale do Paranapanema e região de Adamantina, enquanto os valores de temperatura máxima média foram superiores a 32°C, que podem ter afetado polinização de milho safrinha e mesmo desenvolvimento de soja.

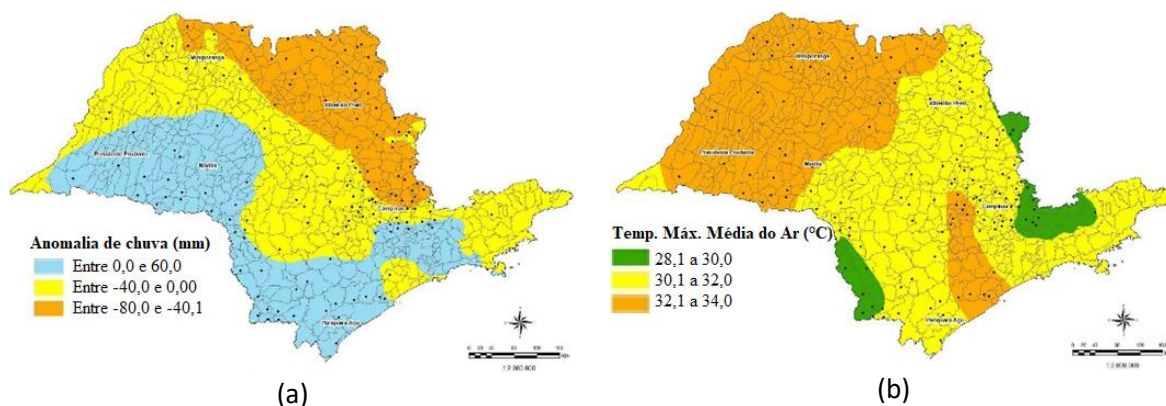


Figura 2 – Variação espacial da (a) anomalia da precipitação pluviométrica e (b) temperatura máxima média do ar, ambos referentes ao mês de março de 2021.

4. INDICAÇÃO DAS CONDIÇÕES HÍDRICAS PELO SPI E PELO SPEI

4.1. 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.

A análise meteorológica da precipitação e sua variabilidade em escala temporal de 30 dias, ou seja, indicando o mês de março é indicada na **Figura 3**. Valores próximos ao normal e de indicativo de umidade foram os predominantes no Estado, coincidindo com o regime de chuva altamente variável e de chuvas do período, com boas condições para culturas de ciclo curtos como as olerícolas, em especial as folhosas.

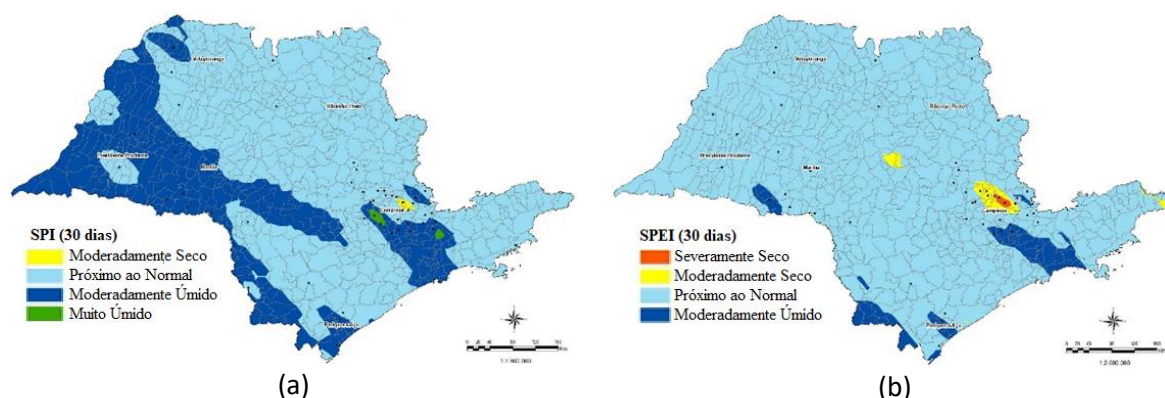


Figura 3 – Variação espacial do (a) SPI, e do (b) SPEI, ambos referentes ao mês de março de 2021 em escala mensal.

