



**CENTRO INTEGRADO DE INFORMAÇÕES
AGROMETEOROLÓGICAS
CILAGRO**

**UMA VISÃO DAS CONDIÇÕES HÍDRICAS
ATUAIS E HISTÓRICAS, E UM ALERTA
ANTECIPADO**

APOIO

FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA AGRÍCOLA - FUNDAG

INSTITUTO AGRONÔMICO - IAC

AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS – APTA

COORDENADORIA DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL – CDRS

DEZEMBRO 2020

1. SINOPSE

Análise Hídrica e Agroclimática do Estado de São Paulo – Novembro de 2020

Síntese - Este relatório demonstra as condições hídricas com consequência hidrológica no Estado de São Paulo. Para tanto as análises foram baseadas no Índice Padronizado de Precipitação-SPI, e no Índice Padronizado de Precipitação e Evapotranspiração-SPEI. Os resultados apresentados em forma de mapas, com os índices em escala mensal a até bienal, demonstram que embora o mês de novembro tenha apresentado no início da segunda quinzena um volume razoável de precipitação, esta quantidade, e mesmo sua variabilidade espacial foram muito desiguais, indicando que as condições de restrição hídrica ainda permanecem no Estado, afetando em especial o desenvolvimento das culturas de verão, e trazendo indicações de que o prognóstico hídrico não é totalmente favorável. Análises de precipitação e SPI bienal históricos reforçam as condições de seca atuais.

Water management and agroclimatic conditions for São Paulo State – November 2020

Summary - This report demonstrates the water conditions and the consequences in the State of São Paulo. For that, the analyzes were based on the Standardized Precipitation Index-SPI, and the Standardized Index of Precipitation and Evapotranspiration-SPEI. The results presented in the form of maps, with indices on a monthly to biennial scale, show that although November recorded a reasonable volume of precipitation in the beginning of the second half of this month, this amount and even the spatial variability were very uneven indicating that the water restriction conditions still remain in the State, affecting in particular the development of summer crops, and bringing indications that the water prognosis and security is not entirely favorable. Historical rainfall and biennial SPI analyze reinforce current drought conditions.

Gestión hídrica y agroclimatología del Estado de São Paulo – Noviembre 2020

Resumen - Este informe demuestra las condiciones hidrológicas y sus consecuencias en el Estado de São Paulo. Para ello, los análisis se basaron en el Índice de Precipitación Estandarizado-SPI, y el Índice Estandarizado de Precipitación y Evapotranspiración-SPEI. Los resultados presentados en forma de mapas, con índices en una escala mensual a bienal, muestran que si bien el mes de noviembre mostró un volumen de precipitación razonable al inicio de la segunda mitad de este mes, esta cantidad e incluso la variabilidad espacial fueron muy desiguales. indicando que las condiciones de restricción hídrica aún permanecen en el estado, afectando en particular el desarrollo de los cultivos de verano, y trayendo indicios de que el pronóstico hídrico y la seguridad no es del todo favorable. Las precipitaciones históricas y los análisis SPI bienales refuerzan las condiciones actuales de sequía.

2. BASE DE DADOS

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 umidade relativa do ar, além de precipitação pluviométrica. A rede é de alta importância ao monitoramento meteorológico e agrometeorológico, em quase sua totalidade financiada pelo FEHIDRO, por meio de seus comitês de bacias hidrográficas e algumas unidades pelo Banco Mundial-CRDS, sendo a gestão e manutenção realizadas pela FUNDAG em parceria com o IAC/APTA e CDRS.

3. INDICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE ESTRESSE HÍDRICO PELO SPI

O Índice Padronizado de Precipitação (SPI) é um fator mundialmente utilizado para quantificação da seca meteorológica e recomendado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM). Este índice baseia-se principalmente em séries históricas de precipitação, sendo seus coeficientes ajustados por meio da distribuição Gama. Os limites e as escalas temporais comumente utilizados já foram demonstrados nos boletins anteriores.

A análise meteorológica da precipitação e sua variabilidade em diferentes escalas temporais são demonstradas na **Figura 1**. A distribuição para o SPI em escala de 1 mês e 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. Embora houve ocorrência de precipitação em todo o Estado na segunda quinzena do mês de novembro, e algumas localidades com alta precipitação, não houve continuidade deste regime hídrico e as condições continuam sérias.

