

# INFLUÊNCIA DO DESENHO DO TELHADO DE TRÊS MODELOS DE ESTUFAS, TETO CONVECTIVO CNPH, TETO CONVECTIVO COMERCIAL E CAPELA, NA TRANSMITÂNCIA PERCENTUAL DE IRRADIAÇÃO SOLAR, NA REGIÃO DE BRASÍLIA - DF

Neville Vianna Barbosa dos Reis<sup>1</sup>, Osmar Alves Carrijo<sup>2</sup>

**ABSTRACT** - The main objective of this work was to study the effects of the design of the roof plastic greenhouse on the transmittance of solar radiation to its interior, in three greenhouse models. The plastics greenhouse models were convective roof cnph, chapel roof system and commercial convective model. The two formers are building at The Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças and the latter model built from one private brazilian greenhouse constructor. To evaluate the ratio between the quantum of solar radiation energy penetrating inside greenhouse in relation to the outside, a special index termed, DPT (Differential percentile of Transmittance), was generated. The data of solar radiation were taken inside and outside greenhouse with a use the piranometer LI-COR, 1776 model. Measurement of solar radiation were taken at 9:00, 10:00 and 11:30 a.m. and at 2:00, 3:00 and 4:00 p.m. and the data were grouped in blocs of five days, termed pentadial series. The results showed the feasibility to use this index to select the appropriate model of greenhouse, among the three mentioned models, to grow vegetable crop all over The National Brazilian Country.

## INTRODUÇÃO

Climaticamente, o território brasileiro apresenta cinco regiões geográficas com condições climáticas diferenciadas em relação a distribuição de seus fatores meteorológicos, tanto na ordem temporal como na espacial. Entre esses fatores sobressaem a irradiação solar, temperaturas, precipitações, umidade, evaporação, evapotranspiração e temperaturas. Entretanto as culturas olerícolas necessitam de tecnologias especiais como melhoramento genético, alteração e improvisação do micrombiente, com alteração nos sistemas de nutrição, controle de pragas e doenças, microcorreções de temperatura, luz, umidade, controle de precipitação pluviométrica excessiva e de ervas daninhas.

Esse trabalho tem com objetivo avaliar o diferencial percentual de transmitância de irradiação solar através da cobertura de três modelos de estufas desenvolvidas pelo CNPH e pela iniciativa privada para produção de hortaliças, com vistas suas adaptações para atendimento das peculiaridades climáticas das regiões produtoras do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido nas dependências do Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças da Embrapa – Embrapa Hortaliças – localizado em Brasília- Distrito Federal, latitude: 15°08'00" Sul, longitude: 48°08'00" Oeste e altitude 997m acima do nível do mar. Os três modelos de estufa estudados foram Teto Convectivo CNPH, Teto Convectivo Comercial e Capela. O material de

cobertura foi o polietileno de baixa densidade, aditivado contra radiação ultravioleta e com 150 micra de espessura(Reis, 1997 e Reis et al. 2000). As medições de irradiação global foram realizadas com o uso de um monitor solar LI – COR, modelo1776, às 9:00, 10:00, 11:30, 14:00, 15:00 e 16:00 horas e tabuladas em períodos pentadiais em planilhas Excel. Com vistas a parametrização de resultados foi desenvolvido o índice diferencial percentual de transmitância que representa a razão entre a quântico de irradiação interna sobre a externa multiplicando por 100, com a seguinte formula:  $DPT = \frac{I_{tie}}{I_{lite}} * 100$

Onde: DPT = diferencial percentual de transmitância  
lite = irradiação incidente sobre o telhado da estufa(Standard)

I<sub>tie</sub> = irradiação transmitida para o interior da estufa

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise pentadiais do DPT, dos modelos de estufas teto convectivo cnph, teto convectivo comercial e capela (Figura 1), nos períodos das 9:00 e 10:00 horas permite as seguintes inferências(Figura 1):

