

ANAIS

Artigos Aprovados – 2014

Volume I

ISSN: 2316-7637



III SIMPÓSIO
DE ESTUDOS E PESQUISAS EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS
NA AMAZÔNIA

**Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e
Tecnologia**
18, 19 e 20 de novembro de 2014

BALANÇO HÍDRICO E CLASSIFICAÇÃO CLIMATOLÓGICA PARA O MUNICÍPIO DE BELTERRA-PA

Victor Proença do Amaral³; Paulo Barros de Souza Filho²; José Reinaldo da Silva Cabral de Moraes³; José Farias Costa⁴; Alailson Venceslau Santiago⁵

¹Graduando em Agronomia. Universidade Federal Rural da Amazônia. E-mail: victor_22_xp@hotmail.com

² Graduando em Agronomia. Universidade Federal Rural da Amazônia. E-mail:

³Graduando em Agronomia. Universidade Federal Rural da Amazônia. E-mail:

⁴Graduando em Agronomia. Universidade Federal Rural da Amazônia. E-mail:

⁵Pesquisador. EMBRAPA Amazônia Oriental. E-mail: alailson.santiago@cpatu.com

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo determinar o balanço hídrico e a classificação climatológica, segundo Thornthwaite e Mather (1955) para o Município de Belterra-PA. Foram utilizados dados de precipitação e temperatura mensais cedidos pelo INMET, para os anos de 1980 a 2012, onde foi possível determinar o balanço hídrico climatológico, segundo Thornthwaite e Mather (1955). Adotou-se uma CAD com valor de 100 mm. Para a classificação climática utilizou-se o índice hídrico (Ih), de aridez (Ia) e o de umidade (Iu), além do fator térmico, metodologia desenvolvida por Thornthwaite. Os resultados mostraram a existência de seis meses com deficiência hídrica, que vai de julho a dezembro, e cinco meses com excedente hídrico, de fevereiro a junho. A evapotranspiração potencial (ETP) apresentou pouca variação ao longo do ano e atingiu um total médio de 1535,39 mm/ano, os meses de outubro 151,76 mm/mês, novembro 144,24 mm/mês e dezembro 141,59 mm/mês apresentaram os maiores valores. O mês de janeiro não a ocorrência de nenhuma dessas variáveis citadas. O clima foi classificado como do tipo úmido com deficiência hídrica moderada no verão e megatérmico. Tanto o balanço hídrico como a classificação climática evidencia a necessidade de utilizar a irrigação durante os meses com deficiência hídrica.

Palavras-chave: Excedente hídrico. Evapotranspiração. Precipitação.

1. INTRODUÇÃO

O clima é um dos componentes mais importantes do meio ambiente por afetar diretamente os processos geomorfológicos, pedológicos e o desenvolvimento vegetal. A produtividade econômica de cada cultura depende do clima, cuja influência durante o seu ciclo vegetativo exige determinados limites de temperatura e de uma quantidade mínima de água, e de um período seco nas fases de maturação e colheita. O atendimento dessas exigências é que fará de uma determinada região ser considerada adequada climaticamente para uma dada cultura. Nesse contexto uma das principais ferramentas para o planejamento agropecuário e o balanço hídrico climatológico, para delimitar áreas com aptidão climática apropriada para diferentes tipos de plantios (ROLIN e SENTELHAS, 1999).

O balanço hídrico climatológico é um sistema contábil de monitoramento da água do solo e resulta da aplicação do princípio de conservação de massa para a água num volume de solo vegetado. A variação do armazenamento, num intervalo de tempo, representa o balanço das entradas e saídas de água do volume de controle, no qual é determinado pelo conjunto solo-planta-clima (PEREIRA et al., 1997).

Existem diversos tipos de balanços hídricos, cada um com a sua finalidade principal, e um desses modelos mais conhecidos foi o proposto por Thornthwaite (1948) e posteriormente aperfeiçoado por Mather (1955), onde Ometto (1981) atribui que a principal função desse modelo de balanço hídrico, é servir como base para classificação climática. Sendo assim o objetivo desse trabalho foi determinar o balanço hídrico e a classificação climática para o Município de Belterra-PA.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O Município de Belterra apresenta uma área de 4.398,346 Km², onde pertence à Mesorregião do Baixo e está compreendido entre as coordenadas 02°38'11" S e 54°56'14" W, sua altitude média é de 152 metros. Na determinação do balanço hídrico climatológico foi utilizado o método descrito por Thornthwaite e Mather (1955), usando dados mensais de precipitação pluviométrica e temperatura do ar cedidos pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), referentes aos anos de 1980 a 2012. O valor adotado para Capacidade de Água Disponível no Solo (CAD) foi de 100 mm.

