

DISTRIBUIÇÃO DA EVAPORAÇÃO NO INTERIOR DE UM AMBIENTE PROTEGIDO.

CLEBER JUNIOR JADOSKI¹, ANTONIO EVALDO KLAR², MARCIO FURLAN MAGGI³, JULIANA RAMIRO⁴ ALEXANDRE BARRETO ALMEIDA DOS SANTOS⁵

Bolsista CNPQ, Depto. Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, Botucatu - SP, cijadoski@fca.unesp.br

Prof. Titular, Depto. De Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, Botucatu – SP.

Prof. Adjunto, Universidade Estadual do Centro Oeste, UNICENTRO, Guarapuava – PR

Bolsista FAPESP, Depto. De Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, Botucatu – SP.

Mestrando Irrigação e Drenagem Faculdade de Agronomia, UNESP, Botucatu – SP.

1 RESUMO.

Este trabalho teve por objetivo estudar a distribuição da evaporação no interior de um ambiente protegido. O experimento foi instalado em uma estufa de polietileno na Fazenda Experimental Lageado da Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA), no período do inverno de 2005. Para analisar a distribuição espacial da energia, foram utilizados microevaporímetros plásticos de 500 ml (13,7 cm de diâmetro) com o que foram obtidos os valores respectivos de evaporação que integram os elementos meteorológicos envolvidos. Foram instalados 132 microevaporímetros distribuídos em três alturas, 0,40, 0,80 e 1,20 m, a partir da superfície do solo, perfazendo 44 pontos uniformemente distribuídos. A estufa plástica é do tipo túnel com 7,5m de largura por 27,5m de comprimento, 3,20m de altura no centro e 2,00m nas paredes laterais fechadas com tela do tipo “sombrite”. A orientação noroeste/sudeste, com base no norte verdadeiro, foi adotada para o eixo longitudinal da estufa. Para a comparação das variáveis, foram utilizados princípios de geoestatística com auxílio do programa β GS+. Os dados obtidos permitiram chegar às seguintes conclusões: ocorreu variabilidade espacial nas diferentes regiões e alturas de instalação dos microevaporímetros, com maior evaporação na altura mais próxima do solo no mês de julho; o tanque Classe “A” não difere significativamente em relação aos microevaporímetros; pode-se estimar a evaporação interna do ambiente protegido através de medições em um tanque Classe “A” instalado fora do ambiente protegido.

PALAVRAS CHAVE: Geoestatística, microevaporímetro, tanque Classe “A”,

EVAPORATION DISTRIBUTION IN THE PROTECTED ENVIRONMENT

2 ABSTRACT

This work aimed to study evaporation measurement alternatives in protected environment. The experiment was set up in polyethylene greenhouse at winter 2005 period. 132 microevaporimeters (13.7 cm diameter) at three heights, 0.40, 0.80 and 1.20 cm from the soil surface were distributed at 44 equidistant points. The greenhouse, tunnel type, with 7.5 m width, 27.5 m length and 3.20 m height at the center received “sombrite” at the laterals. The orientation was southeast /northwest, based on true north. For data evaluation, Geostatistic was used with β GS+ program. The following conclusions were obtained: - there was spatial variability at different regions and heights of the microevaporimeters with larger values next to soil surface in July; the evaporation values obtained from microevaporimeters were not statistical different from those obtained from Class “A” Pan installed at the center of the greenhouse; the Class “A” Pan installed out of the greenhouse can be used to evaluated the internal evaporation.

KEYWORDS: geostatistic, microevaporimeter, Class “A” Pan.

3 INTRODUÇÃO

As variáveis de solo, água e condições climáticas limitam o potencial de produção, afetando diretamente os interesses econômicos. A escassez de solo, água e clima são problemas que afetam sendo necessário de introduzir artifícios, como interferir na produtividade no meio ambiente protegido, entra como uma forma de controlar as intempéries do tempo, qualificar o solo e controlar o consumo de água (KLAR, 1988).

O tanque Classe “A” é um importante instrumento para a monitoração da evapotranspiração de referência, sendo visto que é um dos equipamentos mais utilizados em todo o mundo. A presente pesquisa visa avaliar este instrumento de medição, comparando-se com evaporações de microevaporímetros distribuídos uniformemente dentro de um ambiente protegido.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no inverno de 2005, na da Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, Campus de Botucatu, o clima da região é definido como Clima Temperado (Mesotérmico), segundo critério adotado por Köeppen.

O trabalho foi desenvolvido em uma estufa de polietileno orientada geograficamente no sentido noroeste/sudeste. Um Tanque Classe “A” foi instalado no centro da estufa.

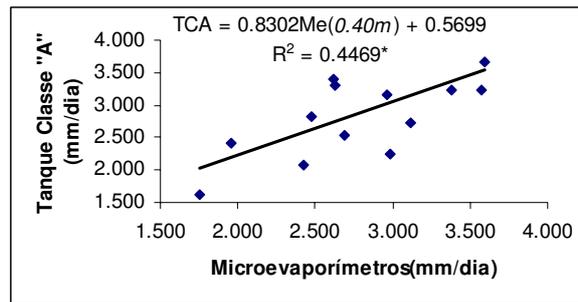
Com o objetivo de estudar o comportamento espacial da distribuição de energia dentro da estufa, foram instalados 132 microevaporímetros, distantes entre si de 1,65 m no sentido longitudinal e 2,50 m no sentido transversal da estufa, distribuídos em três alturas, 0,40, 0,80 e 1,20 m. O microevaporímetro consistia de um recipiente plástico de volume 0,5 L (Fig.1.). Para determinação das lâminas evaporadas nos microevaporímetros, estes eram preenchidos com 500 ml de água cada e, uma vez por semana, a água resultante em cada microevaporímetro foi medida e o frasco novamente preenchido. Por diferença da água colocada toda semana, com a água resultante, foi determinada a evaporação semanal dentro da estufa. As leituras eram feitas todos os sábados no período da tarde.

