

Modelagem Matemática da Reflexão da Radiação Solar utilizando embalagens Tetra Pak

Daniele Martini

Depto de Matemática, FACIEX, UNEMAT
78550-000, Sinop, MT
E-mail: ms.danimartini@hotmail.com

Tiago Quevedo da Trindade

Universidade do Estado de Mato Grosso - Departamento de Engenharia Civil
78550-000, Campus Sinop, MT
E-mail: tiago_quevedo@yahoo.com.br

RESUMO

No Brasil, milhões de famílias de baixa renda, tem suas habitações cobertas com telhas de cimento-amianto, que se caracterizam por aquecer-se facilmente a altas temperaturas (60 a 70°C) sob a incidência da luz solar, e irradiando seu calor na forma de raios infravermelhos para o interior das residências, tornando o ambiente interno insuportável. Tal desconforto tem graves conseqüências para a saúde, afetando gravemente a disposição para o trabalho e muito mais ainda para o estudo.

Além de diminuir a temperatura no interior das residências, a utilização das embalagens Tetra Pak tem benefício ecológico pelo fato de que a maior parte destas embalagens não são biodegradáveis e representam cerca de 1% do total de resíduos produzidos no Brasil, também reduz o consumo de energia, pois o desconforto causado tanto por temperaturas elevadas (ou baixas) quanto pelas más condições de iluminação é resolvido pelo usuário através de sistemas artificiais de iluminação e de condicionamento do ar [1].

O objetivo desse trabalho é avaliar o desempenho térmico do ar no interior do ambiente utilizando caixas de leite Tetra Pak como isolante térmico por reflexão em duas situações: formando uma cortina e também como subcobertura para telhados com telhas de cimento-amianto.

Vecchia [2] afirma que os valores das temperaturas internas do ar (em uma residência) foram reduzidos, após a colocação da subcobertura.

O modelo físico – matemático que descreve a taxa de transferência de calor q da parte interna para a parte externa pode ser descrito como:

$$q = \rho.c.V. \frac{\Delta T}{\Delta t} + \frac{T_{int} - T_{ext}}{\frac{e}{K.A} + \frac{1}{h_{conv}.A}},$$

onde q é a taxa de transferência de calor, ρ é a densidade do ar, c é o calor específico do ar, V é o volume de controle, ΔT é a variação da temperatura, Δt é a variação do tempo, T_{int} é a temperatura interna média, T_{ext} é a temperatura externa média, e é a espessura da parede, K é a condutividade térmica, A é a área de contato do calor e h é o coeficiente de transferência de calor por convecção.

A taxa de eficiência pode ser calculada através da seguinte equação:

$$e_f = \frac{q_{ref} - q_{sub}}{q_{ref}} . 100,$$

onde e_f é a eficiência (%), q_{ref} é a taxa de transferência de calor para o telhado referência e q_{sub} é a taxa de transferência de calor da subcobertura analisada.

O estudo consiste das seguintes etapas: (a) construção da cortina e da subcobertura; (b) medição da temperatura do ar interna e externa ao ambiente; (c) comparação de valores; (d) cálculo da taxa de eficiência.

Os resultados obtidos demonstraram significativa redução da temperatura do ar no interior dos ambientes.

Palavras-chave: *Modelagem Matemática, Reflexão da Radiação Solar, Embalagens Tetra Pak*
Referências

- [1] M. P. ALUCCI, Inadequação climática da edificação: do excessivo consumo de energia ao comprometimento da saúde do usuário. *Tecnologia de Edificações*. S.P. IPT/PINI, p.486-499, 1998.
- [2] F. VECCHIA, Isolamento por reflexão. In: Encontro Nacional, 6., Encontro Latino-Americano sobre Conforto no Ambiente Construído, 3., São Pedro, 2001. *Anais do ENCAC 2001*. São Pedro, SP. 2001.