

BALANÇO HÍDRICO UMA FERRAMENTA PARA GESTÃO AMBIENTAL DA CIDADE DE PALMAS-TO

Erlan Silva de Sousa

¹Graduando de Eng. Ambiental – UFT. AV. NS 15, ALCNO 14, Bloco II, Sala 09. Palmas-TO. Fone (63) 3232-8018.

Email: erlan.mat@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo elaborar o balanço hídrico mensal para a região de Palmas, Estado do Tocantins. O balanço hídrico foi determinado a partir do método de Thornthwaite e Mather (1955). Considerando uma Capacidade de Água Disponível (CAD) de 100 mm o balanço hídrico resultou em seis meses de deficiência hídrica no solo com total acumulado de 508 mm e o excedente ocorreu nos meses de dezembro a abril com 567,8 mm, concluindo-se que haveria risco elevado com o cultivo sem o uso de sistemas de irrigação.

PALAVRAS-CHAVE: Balanço hídrico, Evapotranspiração, Gestão Ambiental

INTRODUÇÃO

A água é um elemento essencial à vida, tanto como constituinte biológico dos seres vivos como ambiente de vida de várias espécies vegetais e animais, como elemento representativo de valores sociais e culturais e até como fator de produção de vários bens de consumo final e intermediário (COIMBRA et al., 1999).

A disponibilidade da água depende tanto das condições físicas da superfície da terra, quanto também das condições e variabilidade do clima, e afeta diretamente a vida animal e vegetal, um dos seus mais conhecidos efeitos é a escassez de água. Segundo a FAO 2005, um em cada cinco países em desenvolvimento estará sofrendo de escassez de água até o ano de 2030, comprometendo a produção mundial de alimentos. Como consequência, poderá haver conflitos sociais.

Devido à grande demanda atual por recursos hídricos, faz-se necessário o conhecimento do ciclo da água dentro de uma bacia hidrográfica, principalmente das variáveis de precipitação e evapotranspiração. De acordo com Camargo (1971), para saber se uma região apresenta deficiência ou excesso de água durante o ano, é indispensável comparar dois elementos opostos do balanço: a precipitação que fornece a umidade para o solo e a evapotranspiração que consome a umidade do solo. Segundo Pereira et al. (2002), a disponibilidade hídrica pode ser quantificada pelo balanço climatológico, no qual fica evidenciada a flutuação temporal de períodos com excedente e com deficiência, permitindo, dessa forma, o planejamento das atividades agrícolas e a quantificação de irrigação.

Segundo Tubelis e Nascimento (1992), o balanço hídrico contabiliza a precipitação perante a evapotranspiração potencial, levando em consideração a capacidade de armazenamento de água no solo. É uma primeira avaliação de uma região, que se determina a contabilização de água de uma determinada camada do solo onde se defini os períodos secos (deficiência hídrica) e úmidos (excedente hídrico) de um determinado local (REICHARDT, 1990).

Segundo Amorim (apud Rolim, Sentelhas & Barbieri, 1998) o balanço hídrico é uma ferramenta empregada em distintas áreas do conhecimento. Por exemplo: na meteorologia agrícola, delimita áreas de mesmo potencial hídrico, na irrigação, determina as deficiências hídricas de uma região, na hidrologia, estuda as bacias hidrográficas, dimensionando reservatórios. Os resultados de um balanço hídrico podem ser utilizados para fins de zoneamento agroclimático, demanda potencial de água das culturas irrigadas e no conhecimento do regime hídrico.

O presente trabalho tem como objetivo estabelecer o balanço hídrico climático de Thornthwaite para o Município de Palmas-TO, e sua importância como ferramenta para a gestão ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Palmas (TO), com coordenadas geográficas S 10°10' e W 48° 25' e altitude de 214 metros. Foram utilizados dados da temperatura média do ar e precipitação mensais, obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, da estação climatológica localizada no perímetro urbano da capital durante o período de 1995 a 2009.

Para a obtenção do balanço hídrico climático foi utilizado o método proposto por Thornthwaite e Mather (1955). Para tal, lançou mão do software desenvolvido em planilhas eletrônicas do excel por Rolim e Sentelhas (1999). Desta forma, pode-se obter os valores normais das seguintes variáveis: evapotranspiração real e potencial, excedente e deficiência hídrica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado do balanço hídrico médio mensal para a região de Palmas, Estado do Tocantins, está apresentado na Tabela 1 em seguida são representados pela figuras 1 e 2, permitindo uma melhor visualização da variação dos principais dados mensais agrometeorológicos ao longo do ano. A região se caracterizou com precipitação de 1823,4 mm ao ano, concentrando-se nos meses de novembro a abril 84,5% do total precipitado, sendo a maior e menor precipitação média com ocorrência nos meses de fevereiro (283,3 mm) e julho (1,5 mm), respectivamente.

A evapotranspiração potencial anual foi de 1763,5, sendo os meses com maiores evapotranspiração potenciais setembro e menores junho e julho. O armazenamento de água no solo foi determinado pela capacidade de água disponível, onde se adotou o valor de 100 mm. A evapotranspiração real acompanhou de certa forma, a trajetória anual das chuvas, ou seja, destacando o período chuvoso e seco, apresentando um total médio anual de 1255,5 mm.

