

BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO PARA REGIÃO DE BEBEDOURO-SP

FABIO ROBERTO ZAVA¹; JOÃO ALBERTO FISCHER FILHO²

¹ Graduando em Engenharia Agrônoma, Instituto Municipal de Ensino Superior de Bebedouro – IMESB, (17)991156145, fabiorobertozava@gmail.com

² Eng. Agrônomo, Mestre e Doutor em Agronomia (Ciência do Solo), Instituto Municipal de Ensino Superior de Bebedouro – IMESB e Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG.

Apresentado no
L Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2021 08 a 10 de novembro de
2021 - Congresso On-line

RESUMO: O balanço hídrico (BH) permite transpassar ao produtor quais as melhores épocas de chuvas, baseando-se em dados coletados por 10 anos em uma estação meteorológica regional. Objetivou-se com esse trabalho determinar o BH para a cidade de Bebedouro-SP, utilizando o método de Thornthwaite e Mather. Ao utilizar este método é possível estabelecer uma média de chuvas, e quais meses possuem mais ou menos incidência de chuvas, para isso foram utilizados dados de precipitação e temperatura local, adotando-se a capacidade de água disponível no solo de 100 mm. A precipitação média anual em 10 anos foi de 1192 mm e a evapotranspiração de 1004 mm e a temperatura média de 23,3 °C. Essa região apresenta um período de alta pluviosidade nos meses de janeiro a março e de outubro a dezembro, indicando uma deficiência nos meses entre abril até o final de setembro. Com a média do BH foi possível constatar que essa localidade possui períodos bem definidos de alta e baixa pluviosidade.

PALAVRAS-CHAVE: precipitação, temperatura, déficit hídrico

CLIMATOLOGICAL BALANCE OF WATER FOR THE BEBEDOURO-SP REGION

ABSTRACT: The water balance (BW) allows transpassing the producer which the best times of rainfall, based on data collected for 10 years in a regional weather station. This work aimed was to determine the BW for the city of Bebedouro-SP, using the method of Thornthwaite and Mather is possible to establish an average rainfall, and which months has more or less incidence of rainfall, for this was used data of precipitation and local temperature, adopting a water capacity available in the soil of 100 mm. The average temperature was 23.3 °C. The average annual rainfall in 10 years was 1192,0 mm and evapotranspiration 1004,0 mm. This region presents two periods of high rainfall in the months of January to March and October to December, indicating a deficiency in the months between April and the end of September. With the average of BW it was possible to verify that this locality has well defined periods of high and low rainfall.

KEYWORDS: precipitation, temperature, hydric deficit

INTRODUÇÃO: O balanço hídrico climatológico (BHC) é a contabilização de água que entra e que sai do solo. Como entrada considera-se às chuvas, irrigações e outros meios que permitem a existência de saldo positivo de recursos hídricos nesses lugares, já a saída de água do solo inclui-se a evapotranspiração, drenagem lateral, drenagem profunda e outros fatores que fazem a água se tornar indisponível para os vegetais. (REICHARDT e TIMM, 2012). Segundo Silva e Neves (2020) irrigação é importante para o que vegetal em épocas em que a chuva se faz

ausente, não sofra com a falta de água em períodos críticos de seu crescimento, reduzindo os impactos causados pelo estresse hídrico. Portanto, é importante frisar que a falta de chuva pode atingir o Brasil o ano todo, pelo seu tamanho continental, o país possui uma grande variabilidade de pluviosidade, sendo assim se faz necessário que haja estudos quantificando os teores de água no solo ao longo do ano nas mais diversas condições regionais. Diante disso, a importância de determinar o BHC para a região é de aumentar a previsibilidade de épocas de estiagem prolongadas, visto que a cada ano que se sucede a escassez hídrica sofre variações, limitando a produção e tomadas corretas de decisões corretivas. Destaca-se que também permite ao produtor economizar com gastos excessivos com irrigação, pois possibilita saber o tempo necessário de aplicação de água para suprir as exigências das culturas, sem sofrer com excessos hídricos e gastos desnecessários com energia elétrica. Deste modo, objetivou-se determinar o balanço hídrico climatológico, pelo método de Thornthwaite e Mather, para a região de Bebedouro-SP..

