

COMPORTAMENTO TÉRMICO DA ÁGUA DE TANQUES EVAPORIMÉTRICOS EM DIAS COM ACENTUADA NEBULOSIDADE E OCORRÊNCIA DE CHUVA E ENSOLARADO

Gertrudes Macario de OLIVEIRA¹, Mário de Miranda Vilas Boas Ramos LEITÃO², Lincoln Eloi de ARAÚJO³

INTRODUÇÃO

A região semi-árida é caracterizada por alta incidência de radiação solar, baixa umidade relativa e elevadas temperaturas durante todo o ano, fatores que contribuem para proporcionar altíssimos índices de evaporação. Segundo OLIVEIRA (1971), as perdas de água por evaporação constituem uma fase importante do ciclo hidrológico, principalmente nas regiões áridas e semi-áridas, onde a evaporação representa, sobretudo, um fator primordial da economia, com conseqüências e importância incalculável sobre a produção agrícola. KNAPP et al. (1984) afirmam que para período sazonal e anual, a evaporação parece ser mais sensível às mudanças de temperatura da água. Segundo os autores, um aumento de 1°C na temperatura média anual da água, pode aumentar a evaporação anual em 15,6%. JACOBS et al. (1998) estudando o comportamento térmico de tanques Classe A, observaram que quando a temperatura da água excede consideravelmente a temperatura do ar, a taxa de evaporação do tanque aumenta rapidamente, resultando numa grande sobrestimativa da evaporação. Este estudo tem como objetivo analisar o comportamento térmico da água de diferentes tanques evaporimétricos, para dias com acentuada nebulosidade e ocorrência de precipitação e ensolarado.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados neste estudo foram oriundos de uma pesquisa realizada no período de abril de 2002 a fevereiro de 2003, em uma área experimental situada na região do Sertão, na cidade de Patos, PB (lat. 07° 01'S; long. 37° 17'W; alt. 250m) localizada próxima ao açude Jatobá. Para determinação da evaporação foram instalados os seguintes tanques: um tanque de 20m² x 2,0m de profundidade (padrão) recomendado pela OMM para estimar evaporação em lagos; um tanque Classe A (TCA), instrumento padrão recomendado pela OMM para medir evaporação em estações meteorológicas; um tanque de cimento tubular de 1,8m² x 1,0m de profundidade (T1) e outro de 1,8m² x 0,5m de profundidade (T05). Os tanques padrão, T1 e T05 foram enterrados e impermeabilizados, para que não houvessem perdas nas laterais ou no fundo. Todos os tanques foram operados com seus níveis de água entre 5,0 e 7,0 cm abaixo da borda. Diariamente, a água era repostada afim de que ficasse sempre em torno do mesmo nível, e nunca ultrapassasse os limites citados. Para se conhecer as condições climáticas e suas influências sobre as perdas por evaporação, instalou-se na área

