

## SISTEMA DE MEDIDA DOS ELEMENTOS DO CLIMA

Maria Olímpia Melo Campos

Aluna da : Universidade do Vale do Paraíba - Bolsa PIBIC / CNPQ  
Avenida dos Astronautas, 1758 - Jardim da Granja  
Orientador : Dr. Jesus Marden dos Santos, Pesquisador, Coordenador  
da área de Ensino e Documentação

Muitos estudos têm sido desenvolvidos para caracterizar a zona de conforto térmico do homem quando vestido ou não. Alguns deles podem ser aplicados a uma variação específica de ambientes e seu uso pode necessitar de alguma adaptação quando aplicado para outros homeotermos que não o homem.

Lee e Henschel ( 1966 ) definiram três conjuntos de variáveis envolvidas na medida do efeito do calor em humanos: condições ambientais, metabolismo, idade e sexo. Três parâmetros como sensação, tolerância ao calor e necessidade de água podem ser quantificados com base em seis variáveis : temperatura do ar, umidade do ar, movimento do ar, calor radiante, taxa metabólica e vestimentas.

Em projetos de ambientes abertos, são estudados parâmetros que auxiliam o estudo do índice de conforto térmico humano (CTH) em ambientes fechados. Na determinação do CTH, o parâmetro mais complexo e importante é a radiação solar global.

Foram desenvolvidos dois estudos para a resolução deste problema. O primeiro consiste em um termômetro de radiação de forma cilíndrica ( CRT ) desenvolvido por Brown e Gillespie ( 1986 ) que consiste num cilindro vertical capaz de medir a carga térmica radiante em ambientes externos.

O segundo modelo ( Brown 1985 ) é um conjunto de equações baseadas em definições meteorológicas. Este modelo utiliza dados de uma estação meteorológica e parâmetros físicos de um determinado local, para estimar a radiação absorvida pelo cilindro vertical.

A teoria da convecção livre estabelece algumas equações para se calcular o fluxo de calor em seu interior:

$$R_{abs} = \sigma ( T_{crt} + 273.5 )^4 + ( I_{cp} ) ( T_{crt} - T_{air} ) / r_m$$

$$r_m = D / ( A Re^n Pr^{0.33} K )$$

onde ;

$\sigma$  = constante de Stefan Boltzman -  $5.67 \times 10^{-8} \text{ W/ m}^2\text{k}^4$

$I_{cp}$  = capacidade volumétrica de calor do ar -  $1200 \text{ J / m}^3\text{K}$

$T_{crt}$  = temperatura de equilíbrio do CRT - °C

$T_{air}$  = temperatura do ar - °C

$Re$  = Número de Reynolds  $Re = VD/ \nu$

$Pr$  = número de Prandtl = 0.71

$V$  = fluído livre da viscosidade do ar

$\nu$  = viscosidade cinemática

$K$  = difusão térmica do ar

O cilindro vertical é considerado como o volume geométrico que mais se aproxima da forma humana, podendo ser utilizado também em ambientes fechados.

Através destes estudos e do conhecimento que o estresse térmico é capaz de gerar desconforto, comprometendo desta forma a saúde física e psicológica dos seus usuários, é que se recomenda o uso de uma mini-estação, construída de forma simples e de baixo custo.

Para a elaboração de uma mini-estação de coleta de dados serão utilizados um globotermômetro de bola de ping-pong em conjunto com um cilindro vertical, para a medida de carga térmica. Um radiômetro para a medida de radiação, um anemômetro campo de calor para a medida da velocidade do vento e um sensor de umidade ( HC 1000 ). Todos estes sensores serão conectados a um datalogger.

Estas estações serão instaladas em algumas salas de aula da rede de ensino urbano e rural. Através dos parâmetros oferecidos por estes sensores da situação do ambiente, é que serão realizadas medidas para se tentar obter um ambiente de clima agradável, proporcionando maior rendimento de seus usuários.

#### Referências Bibliográficas :

- Holman, J.P, 1983, Transferência de calor; tradução Luiz Fernando Milanez, Mc. Graw Hill, S.Paulo
- Mather, J. R, 1974, Climatology : fundamentals and applications, Mc. Graw Hill
- Kryszewski, S.A and Brown, R.D, 1990, Radiation Absorbed by a cylinder in complex outdoor environments under clear sky conditions, Int. J. Biometeorology, vol 34, pp : 69 - 75
- Johnson, G.T and Watson, J. D, 1987, Modelling Person - shapes for thermal comfort studies, Int. J. Biometer., vol 31, n° 1, pp: 33 - 43
- Brown, R.D and Gillespie, T. J, 1986, Estimating Outdoor Thermal Comfort Using a Cylindrical Radiation Thermometer and an Energy Budget Model, Int. J. Biometer., vol 30, n°1, pp: 43 - 52