MATERIAL E MÉTODOS: O presente trabalho foi realizado para a cidade de Bebedouro-SP (coordenadas Latitude: -20.9496, Longitude: -48.4789), com características de solo tipo Latossolo Vermelho distroférico e clima quente e seco segundo Köppen Foram utilizados dados de 2011 a 2021, desses foram feitas médias de cada mês do ano de precipitação (P), evapotranspiração (ETo), e obtido pela equação de Hargreaves e Samani (MEDEIROS, 1998):

$$ETo = 0,0023 * \frac{Q_o}{2,45} * (T_{max} - T_{min})^{0,5} * (T + 17,8)$$

Em que:

ETo – evapotranspiração de referência (mm dia⁻¹);

T max – temperatura máxima do ar (°C);

T min – temperatura mínima do ar (°C);

Q_o – radiação solar extraterrestre (MJ m⁻² dia⁻¹)

Foi adotada uma capacidade de água disponível no solo (CAD) de 100 mm, que é recomendado para uma ampla gama de culturas agrícolas, além das condições do solo presentes na região. Com os dados de CAD, de precipitação (P) e evapotranspiração de referência (ETo) foi calculado o balanço hídrico climatológico, conforme metodologia proposta por Thornthwaite e Mather (1955), com periodicidade mensal.

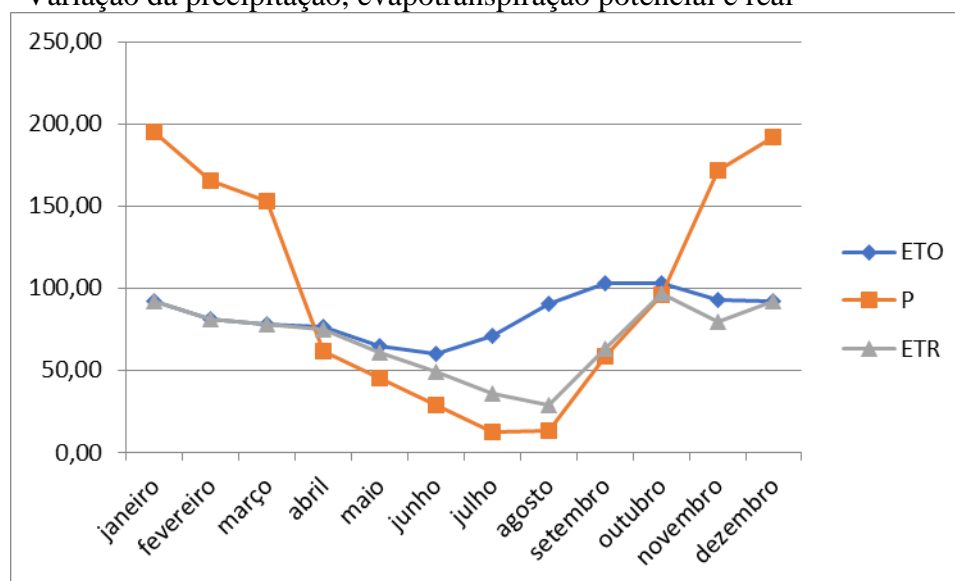
RESULTADOS E DISCUSSÃO: A temperatura média da cidade de Bebedouro-SP é de 23,3 C° com temperaturas máximas e mínimas de 17 C° a 35 C°, e apresenta médias mensais de precipitação l de 99,36 mm e uma evapotranspiração de 83,65 mm, dados esses retirados das médias anuais fornecidas pela estação meteorológica da região. A cidade apresenta uma média anual de 1192,0 milímetros de dados pluviométricos, indicando uma boa incidência pluviométrica em alguns meses e uma alta taxa de ETo de 1004,0 milímetros indicando que em meses específicos do ano existe uma alta evapotranspiração (Figura 1). O balanço hídrico climatológico com dados de 10 anos para a cidade de Bebedouro-SP é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Balanço hídrico climatológico para a cidade de Bebedouro-SP.

Meses	ETo	P	P-Eto	NAC	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
Janeiro	92,24	195,07	102,83	0	100	0	92,24	0	102,83
Fevereiro	81,28	165,18	83,9	0	100	0	81,28	0	83,9
Março	77,65	152,74	75,09	0	100	0	77,65	0	75,09
Abril	76,11	61,61	-14,5	-14,5	86,50	-13,5	75,11	-1	0
Maió	64,79	45,15	-19,64	-34,14	71,08	-15,42	60,57	-4,22	0
Junho	60,11	28,84	-31,27	-65,41	51,99	-19,09	48,74	-11,37	0
Julho	70,69	12,61	-58,08	-123,49	29,09	-22,9	35,51	-35,18	0
Agosto	90,73	13,25	-77,48	-200,97	13,40	-15,69	28,94	-61,79	0
Setembro	102,85	58,72	-44,13	-245,1	8,62	-4,78	63,5	-39,35	0
Outubro	103,08	95,78	-7,3	-252,4	8,01	-0,61	96,39	-6,69	0
Novembro	92,43	171,75	79,32	-173,08	100	91,99	79,76	0	79,32
Dezembro	91,82	191,65	99,83	-73,25	100	0	91,82	0	99,83
Total	1004	1192	189	0	769	0	931	0	441
Média	83,65	99,36	15,71	-	64,06	-	77,61	-	36,75

Em que ETO é definido pela evapotranspiração; P - Precipitação; NAC – Negativo Acumulado; ARM – Armazenamento Hídrico; ALT – Alteração de água; ETR – evapotranspiração real; DEF – déficit hídrico); EXC – Excedente hídrico.

