

BALANÇO HÍDRICO COMO FERRAMENTA PARA O PLANEJAMENTO DA IRRIGAÇÃO EM CASSILÂNDIA – MS

Larissa de Carli Borges¹, Fernando Braz Tangerino Hernandez², João Murilo Palone Fauvel³

RESUMO: O trabalho teve como objetivo determinar o balanço hídrico Normal e sequencial para os anos de 2020 e 2021 para o município de Cassilândia, localizado no Estado do Mato Grosso do Sul. O balanço hídrico é caracterizado para determinar quais os períodos mensais mais críticos para a cultura implantada e consiste em ser um dos métodos empregados para o planejamento dos sistemas agropecuários e ainda realizar a estimativa da necessidade de água e de irrigação nas diferentes culturas. Assumiu-se uma capacidade de água disponível no solo (CAD) de 60 mm. Os dados foram coletados através da estação agrometeorológica de Cassilândia - MS administrada pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Os resultados obtidos mostraram 7 meses de déficit hídrico histórico e variabilidade das chuvas nos 18 meses estudados e a necessidade de investimentos em sistemas de irrigação como sustentabilidade do negócio de produzir alimentos na região.

PALAVRAS-CHAVE: evapotranspiração, agrometeorologia, deficiência hídrica

WATER BALANCE AS A TOOL FOR IRRIGATION PLANNING IN THE CASSILÂNDIA – MS

ABSTRACT: The study aimed to determine the Normal and sequential water balance for the years 2020 and 2021 for the municipality of Cassilândia, located in the State of Mato Grosso do Sul. The water balance is characterized to determine which are the most critical monthly periods for the crop. implemented and consists of being one of the methods used to plan agricultural systems and also estimate the need for water and irrigation in different crops. A soil available water capacity (CAD) of 60 mm was assumed. Data were collected through the agrometeorological station in Cassilândia - MS administered by the National Institute of Meteorology (INMET). The results obtained showed 7 months of historical water deficit and

¹ Graduanda em Engenharia Agrônômica, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Caixa Postal 34, CEP 15385-000, Ilha Solteira, SP. Fone (18) 3743-1959. E-mail: lc.borges@unesp.br

² Professor Titular da UNESP Ilha Solteira. fernando.braz@unesp.br

³ Graduando em Engenharia Agrônômica na -UNESP Ilha Solteira

rainfall variability in the 18 months studied and the need for investments in irrigation systems as a sustainability of the food production business in the region.

KEYWORDS: evapotranspiration, agrometeorology, water deficit

INTRODUÇÃO

Dentre as atividades econômicas que dependem das condições edafoclimáticas e agrometeorológicas a agricultura é a que mais se destaca, isso porque envolve o manejo adequado de solo água, clima e a gestão dos recursos hídricos (ROMANI et al., 2016).

A importância no conhecimento da variabilidade climática se dá pelo fato da mesma contribuir com o planejamento da agricultura, auxiliando, portanto, na indicação dos períodos que são mais favoráveis ao plantio (BLAIN, 2009). O balanço hídrico é um dos métodos empregados para a definição da necessidade de água e de irrigação nas culturas, portanto enfatiza a importância de irrigação e identifica quais os períodos mensais mais críticos para a cultura implantada (ASCOLI et al., 2017; BISPO et al., 2017). Para realização do balanço hídrico climatológico destacado por Pereira et al. (2007), segundo o método de Thornthwaite & Mather (1955), são utilizados dados de precipitação, evapotranspiração potencial (ETP), evapotranspiração real (ETR) e da capacidade de água disponível no solo (CAD) máxima. A definição da CAD é um dos primeiros passos e consiste no intervalo de umidade do solo entre a capacidade de campo (CC) e o ponto de murcha permanente (PMP), dependente do do tipo de solo e da cultura (PEREIRA et al., 2007).

O Balanço Hídrico Climatológico pode ser tanto Normal quanto Sequencial e apresenta várias aplicações, dentre elas: servir de base para o estudo climático regional, caracterização e a comparação climática regional quanto à disponibilidade hídrica média no solo, caracterização de períodos de secas e de seus efeitos na agricultura e a indicação de melhores épocas de semeadura indicando quando apresentará menores restrições hídricas para a cultura (PEREIRA et al., 2007). O monitoramento do armazenamento de água no solo, ao indicar as épocas de deficiência e excedente hídrico, faz com que o Balanço Hídrico apresente, portanto, uma grande importância para o manejo da irrigação (JESUS, 2015).

