

RADIAÇÃO DIFUSA MEDIDA COM PIRANÔMETROS EPPLEY E DE FILME FINO EM BANDA DE SOMBREAMENTO

João Francisco Escobedo *
Valéria de Almeida Frisina **
Tarcísio José Montanheiro***

*Departamento de Física e Biofísica, UNESP, Botucatu, SP;

**Estudante de Biologia, UNESP, Botucatu, SP, bolsista FAPESP;

***Pesquisador do Instituto Geológico do Estado de São Paulo

RESUMO

No trabalho é descrito resultados da medição da radiação difusa com piranômetro EPPLEY modelo PSP e piranômetro de FILME FINO, utilizando-se anel de sombreamento. Durante quarenta dias consecutivos, os dois piranômetros instalados em dois anéis de sombreamento idênticos (diâmetro $\phi = 80\text{cm}$ e largura $L = 10\text{cm}$) com eixos principais paralelos ao eixo polar da terra, monitoraram a radiação difusa. Fatores de correções diários foram utilizados para corrigir a parcela da radiação difusa barrada pelo anel de sombreamento. Os percentuais da radiação difusa em relação à radiação global ao longo dos quarenta dias variaram entre 12% e 100% e o desvio médio observado entre os dois piranômetros foi da ordem de 2%.

INTRODUÇÃO

Objetivou-se no presente trabalho verificar a performance de um piranômetro com termopilha de filme fino na medição de radiação difusa e comparar com os resultados obtidos com um piranômetro EPPLEY em condições idênticas de bandas de sombreamento. Os anéis de sombreamento e o piranômetro de filme fino foram elaborados com tecnologia totalmente nacional e representa um avanço na área instrumental cujo objetivo principal é a comercialização dos aparelhos a baixo custo para equipar estações agrometeorológicas e meteorológicas no Brasil.

METODOLOGIA

A figura (1) mostra o esquema e orientação da plataforma com anel de sombreamento usados para medir a radiação difusa com os piranômetros EPPLEY e de Filme Fino. É constituída de placa para suporte do piranômetro; anel e eixo com rosca sem fim. A placa suporte do piranômetro está acoplada ao eixo de rosca sem fim para viabilizar o deslocamento do piranômetro ao longo da linha norte-sul e mantê-lo dentro da faixa sombreada. O suporte retangular do anel está inclinado em relação ao plano horizontal de um ângulo horizontal equivalente à latitude de Botucatu/SP ($22,91^\circ$ sul). O anel de sombreamento é fixado com o plano radial perpendicular ao retângulo para manter-se paralelo ao plano equatorial.

O piranômetro de filme fino elaborado em aço inoxidável é constituído por uma termopilha disco-concêntrico com 36 termopares de bismuto/antimônio depositados em substrato de kapton, cúpula de vidro com transmitividade entre 90% e 80% entre $0,35\mu\text{m}$ e $2,8\mu\text{m}$; reservatório de sílica-gel; parafusos niveladores e nível de bolha.

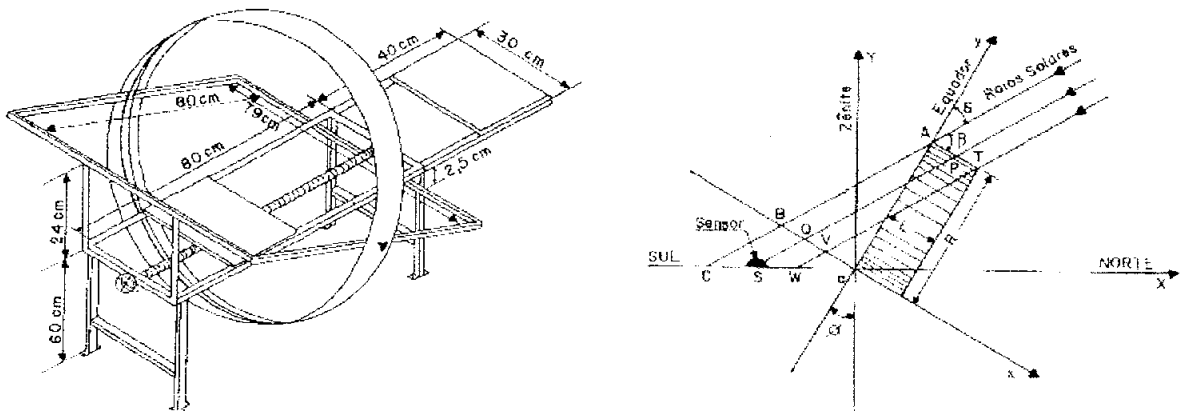


FIGURA 1 Esquema e medidas da plataforma.