4.2. Análise trimestral

A distribuição em escala de 3 meses, que refletem além das condições meteorológicas em pequeno espaço de tempo, mas também possíveis efeitos em culturas agrícolas de ciclo reduzidos como batata, feijoeiro, hortaliças e culturas como milho safrinha (segunda safra), tomate e outras como beringela. Com a ocorrência das precipitações de dezembro, a até março, estes índices na escala mensal foram positivos (**Figura 4**), apresentando condições dentro da normalidade quando considerada a demanda evaporativa pelo SPEI.

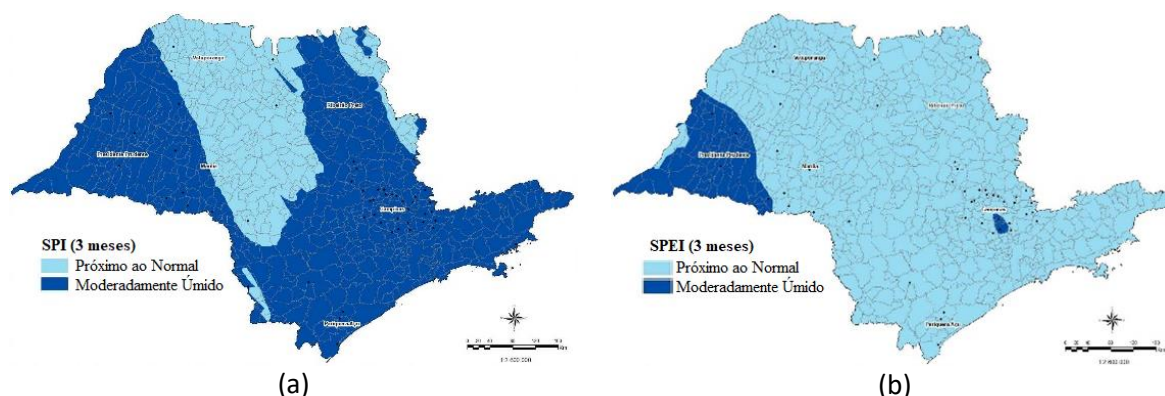


Figura 4 – Variação espacial do (a) SPI, e do (b) SPEI, ambos referentes ao mês de março em escala trimestral.

4.3. Escalas Temporais de 6 e 9 meses

As características hídricas em escala semestral e de nove meses (**Figura 5**) ressaltam o estresse hídrico para culturas semiperenes e perenes (cana-de-açúcar, citros, cafeeiro,

entre outras) cujo período de plantio ou florescimento, e formação inicial de frutos, depende essencialmente do regime de chuvas. A condição semestral apresenta-se próximo a normalidade, indicando que o regime de chuvas do período trouxe relativa melhora quanto ao índice de seca, porém mantendo-se as condições de moderadamente a severamente seco quando considerado o período de nove meses e as condições de evapotranspiração.