– às 9:00 horas o modelo teto convectivo cnph, apresenta os menores valores de DPT, no período pentadial do mês de junho, chegando a 57%, aumentando-se para um valor máximo de 94 % no período pentadial do mês de agosto; de teto convectivo comercial, o maior valor de DPT tem lugar, também, no período pentadial de agosto, 94% , caindo para 70%, no mês de dezembro; e no capela o período de maior DPT localiza-se no período de agosto e o menor em dezembro, às 9:00 horas;

– para o horário das 10:00 horas, o modelo teto convectivo cnph teve um DPT variando de um mínimo de 61% em setembro a um máximo de 88% no período pentadial de dezembro; o DPT da estufa modelo teto convectivo comercial apresentou piques de DPT acima dos 80% no meses de agosto e novembro e baixas nos meses de setembro/04 e janeiro/05, valores de 60%; enquanto o da estufa modelo capela apresentou alta de 74%, em setembro/04 e baixa em janeiro/05, 49%.

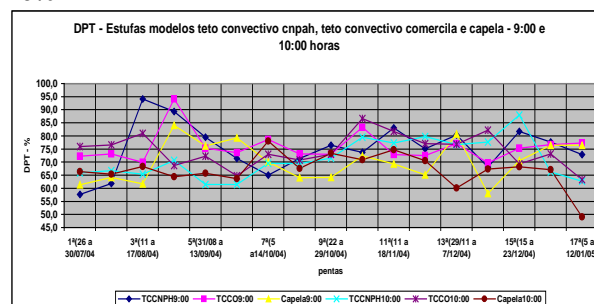


Figura 1. DPT – 9:00 e 10:00 horas - Estufas modelos teto convectivo cnph, teto convectivo comercial e capela

<sup>1</sup> Pesquisador em Agrometeorologia e Plantio Protegido de Hortaliças – Caixa Postal 218 – CEP 70.359 – 970 – Brasília, DF – Emails: [neville@cnpn.embrapa.br](mailto:neville@cnpn.embrapa.br) e [nevillevianna@aol.com](mailto:nevillevianna@aol.com)

<sup>2</sup> Pesquisador em Irrigação de Hortaliças – Caixa Postal 218 – CEP 70359 – 970 – Brasília, DF – Email: [carrijo@cnpn.embrapa.br](mailto:carrijo@cnpn.embrapa.br)

Analisando-se os valores pentadiais dos modelos de estufa teto convectivo cnph, teto convectivo comercial e capela, nos horários de 11:30 e 14:00 horas observou-se que (Figura 2):

– para o modelo teto convectivo cnph os valores de DPT maiores de 80%, às 11:30, tiveram lugar nos períodos pentadiais dos meses de outubro a dezembro; enquanto os menores de 70%, nos meses de julho a setembro e em janeiro; no modelo teto convectivo comercial observou-se valores de DPT acima de 80% nos períodos pentadiais dos meses de agosto, outubro e dezembro e menores que 80% nos demais meses do ano, nas observações das 11:30 horas; e, no capela, valores abaixo de 70%, nos períodos pentadiais dos meses de julho, agosto, novembro/04 e janeiro/05 e maiores no mês de setembro;

– às 14:00 horas, o modelo de estufa teto convectivo cnph, apresentou valores de DPT maiores que 80%, nos períodos pentadiais do mês de novembro, havendo um valor de 60% no período de outubro; o teto convectivo comercial, mostrou valores de DPT superior a 80%, nos períodos pentadiais das estações de inverno (junho, julho, agosto e setembro) e nos meses de novembro e dezembro; os períodos pentadiais dos demais meses ficaram abaixo de 70% e com valor mínimo extremo no mês de outubro, 64%; e, o modelo capela, mostrou ao longo do ano características diferenciadas dos demais modelo devido ao fato de possuir o telhado com maior poder reflectivo, uma vez que o DPT máximo é de 79%, em período pentadial do mês de dezembro, mesmo em períodos de baixa nebulosidade como nos meses de julho, agosto e setembro com o DPT variando entre 73 e 74%, com a presença do aumento de nebulosidade para formação chuvas esse valor cai para um mínimo de 57%.