A classificação climática foi realizada a partir do método também proposto por Thornthwaite, com base nos Índices Hídrico (Ih), de Aridez (Ia) e de Umidade (Im), conforme as seguintes equações:

$$Ih = \left(\frac{EXC}{ETP} \right) \cdot 100 \quad (1)$$

$$Ia = \left(\frac{DEF}{ETP} \right) \cdot 100 \quad (2)$$

$$Im = Ia - 0,6 \cdot Ih \quad (3)$$

O índice de umidade relaciona os dois índices acima citados, sendo que este valor determina o tipo climático local, obtendo se assim o primeiro indicativo da fórmula climática

representada por uma letra minúscula, com ou sem algarismo subscrito. A segunda letra da fórmula reflete o subtipo climático e diferencia os períodos de excesso e deficiência ocorridos durante o ano em função da distribuição da pluviosidade (SENTELHAS, 1999).

O índice de eficiência térmica, que corresponder ao próprio valor de ETP, serve para indicar a terceira letra da fórmula, que pode ser uma letra maiúscula com apóstrofo e com/sem um algarismo subscrito. A quarta letra da fórmula fornece o subtipo climático de acordo com a relação entre a ETP anual/ETP nos meses de verão, no qual é indicado por uma letra minúscula com apóstrofo e com/sem um número subscrito. Esta variação estacional de ETP (verão) é que estabelece as estações de crescimento e desenvolvimento das culturas, sendo daí, importante relacionar a condição energética do verão contra outros períodos do ano (SENTELHAS, 1999).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do balanço hídrico climático podem ser visualizados na Tabela 1 e no Gráfico 1, onde observou-se que a precipitação total média foi de 1871,30 mm/ano, na qual sua distribuição ao longo do ano é bastante irregular, pois grande parte das chuvas se concentra entre os meses de janeiro e junho, com destaque para os meses de março com 322,7 mm, abril 293,4 mm e maio 255,9 mm os maiores valores registrados. Entretanto no segundo semestre nota-se uma redução considerável nos valores de precipitação, sendo o mês de setembro o que apresentou menor valor com 27,5 mm.

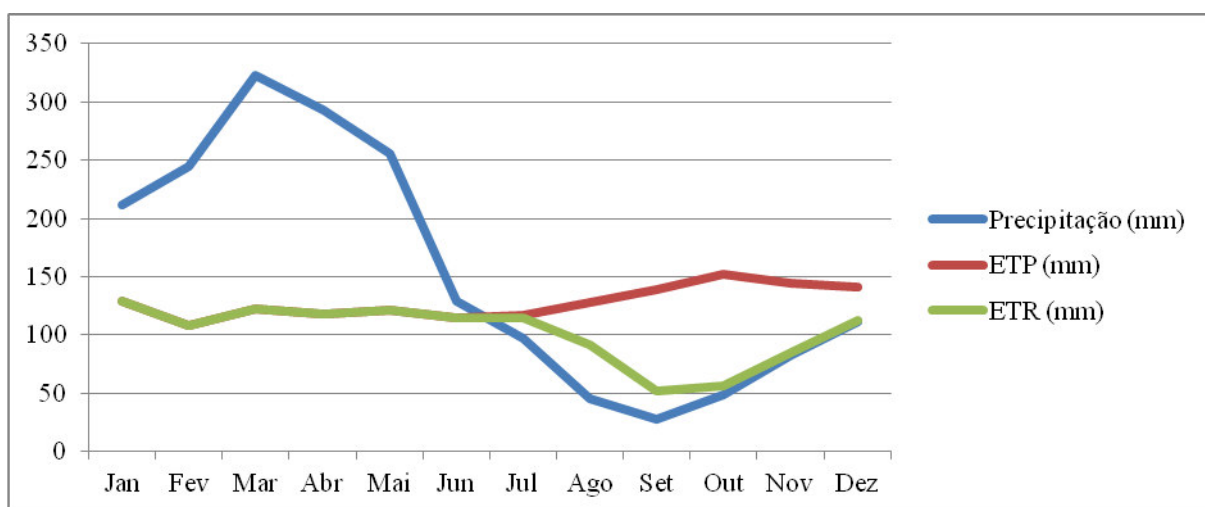


Gráfico 1 – Distribuição mensal da precipitação, evapotranspiração potencial e evapotranspiração real para Município de Belterra.

