

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA EVAPORAÇÃO DE DOIS AÇUDES PELO MÉTODO DO TANQUE CLASSE A

Tonny José Araújo da Silva¹; Antônio Celso Dantas Antonino²; André Maciel Netto²; Jaime
Joaquim da Silva Pereira Cabral³

Resumo - Foram monitorados durante o ano de 1998 dois açudes do Alto Pajeú - Cajueiro e Flocos, localizados nas coordenadas: Latitude - 7°6'S e Longitude - 32°0'W, no município de Tuparetama - PE. Foram comparados os dados de evaporação dos açudes com os dados de evaporação obtidos através de um Tanque Classe A instalado em uma área livre de vegetação, com bordadura de 10 m. Para os meses de Outubro e Novembro, foi possível comparar a evaporação dos açudes em régua limnimétrica com os valores de evaporação de referência (ET_o), estimados pelo modelo de Penman-Monteith, utilizando os dados meteorológicos de umidade relativa do ar (UR), velocidade do vento a dois metros de altura (V₂), temperatura (T) e precipitação (P), obtidos em uma estação meteorológica de aquisição automática de dados. O valor de K_a obtido no período de menor demanda atmosférica foi de 0,86 e no de maior demanda, de 0,79, podendo ser utilizado para as condições locais um coeficiente médio anual de 0,83. Os cultivos de vazante contribuem para uma maior variação da evaporação do açude, intensificando-se no período de maior demanda atmosférica.

Abstract – Two dams in Alto Pajeú, in the district of Tuparetama-PE, situated at Latitude 7°6'S and Longitude 32°0'W, were monitored during the year 1998. The evaporation data of the dams were compared with those obtained by the use of a Pan evaporation installed in an area without vegetation with a ten-meter edge length. In the months of October and November it was possible to compare the evaporation of the dams by using limnometric rules with referential evaporation values (ET_o), evaluated according to Penman-Monteith's model. The meteorological data of relative humidity of the air (RH), the wind speed two meters high (V₂), temperature (T) and precipitation

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco; Dep. Fitotecnia; Rua D. Manoel de Medeiros, S/N, Dois Irmãos; CEP 52171-030; Recife; PE; Brasil; Fone: 081 3302 1230; agro_solo@zipmail.com.br

² Universidade Federal de Pernambuco; Depto. de Energia Nuclear; Av. Prof. Luiz Freire, 1000 – Cid. Universitária; CEP 50740-540; Recife; PE; Fone: 081 3271-8251; Fax: 081 3271-8250; E-mail: acda@npd.ufpe.br

³ Universidade Federal de Pernambuco; Av. Acadêmico Hélio Ramos, S/N. Recife, PE, 50740-530, Fone 81-3271 2823, Fax 81-3271 8119. E-mail: 44jjspc@npd.ufpe.br.

(P), all obtained in a weather station, were used. The value of K_a was 0,86 for the minimum atmospheric demand and 0,79 for its maximum demand, thus making it possible the used of an annual average coefficient of 0,83 under local conditions. A greater variation of dam evaporation occurs during ebb tide, and is during greater atmospheric demand.

Palavras-chave – Açude, evaporação, tanque classe A.

INTRODUÇÃO

As observações hidrometeorológicas para a obtenção de informações mais consistentes de evaporação necessitam de informações em longo prazo, investimentos em postos de observação, coletas de dados e recursos humanos.

No Brasil, as pesquisas e experimentação no ramo da evaporação em açudes e reservatórios são escassas principalmente pela carência de informações básicas acentuada pela grande extensão territorial e suas diferentes regiões climáticas. Atualmente, notando a escassez dos recursos hídricos, a população vem buscando utilizar racionalmente estes recursos. Nas regiões Semi-Áridas, este problema é mais acentuado, sendo os reservatórios destinados ao consumo humano, animal e vegetal. Em se tratando do consumo pelas plantas quer por irrigação ou por cultivos em vazantes, a demanda para atender as necessidades do cultivo são elevadas e devem ser quantificadas.

