

Saída de Dados

Os dados resultantes da análise dos arquivos de leituras são transformados nos gráficos supra-citados, em janelas de vídeo. Os resultados também podem ser impressos ou exportados para arquivos gráficos .bmp, podendo ser lidos após por outros *softwares*.

Conclusão

Este software é uma ferramenta básica na análise do comportamento dos ventos de uma região, além de ser um instrumento útil para o ensino. Após a fase final de testes, é intenção dos autores colocá-lo em domínio público, disponível para intercâmbio com outras instituições.

Novas versões devem suceder esta, à medida que dados sobre os diversos tipos de anemômetro do mercado estiverem disponíveis, além de implementação para outras plataformas. Estudos iniciais estão sendo feitos para o porte para o ambiente Unix com X-Windows.

Agradecimentos

Um dos autores (Sheila M. Souza) deseja agradecer pelo financiamento recebido da Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS), sob forma de bolsa de iniciação técnica, durante o período de desenvolvimento deste projeto.

Referências Bibliográficas

AYOADE, J. O., 1991, *Introdução a Climatologia para os Trópicos*, Editora Bertrand Brasil S.A., Rio de Janeiro.

HILL, F.S., 1990, *Computer Graphics*, McMillan Publishing Co., New York.

OLIVEIRA, A.P. & SILVA DIAS, P.L., 1982, *Aspectos Observacionais da Brisa Marítima em São Paulo*, Anais do II Congresso Brasileiro de Meteorologia, Pelotas, pp.129-161.

PANOFKY, H.A. & BRIER, G.W., 1968, *Some Applications of Statistics to Meteorology*, The Pennsylvania State University, University Park E.U.A.

PAPPAS, C. & MURRAY, W., 1995, *BorlandC++ 4.0*, Makron Books, São Paulo.

PETZOLD, C., 1993, *Programando para Windows 3.1*, Makron Books, São Paulo.

Implementação Operacional Via Internet da Técnica CST para Estimar Precipitação Sobre O Brasil

INPE-6696-PRE/2722

Scofield G.B
Harter F.P
Ferreira N.J.
Egídio Arai

e-mail: {graziela, fabricio,nelson}@met.inpe.br

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais Divisão de Ciências Meteorológicas

Abstract

The Convective Stratiform Technique (CST), calibrated for Brazil, was implemented at INPE-Cachoeira Paulista, SP to provide rainfall maps in near-real time through Internet. This system could be easily accessed by traditional file transfer protocol (ftp) or home page and it allows the monitoring of rainfall over different regions of Brazil. Therefore, this information could be useful for a large number of users around the country. The CST uses full resolution infrared images from the meteorological satellite GOES-8. The algorithm localizes and estimates rainfall areas and rates for each image using a discrimination equation to filter non precipitating rain from cirrus clouds. Rainfall maps in satellite projection are created for five brazilian geopolitical regions and then converted into another geographical coordinate maps. This procedure is necessary for visualizing the data in a simple framework. The operational system will be soon upgraded to display geopolitical maps of many urban areas in São Paulo state. Also, an on-line warning scheme will be implemented to enhance locations with severe storms around the country. Considerations about advantages and disadvantages of this system are also presented in this paper.

1 Introdução

A técnica CST, desenvolvida por Adler e Negri (1988) e adaptada por Negri e Adler (1993), estima precipitação de origem convectiva, utilizando-se como dados de entrada imagens transmitidas por satélites meteorológicos. Ela foi calibrada para o Brasil utilizando-se o radar meteorológico de São Paulo (FCTH, 1987).

Apesar das estimativas de precipitação via satélite terem uma série de limitações quando comparadas com medições obtidas convencionalmente, elas podem ser bastante úteis para o Brasil devido a deficiência de sua rede de observações. Com o advento da Internet, a rápida disseminação de informações meteorológicas, e eventualmente o estabelecimento de sistemas de alerta em casos de chuvas severas tornou-se viável. Desta forma, um número significativo de usuários com interesses completamente diferentes, podem por exemplo, ter acesso a mapas de chuvas sobre a região de seu interesse. Este trabalho apresenta as principais características de um sistema implementado na Divisão de Satélites Ambientais (DSA) do INPE em Cachoeira Paulista para gerar mapas de chuvas através da técnica CST e disponíveis publicamente via home page.

