

# ESTUDO DA RADIAÇÃO SOLAR GLOBAL E DIFUSA EM CÂMARA NEBULIZADORA

RICIERI, R.P\*, J.F. ESCOBEDO\*\*, J.R.C. SAGLIETTI\*\*

\*Pós-Graduação em Energia na Agricultura/UNESP/Botucatu/SP-FECIVEL/PR

\*\*Prof. Dr. do Departamento de Física e Biofísica/IB/UNESP/Botucatu/SP

## RESUMO

Determinou-se no presente trabalho a radiação solar global (G) e difusa (G<sub>d</sub>), interna e externamente numa câmara nebulizadora, com objetivo de calcular as relações  $G_{in}/G_{ex}$  e  $G_{d,in}/G_{d,ex}$ . Utilizou-se duas plataformas, dois anéis de sombreamento e quatro radiômetros para medir simultaneamente as quatro componentes sob condições de céu nublado durante cinco dias. As médias das razões  $G_{in}/G_{ex}=50,06\%$  e  $G_{d,in}/G_{d,ex}=43,51\%$  mostram decréscimo do fluxo de energia no interior da câmara da ordem de 50% para a radiação global e 47% na radiação difusa. Através de regressão linear obteve-se as equações:  $G_{in}=0,60G_{ex}-43,67$ ,  $G_{d,in}=0,50G_{d,ex}-9,02$  e seus respectivos coeficientes de determinação 85,73% e 96,44%.

## INTRODUÇÃO

A obtenção de mudas para cultura de plantas, pelo processo de estacas, tornou-se significativo através de câmaras nebulizadoras. BROWSE (1979), a dificuldade para conseguir estacas está no fato do ramo manter suas funções vitais, podendo ser controladas por meio de nebulização e radiação solar. RICIERI (1995), estudou a transmissividade das radiações solar global e difusa em câmara nebulizadora. ESCOBEDO et al (1994), analisaram o comportamento da radiação global, da radiação fotossinteticamente ativa e do saldo de radiação em câmara nebulizadora.

## METODOLOGIA

Utilizou neste trabalho uma câmara nebulizadora tipo túnel com cobertura de sombrite (75%) e laterais fechadas com polietileno (150 $\mu$ m), com as seguintes características: comprimento = 5,00m, largura = 5,00m, altura do pé-direito = 1,80m, altura da concavidade do arco = 0,30m e nebulização efetuada a cada 10 minutos com durabilidade de 15 segundos. Instalada no Departamento de Botânica UNESP/Campus de Botucatu (22° 54'sul, 48° 27'oeste). Para medidas das radiações global e difusa foram usados quatro radiômetros, duas plataformas e anéis de sombreamento conforme RICIERI(1995). As plataformas e anéis de sombreamento foram instaladas na direção norte-sul geográfico uma externa e outra internamente à câmara, monitoraram simultaneamente as quatro componentes, durante cinco dias, sob condições de céu nublado. A utilização desta montagem para a medida da radiação difusa proporcionou uma diminuição em seus valores, os quais foram corrigidos com a multiplicação do fator de correção, definido por  $FC = (1 - q/Q)^{-1}$ . Onde:

$$Q = C\pi \left[ R \sec \delta + \frac{(R \tan \delta - L/2) \sin \phi}{\cos(\phi + \delta)} \right]^2, q = \left[ \frac{2CLR(\cos \delta)^2}{\cos(\phi + \delta)} \right] (\Omega_p \sin \phi \sin \delta + \cos \phi \cos \delta \sin \Omega_p)$$

R=Raio do anel (cm),  $\delta$ =Declinação solar (rad),  $\phi$ =Latitude Local (rad), L=Largura do anel (cm),  $\Omega_p$ =ângulo horário no por do sol (rad), Q=Radiação difusa incidente no sensor, q=Radiação difusa interceptada pelo anel, C=Constante de proporcionalidade ( $W/cm^2$ ).

Para os dias de medidas o fator de correção foram respectivamente iguais a 1,239; 1,380; 1,237; 1,235; 1,234. Foi utilizado na aquisição de dados uma DATALOGGER da CAMPBELL SCIENTIFIC, modelo 21X acoplada a um micro computador, programada para realizar uma leitura por segundo de cada canal e armazenar a média aritmética de sessenta segundos.

## RESULTADOS

As curvas registradas em (06/03/94), são mostradas nas Figuras 1 a 4. A tabela 1 mostra as energias calculadas por integração das curvas de radiação e as transmissividades ( $G_{in}/G_{ex}$  e  $Gd_{in}/Gd_{ex}$ ) referentes a cada dia, assim como suas médias. Os resultados mostram que a transmissividade da radiação global é de 50,06% e da radiação difusa de 43,51%. Como a cobertura da câmara barra 25% da radiação, conclui-se que aproximadamente 24,94% e 31,49% na diminuição da radiação global e difusa é devido à nebulização de água no interior da câmara. Verifica-se também, que as variações nas transmissividades nos dias de medidas foram pequenas proporcionando homogeneidade na radiação solar no interior da câmara.

**TABELA 1** Energias obtidas no mês de março de 1994 em condições de céu difuso, transmissividade e suas médias diárias.

