

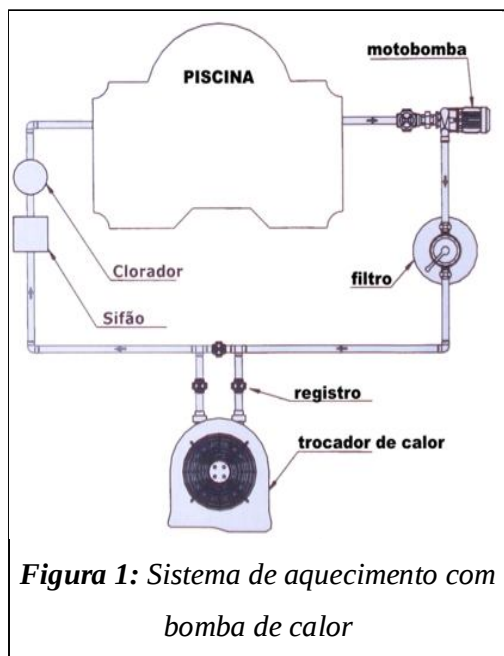
ESTUDO SOBRE A INEFICIÊNCIA DO AQUECIMENTO DAS PISCINAS DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA DA UNICAMP.

*CIRO AUGUSTO LOPES DE MELLO¹, MARJORIE MENDES GUARENGHI¹,
VÍCTOR AKIRA TOGAWA¹

¹Curso de Graduação – Faculdade de Engenharia Mecânica/UNICAMP

E-mail do autor correspondente: lopesdemello@gmail.com

RESUMO: Este estudo tem como objetivo avaliar o desperdício de energia dos aquecedores utilizados nas piscinas da Faculdade de Educação Física da UNICAMP e propor soluções adequadas para tal problema. Foi notificada a ineficiência dos aquecedores, que apesar de ligados o dia todo, não alteram significativamente a temperatura da água em decorrência de as piscinas serem totalmente descobertas, o que facilita a dispersão do calor gerado por tais equipamentos.



O sistema de aquecimento da piscina da Faculdade de Educação Física é realizado através de bombas de calor, aparelhos que absorvem o calor do ar ambiente e o transfere para a água da piscina, através de um trocador. Seu aquecedor interno funciona como um ar-condicionado invertido, onde ao invés de utilizar o ar resfriado, absorve o calor removido do ar para aquecer a água.

A partir da consulta à Diretoria de Infra-Estrutura da faculdade e ao fornecedor da bomba de calor, foram obtidas informações sobre os três aquecedores utilizados que apresentam capacidade nominal de 118.000 btu/h, estabelecidas pelos fabricantes de bombas de calor a 26,7 °C no ar com 65 % de umidade relativa e 27 °C na água; possuem consumo energético de 6 kW/h e eficiência de 5,3 COP nas condições já citadas. A piscina possui 25 metros de comprimento por 12,5 de largura e dois de profundidade, e comporta 700.000 litros.

A quantidade de calor perdida através dos dois meios de convecção (forçada e natural) por dia obtida foi de 11,32 kWh durante a noite e de 1,31 kWh durante o dia. O calor liberado por evaporação da

água, parte mais significativa das perdas, obtido foi de 456 kWh. Portanto, a soma das perdas por convecção e evaporação compõem o calor total: 468,63 kWh.

Tem-se que o custo por hora para o funcionamento dos três aquecedores é dado por R\$ 5,76 (1Kw/h = R\$ 0,32). Considerando que a capa dure cerca de 2 anos, nesse intervalo de tempo, o valor gasto com o aquecimento pelos três aquecedores é de aproximadamente R\$ 99.532,80. A porcentagem do preço da capa de valor intermediário em relação ao valor pelos aquecedores é de aproximadamente 4,5 % para reduzir o consumo de energia em 40 % a 50%, ou seja, é um valor irrisório comparado com a grande economia que fornece, além de todas as vantagens já citadas. Ao considerar que as capas serão usadas apenas no período noturno, em que há maior desperdício, uma redução no consumo de 45 % economizaria cerca de 117,00 kWh/ dia; com o valor atual de cada kWh valendo R\$0,32, teremos mensalmente uma economia de R\$ 1123,00 e a cada dois anos uma economia de cerca de R\$ 23952,00.

Ao considerar a colocação do toldo sobre a piscina, as perdas de calor obtidas foram de 2 kWh durante a noite e 0,85 kWh durante o dia. Comparando-se as tabelas 2 e 3 vemos que a diferença de dispersão de calor entre a piscina coberta e sem cobertura equivale $\Delta Q = 9.78$ kWh/dia, com o valor atual de cada kWh valendo R\$0,32, teremos mensalmente uma economia de R\$93,89 e R\$1126.68 ao ano. O preço do toldo que gira em torno de R\$6000,00 seria reembolsado à faculdade em torno de cinco anos. Assim, vemos que a cobertura da piscina que representa uma estufa, traria, além de melhor conforto térmico para os usuários e proteção contra sujeiras que adentraram a piscina, economias mensais consideráveis no valor absoluto da conta de eletricidade da Faculdade. Lembrando que a presença do toldo não tem grandes influências na perda de calor por evaporação que representa a maior perda de calor na piscina.

Portanto, a utilização de apenas um desses métodos ou destes em conjunto seria muito benéfica para a economia de energia da piscina em questão, tanto em relação ao custo, quanto aos benefícios já citados como melhor conforto térmico para os usuários, proteção contra sujeiras, diminuição do tempo de filtragem; economia de água e produtos químicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Capas Térmicas. Disponível em : <http://www.piscinaesossego.com.br/html/capas.html>. Acesso em: 13 outubro 2008.



Capas para piscina, capa de proteção, capa térmica. Disponível em: www.cottage.com.br/capa.asp. Acesso em: 13 outubro 2008.

Capa térmica Sodramar para piscina. Disponível em : www.quebarato.com.br/classificados. Acesso em: 13 outubro 2008.

INCROPERA, F. P. ; DEWITT, D. P. Fundamentos de transferência de calor e massa. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

INCROPERA, FRANK P.; DEWITT, DAVID P.; BERGMAN, THEODORE L.; LAVINE, ADRIENNE S; Fundamentos de Transferencia de Calor e Massa, 6ed, LTC.

MORAN, M. J. ; SHAPIRO, H. N. Princípios de Termodinâmica para Engenharia. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. p. 377 – 378.

Piscinas RP Industries . Disponível em: <http://www.rpi.pt/site6/Artigo06.asp> .Acesso em: 13 outubro 2008.

Revista Brasileira de meteorologia(Vol.23 no1). Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-77862008000100003&script=sci_arttext. Acesso em 13 outubro 2008.

Sanasa. Disponível em: http://www.sanasa.com.br/noticias/not_con3.asp?flag=PC&par_nrod=2. Acesso em 13 outubro 2008.

Tradução do folheto FSEC-EN-6-97 emitido pelo Florida Solar Energy Center .Disponível em : http://www.aquasol.com.br/piscina/questoes_piscina.htm .Acesso em: 13 outubro 2008.

Trocador de calor. Disponível em: www.cottage.com.br/trocador.asp. Acesso em: 13 outubro 2008.