2 Discussões e Resultados

Para gerar operacionalmente os campos de precipitação, o sistema implementado no INPE, utiliza a técnica CST adaptada para o Brasil (Scofield, 1994). Essa técnica define nuvens convectivas a partir da localização de temperaturas mínimas nas imagens infra-vermelho do satélite meteorológico GOES-8. As nuvens cirrus não precipitantes são eliminadas dos núcleos convectivos utilizando-se uma relação empírica discriminante. Após a eliminação dessas nuvens e a subsequente determinação dos núcleos convectivos, calcula-se a taxa e a área de precipitação através das equações do modelo unidimensional de física de nuvens proposto por Adler e Mack (1984). A técnica CST utiliza imagens de satélite com resolução plena. No caso da DSA do INPE em Cachoeira Paulista, as imagens são transmitidas em tempo real para uma estação de trabalho onde são gerados os mapas de precipitação para as 5 regiões geopolíticas brasileiras. Optou-se por subdividir o território nacional nestas regiões já que o modelo restringia o cálculo a apenas 3000 pixels com precipitação.

Os mapas de precipitação são convertidos para coordenadas geográficas e visualizados utilizando-se o Grid Analysis and Display System (GrADS) (Doty, 1995). Esta conversão ocorre utilizando-se um conjunto de rotinas. A primeira rotina localiza todos os pontos na imagem com taxa de precipitação diferente de zero, criando um arquivo com o valor da taxa de precipitação e as coordenadas deste ponto. A segunda rotina, tranforma as coordenadas dos pontos em valores de latitude e longitude. Isto é feito acessando-se um arquivo com todas as latitude e longitude de cada ponto do mapa de precipitação. Tendo pronto o arquivo com os dados de precipitação, latitude e longitude visualiza-se os mapas de precipitação no GrADS. Este processo é repetido para cada uma das 5 regiões.

Qualquer usuário pode acessar os mapas de precipitação através do endereço [http:// condor.dsa.inpe.br](http://condor.dsa.inpe.br) referente a "home page" da DSA. Na primeira página, deve-se acionar a janela NOVOS PRODUTOS. Imediatamente, aparece a segunda página com todos os produtos disponíveis da DSA. Nesta aciona-se a janela PRECIPITAÇÃO. Com isso, visualiza-se a lista das cinco regiões geopolíticas (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste) e do último mapa gerado para cada região com a mensagem para o usuário clicar a região de seu interesse. Por exemplo: se acionar a região Sudeste aparece a lista de todos os mapas de precipitação para todos os horários disponíveis.

Nas figuras 1, 2, 3, 4 e 5 estão mostrados os mapas de precipitação em mm/h para as cinco regiões encontradas na "home page" para o dia 14/8/96 às 18 h.