Técnicas de balanço de energia e de balanço de massa podem ser aplicadas para quantificar a evaporação de reservatórios, porém os custos inerentes restringem sua utilização (Kohler & Parmele, 1967). Os tanques de evaporação como qualquer outro instrumento está sujeito a dificuldades práticas, como por exemplo, se colocada uma tela para evitar que animais possam consumir a água, torna-se difícil o manejo diário, além de ser necessário corrigir a evaporação pelo efeito da tela. Porém, os dados evaporimétricos podem ser úteis pela sua praticidade, sendo mais precisos tanto quanto mais próximas o tanque se encontra do açude em estudo.

Neste trabalho, procurou-se avaliar através de valores de evaporação do Tanque Classe A as diferentes relações entre a evaporação, coeficiente de passagem açude/tanque e o comportamento de cultivos de vazante nos açudes de Flocos e de Cajueiro, ambos localizados no município de Tuparetama-PE.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram monitorados durante o ano de 1998 dois açudes do Alto Pajeú - Cajueiro e Flocos, classificados como sendo grande e pequeno, respectivamente, segundo o critério de classificação proposto por Pereira et al. (1997). As características dos açudes estudados encontram-se na Tabela 1. Registrou-se dados de observações diárias referentes ao ano de 1998 com precipitações pluviométricas inferiores a 20mm, sendo assim a contribuição por escoamento nula.

Tabela 1-Algumas características dos açudes estudados.

NOME	LOCALIZAÇÃO*	PROFUNDIDADE
		(m)
Cajueiro	Latitude - 7°6'S	7
Flocos	Longitude - 32°0'W	4

*Foi adotada a mesma coordenada para os dois açudes por estarem próximos.

Este estudo foi dividido em duas etapas: A primeira realizada no açude de Cajueiro durante o período de Janeiro a Julho de 1998, sendo definido este intervalo por efeito de estiagem, atingindo o açude nível zero (seco). A segunda, realizada no açude de Flocos e teve início no mês de Agosto, estendendo-se até o mês Dezembro de 1998.

Foram comparados os dados de evaporação dos açudes (dH) com os dados de evaporação obtidos através de um Tanque Classe A (E_{TA}), instalado em uma área livre de vegetação, com bordadura de 10 m. Para os meses de Outubro e Novembro, foi possível comparar a evaporação dos açudes com os valores de evaporação de referência (ET_0), estimada pelo modelo de Penman-Monteith (MONTEITH e UNSWORTH, 1990), utilizando-se os dados meteorológicos de umidade relativa do ar (UR), velocidade do vento a dois metros de altura (V2), temperatura (T) e precipitação (P), obtidos em uma estação meteorológica com sistema de aquisição automática. Os valores de insolação foram obtidos através do Atlas Solarimétrico do Brasil (UFPE, 2000).

Foram determinados os valores do coeficiente de passagem açude/tanque (K_a), que trata da relação entre as evaporações do Tanque Classe A (E_{TA}) e dos açudes (dH). Este coeficiente depende principalmente do tamanho do açude e da sua exposição ao vento (SUDENE, 1989), sendo definido por:

$$K_a = dH / E_{TA} \quad (1)$$

onde, K_a é o coeficiente de passagem açude/tanque (adimensional); dH é a evaporação do açude (mm) e E_{TA} é a evaporação do Tanque Classe A (mm).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evaporação do Tanque Classe A, no ano de 1998, foi de 2425,1 mm. Para o mesmo ano, a mínima e a máxima evaporação de referência foram observadas para os meses de Julho e Dezembro com valores médios diários de 4,8 e 8,0 mm/dia respectivamente. As temperaturas do ar mínima e máxima médias foram de 16,5 °C e 34,8 °C, e a temperatura do ar média foi de 26,1 °C.

No decorrer do período, a evaporação dos açudes variou em função do ciclo climatológico local.

A variação mensal do coeficiente de passagem açude/tanque (K_a) está representada na figura 1. Para os meses de Janeiro a Julho, período considerado de menor demanda atmosférica, estes coeficientes foram obtidos para o açude Cajueiro. Para os meses seguintes, ou seja, durante a maior demanda atmosférica, em Flocos.