experimental, um sistema automático de aquisição de dados, micrologger CR 21X, equipado com sensores que possibilitou medir as seguintes variáveis meteorológicas: temperatura da água dos tanques, temperatura do ar, umidade relativa do ar, saldo de radiação, precipitação, velocidade e direção do vento. O micrologger CR 21X foi programado para efetuar leituras a cada segundo e médias a cada 30 minutos, durante todo o dia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 pode ser observado o comportamento da temperatura da água dos tanques: padrão; T1, T05 e TCA, bem como, da temperatura do ar (Tar) para um dia com acentuada nebulosidade e chuvoso (06/05/2002) em Patos. Constata-se claramente através da Figura 1, que nessas condições, o maior armazenamento de energia ocorreu nos tanques enterrados e mais profundos. Como nesse dia, além de muito nublado, teve ocorrência de chuva (Figura 3), não houve grandes variações nas temperaturas da água dos tanques enterrados, exceto no horário entre 09:00 e 11:30h, quando houve aumento das temperaturas devido a incidência de radiação solar direta (Figura 2). Por outro lado, observa-se que como o ar, o TCA, devido a sua constituição metálica, pouca profundidade da lâmina d'água (20cm) e exposição acima do solo, apresentaram as menores temperaturas. No entanto, no momento em que houve incidência direta de radiação solar, ambos sofrem o efeito mais intensamente que os demais tanques, isso, devido os mesmos, serem mais susceptíveis as variações climáticas. Ou seja, o TCA, que em dias ensolarados (Figura 4), ao longo do período diurno é o mais quente dos tanques, nessa situação, comporta-se exatamente de forma oposta, torna-se mais frio também no período diurno. Com isso, sua evaporação é praticamente igual as dos demais tanques, conforme pode ser constatado pelos valores observados no dia 06/05/2002 em Patos: padrão, 1,66 mm/dia; T1, 1,74 mm/dia; T05, 1,81 mm/dia; e TCA, 1,76 mm/dia. Já para o dia ensolarado (Figura 4), com a maior incidência de radiação solar (Figura 5), as taxas de evaporação em todos os tanques nesse dia foram elevadas, ou seja: 9,40 mm/dia no tanque padrão; 10,00 mm/dia no T1; 9,68 mm/dia no T05; e 11,68 mm/dia no TCA. Como esse dia corresponde a um dia de final de primavera, devido às condições climáticas favoráveis, a temperatura do ar durante o dia inteiro, foi superior a temperatura do TCA, em média 2,7°C. O maior aquecimento do tanque Classe A no período diurno, e o maior resfriamento no período noturno, foi observado por Silva (2000) e Bezerra et al. (2002).

¹ Dra em Recursos Naturais – CCT/UFCG, CEP 58109-970, Campina Grande, PB, E-mail: gertrudesoliveira@hotmail.com.

² Dr. Prof., DCA/CCT/UFCG, CP 10099, CEP 58109-970, Campina Grande, PB, E-mail: miranda@dca.ufcg.edu.br.

³ Estudante do Curso de Graduação em Meteorologia – CCT/UFCG, CEP 58109-970, Campina Grande, PB, E-mail: lincolneloi@zipmail.com.br

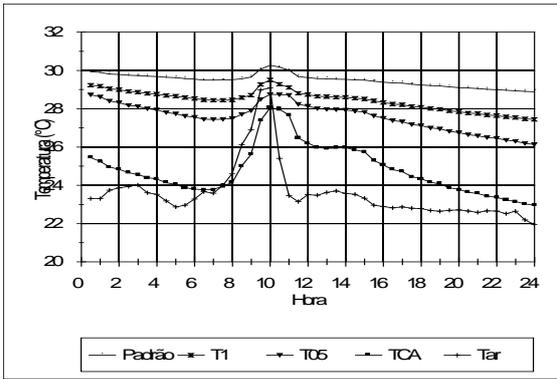


Figura 1. Evolução da temperatura média da água dos tanques e do ar, a cada 30 minutos para um dia com nebulosidade e chuva (06/05/2002), em Patos.

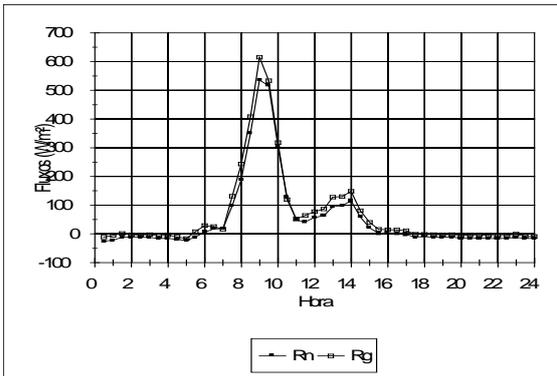


Figura 2. Evolução dos fluxos médios de radiação líquida e global, a cada 30 minutos, para um dia com nebulosidade e chuva (06/05/2002), em Patos.