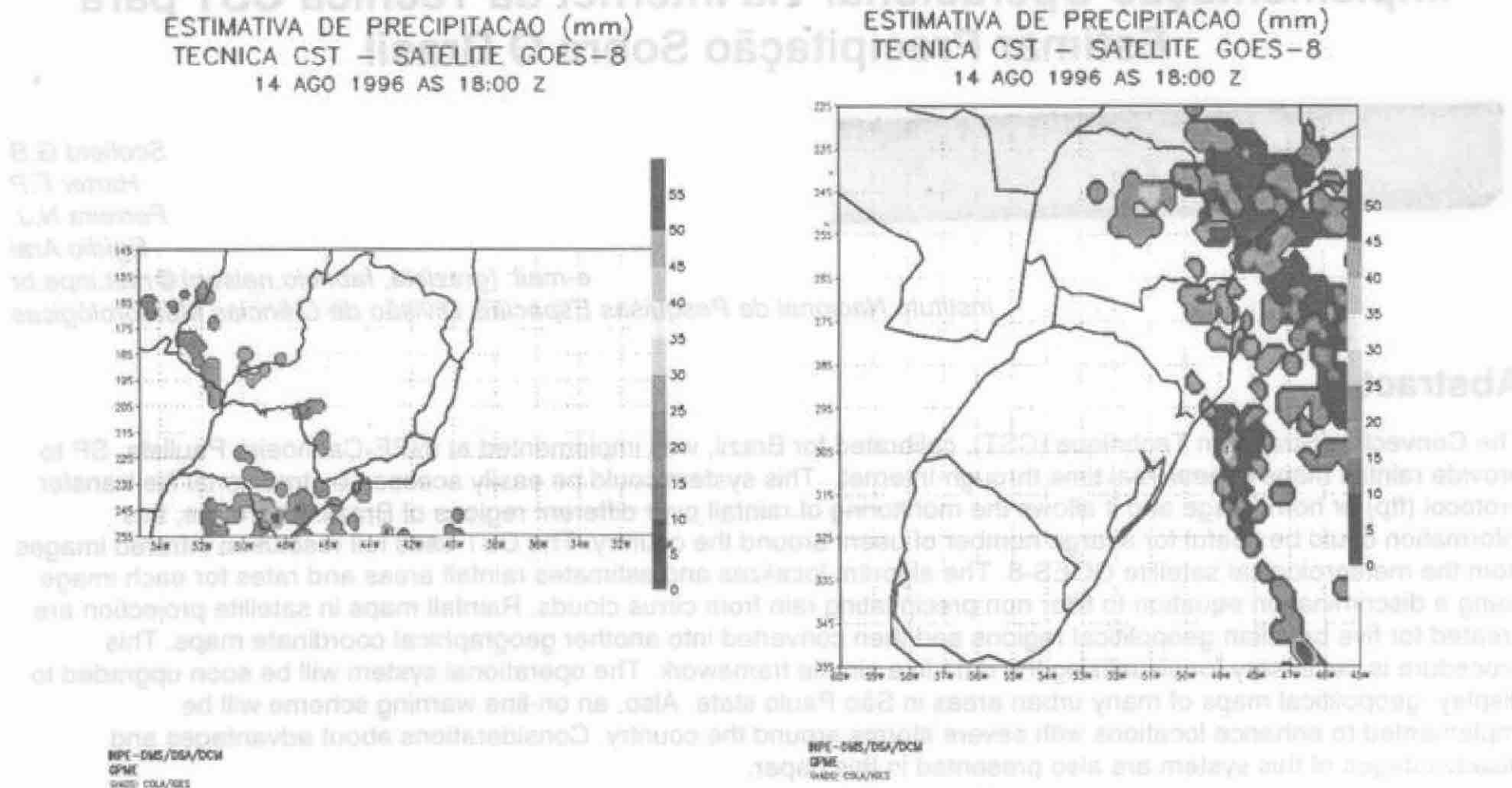


Figura 1 - Mapa de precipitação em mm/h do dia 14/8/96 às 18:00 Z referente a região Sudeste.