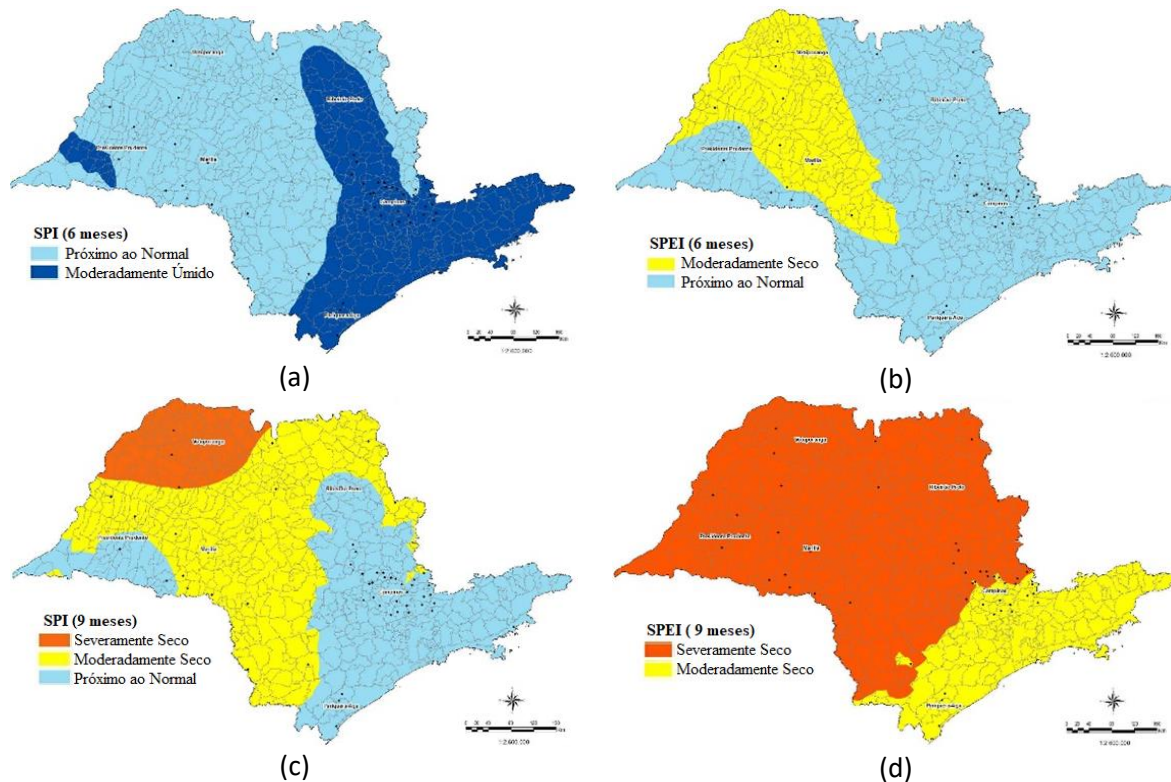


Figura 5 – Variação espacial do (a) SPI, e (b) SPEI, em escala semestral, e do (c) SPI, e (d) SPEI, em escala de 9 meses, todos referentes ao mês de março.

4.4. Escala anual e bienal

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 o mesmo padrão do SPI (**Figura 6**). 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. Os valores de SPEI em escala de 12 e 24 meses permitem a observação das altas condições impostas não somente pela restrição do índice pluviométrico, mas também o efeito combinado das altas temperaturas. Este parâmetro realça a importância de se considerar a evapotranspiração e também outros usos da água no cálculo do estresse hídrico, ou estabelecimento de governança hídrica em uma bacia, conseguindo capturar o balanço hídrico do déficit ou excesso pluviométrico, pois incorpora as temperaturas em sua análise, sendo elemento crucial para representar extremos de seca em cenários de mudança do clima.