Tabela 1: Balanço Hídrico Climatológico para Palmas – TO, durante o período de 1995 a 2009, segundo o método proposto por Thornthwaite & Mather (1955).

Meses	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
JAN	26,8	262,3	144,8	144,8	0,0	117,5
FEV	26,7	288,3	131,4	131,4	0,0	156,9
MAR	26,8	281,4	145,8	145,8	0,0	135,6
ABR	27,1	197,4	143,5	143,5	0,0	53,9
MAI	27,0	74,6	143,1	124,2	18,9	0,0
JUN	26,2	4,6	120,9	39,3	81,7	0,0
JUL	26,0	1,5	120,9	12,5	108,4	0,0
AGO	27,4	2,4	150,0	6,1	144,0	0,0
SET	28,7	50,0	179,8	50,8	129,0	0,0
OUT	28,1	148,7	174,8	148,8	26,0	0,0
NOV	27,4	250,6	155,8	155,8	0,0	0,0
DEZ	26,9	261,4	152,6	152,6	0,0	103,9
ANO	27,1	1823,4	1763,5	1255,5	508,0	567,8

T = Temperatura do ar; P = Precipitação; ETP = Evapotranspiração Potencial; ETR = Evapotranspiração real; DEF = Deficiência Hídrica e EXC = Excedente Hídrico.

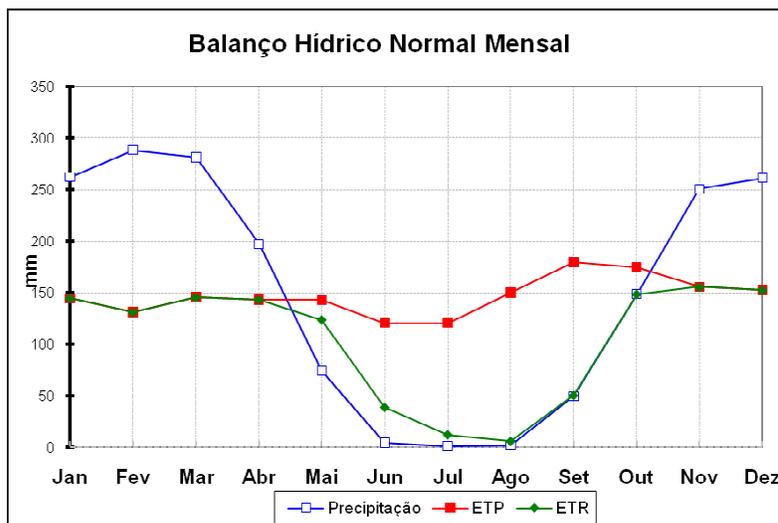


Figura 1: Gráfico do balanço hídrico para Palmas-TO. Método de Thornthwaite e Mather (1955), para o período de 1995-2009.

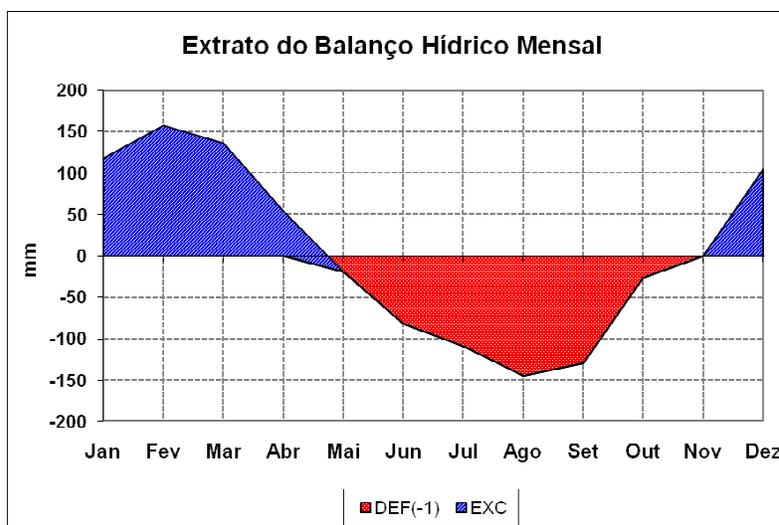


Figura 3: Extrato do balanço hídrico mensal.

De uma forma geral o balanço apresentou seis meses de deficiência hídrica com total acumulado de 508 mm, concentrando nos meses de junho a setembro, meses que representaram 91,02 % (462,4 mm) da deficiência hídrica anual, período que caracteriza o uso dos sistemas de irrigação. O balanço apresentou apenas cinco meses com excedente hídrico nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro, março e abril, com total de 567,8 (100%).

Inúmeros trabalhos citam a importância do balanço hídrico no planejamento e na gestão ambiental dos recursos naturais. Segundo Lima et al (2009), o planejamento hídrico é a base para se dimensionar qualquer forma de manejo integrado dos recursos hídricos, assim, o balanço hídrico permite o conhecimento da necessidade e disponibilidade hídrica no solo ao longo do tempo.