A irrigação é a tecnologia que garante a produção reduzindo perdas por estresse hídrico. Para Febroni et al. (2020) a irrigação tem como um dos meios fundamentais para garantir a produtividade durante o ano todo em regiões que possuem longos períodos de déficit hídrico. Dentre os métodos de manejo da irrigação o balanço hídrico é um dos quais apresenta a

possibilidade de ser adotado por irrigantes ou técnicos com níveis médios de tecnologia e conhecimento (LOPES et al., 2004).

Portanto este trabalho teve como objetivo caracterizar o armazenamento de água no solo através do balanço hídrico Normal e Sequencial a partir do ano de 2020 para o município de Cassilândia, Estado do Mato Grosso do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

A região estudada foi o município de Cassilândia, estado do Mato Grosso do Sul, e os dados climáticos foram obtidos através da estação meteorológica de Cassilândia - SP, operada pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizada respectivamente na Latitude e Longitude de 19,1225° S e 51,720833° W e altitude de 494,7 metros.

O balanço hídrico Normal e Sequencial foi desenvolvido em planilha eletrônica ROLIM et al. (1998) pelo método de Thornthwaite & Mather (1955), utilizando os dados médios de 2008 à 2020 e do ano de 2020 até junho de 2021 da precipitação (P) e evapotranspiração de referência (ETP) estimada pela equação de Penman-Monteith (ALLEN et al., 1998), ambos em base mensal.

Ainda que há um movimento pela intensificação de processos de integração lavoura-pecuária na região de Cassilândia, há o predomínio de pastagens, portanto assumiu-se 60 mm de capacidade de água disponível no solo (CAD), para o adequado desenvolvimento vegetativo desta cultura em concordância com Helbel Junior et al. (2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado do balanço hídrico médio mensal pode ser observado na Figura 1 com a evolução do armazenamento de água no solo. Em (A) há caracterização histórica com 1.203 mm de chuva e 1.463 mm de evapotranspiração de referência anual, neste caso, com média de 4,0 mm/dia. A combinação destas variáveis em uma CAD de 60 mm resulta em 412 mm de déficit hídrico em 7 meses do ano, de abril à outubro com pico em agosto com 93,3 mm e excedente hídrico total de 152 mm acontecendo entre dezembro e março.

Em 2020 (B) o total de chuvas chegou à 1.601 mm (33% superior ao esperado), contudo, com má distribuição, levou à excedentes hídricos de 641 mm, mas também à 8 meses de déficit hídrico (670 mm). Entre janeiro e junho, enquanto que em 2020 o volume total de chuvas ficou em 1.007 mm (53% superior ao esperado), em 2021, o total foi de 419 mm (36% inferior ao

esperado), antecipando para fevereiro o período de déficit hídrico na região. Em 2020 também evidenciou-se o aumento da taxa média de evapotranspiração de referência para 4,5 mm/dia, com pico de 5,6 mm/dia em novembro, mês em que historicamente chove 166 mm, registrando em 2020, 105 mm.