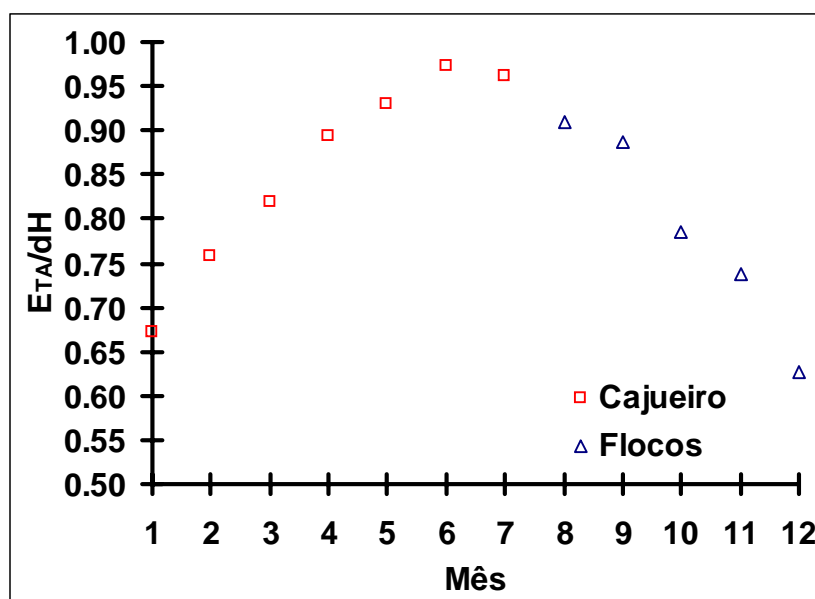


Figura 1 – Variação mensal do coeficiente K_a para os açudes de Cajueiro e Flocos.

De um modo geral, observa-se um aumento do coeficiente de passagem (K_a) no período considerado de menor demanda atmosférica, representado por um valor médio de 0,86, obtido para o açude Cajueiro. Um menor valor médio de K_a de 0,79 foi obtido para o açude Flocos. Observa-se uma diminuição deste coeficiente no período variando da maior demanda atmosférica para a menor.

Como o coeficiente K_a é inversamente proporcional a evaporação do Tanque Classe A (E_{TA}), se este diminui, o coeficiente K_a aumenta. No caso observado em Cajueiro, açude de maior porte, a média de K_a foi maior durante o período de Janeiro a Julho, possivelmente associado a uma menor demanda atmosférica, acarretando uma menor evaporação do Tanque. Um valor médio anual de K_a de 0,83 foi verificado durante o ano estudado. Dados de K_a em 5 açudes públicos do Ceará (Girard, 1966) forneceram para o período de Junho a Dezembro valores que variam de 0,72 a 0,86. Nouvelt (1980) achou uma relação anual de K_a de 0,83.

A figura 2 representa o rebaixamento do nível d'água, demonstrado pelos valores acumulados de evaporação dos açudes em relação à evaporação do Tanque Classe A. Durante o estudo, o açude de Cajueiro teve seu nível rebaixado em 2207mm e o de Flocos em 1905mm.