Testes de calibração contra um piranômetro EPPLEY PSP, durante 10 dias consecutivos sob diversas condições de insolação num total de 390.000 observações, garante para o piranômetro uma constante de calibração K igual a $28.34 \times 10^{-6} \text{ Vm}^2/\text{W}$ com desvio de linearidade na ordem de 0.62 ou 2.0%.

Os piranômetros EPPLEY utilizados para medidas das radiações difusa e a global são modelos PSP com constantes de calibração iguais a $8.13 \times 10^{-6} \text{ Vm}^2/\text{W}$ e $8.17 \times 10^{-6} \text{ Vm}^2/\text{W}$ com desvio de linearidade inferior a 1%.

Na aquisição e armazenamento dos dados, foi usada uma DATALOGGER de oito canais da CAMPBELL interligada a um microcomputador programado para realizar leitura dos sinais nos aparelhos segundo a segundo e armazenar a média após 300 leituras. Programas gráficos traçavam as curvas de irradiância da radiação difusa e global no tempo e calculavam as áreas abaixo das mesmas, fornecendo as energias em MJ/m^2 .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura (2) mostra as curvas de irradiâncias da radiação global e difusa geradas pelos dois piranômetros nos anéis de sombreamento em um dia de medida (11/03/95).

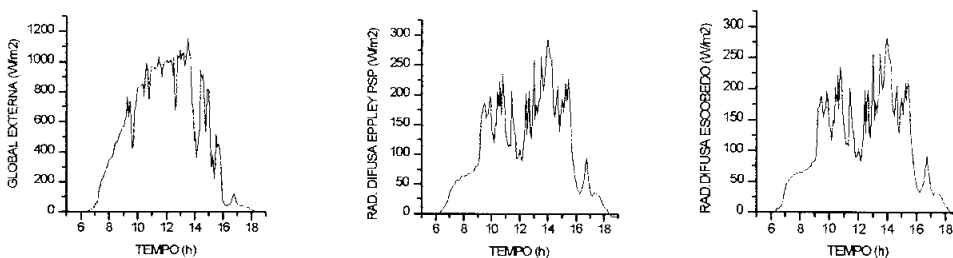


FIGURA 2 Curvas de irradiâncias das radiações global, difusa Eppley e difusa Filme Fino.

A energia totalizada da radiação global no dia 11/03/95 foi $23.8 \text{ MJ}/\text{M}^2$ e as energias da radiação difusa já corrigidas pelo fator de correção $\text{FC} = 1.21$ para o presente dia foram de: $7.05 \text{ MJ}/\text{M}^2$ com o EPPLEY e $6.75 \text{ MJ}/\text{M}^2$ com o de FILME FINO. Percentualmente, a radiação difusa medida pelo EPPLEY apresentou 29.53%

da radiação global e a radiação difusa medida pelo FILME FINO, 27.68%, mostrando uma diferença de 1.85%. A diferença média entre os percentuais de radiação difusa em relação à radiação global durante os quarenta dias foi de 1.96% com desvio da ordem de 0.9%. A diferença oscilou num intervalo de 0.1% a 4%.

CONCLUSÕES

Piranômetro de FILMES FINOS submetido a teste de campo na medida da radiação difusa em condições idênticas de banda de sombreamento em relação a um EPPLEY apresentou resultados satisfatórios dentro da faixa de classificação da ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE METEOROLOGIA.

BIBLIOGRAFIA

BROCK,A., Le BARON,B.A., PETERSON,W.A. et al. Corrections for diffuse irradiance measure with shadowbands. Solar Energy, vol 25,.p. 1-13, 1980.

BUREK,S.A.M., NORTON,B., PROBERT,S.D. Analytical and experimental methods for shadow-band correction factors for solarimeters as inclined planes under isotropically diffuse and overcast skies. Solar Energy, vol 40, p. 151-160, 1988.

MELO,J.M.D. e ESCOBEDO,J.F. Fator de correção da radiação solar difusa In. CONGRESSO BRASILEIRO de ENGENHARIA AGRÍCOLA. SANTA MARIA - SBEA, 1992. vol 1, p. 235-267.

WORLD CLIMATE RESEARCH PROGRAMME. Revised instruction manual on radiation instruments and measurements. London 1986. (WNO/TD, 149; WCR publication series, 7)

APOIO FINANCEIRO: FAPESP (92/3886-2); FUNDUNESP (435/92); CNPq(302624-88-0)