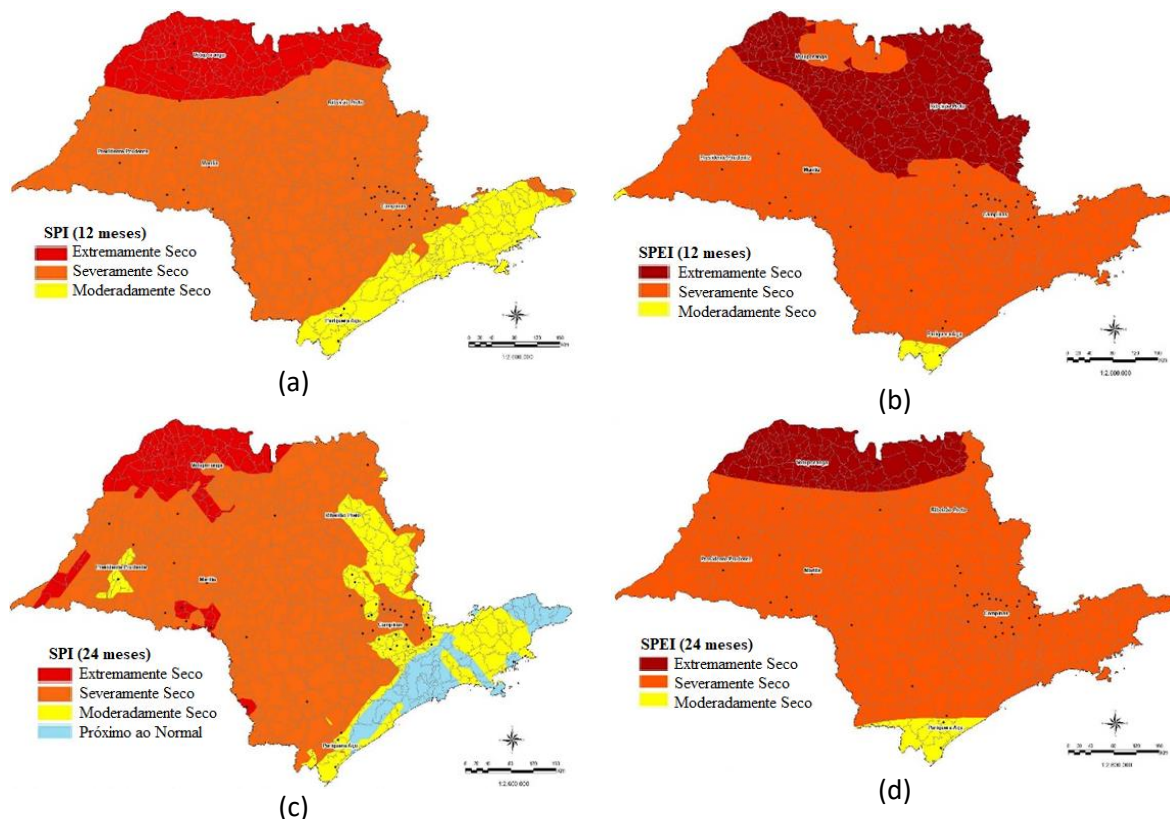


Figura 6– Variação espacial do (a) SPEI, e (b) SPI, em escala anual, e do (c) SPEI, e (d) SPI, em escala bienal, todos referentes ao mês de março 2021

As condições de seca se mantêm para a quase totalidade do Estado quando considerados os períodos de um e dois anos combinados com a evapotranspiração (SPEI), imputando uma elevada sobrecarga no uso dos recursos hídricos, em especial o uso de irrigação, sofrendo maior impacto as regiões que fazem uso de equipamentos de irrigação na região noroeste, como apresentado na **Figura 7**.

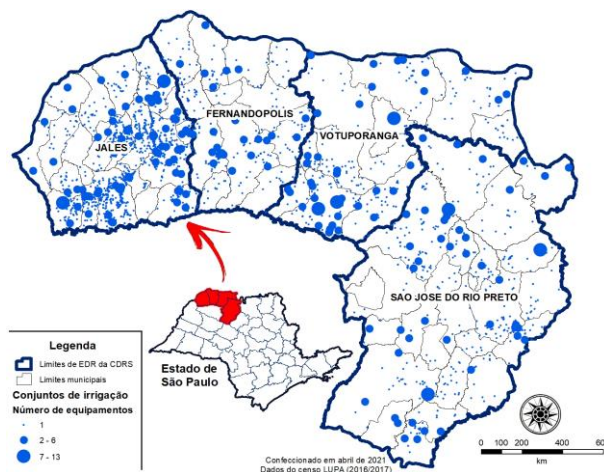


Figura 7- Conjuntos de irrigação existentes na região noroeste de São Paulo.

Um aspecto a salientar é o efeito de altas intensidades de precipitação que podem afetar o manejo agrícola ou ocasionar erosão. Isto pode ser evidenciado pela intensidade máxima de precipitação diária como apresentado na **Figura 8**. Ressaltando-se a necessidade do uso de práticas de conservação do solo por parte dos produtores rurais no Estado, e o incentivo do poder público quanto à adoção de tais técnicas.

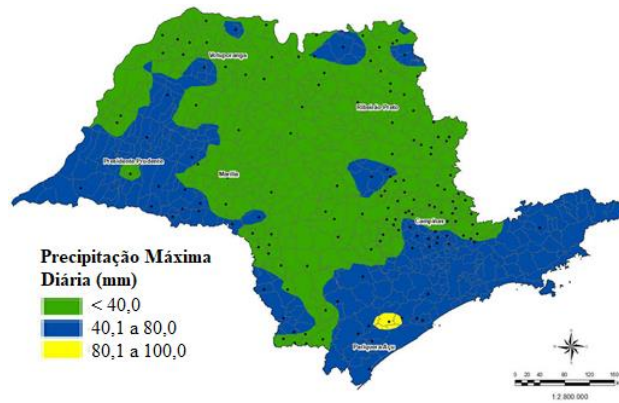


Figura 8- Variabilidade espacial do total máximo de precipitação diária no Estado de São Paulo em milímetros por dia no mês de março de 2021.