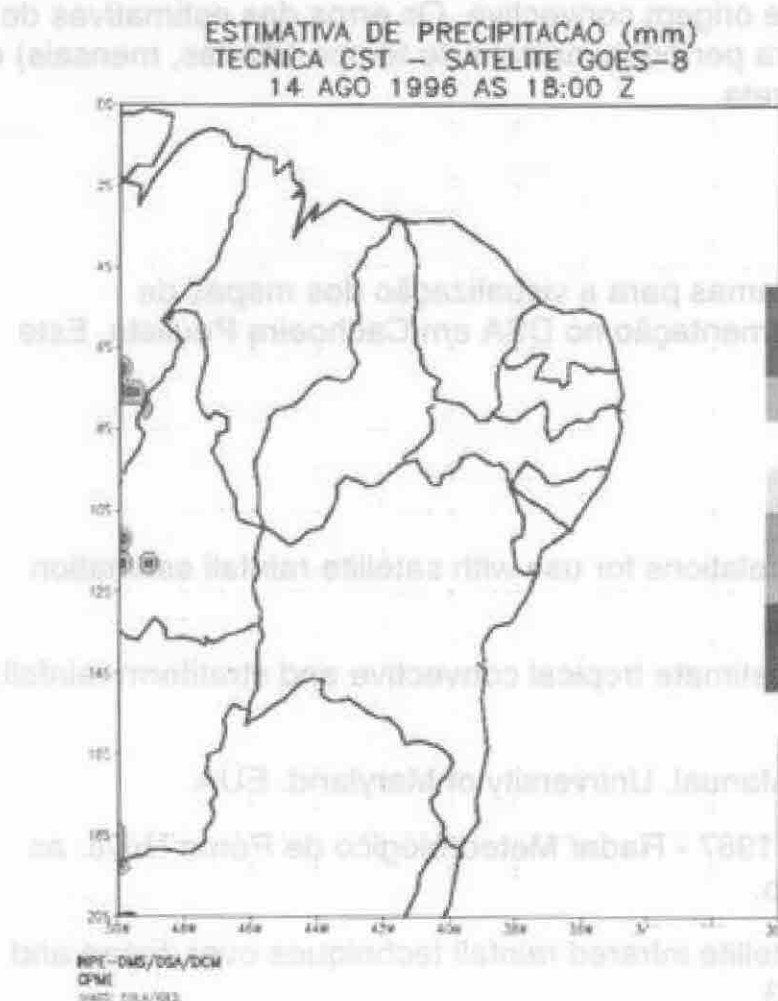


Figura 2 - Mapa de precipitação em mm/h do dia 14/8/96 às 18:00 Z referente a região Sul.

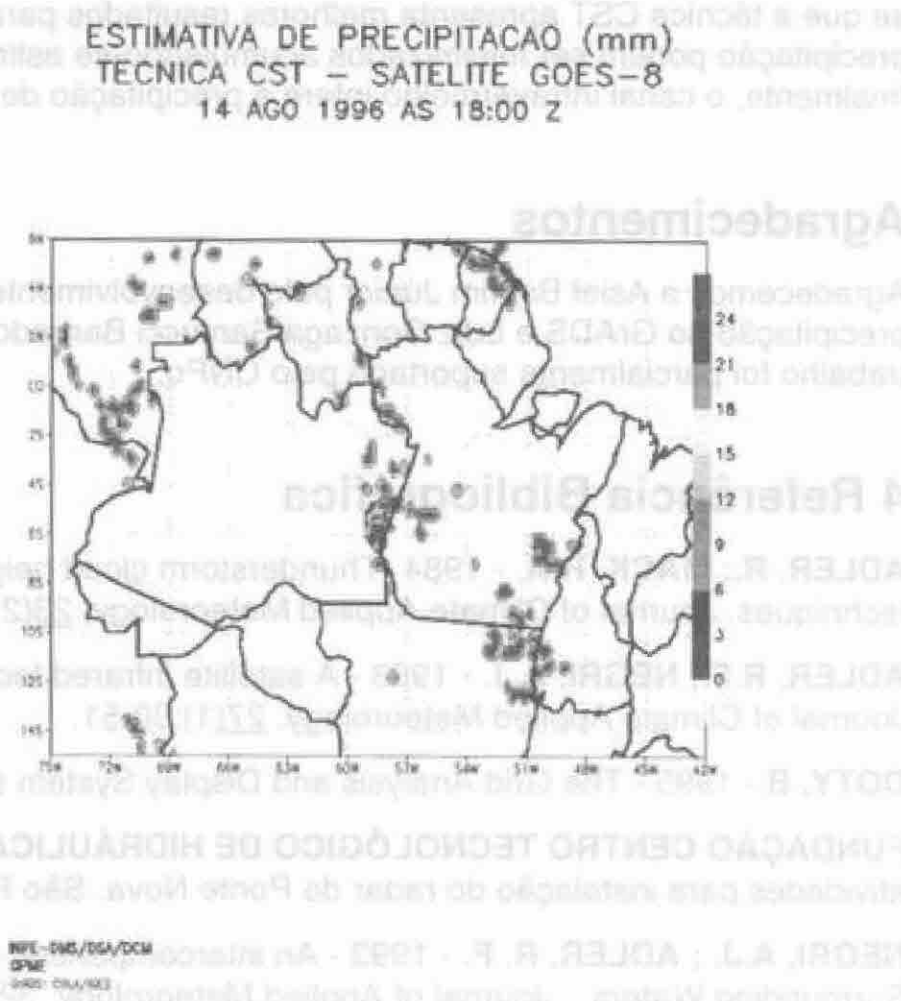


Figura 3- Mapa de precipitação em mm/h do dia 14/8/96 às 18:00 Z referente a região Nordeste.