Com base na Tabela 1 e Gráfico 1, a evapotranspiração potencial (ETP) apresentou pouca variação ao longo do ano e atingiu um total médio de 1535,39 mm/ano, os meses de outubro 151,76 mm/mês, novembro 144,24 mm/mês e dezembro 141,59 mm/mês apresentaram os maiores valores, fato este associado às altas temperaturas, já os meses de fevereiro 108,03 mm/mês, junho 116 mm/mês e julho 116,72 mm/mês obtiveram os menores. Por outro lado, a evapotranspiração real (ETR) anual apresentou valor médio entorno de 1226,8 mm, com mês de janeiro apresentando maior valor 129,4 mm, todavia o mês de setembro com 51,9 mm apresentou o menor valor de ETR.

Tabela 1 – Balanço Hídrico Climatológico de Belterra, para o período de 1980 a 2012.

Meses	P mm	ETP Thornthwaite	P-ETP mm	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	211,3	129,4	81,9	83,6	81,9	129,4	0,0	0,0
Fev	244,7	108,0	136,6	100,0	16,4	108,0	0,0	120,2
Mar	322,7	122,1	200,6	100,0	0,0	122,1	0,0	200,6
Abr	293,4	118,2	175,1	100,0	0,0	118,2	0,0	175,1
Mai	255,9	121,6	134,3	100,0	0,0	121,6	0,0	134,3
Jun	129,0	114,7	14,3	100,0	0,0	114,7	0,0	14,3
Jul	97,6	116,7	-19,1	82,6	-17,4	115,0	1,7	0,0
Ago	45,1	127,5	-82,4	36,2	-46,4	91,4	36,0	0,0
Set	27,5	139,4	-111,8	11,8	-24,4	51,9	87,4	0,0
Out	48,9	151,8	-102,9	4,2	-7,6	56,5	95,3	0,0
Nov	83,4	144,2	-60,9	2,3	-1,9	85,3	58,9	0,0
Dez	111,8	141,6	-29,7	1,7	-0,6	112,4	29,2	0,0
TOTAL	1871,3	1535,3	336,0	722,5	0,0	1226,8	308,5	644,5
MÉDIAS	155,9	127,9	28,0	60,2		102,2	25,7	53,7

O Gráfico 2 mostra o extrato do balanço hídrico para a área de estudo, foram detectados 6 meses de deficiência hídrica, que vai de julho a dezembro, com total de 308,5 mm/anual, os meses com maiores valores foram outubro 95,3 mm e setembro 87,4 mm, já o excedente hídrico foram detectados 5 meses, que corresponde ao período de fevereiro a junho, dando um total de 644,5 mm/ano. Segundo Santos et al. (2010), determinar os períodos chuvoso e seco, auxilia no planejamento integrado dos recursos hídricos com mais eficiência, também pela aquisição de sistemas de irrigação, dimensionamento da lâmina líquida do sistema, em que o irrigante considerando aspectos econômicos deve decidir entre a maior necessidade ou pelo maior déficit, além permitir o manejo da irrigação, ou seja, quanto e quando irrigar, com base em dados históricos de evapotranspiração.