As características hídricas e escala semestral e de nove meses ressaltam o alto 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.

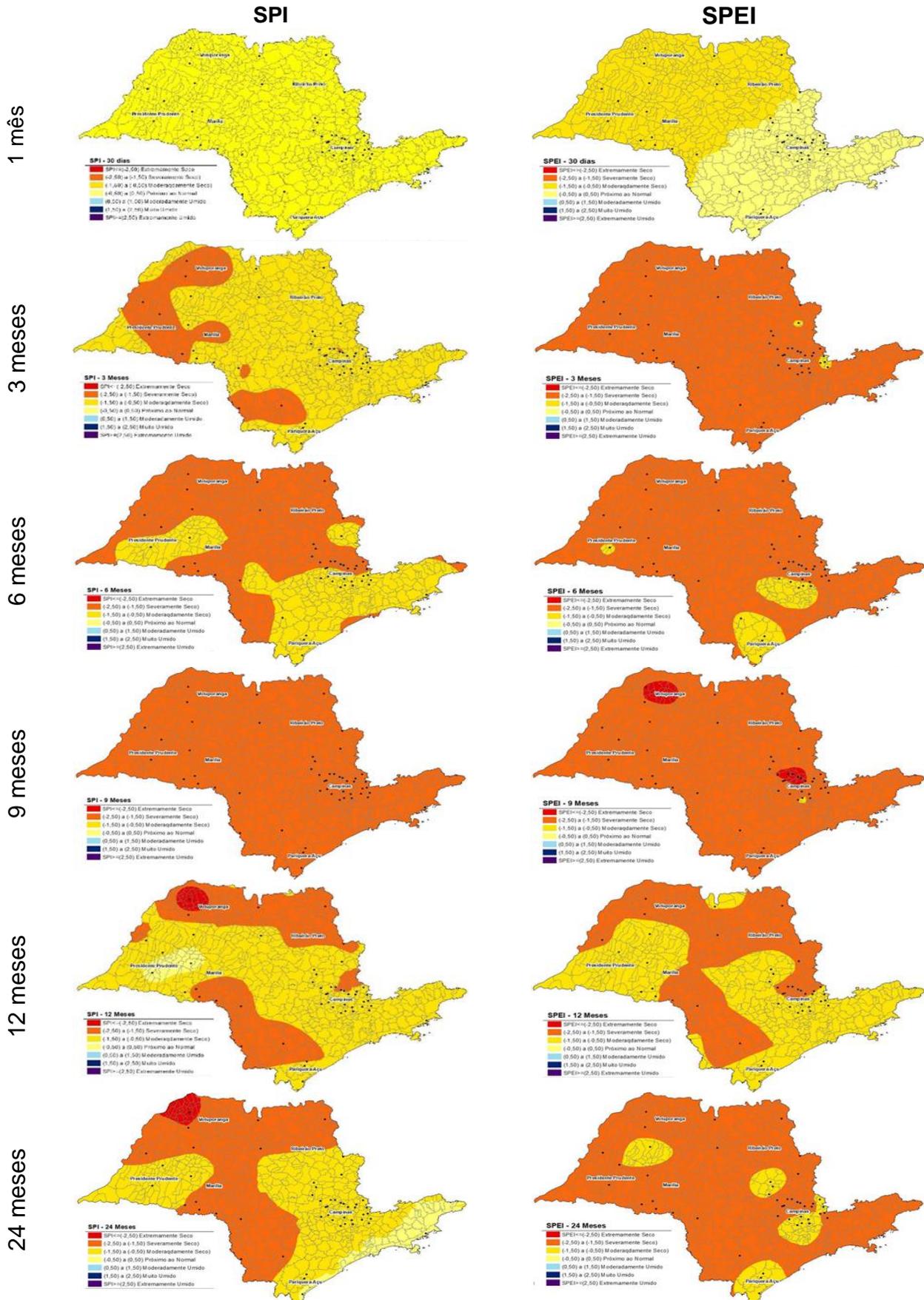


Figura 1 - Variação do SPI e SPEI, de 1 a 24 meses no mês de novembro de 2020.