Figura 4 - Mapa de precipitação em mm/h do dia 14/8/96 às 18:00 Z referente a região Norte.

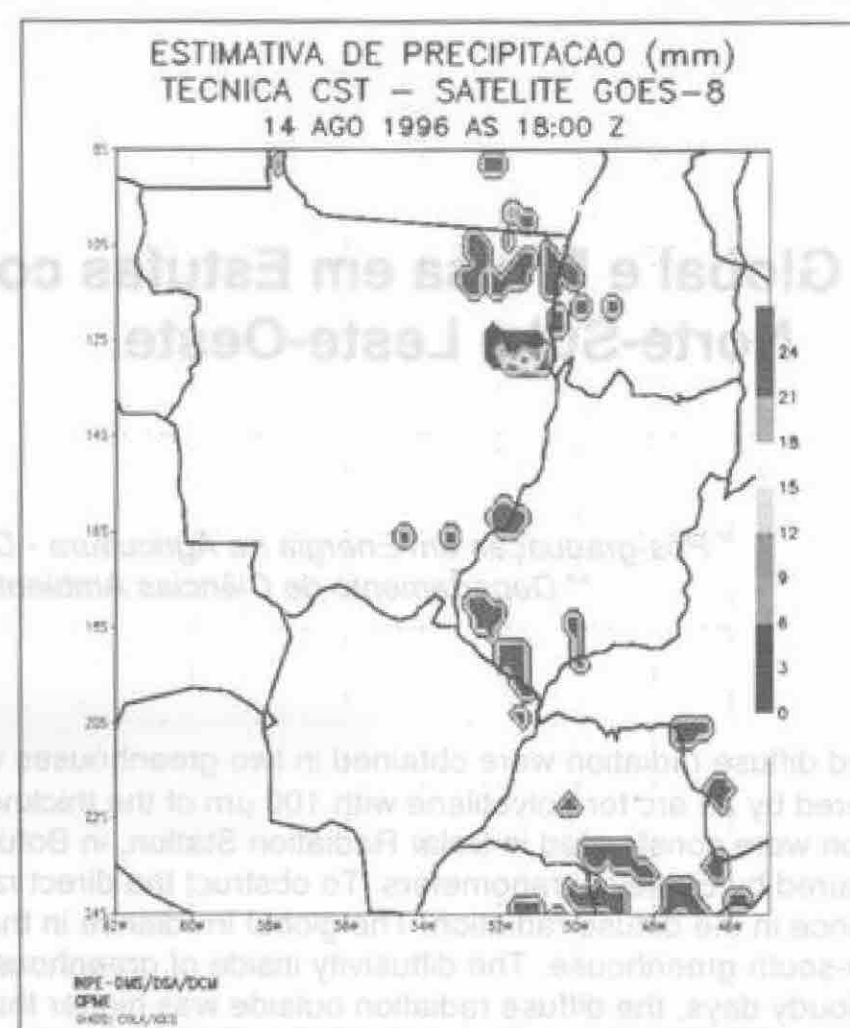


Figura 4 - Mapa de precipitação em mm/h do dia 14/8/96 às 18:00 Z referente a região Centro-Oeste

Vários usuários tem acessado a "home page" da DSA para monitorar a precipitação. O perfil do usuário é bastante diversificado incluindo interessados em agricultura, energia, defesa civil, iatismo, treinamento, aviação etc. Os usuários também constituem-se numa componente importante, pois, detectam eventuais problemas e sugerem melhorias para o aprimoramento do sistema como um todo.

No futuro pretende-se aprimorar o sistema incluindo os contornos dos municípios de cada estado. Inicialmente, será feita a divisão dos municípios do estado de São Paulo. Outra implementação será a inclusão de alertas "on line" no caso da ocorrência de chuvas severas. Neste caso, ao acessar os mapas de chuva, as áreas com chuvas severas estariam em destaque (piscando) portanto, facilitando o seu monitoramento e localização.

