

## **Variabilidade das condições hídricas e desenvolvimento das culturas agrícolas no Estado de São Paulo – Fevereiro de 2021**

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

---

Orivaldo Brunini (Fundag); Antoniane Arantes (CDRS/SAA); Paulo Interliche (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 disponibilidade hídrica para o desenvolvimento das culturas agrícolas no Estado de São Paulo foram avaliadas pelo balanço de água no solo, considerando-se uma profundidade efetiva de raiz de 40 cm e uma capacidade máxima de água disponível de 40mm. Os dados analisados indicaram que fevereiro, as condições de água no solo foram favoráveis às culturas, com baixa ou quase nula deficiência hídrica, fato este que se prolongou até 5 de março, contudo as análises até dia 15 de março mostram um incremento na deficiência hídrica, em especial nas faixas norte, noroeste e parte do Vale do Paranapanema, o que pode ter afetado culturas como milho safrinha. Uma síntese preliminar da precipitação do mês de março mostra uma alta variabilidade, sendo que o vale do Paranapanema apresentou melhores índices, porém a região norte e noroeste menores índices.

**Summary** – The water availability characteristics for the development of agricultural crops in the State of São Paulo were evaluated by the water balance in the soil, considering an effective root depth of 40 cm and a maximum available water capacity of 40mm. Analyzed data indicated that in February the water conditions in the soil were favorable to the crops, with low or almost zero water deficiency, a fact that lasted until March 5, however the analyzes until March 15 show an increase in water deficiency, and especially in the north, northwest and part of the Paranapanema Valley, which may have affected crops such as outseason corn crop. A preliminary synthesis of the rainfall for the month of March shows a high variability, with the Paranapanema valley showing better rates, however the northern-northwest regions lower indices.

**Resumen** - Las características de disponibilidad de agua para el desarrollo de cultivos agrícolas en el Estado de São Paulo fueron evaluadas por el balance hídrico en el suelo, considerando una profundidad de raíz efectiva de 40 cm y una capacidad máxima de agua disponible de 40 mm. Los datos analizados indicaron que Febrero las condiciones hídricas del suelo fueron favorables a los cultivos, con escasa o casi nula deficiencia hídrica, hecho que se prolongó hasta el 5 de marzo, sin embargo los análisis hasta el 15 de marzo muestran un aumento de la deficiencia hídrica, y especialmente en el norte, noroeste y parte de el Valle de Paranapanema, que puede haber afectado cultivos como el maíz siembra tardía. Una síntesis preliminar de la precipitación para el mes de marzo muestra una alta variabilidad, con el valle de Paranapanema mostrando mejores tasas, sin embargo la región Norte-noreste. índices inferiores.

### **1. INTRODUÇÃO**

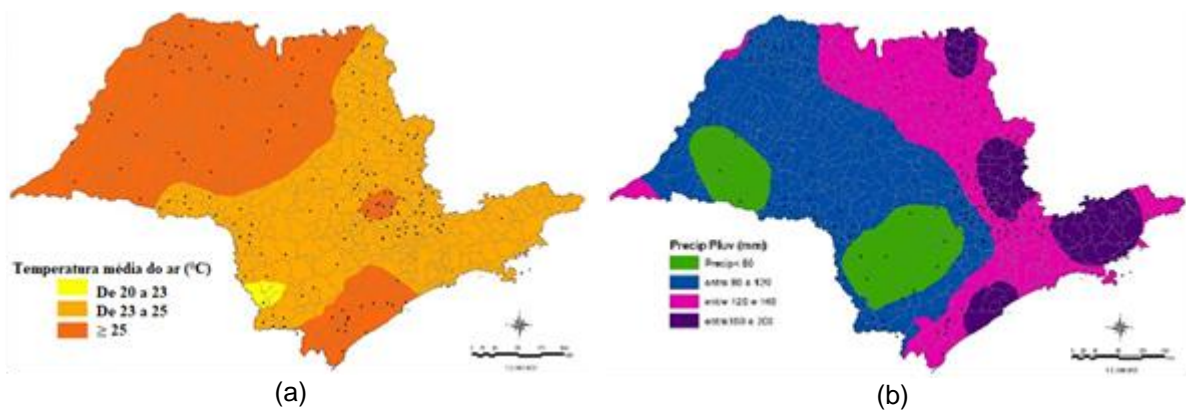
---

O balanço hídrico trata-se de um cálculo estimado das entradas e saídas de águas em um determinado sistema. A entrada é calculada pela precipitação, irrigação, orvalho, escoamento superficial, drenagem lateral e ascensão capilar. As saídas, dadas pela evapotranspiração, escoamento superficial, drenagem lateral e drenagem profunda. Assim, é possível identificar períodos de deficiência hídrica e a época de sua ocorrência. Proposto por Thornthwaite e Mather (1955), o balanço hídrico climatológico é uma das maneiras de realizar este cálculo. Por meio da contabilização do suprimento natural de água ao solo, pela chuva (P), e da demanda atmosférica, expressa pela evapotranspiração potencial (ETP), e com um nível máximo de armazenamento ou capacidade de água disponível (CAD) apropriada ao estudo em questão, o balanço hídrico fornece estimativas de