Inferese-se que os horários das 11:30 e 14:00, são os mais críticos, na transmisibilidade de irradiação solar para o interior das estufas, devido ao fato que quando da passagem do sol pelo meridiano local os raios solares incidem mais verticalmente na cumeeira dos telhados das estufas (Figura 2).

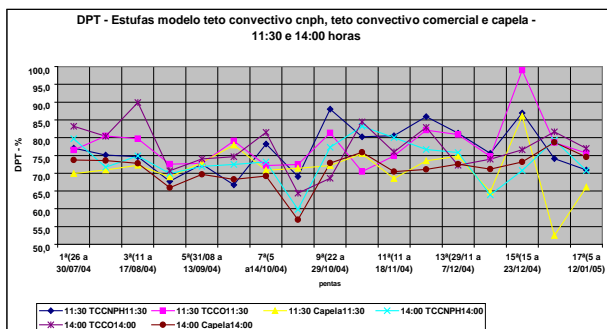


Figura 2. DPT – 11:30 e 14:00 horas - Estufas modelos teto convectivo cnph, teto convectivo comercial e capela

No horário das 15:00 e 16:00 horas as observações de DPT, para os modelos de estufa teto convectivo cnph, teto convectivo comercial e capela permite as seguintes inferências (Figura 3).

O modelo de estufa teto convectivo cnph apresentou valores de DPT superiores a 80% em dois períodos pentadiais, 15 a 21/10/04 e 29/11 a 7/12/04, nos demais períodos 56,3% (15 a 23/12/04) a 79,1 (26

a 30/07/04); o modelo teto convectivo comercial, apresentou quatro períodos pentadiais com DPT assumindo valores maiores que 80% nos períodos pentadiais de 26 a 30/07/04, 15 a 21/10/04, 22 a 29/10/04, 29/11 a 07/12/04 e 05 a 12/01/05, havendo entretanto um período pentadial em que esse valor caiu para 60%, 14/10/04; enquanto o modelo capela, teve valores de DPT maiores de 80%, nos períodos pentadiais de 28/12/04 a 04/01/05 e 05 a 12/01/05; o modelo teto convectivo cnph, no horário das 16:00 horas, teve valores de DPT superiores a 80%, nos períodos pentadiais, 15 a 21/10/04, 11 a 18/11/04 e 5 a 12/01/05, 94,6%; o de teto convectivo comercial, valores de DPT superior a 80%, nos períodos pentadiais de 11 a 18/11/04, nos demais períodos esses valores decresceram ao limite mínimo de 65,1%, em 26 a 30/07/04; e, o modelo capela apresentou, valores de DPT inferiores a 74%, 28/12/04 a 04/01/05 e de 59%, em 22 a 29/10/04.

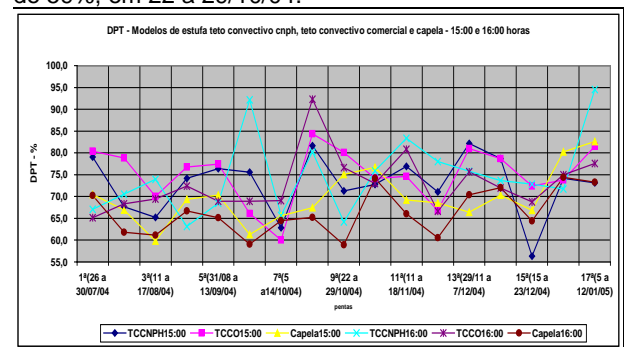


Figura 3. DPT – 11:30 e 14:00 horas - Estufas modelos teto convectivo cnph, teto convectivo comercial e capela

## REFERENCIAS

- Reis, N.V.B. dos. *Diferencial entre os parâmetros de temperaturas interna e externa de uma estufa modelo teto-em-arco efeito guarda-chuva*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 10., 1997, Piracicaba, SP. Anais... Piracicaba: SBA, 1997. p.465-467
- Reis, N.V.B. dos; Carrijo, O.A. *Material de coberturas e cortinamento: durabilidade e transparência e radiação solar*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000. 8p. Trabalho apresentado no 11. Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2000.