A principal vantagem deste sistema é a estimativa de precipitação em locais onde a rede pluviométrica seja insuficiente e até mesmo inexistente, como é o caso do Brasil que possui uma grande extensão territorial. Outra vantagem é a alta

resolução temporal (30 minutos) e espacial (4 km) dos dados. Com relação ao acesso a esta informação, o usuário só necessita de uma linha telefônica e um microcomputador com uma placa de comunicação. Como desvantagem, nota-se que a técnica CST apresenta melhores resultados para chuvas de origem convectiva. Os erros das estimativas de precipitação podem ser minimizados acumulando-se estimativas para períodos maiores de tempo (diárias, mensais) e finalmente, o canal infravermelho infere a precipitação de forma indireta.

Agradecimentos

Agradecemos a Asiel Bonfim Júnior pelo desenvolvimento dos programas para a visualização dos mapas de precipitação no GrADS e Luiz Gonzaga Santucci Barbedo pela implementação no DSA em Cachoeira Paulista. Este trabalho foi parcialmente suportado pelo CNPq.

4 Referência Bibliográfica

ADLER, R.; MACK, R.A. - 1984 -Thunderstorm cloud height-rainfall relations for use with satellite rainfall estimation techniques. Journal of Climate Applied Meteorology, 23(2):280-296.

ADLER, R.F.; NEGRI, A.J. - 1988 - A satellite infrared technique to estimate tropical convective and stratiform rainfall. Journal of Climate Applied Meteorology, 27(1):30-51.

DOTY, B.- 1995 - The Grid Analysis and Display System (GrADS) - Manual. Univrersity of Maryland. EUA.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE HIDRÁULICA (FCTH) - 1987 - Radar Meteorológico de Ponte Nova: as atividades para instalação do radar de Ponte Nova. São Paulo. 132 p.

NEGRI, A.J. ; ADLER, R. F. - 1993 - An intercomparison of three satellite infrared rainfall techniques over Japan and Sorrounding Waters. . Journal of Applied Meteorology, 32(2):357-373.

SCOFIELD, G. B. - 1994 - Estimativa de precipitação sobre a Região de São Paulo utilizando a Técnica Convectiva Estratiforme. (Dissertação de Mestrado em Sensoriamento Remoto). Instituto Nacional Pesquisas Espaciais.

Radiações Solar Global e Difusa em Estufas com Orientações Norte-Sul e Leste-Oeste.

Assis, S.V. *
Escobedo, J.F. **
* Pós-graduação em Energia na Agricultura - Depto de Meteor./UFPEL-Pel.,RS
** Departamento de Ciências Ambientais, FCA, UNESP, Botucatu,SP

Abstract

The mesurement of global solar and diffuse radiation were obtained in two greenhouses with differents orientations and outside. The greenhouse was covered by an arc for polyetilene with 100 µm of the thickness. The pyranometers used by measure of the global solar radiation were constructed in Solar Radiation Station, in Botucatu, SP. The diffuse and global radiation outside were measured by Eppley pyranometers. To obstruct the direct rays was used a shadow ring. The distinct orientation didn't influence in the diffuse radiation. The global irradiance in the east-west greenhouse presented values higher than north-south greenhouse. The diffusivity inside of greenhouse, in clear days, was caused by plastic cover and structure. In cloudy days, the diffuse radiation outside was higher than inside.

1 Introdução

A radiação solar incidente recebida na superfície terrestre, quando comparada com a que chega no topo da atmosfera tem seu valor reduzido em função da atenuação exercida pelos gases componentes da atmosfera, poeira, vapor d'água, partículas em suspensão e outros. Quando medida sob cobertura, essa redução torna-se mais visível devido ao efeito redutor que o plástico exerce na transmissividade da radiação solar incidente. Por outro lado, o percentual da cobertura do céu tende a alterar seu valor contribuindo para elevar ou diminuir a relação entre a incidência direta e a difusividade da radiação global. Procurou-se, nesta pesquisa, uma relação entre as radiações solar global e difusa medidas dentro e fora de estufas com orientações norte-sul e leste-oeste, bem como verificar a influência da orientação no recebimento da radiação solar.