evapotranspiração real (ETR), da deficiência hídrica (DEF), do excedente hídrico (EXC) e do armazenamento de água no solo, podendo ser elaborado desde a escala diária até a mensal, conforme Camargo (1971) e Pereira et al. (1997). A evapotranspiração é a forma pela qual a água da superfície terrestre sobe para a atmosfera no estado de vapor. Para tanto, deve ocorrer evaporação e transpiração, que ocorrem simultaneamente em uma superfície vegetada. Assim, Pereira et al. (2002) afirmam que a evapotranspiração é o processo simultâneo de transferência de água para a atmosfera, decorrente da evaporação da água do solo e da vegetação úmida, bem como da transpiração dos vegetais.

## 2- CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS MÉDIAS

A **Figura 1** apresenta os valores médios da temperatura do ar e o total de precipitações acumulada no Estado. Observa-se que fevereiro apresentou índice pluviométrico distinto com regiões de alta precipitação e outras com relativo valor. A temperatura média acima dos 24°C foi a preponderante na maioria de São Paulo.

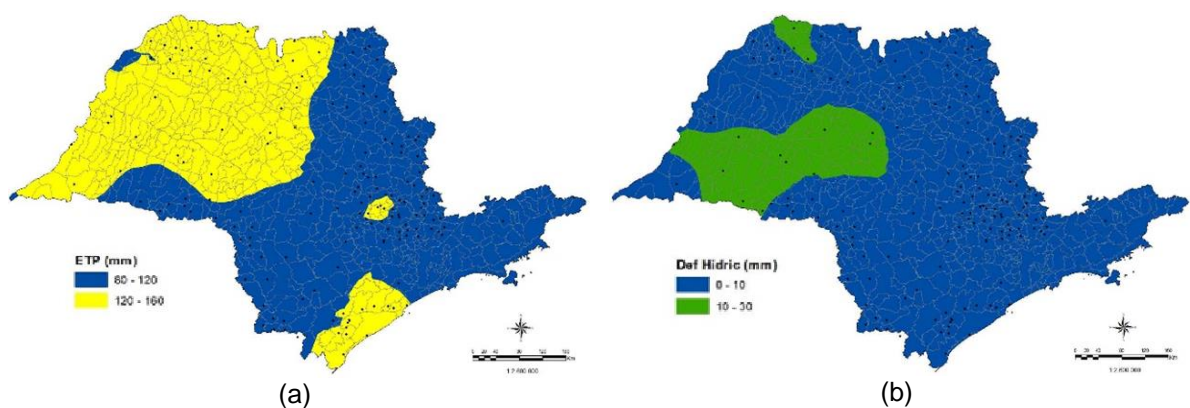


**Figura 1** – Variação espacial da (a) temperatura média do ar, e (b) total pluviométrico, ambos referentes ao mês de fevereiro de 2020.

## 3- INDICAÇÃO DAS CONDIÇÕES HÍDRICAS PELO BALANÇO HÍDRICO

Conforme acima descrito por meio do Balanço Hídrico, é possível a estimativa da Evapotranspiração Potencial (ETP), e a Deficiência Hídrica (DEF) que permite a quantificação da demanda hídrica pelas culturas e o grau de estresse hídrico a que as mesmas estão submetidas. No caso do balanço hídrico desta análise, ele foi realizado com um ajuste do método de Thornthwaite & Mather, onde considerou-se uma profundidade efetiva de raízes de 40 cm, e uma Capacidade Máxima de Água disponível até esta profundidade de 40mm.