O SPI pode, de certo modo, ser utilizado 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.

No período entre 13 e 20 de novembro, iniciaram-se as chuvas em todo o Estado, de forma tardia, conforme indicado no Boletim meteorológico anterior, e já atendendo aos padrões de plantio indicados no Boletim de Outubro. Contudo, embora de alta variabilidade espacial, o período posterior já indicou uma redução marcante destas chuvas, e seu acumulado, de janeiro a novembro não foi suficiente para eliminar a restrição hídrica que o Estado está submetido.

As características de estresse hídrico pelo SPEI, na segunda coluna, acompanham o mesmo padrão do SPI. Este índice 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.

A variabilidade do SPEI em escala mensal e até 9 meses, destaca locais onde as condições são extremamente severas, isto influenciado não somente pela baixa precipitação no período, mas também pelas altas temperaturas, induzindo elevados valores de evapotranspiração.

Os valores de SPEI em escala de 12 e 24 meses permitem se observar as 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.

Com base em séries históricas pluviométricas de algumas localidades do Estado de São Paulo, no período janeiro a novembro, são apresentadas na **Figura 2**, a precipitação total anual e a média histórica até o ano de 2000.

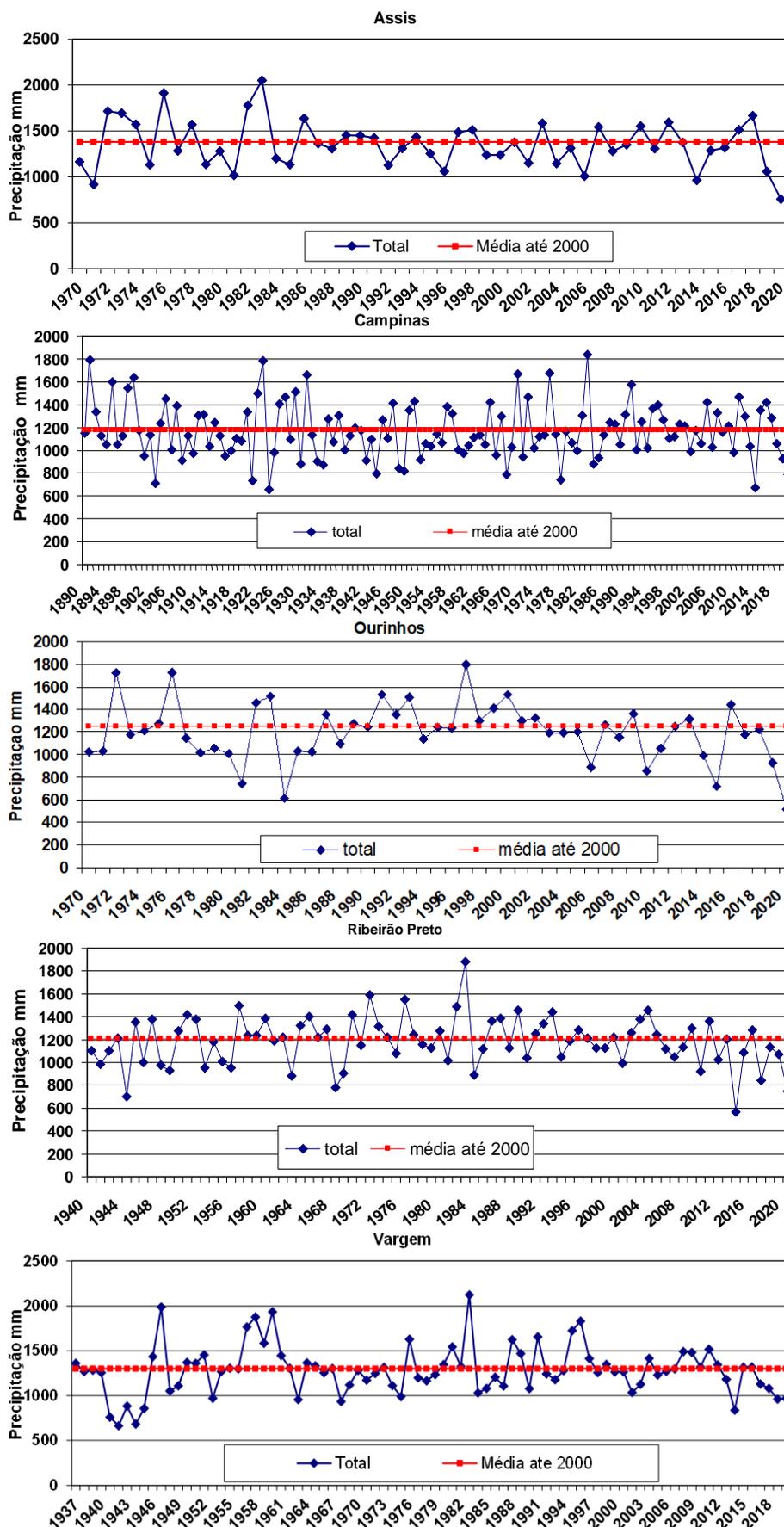


Figura 2 – Total de precipitação (janeiro a novembro) dentro da série histórica disponível.

A precipitação anual para as 5 localidades apresentadas reforça que a atualidade passa por um período de baixa quantidade de chuvas no ano, já apresentando um acumulado de precipitado abaixo da média histórica, já impactando o nível em que os reservatórios paulistas se encontram.