Figura 1 – Variação da precipitação, evapotranspiração potencial e real



Nos meses de janeiro a abril e outubro a dezembro ocorre maior precipitação por haver um saldo positivo de volume hídrico tornando melhor o desenvolvimento dos vegetais e contribuindo para uma boa produção final (Figura 1). Observa-se que quando ocorre à diminuição da precipitação, a evapotranspiração real e potencial tende a diminuir, já que a quantidade de água presente no solo controla a taxa de evapotranspiração. Entre os meses de abril a setembro nota-se uma baixa presença pluviométrica, característico desta região, são nesses meses que a produtividade pode ser prejudicada, principalmente se os vegetais cultivados forem do tipo C3, pois fatores como estresse hídrico e altas temperaturas prejudicam de maneira semelhante ao excesso hídrico, já que atrapalham em processos enzimáticos primordiais para o desenvolvimento de partes fisiológicas dos vegetais (TAIZ e ZEIGER, 2004). Segundo Fontão e Zavatinni (2019) o estado de São Paulo vem passando por transformações que estão influenciando nas épocas de distribuição de chuvas, dessa forma se torna importante o conhecimento do BHC de qualquer região, quando se deseja instalar uma

cultura em épocas de déficit hídrico no solo, pois a necessidade hídrica terá que ser compensada por um sistema artificial de aplicação de água. Damião et al. (2010), destaca que o BH realizado na região de Ilha Solteira-SP, apresentou uma deficiência hídrica nos períodos de abril até final de outubro, sendo recomendado a adoção de sistemas artificiais de manutenção da lâmina hídrica do solo para uma boa produtividade. Na produção de milho irrigado Vian et al. (2016), constataram que o emprego correto da técnica de disponibilização artificial de recursos hídricos, gerou um aumento significativo na produção de espigas por área cultivada, e que o balanço hidrográfico realizado no local auxiliou no melhor emprego da irrigação, tornando mais acertiva a época de aplicação e a quantidade a ser disponibilizada para a cultura.

CONCLUSÕES: Conclui-se que a região de Bebedouro-SP apresenta período seco, com déficit de água no solo, entre abril e setembro, demonstrando que neste período o uso de irrigação para complementar a água das chuvas é imprescindível para alcançar produtividades satisfatórias.

REFERÊNCIAS

BARRETO, F. C.; ZUFFO, V. J. Plantio, formação e manejo da cultura. In: MARTINS, D. S.; COSTA, A. F.S. (Ed.). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória: Incaper, 2003. p. 127-159.

DAMIÃO, J.O.; HERNANDEZ, F. B. T.; SANTOS, G. O.; ZOCOLER, J.L. Balanço Hídrico da Região de Ilha Solteira, Noroeste Paulista. **Anais... CONIRD – Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, XX**. Uberaba – MG, 2010.

FONTÃO, P. A. B.; ZAVATTINI, J. A. Variabilidade das chuvas anuais na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e no Sistema Cantareira: classificação e frequência dos anos-padrão. **Revista Brasileira de Geografia Física** v. 12, n. 2, p. 457-469, 2019.

MEDEIROS, S. L. Avaliação de métodos de estimativa as evapotranspirações de referência para a região mesoclimática de Santa Maria-RS. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 6, n. 1, p. 105-109, 1998.

REICHARDT, K.; TIMM, L. C. **Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. Barueri: Manole, 2012. 500 p.

SILVA, S. N.; NEVES, E. Importância do Manejo da Irrigação. **Enciclopédia Biosfera**, v. 17, n. 34, p. 271, 2020.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

VIAN, A. L.; SANTI, A. L.; AMADO, T. J. C.; CHERUBIN, M. R.; SIMON, D. H.; DAMIAN, J. M.; BREDEMEIER, C. Variabilidade espacial da produtividade de milho irrigado e sua correlação com variáveis explicativas de planta. **Ciência Rural**, v. 46, n. 3, 2016.