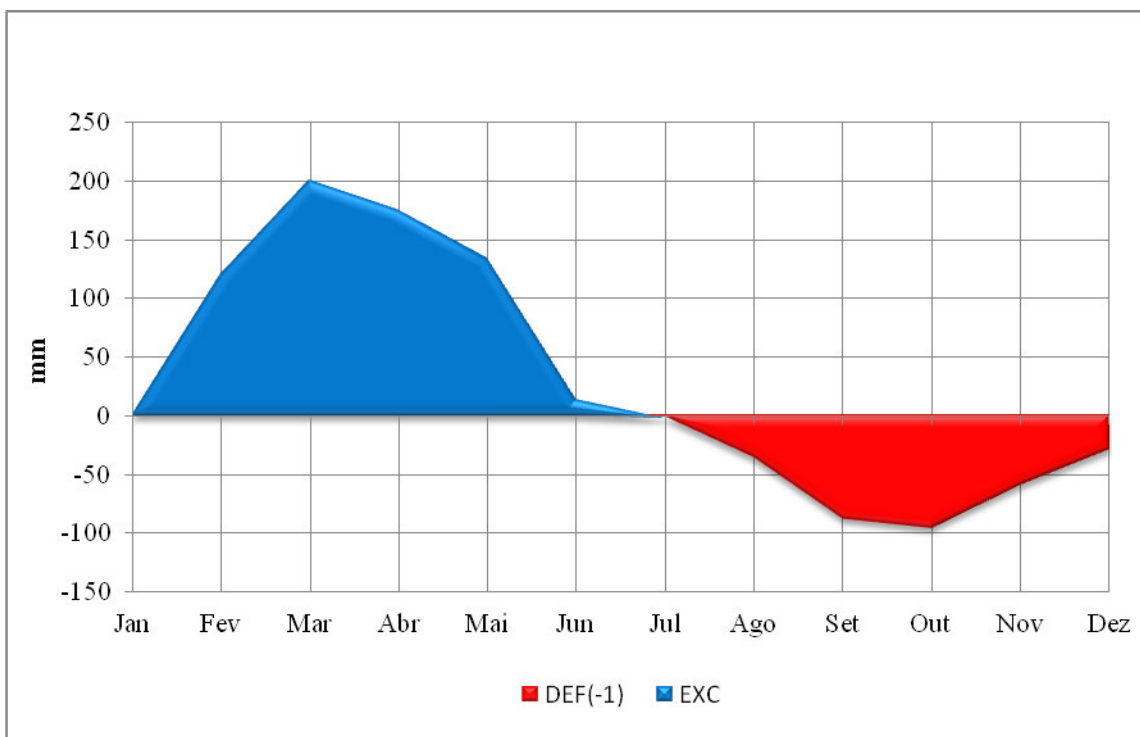


Gráfico 2 – Extrato do Balanço Hídrico Climatológico para Município de Belterra.

Segundo a Tabela 2, o método de Thornthwaite indicou que o clima é do tipo **B₂** Úmido, subtipo climático **s** com deficiência hídrica moderada no verão, já o tipo climático em função de TE é **A'** Megatérmico com subtipo **a'**, devido à evapotranspiração potencial observada durante o verão representa menos de 48% do total anual. Assim, o clima de Belterra pode ser definido pela fórmula **B₂sA'a'**.

Tabela 2 – Classificação climática segundo Thornthwaite do município de Belterra.

Iu	Ia (%)	Ih	Tipo Climático em função de Iu	Subtipo Climático em função de Ia	Tipo Climático em função de TE	Subtipo Climático em função de TE
41,98	20,1	29,92	B ₂	s	A'	a'

4. CONCLUSÕES

A evapotranspiração média anual ficou entorno de 127,94 mm, o mês de outubro apresentou maior valor 151,76 mm, já o mês de fevereiro com 108,03 mm teve o menor valor

de ETP. As elevadas temperaturas registradas na região podem ter contribuído para os elevados valores de ETP.

Existe deficiência hídrica em boa parte do ano, onde se inicia em julho indo até dezembro. O período de excedente hídrico corresponde entre fevereiro e junho, entretanto no mês de janeiro não há deficiência nem excedente hídrico.

A classificação climática para Belterra é representada pela fórmula $B_{2s}A'a'$, ou seja, o clima é do tipo úmido com deficiência hídrica moderada no verão, megatérmico, e a ETP no verão corresponde a menos de 48%. Tanto o balanço hídrico quanto a classificação climática evidenciam a necessidade de utilizar a irrigação durante os meses com deficiência hídrica.

REFERÊNCIAS

BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M. A.; MATZENAUER, R.; FONTANA, D. C.; CUNHA, G. R.; SANTOS, M. L. V.; FARIAS, J. R. B.; BARNI, N. A. Agrometeorologia aplicada à irrigação. Porto Alegre: Editora da Universidade, 1992. 125p

OMETTO, José Carlos. Bioclimatologia Vegetal. São Paulo: Ceres, 1981. 435 p.

PEREIRA, A. R.; VILLA NOVA, N. A.; SEDIYAMA, G. C. Evapo(transpi)ração. FEALQ. 1997. 183p.

ROLIM, Glauco de Sousa, SENTELHAS, Paulo Cesar. Balanço Hídrico Normal por Thornthwaite & Mather (1955). Piracicaba. ESALQ. 1999. CD-ROM.

SANTOS, G. O.; HERNANDEZ, F. B. T.; ROSSETTI, J. C. **Balanço hídrico como ferramenta ao planejamento agropecuário da região de Marinópolis, noroeste do Estado de São Paulo.** In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA IRRIGAÇÃO, 3, Fortaleza. Anais... 2010 (CD-ROM).

SENTELHAS, P. C.; PEREIRA, A. R.; MARIN, F. R.; ANGELOCCI, L. R.; ALFONSI, R. R.; CARAMORI, P. H.; SWART, S. **Balanço Hídrico Climatológico no Brasil.** [CD ROM]. ESALQ/USP-Piracicaba, 1999.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. Publication in climatology. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 1955. 104p.