Segundo Azevedo (1997) a crescente complexidade dos problemas de planejamento e gestão de recursos hídricos, principalmente durante situações de escassez quantitativa ou qualitativa de água, requer a utilização de técnicas e instrumentos capazes de auxiliar profissionais responsáveis pela análise, operação, planejamento e tomada de decisão em recursos hídricos. Sendo o balanço hídrico o primeiro passo para a obtenção de informações, quanto à disponibilidade potencial de água (PEREIRA et al., 2002).

Além de sua importância no planejamento e na gestão ambiental dos recursos naturais, o balanço hídrico é uma ferramenta utilizada em diversas áreas do conhecimento tais como a agrícola (PEREIRA et al., 1997; CINTRA et al, 2000), florestal (MOSTER et al, 2003) e hidrológica (TUCCI, 1997; CÂMARA, 1999; RODRIGUES ANIDO, 2002).

CONCLUSÃO

De acordo com o exposto pode-se concluir que:

- Palmas e região apresentam seis meses de deficiência hídrica no solo, concentrando-se nos meses de junho a setembro;
- As elevadas temperaturas médias contribuem de forma decisiva para a evapotranspiração potencial total anual exceder o volume pluviométrico total anual;
- Apesar da estação chuvosa se prolongar ao longo de sete meses não é suficiente para exceder a evapotranspiração potencial;
- Para se garantir altas produtividades e a qualidade da produção, evidência necessidade de irrigação, para os cultivos, durante a estação seca;
- É necessário um planejamento integrado dos recursos hídricos para a implantação de projetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AZPURUA; P. P. GABALDON A. J. Recursos Hidráulicos y Desarrollo. Madrid: Ed.Tecnos, 1975.
2. BARRETO, A. N.; SILVA, A. A. G. BOLFE, E. L. Irrigação e drenagem na empresa agrícola: impacto ambiental versus sustentabilidade. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003. 418 p.
3. BARRETO, P. N.; SILVA R. B. C.; SOUZA, W. S.; COSTA, G. B.; NUNES, H. G. G. C.; SOUSA, B. S. B. Análise do balanço hídrico durante eventos extremos para áreas de floresta tropical de terra firme da Amazônia Oriental. In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 2009, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte. CD.
4. CÂMARA, C. D. Efeitos do corte raso de eucalipto sobre o balanço hídrico e a ciclagem de nutrientes em uma microbacia experimental. Piracicaba, 1999. 103p. Dissertação (mestrado) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".
5. CAMARGO, A.P. 1971. Balanço hídrico no Estado de São Paulo. Campinas: IAC. Boletim Técnico, 116.
6. CINTRA, F. L. D.; LIBARDI; P. L.; SAAD; A. M.. Balanço hídrico no solo para porta-enxertos de citros em ecossistema de Tabuleiro Costeiro. Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.4 n.1, Campina Grande, p.23-28, 2000.
7. COIMBRA, Roberto; ROCHA, Ciro Loureiro; BEEKMAN, Gertjan Berndt,. Recursos hídricos: conceitos, desafios e capacitação. Brasília: ANEEL, 1999. 78p.
8. COELHO, E. F.; COELHO FILHO, M. A. SIMÕES, W. L.; COELHO, Y. S. Irrigação em citros nas condições do nordeste do Brasil. Laranja, Cordeirópolis, v.27, n.2, p.297-320, 2006.
9. LIMA, F. B.; SANTOS, G. O. Balanço hídrico-espacial da cultura para o uso e ocupação atual da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Rita, Noroeste do Estado de São Paulo. 2009. 89 f. Monografia. Fundação Educacional de Fernandópolis, Fernandópolis - SP, 2009.
10. LISBOA, H. De M. Hidrologia e Climatologia. Universidade Federal de Santa Catarina.
11. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Notas de Aula em Hidrologia e Climatologia, semestre, 2005-02.
12. MOSTER, C.; LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B.; CÂMARA, C. D. Determinação do ano hidrológico visando a quantificação do balanço hídrico em microbacias experimentais. Circular Técnica IPEF (Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais). n. 197. 2003.
13. PEREIRA, A. R.; VILA NOVA, N. A.; SEDYAMA, G. C. Evapo(transpi)ração. Piracicaba: ESALQ, 1997. 183p.
14. PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas. Guaíba: Agropecuária, 2002. 487p.
15. REICHARDT, K. A água em sistemas agrícolas. Barueri (SP): Manole, 1990.
16. RODRIGUES ANIDO, N. M. Caracterização hidrológica de uma bacia experimental visando identificar indicadores de monitoramento ambiental. Piracicaba, 2002. 69p. Dissertação (mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".
17. 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, Santa Maria, v.6, p.133-137, 1998.
18. ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C. Balanço Hídrico Normal por Thornthwaite & Mather (1955). Piracicaba. ESALQ. 1999. CD-ROM.
19. TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F. L. Meteorologia descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras. São Paulo: Nobel, 1992. 374 p.