Analisou-se também a variabilidade temporal do total de precipitação, assim como quanto estas oscilações de precipitação induziram as variabilidades do Índice Padronizado de Precipitação (SPI) em escala bienal (24 meses), **Figura 3**. Observa-se que a variabilidade deste elemento é muito alta, e esta variabilidade com consequente redução do total é muito mais marcante a partir do ano 2000. O SPI-24 indica que várias regiões do Estado já apresentam grave restrição hídrica, provocada por anos consecutivos de precipitações abaixo da média histórica, induzindo a acentuada redução da disponibilidade deste recurso com reflexos nos níveis dos reservatórios, sendo necessárias ações para reduzir possíveis efeitos negativos quanto a manutenção dos usos múltiplos das águas, tais como: geração de energia elétrica, consumo humano e animal e também demanda de água para irrigação.

A tendência verificada é de valores permanecendo dentro das categorias moderadamente seco e severamente seco para o ano de 2021, visto a variabilidade das médias móveis analisadas.

Importante se destacar que análises semelhantes históricas foram feitas para as localidades de Atibaia, Capão Bonito, Franca, Manduri, Marília, Monte Alegre do Sul, Nazaré Paulista, Pariquera-Açu, Pindorama, Presidente Prudente, Registro e Votuporanga. Sendo o padrão destacado e comentado, recorrente em todas estas localidades, apenas com exceção de Pariquera-Açu, que apresenta tendência de melhoria do valor de SPI-24 dos últimos 27 anos de dados disponíveis na localidade.