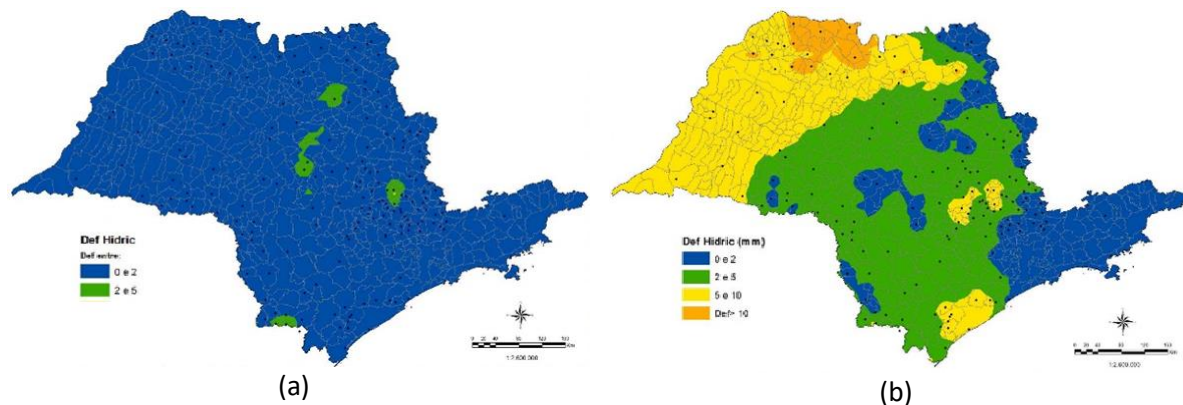
A **Figura 2** apresenta a estimativa da evapotranspiração potencial (ETP) no Estado de São Paulo e a deficiência hídrica anual (DEF).



**Figura 2** – Variação espacial da (a) Evapotranspiração Potencial e da (b) Deficiência Hídrica, ambos referentes ao mês de fevereiro em escala mensal.

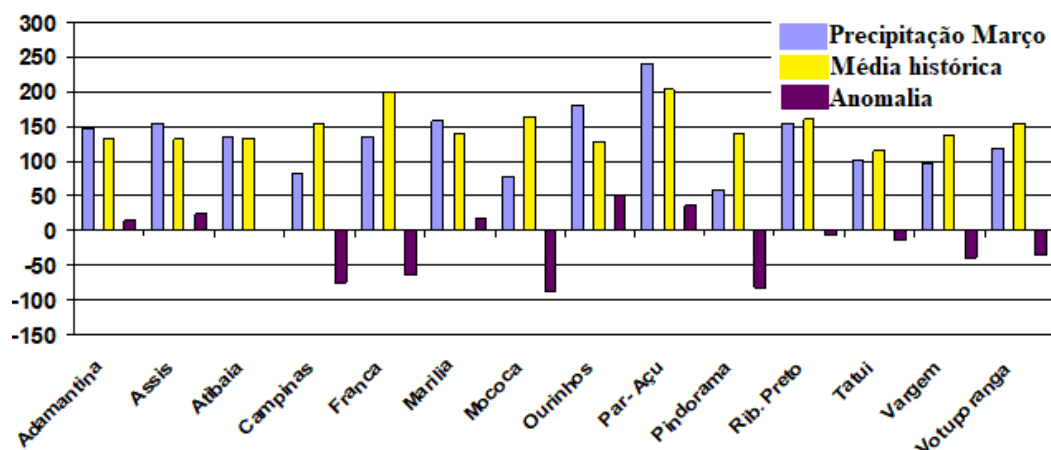
Os dados analisados indicaram que fevereiro as condições de água no solo foram favoráveis às culturas, com baixa ou quase nula deficiência hídrica, fato este que se prolongou até 5 de março, contudo as análises até dia 10 de março mostram um incremento na deficiência hídrica, em especial nas faixas norte, noroeste e parte do Vale do Paranapanema, o que pode ter afetado culturas como milho safrinha.

A **Figura 3**, apresenta a estimativa da deficiência hídrica pelo método do balanço hídrico para os períodos de 10 e 15 de março. Observa-se que já no segundo decêndio de março as condições de estresse hídrico começam a afetar as culturas.



**Figura 3** – Variação espacial da (a) deficiência hídrica para o período 1 a 5 de março e (b) no período 10 a 15 de março.

A **Figura 4**, mostra uma síntese preliminar da precipitação do mês de março, indicando uma alta variabilidade, sendo que o vale do Paranapanema apresentou melhores índices, porém a região norte e noroeste menores índices pluviométricos. Esta situação, que de certo modo favorece práticas agrícolas, podem ter afetado a germinação e o crescimento de milho safrinha e prejudicado o crescimento de frutos de cafeeiro e mesmo de frutíferas. Os valores de precipitação deste mês de março de 2021, foram comparados com a média histórica de precipitação para este mesmo mês. Em função disso calculou-se a anomalia observada, ou seja, o valor registrado neste mês menos a média histórica (Anomalia = total registrado do mês - média histórica do mês). Observa-se que parte do Estado apresenta anomalia negativa, ou seja, o valor observado foi inferior à média, sendo mais marcante nas regiões norte e noroeste do Estado.



**Figura 4**- Síntese do total pluviométrico em algumas localidades do estado de São Paulo para o mês de março de 2021 em comparação com as médias históricas.