A análise da dependência espacial, determinada pelo variograma foi obtida com o auxílio do Programa β GS+ “Geostatistical for Environmental Sciences”, versão 5.0, que utiliza os valores das variáveis de evaporação associados às suas respectivas coordenadas de campo.

Todos os pares de amostras possíveis foram examinados e agrupados dentro de classes de distâncias (“lags”) e direções aproximadamente iguais. Ajustou-se uma curva que melhor representasse a magnitude, alcance e intensidade de variabilidade espacial da variável estudada.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tanque Classe “A” é um importante instrumento para a determinação da evapotranspiração da cultura dentro da estufa. As comparações feitas com a evaporação do tanque Classe “A” e microevaporímetros, mostram que estes podem substituir aquele, conforme mostram a regressão feita na figura 1.

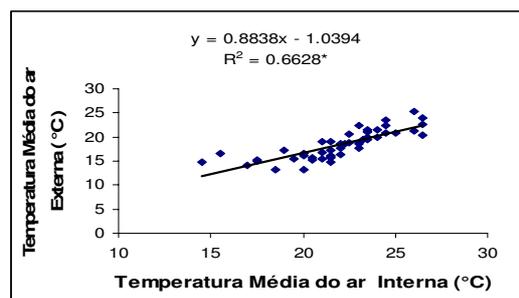


*Valor mínimo de graus de liberdade necessário para R ser significativo.

Figura 1: relação de evaporação entre o Tanque Classe “A” e minievaporímetros a uma altura de 0,40m do solo.

As comparações entre as temperaturas médias do ar na parte externa à estufa com as temperaturas internas mostram que há correlação entre as duas sendo assim possível estimar uma temperatura em relação à outra (Figura 2).

Visando determinar as relações existentes entre as médias diárias de evaporação, obtidas nos ambientes internos e externos à estufa, a partir de medidas feitas no tanque Classe “A”, foi realizada análise de regressão linear. Na Figura 4 está representada a equação obtida e o coeficiente de determinação. Nota-se que há correlação entre as evaporações, podendo assim estimar-se a evaporação interna através da externa.



*Valor mínimo de graus de liberdade necessário para R ser significativo

Figura 2: Relação de Temperatura média do ar interna e externa à estufa

Segundo KJAR(1988) a evapotranspiração é influenciada além de outras variáveis, pela umidade relativa do ar, que é maior no local onde o tanque Classe “A” está instalado, afetando assim diretamente a evapotranspiração das plantas próximas do local. A figura 3 mostra claramente a influência do tanque Classe “A” (instalado no centro) na distribuição evaporação ao longo da estufa.

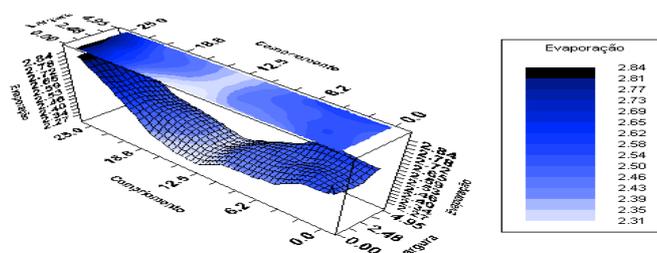
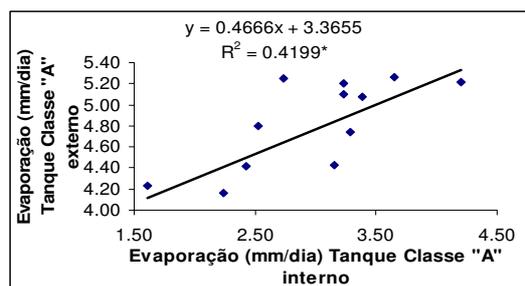


Figura 3 . Distribuição espacial da evaporação no mês de Julho na altura de 0,40m.



*Valor mínimo de graus de liberdade necessário para R ser significativo.

Figura 4: Relação entre a evaporação média diária do Tanque Classe "A" instalado no interior da estufa e um Tanque Classe "A" instalado ao ar livre.

CONCLUSÃO

Ocorreu variabilidade espacial nas diferentes regiões e alturas dos microevaporímetros, com maior evaporação na altura mais próxima do solo no mês de julho.

O tanque Classe "A" não difere significativamente na evaporação em relação aos microevaporímetros, sendo que estes podem substituí-lo, com a vantagem de avaliar toda a estufa, bem como analisar pontualmente as variações de evaporações em toda a extensão.

O tanque Classe "A" influencia diretamente na distribuição da evaporação ao longo da estufa.

Pode-se estimar a evaporação interna do ambiente através de medições em um tanque Classe "A" instalado fora do ambiente protegido.

A temperatura do ar interna ao ambiente protegido pode ser estimada através de temperaturas do ar externas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, I. F.; ZIMBACK, C. R. L.; VETTORATO, J. A. Variabilidade espacial da umidade do solo em irrigação por gotejamento sob cultivo protegido. *Brazilian Journal of Irrigation and Drainage*. v. 7, n. 3, janeiro-abril, p. 201-213, 2002.

SANTOS, R. F. **híbridos de pimentão cultivados em ambiente protegido e convencional, fertirrigado com doses de N + K, e avaliação da distribuição da evaporação**. Botucatu, 2001. 162p. Tese (Doutorado em Agronomia – Irrigação e drenagem) Universidade Estadual Paulista.

KLAR, A. E. **A água no sistema solo-planta-atmosfera**. 2.ed..São Paulo: Nobel, 1988. 407 p.