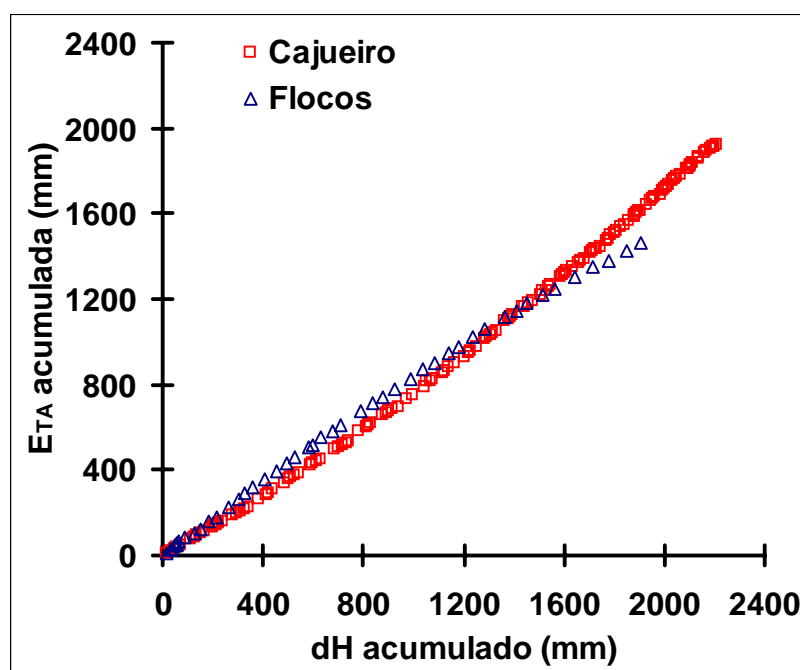


Figura 2 – Valores acumulados das lâminas evaporadas em Cajueiro e Flocos (1998).

As Revências contribuem no comportamento das variações, uma vez que se pratica cultivos de vazante nestes açudes (Antonino e Audry, 2001).

Durante os meses de Outubro e Novembro de 1998, com os dados meteorológicos de umidade relativa do ar (UR), velocidade do vento a dois metros de altura (V2), temperatura (T) e precipitação (P), obtidos em uma estação meteorológica com sistema de aquisição automática, foi possível estimar a evaporação de referência (E_{To}) pelo método de Penman-Monteith. Os valores médios de evaporação estimados pelo método de Penman-Monteith situaram-se abaixo dos valores do Tanque e do açude de Flocos (Tabela 2). Para o período de Outubro e Novembro o método de Penman-Monteith não se mostrou consistente.

Tabela 2- Valores médios de evaporação do açude de Flocos,
Tanque Classe A e de Penman-Monteith (mm)

Evaporação	Outubro	Novembro
E_{TA} - Tanque	11,36	11,05
dH - Flocos	14,51	15,42
ET_o - Penman	6,43	6,51

CONCLUSÕES

O valor de K_a no período de menor demanda atmosférica foi de 0,86 e no de maior, 0,79, podendo ser utilizado para as condições locais um coeficiente médio anual de 0,83.

O método do Tanque Classe A por sua praticidade e precisão, mostrou-se consistente na estimativa da evaporação dos açudes, quando o valor estimado de K_a é adequadamente determinado.

O método de Penman-Monteith, estudado no período de Outubro e Novembro, não se mostrou adequado à estimativa da evaporação do açude de Flocos.

Os cultivos de vazante contribuem para uma maior variação da evaporação do açude, sendo intensificada no período de maior demanda atmosférica.

REFERÊNCIAS

- ANTONINO, A. C. D., e AUDRY, P. Utilização de água no cultivo de vazante no Semi-Árido do Nordeste do Brasil. Tópicos Especiais em Recursos Hídricos e Tecnologia Ambiental – N°. 2, Recife, 2001.
- GIRARD, G. L'évaporation d'une nappe d'eau libre dans le bassin du Jaguaribe. Paris, Orstom, 1966.
- KOHLER, M. A. e PARMELE, L. H. Generalized estimates of free-water evaporation. Water Resources Res., 1967.
- MONTEITH, J. L. AND UNSWORTH, M. H. *Principles of Environmental Physics*, 2nd ed., Edward Arnold, London. 1990.
- NOUVELT, J. e PEREIRA, F. C. Preparação do projeto de implantação de uma bacia representativa. Recife, SUDENE-DRN, 1980. 28 p.

- PEREIRA, A. R., VILLA NOVA, N. A. e SEDIYAMA, G. S., Evapotranspiração, Piracicaba, FEALQ, 1997. 184 p.
- SUDENE. Perdas por evaporação e infiltração em pequenos açudes. Série hidrologia/25, Recife, 1989.
- UFPE. Atlas Solarimétrico do Brasil, Relatório Técnico Final. Banco de Dados Solarimétricos. Volume II. UFPE, Recife, 2000.