Outro detalhe a ser evidenciado é que, mesmo com valores positivos de SPI e SPEI em março de 2021, a situação de projeção do quadro hídrico no Estado é ainda muito crítico, pois o SPI em 24 meses (SPI-24), **Figura 8**, indica valores negativos com retroatividade de 50 anos. E mesmo que, de abril a agosto, que são meses de baixa precipitação, este índice seja positivo, se chover próximo à média, a situação crítica persistirá. Importante destacar a tendência dos últimos anos para todas as regiões, quanto a tendência de valores negativos.

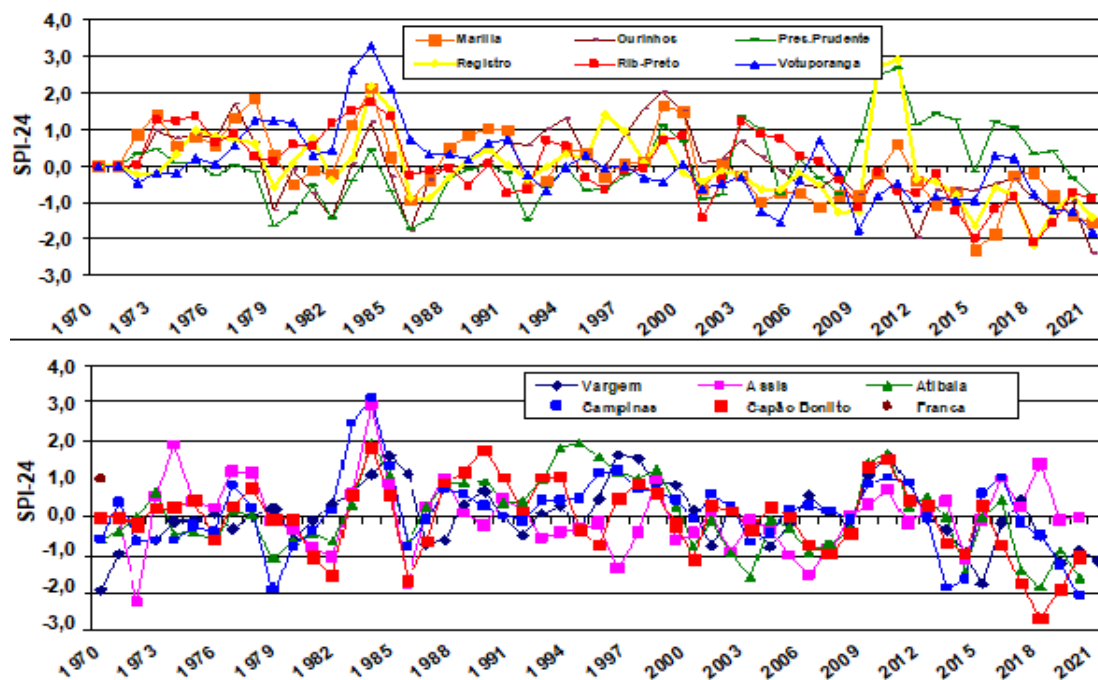


Figura 9. Variação temporal do SPI em escala 24 meses (SPI-24) para diversas localidades do Estado de São Paulo.

5. CONCLUSÕES

Para as culturas anuais, como a soja e milho, por exemplo, o primeiro decêndio foi de muita chuva, praticamente em todo Estado, dificultando a colheita de áreas com plantio mais tardio, podendo, com isso, haver uma queda na qualidade do produto em função destes eventos. No entanto, culturas perenes, como citros por exemplo, foram beneficiadas com estas precipitações.

Quanto ao manejo de irrigação os dados de março deixaram um saldo positivo, mantendo o estoque de reservatórios e proporcionando recarga de mananciais.

Apesar de um mês de boa pluviosidade, as condições de restrição hídrica apontadas pelos boletins anteriores, permanecem.