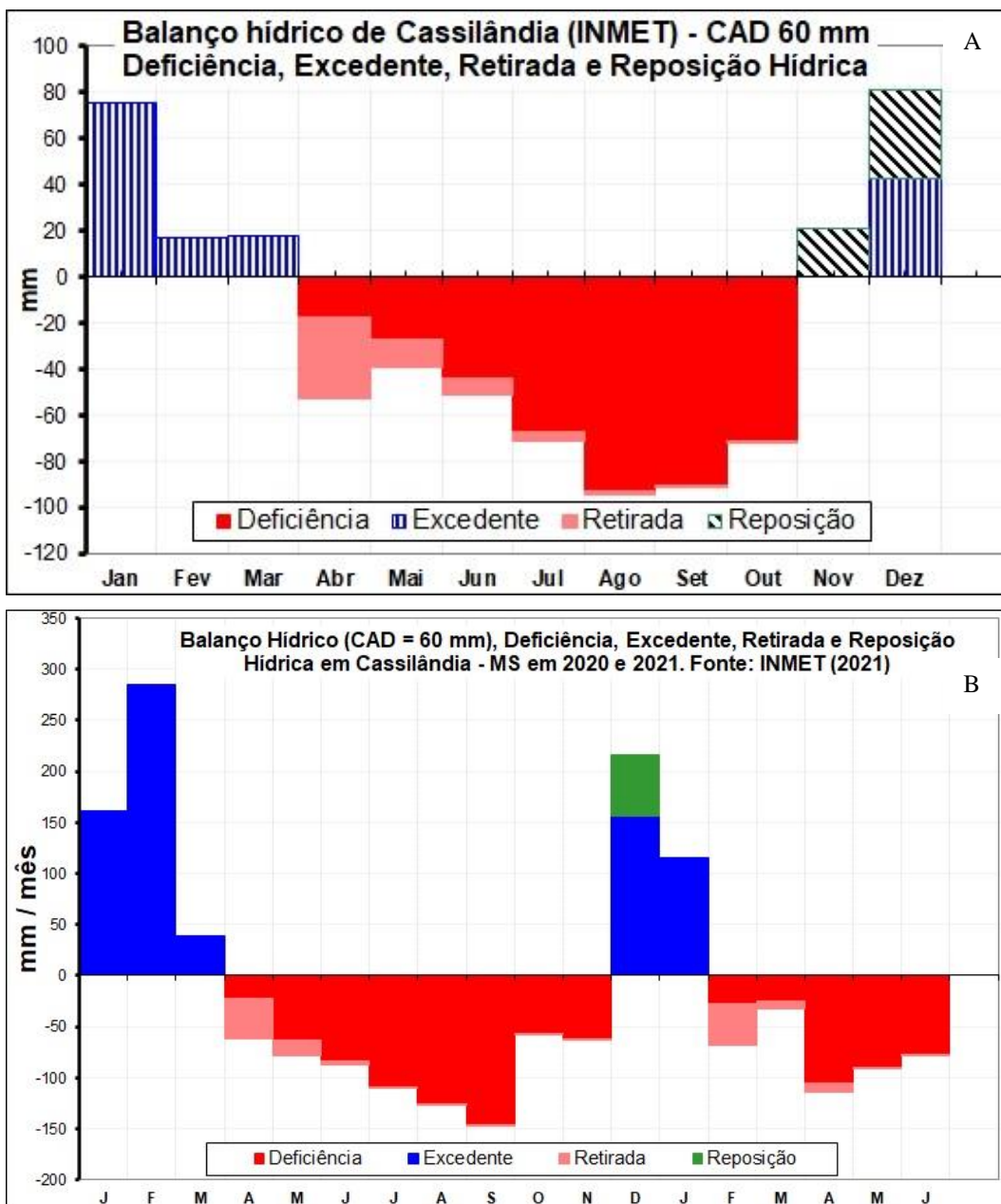


Figura 1. Balanço hídrico mensal do município de Cassilândia - MS, (A) Histórico 2008-2020 e (B) Anos de 2020 e 2021.

A deficiência hídrica acarreta em perdas de produtividade no setor agrícola, de acordo com Araújo Júnior et al. (2018), nas forrageiras, a planta desenvolve mecanismos quando toleram o estresse hídrico, porém alguns mecanismos interferem diretamente no desenvolvimento e produtividade, contudo o uso racional da irrigação pode acarretar em melhores condições para o desenvolvimento e reduzir os danos causados pelo déficit hídrico.

O conhecimento e estudo dos fatores climáticos afetam diretamente, no mundo todo, a produtividade e qualidade das culturas. Em uma região, para a determinar o estabelecimento de uma cultura, definindo então as melhores técnicas de cultivo e estabelecendo estratégias adequadas que garantem o sucesso do sistema produtivo é importante que haja a análise da relação existente entre clima e agricultura (BALDISERA & DALLACORT, 2017).

As consequências da má distribuição de chuvas afetam diretamente a produção agrícola pois acarreta em grandes períodos de déficits hídricos, o que segundo Araújo Júnior et al. (2018), afeta o desenvolvimento das plantas levando a ocorrência de uma menor produtividade. Oliveira et al. (2020), encontraram em 2019 déficit hídrico para o Noroeste Paulista, sendo de sete a oito meses de deficiência hídrica, evidenciando a necessidade do uso de irrigação para regiões que contenham grandes períodos de déficit, o que é notório também para Cassilândia, a qual apresentou oito meses de deficiência hídrica, portanto para um melhor cultivo com sustentabilidade da agricultura regional deve-se investir em equipamentos de irrigação.

O conhecimento da umidade do solo é de grande importância quando se trata de realizar uma agricultura sustentável, o manejo correto da irrigação em conjunto com o conhecimento da necessidade hídrica da cultura é possível evitar, investimentos, déficit hídrico e excessos, o que contribui com a redução de gastos com água e energia (SILVA & NEVES, 2020).

CONCLUSÕES

Os meses mais críticos para a agropecuária no município de Cassilândia - MS são historicamente os meses de abril à outubro. Em 2020 o início do déficit foi igual ao Normal, porém mesmo apresentando chuvas acima do esperado teve a ocorrência de déficit hídrico.

