

# USO DE DIFERENTES ANÉIS DE SOMBREAMENTO NA MEDIDA DA RADIAÇÃO SOLAR DIFUSA

Saglietti, J.R.C.\*, Escobedo, J.F.\*

\*Departamento de Física e Biofísica - IB/UNESP/Botucatu - SP

## RESUMO

Este trabalho descreve o uso de dois anéis de sombreamento para medidas contínuas da radiação solar difusa, mantendo-se entretanto a razão entre a largura e o raio equivalente a 1/4, recomendada pela literatura especializada. Testes experimentais ao longo de 20 dias apontam para uma diferença de 2,8% para mais, no anel menor. As diferenças entre as radiações difusas medidas pelo anel maior e o anel menor, em relação às medidas obtidas por diferença entre radiação global e radiação direta horizontal, foram de 8,5% e 11,3%, respectivamente, mostrando que o anel de menor diâmetro e menor largura é mais preciso na medida da radiação difusa.

## INTRODUÇÃO

É conhecido da literatura que o sistema de anel de sombreamento para medidas da radiação difusa é mais econômico e prático, no sentido operacional, quando comparado com outros métodos de medida, como o de disco móvel. Para o processo de anel, a literatura (BUREK et al. 1988) recomenda que os parâmetros geométricos do arco sejam de uma relação 4:1 entre diâmetro e largura. No entanto, parece não haver uma definição, mesmo mantendo-se esta relação constante, que tais dimensões sejam adequadas para obter-se uma maior precisão nas medidas da radiação difusa. Neste trabalho objetivou-se estudar de dois anéis com geometrias diferentes, tomando-se como referência a radiação difusa medida por diferença entre a global menos a radiação direta na horizontal, obtidas por um piranômetro Eppley PSP e um pireliômetro Eppley tipo NIP, respectivamente.

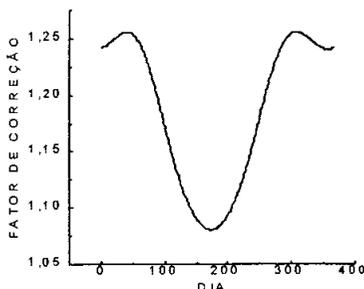
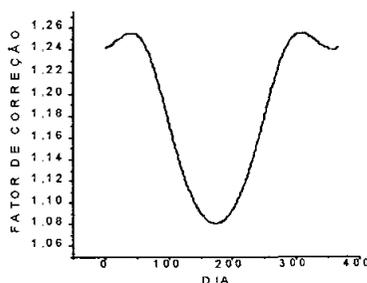
## MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados no Campo Experimental de Radiometria Solar, do Departamento de Física e Biofísica, do Instituto de Biociências da UNESP, Câmpus de Botucatu, duas montagens foram feitas, sendo que em uma delas foi colocado um anel de 80 cm de diâmetro, 10 cm de largura, construído com chapa de alumínio de 1,0 mm, sobreando o sensor de um piranômetro Eppley PSP; sobre outro piranômetro Eppley PSP, foi colocado um anel de 20cm diâmetro, 5cm de largura, também de chapa de alumínio de 1,0 mm de espessura. Ambas as estruturas foram posicionadas na direção norte-sul, na localização de 22°54' Sul; 48°27' Oeste. Para efeito de comparação, utilizaram-se os dados de radiação direta de um pireliômetro Eppley tipo NIP e, para radiação global, de um piranômetro Eppley, instalados no mesmo local. Medidas contínuas e simultâneas foram realizadas durante vinte dias seguidos entre 24 de fevereiro e 20 de março de 1995. Todas as medidas foram registradas num datalogger tipo 21X da Campbell Scientific Inc e, após transferidas para um microcomputador PC 486DX, trabalhadas no Software Origin, gerando-se uma planilha de dados dividida por colunas individuais por aparelho e tipo de radiação. Nessas colunas todos os valores foram transformados

em fluxo de energia no horizontal, medidas em  $W/m^2$ , levando-se em consideração as constantes de calibração de cada um dos instrumentos e, no caso dos piranômetros com os anéis, também os fatores de correção. Um fator de correção foi aplicado nas medidas da radiação difusa para compensar a interceptação da radiação difusa pelo anel. O fator de correção (FC) que depende das dimensões do anel (raio e largura), da latitude local, da declinação solar e do ângulo horário, foi calculado pela equação abaixo.

$$FC = \left[ 1 - \frac{\Phi_a}{\Phi_t} \right]^{-1}$$

onde:  $\Phi_a$  = Fluxo de radiação solar interceptada pelo anel ( $W/m^2$ ) e;  $\Phi_t$  = Fluxo de radiação solar total, incidente sobre uma superfície horizontal. As curvas abaixo mostram os fatores de correção para o anel maior e menor, respectivamente.



## RESULTADOS

Os fatores de correção (FC) para os dois anéis, encontram-se coerentes com aqueles citados na literatura. Houve uma variação média de 2,8% para mais, nos valores de radiação difusa medidos pelo piranômetro sombreado com o anel de menor diâmetro, quando comparado com os obtidos pelo piranômetro colocado sob o anel maior, em medidas realizadas entre os dias 24 de fevereiro e 20 de março de 1995. Para o mesmo período, os valores de radiação difusa obtidos pelo piranômetro com anel maior, diferem de 8,5% daqueles registrados pela diferença entre a radiação direta (pireliômetro de acompanhamento) e radiação global (piranômetro). Assim, tem-se diferenças significativas que só podem ser explicadas pelo tamanho do anel, apesar da manutenção da relação 1:4 entre largura e raio do arco, ou por diferenças nas constantes de calibração dos aparelhos, embora todos sejam de mesma procedência (Eppley), fato que já foi constatado em outros trabalhos desenvolvidos pela equipe. Novos estudos nesse sentido estão em andamento e medidas estão sendo arquivadas para verificação dessas anomalias.

## BIBLIOGRAFIA

- BUREK, S.A.M., NORTON, B., PROBERT, S.D. Analytical and experimental methods for shadow-band correction factors for solarimeters on inclined planes under isotropically diffuse and overcast skies. *Sol. Energy*, Emsford, v.40, p.151-160, 1988.
- APOIO FINANCEIRO: FAPESP (92/3886-2), FUNDUNESP (435/92); CNPq (302624-88-0)