DIA	$G_{ex}(MJ/m^2)$	$G_{in}(MJ/m^2)$	$G_{in}/G_{ex}(\%)$	$Gd_{ex}(MJ/m^2)$	$Gd_{in}(MJ/m^2)$	$Gd_{in}/Gd_{ex}(\%)$
04/03/94	24,45	13,31	54,44	7,18	2,95	41,09
05/03/94	19,19	9,20	47,94	12,12	5,45	44,97
06/03/94	24,01	12,62	52,56	6,25	2,61	41,76
07/03/94	13,99	6,50	46,46	10,29	4,33	42,08
08/03/94	20,32	9,94	48,92	10,26	4,89	47,66
MÉDIA			50,06			43,51

Os gráficos, das Figuras 5 a 6, mostram geometricamente as relações entre as radiações  $G_{ex} \times G_{in}$  e  $Gd_{ex} \times Gd_{in}$ , dos cinco dias de medidas, através de regressão linear. As equações obtidas  $G_{in} = 0,60G_{ex} - 43,67$  e  $Gd_{in} = 0,50Gd_{ex} - 9,02$  com coeficientes de determinação iguais a 85,73% e 96,44% mostram que as radiações global e difusa internas podem ser estimadas a partir das respectivas componentes externas com boa precisão.

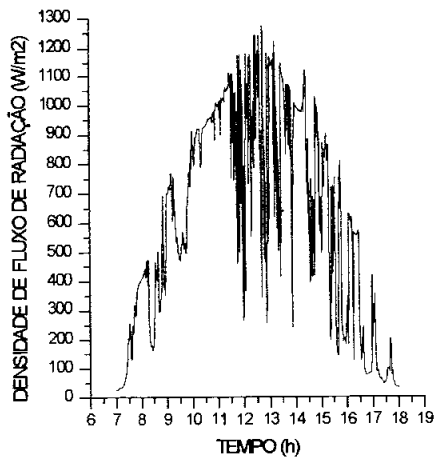


FIGURA 1. Radiação  $G_{ex}$

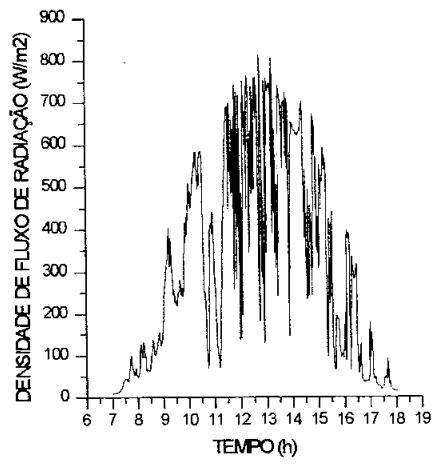


FIGURA 2. Radiação  $G_{in}$

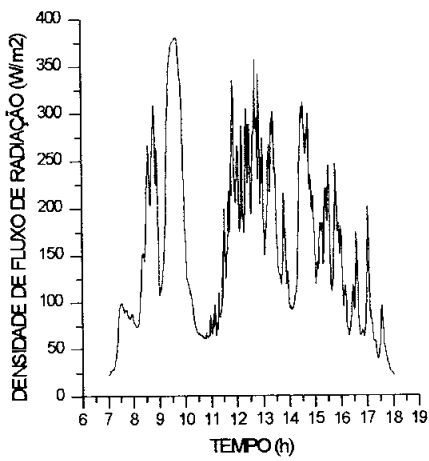


FIGURA 3. Radiação  $G_{d_{ex}}$

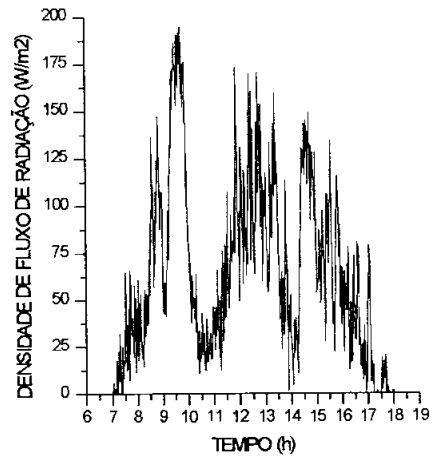
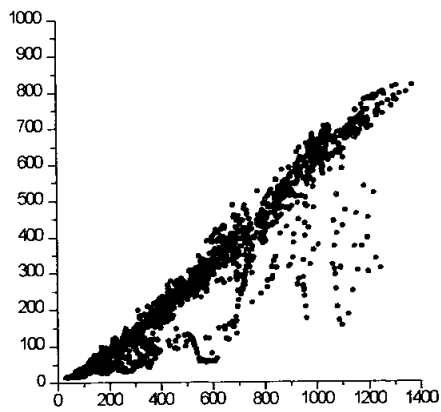


FIGURA 4. Radiação  $G_{d_{in}}$



ESCOBEDO, J.F., RICIERY, R.P., OLIVEIRA. A.P., Radiação solar em câmara nebulizadora. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, Belo Horizonte/MG. Anais... Belo Horizonte. 1994 v.1, p.389-93.

RICIERY, R.P. Transmissão da radiação solar global e difusa em estufas plásticas e nebulizadora. 1995. 110p. Tese (Mestrado em Agronomia) Energia na Agricultura UNESP/BOTUCATU/SP.

Apoio Financeiro: **FAPESP(92/3886-2)-FUNDUNESP(435/92)-  
CNPq(302624-88-0)**