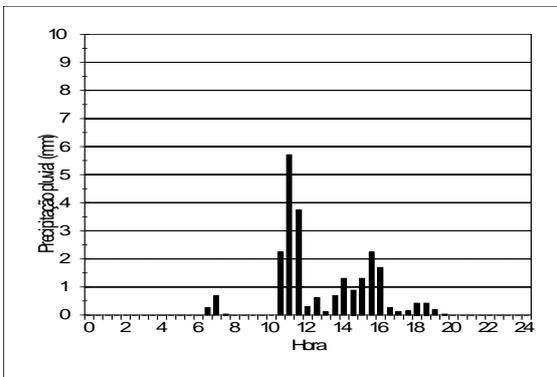


Figura 3. Precipitação acumulada a cada 30 minutos, durante o dia 06/05/2002, em Patos.

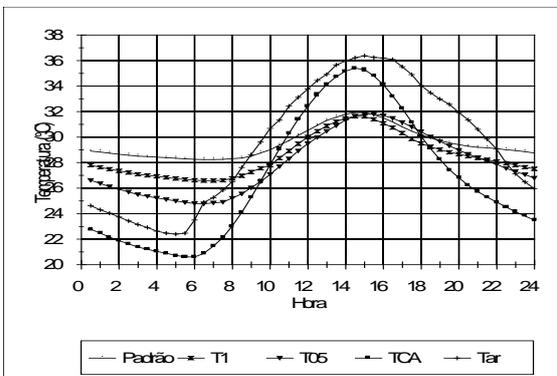


Figura 4. Evolução da temperatura média da água dos tanques e do ar, a cada 30 minutos para um dia ensolarado (12/12/2002), em Patos.

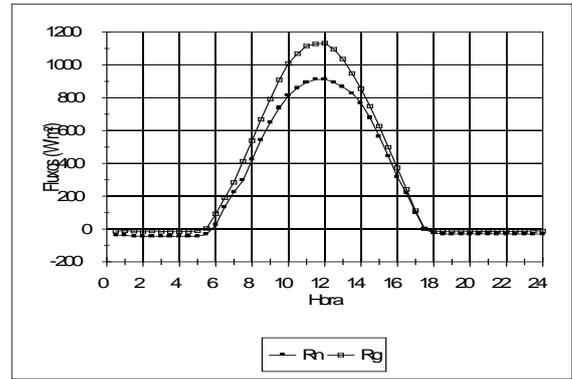


Figura 5. Evolução dos fluxos médios de radiação líquida e global, a cada 30 minutos, para um dia ensolarado (12/12/2002), em Patos.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos conclui-se que, a temperatura da água do tanque Classe A, que em dias ensolarados, durante o período diurno apresentou maior aquecimento, e no período noturno maior resfriamento do que as temperaturas da água dos tanques enterrados, numa situação de acentuada nebulosidade e ocorrência de chuva, devido a sua constituição metálica, menor lâmina d'água e exposição, durante todo o dia, teve comportamento térmico oposto ao dos tanques enterrados, não representando portanto, uma condição natural de superfícies livres d'água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEZERRA, C.C., LEITÃO, M.M.V.B.R., OLIVEIRA, G.M., SILVA, A.S.L. Avaliação do aquecimento da água em tanques de cimento amianto e Classe A. XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, Foz de Iguaçu, PR, **Anais, CDROM**, 2420-1.pdf, p.2499-2504, 2002.
- JACOBS, A.F.G.; HEUSINKVELD, B.G.; LUCASSEN, D.C. Temperature variatino in a classe A evaporation pan. **Journal of Hydrology**, v.206, p.75-83. 1998.
- KNAPP, H.V., YU, YUN-SHENG, POGGE, E.C. Monthly evaporation for Milford Lake in Kansas. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, v. 110, n.2, p. 138-148, 1984.
- OLIVEIRA A.S. **Estudos comparativos da evaporação potencial estimada por tanques e pelo método de Penman**. ESALQ/USP. 113p. (Tese de Livre – Docência) 1971.
- SILVA, A. S. L. **Uso de tanque de cimento amianto como alternativa para medir a evaporação**. Dissertação de Mestrado, DCA – CMM TD N° 04, UFPB, Campina Grande, PB, 93 p., 2000.