Em 2021, houve a antecipação do déficit hídrico, iniciado em fevereiro, justificando os investimentos em sistemas de irrigação na região para a sustentabilidade do negócio de produzir alimentos na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements**. Roma: FAO Irrigation and Drainage, Paper 56, 1998. 297p.

ARAÚJO JUNIOR, G. N.; GOMES, F. T.; SILVA, N. J.; JARDIM, A. M. F. R.; SIMÕES, V. J. L. P.; IZIDRO, J. L. P. S.; LEITE, M. L. M. V.; TEIXEIRA, V. I.; SILVA, T. G. F. S. Estresse hídrico em plantas forrageiras: Uma revisão. **Pubvet**. v. 13, p. 148, 2018.

ASCOLI, A. A.; HERNANDEZ, F. B. T.; SENTELHAS, P. C.; TEIXEIRA, A. H. C.; AMENDOLA, E. C.; ASCOLI, R. T. Necessidade de irrigação na cultura da cana-de-açúcar em função da época de colheita. In: Inovagri International Meeting, IV. Fortaleza, CE, 2017. **Anais...** Fortaleza, CE: ABID, 2017.

BALDISERA, R. S; DALLACORT R. Influência das variáveis climáticas declinação solar, fotoperíodo e irradiação no topo da atmosfera em regiões agricultáveis do Brasil. **Revista de Ciências Agroambientais**. v. 15, n. 2, 2017.

BISPO, R. C.; HERNANDEZ, F. B. T.; TEIXEIRA, A. H. C. Balanço hídrico e estimativa do consumo relativo de água da cultura da cana-de-açúcar na região noroeste paulista. **Irriga**, Edição Especial, IRRIGA & INOVAGRI, p. 94-101, 2017.

BLAIN, G. C. Considerações estatísticas relativas à oito séries de precipitação pluvial da Secretaria de Agricultura e abastecimento do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 24, n. 1, p. 12-23, 2009.

FEBRONI, L. V.; HERNANDEZ, F. B.T.; PEREIRA, A. J. Balanço Hídrico Agroclimatológico como ferramenta de planejamento agropecuário para a região de Paranapuã - São Paulo. **INOVAGRI Meeting Virtual**, p. 1-9. 2020.

HELBEL JUNIOR, C.; FIDALSKI, J.; ALMEIDA, E. L. D. **Manejo de água no solo para irrigação de pastagens na região noroeste do Paraná**. Curitiba, 2020. Disponível em: <[http://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/Anexos%20de%20noticias/ManAguaSolo_IrrigacaoPastagensNoroestePR_3Ed%20\(5\).pdf](http://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/Anexos%20de%20noticias/ManAguaSolo_IrrigacaoPastagensNoroestePR_3Ed%20(5).pdf)>. Acesso em: 22 out. 2021.

LOPES, A.; PAVANI, L. C.; CORÁ, J. E.; ZANINI, J. R.; MIRANDA, H. A. **Manejo da irrigação (tensiometria e balanço hídrico climatológico) para a cultura do feijoeiro em sistemas de cultivo direto e convencional**. Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 89-100. 2004.

OLIVEIRA, D. A.; HERNANDEZ, F. B. T.; BISPO, R. C. Balanço hídrico como ferramenta para o planejamento da irrigação no noroeste paulista. **INOVAGRI Meeting Virtual**, p. 1-9. 2020.

PEREIRA, A. R; ANGELOCCI, L. R; SENTELHAS, P. C. **Meteorologia agrícola**. Edição Revista Ampliada. Piracicaba: Esalq, 2007. 129p.

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial, de cultura e de produtividade real e potencial.

Revista Brasileira de Agrometeorologia, v. 6, n. 1, p. 133-137, 1998.

ROMANI, L. A. S.; BAMBINI, M.; COLTRI, P. P.; LUCHIARI-JUNIOR, A.; KOENIGKAN, L. V.; OTAVIAN, A. F.; EVANGELISTA, S. R. M.; ZULLO JUNIOR., J.; PINTO, H. S.; ASSAD, E. D. Sistema de monitoramento agrometeorológico - Agritempo: inovação em rede apoiando políticas públicas e a tomada de decisão agrícola. **Agrometeoros**, v. 24, n. 1, 29-40, 2016.

SILVA, S. N.; NEVES, E. Importância do manejo da irrigação. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v. 17 n. 34, p. 271, 2020.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water budget and its use in irrigation. In: **The Yearbook of Agriculture - Water**. Washington, D.C., Department of Agriculture, p. 346-358, 1955.