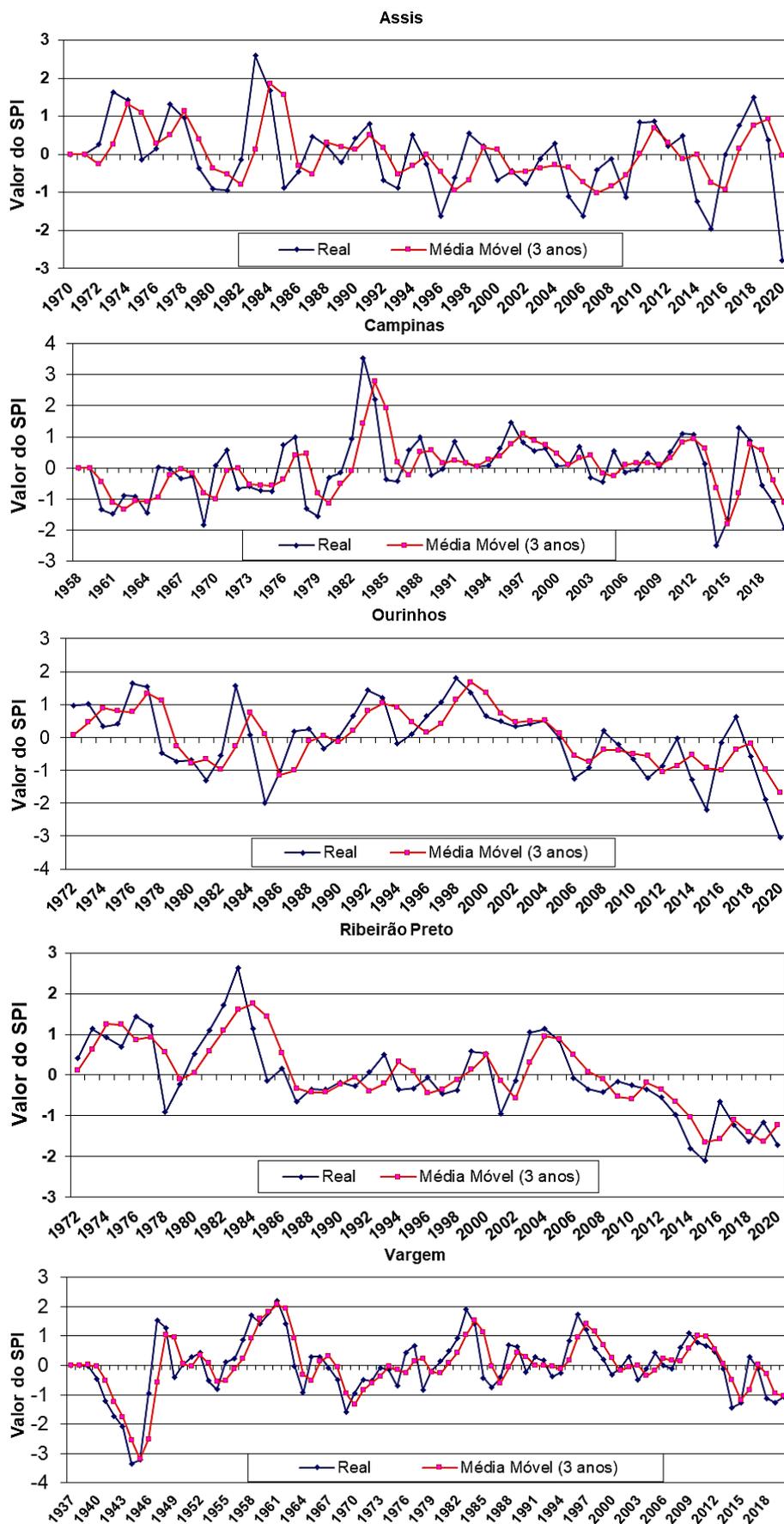


Figura 3 – Variação do SPI dentro da série histórica disponível.

4. CONCLUSÕES

Apesar do volume de precipitação até então, ocorrido de forma tardia aos padrões estaduais, seu volume não permite a indicação de uma alteração do cenário de seca anteriormente indicado, reforçando que o prognóstico para o próximo ano, seja de uma manutenção da severidade da seca em que o Estado de encontra. Indica-se a necessidade de organização de grupos de discussão e auxílio aos tomadores de decisão estaduais e de comitês de bacias, para preparar políticas de mitigação aos impactos que serão decorrentes na produção agropecuária.

Este documento foi elaborado por: Dr. Orivaldo Brunini (Agrometeorologia-FUNDAG); Dr Antoniane Arantes e Eng. Agr. Paulo Henrique Interliche (CDRS/SAA); Bacharel em Tecnologia Ambiental Elizandra Cestari Gomes, Bióloga Giselli A. Silva, e Bacharel em TI Ricardo Aguilera (Autônomos FUNDAG); NB David Noortwick (Corporativo FUNDAG); MSc Andrew Patrick Ciarelli Brunini e TI João Paulo de Carvalho (IAC/APTA); Tecnólogo Ambiental Marcelo Andriosi (FUNDAG).

AGRADECIMENTOS: Este trabalho somente é viável pelo apoio do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), dos Comitês de Bacias Hidrográficas, da FUNDAG, e da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, no suporte ao monitoramento meteorológico do Estado, ao termo de cooperação FUNDAG-IAC/APTA. Estas análises podem ser melhor elaboradas para cada Comitê de Bacia, e o acesso ao site www.ciiagro.org.br permite avaliar a situação especificamente.