

## **PERDAS DE ÁGUA NA IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO, PARA AS CONDIÇÕES DO PROJETO DE IRRIGAÇÃO SÃO GONÇALO, PARAÍBA <sup>1/</sup>**

Vital Pedro da Silva Paz <sup>2/</sup>  
Salassier Bernardo <sup>3/</sup>  
Gilberto C. Sedyama <sup>3/</sup>  
Márcio Mota Ramos <sup>3/</sup>  
Hamilton M. de Azevedo <sup>2/</sup>  
Adair José Regazzi <sup>4/</sup>

### **1. INTRODUÇÃO**

A irrigação, quando adequadamente utilizada, é instrumento eficiente para elevar a renda do produtor, além de gerar empregos e, conseqüentemente, aumentar a oferta de produtos agrícolas.

Nas últimas décadas, a irrigação por aspersão tem sido, incontestavelmente, o método de maior interesse. Contribuem para isto a boa uniformidade de aplicação, a facilidade de controle do volume de água aplicado e a adaptação às diversas condições de solo e topografia, além da possibilidade de seu uso na maioria das culturas, estabelecidas ou em plantio.

O nordeste semi-árido brasileiro é caracterizado como região de temperaturas elevadas, baixa umidade relativa do ar e ventos fortes. Essas condições diminuem a efi-

---

<sup>1/</sup> Parte da tese apresentada ao Departamento de Engenharia Agrícola da UFV, pelo primeiro autor, como uma das exigências para a obtenção do título de "Magister Scientiae".

Aceito para publicação em 14.9.1990.

<sup>2/</sup> Departamento de Engenharia Agrícola da UFPB. 58100 Campina Grande, PB.

<sup>3/</sup> Departamento de Engenharia Agrícola da UFV. 36570 Viçosa, MG.

<sup>4/</sup> Departamento de Matemática da UFV. 36570 Viçosa, MG.

do vento, temperatura e umidade relativa do ar), a pressão de serviço e a altura do tubo de elevação. Essa equação permitiu estimar as perdas para as condições de funcionamento do sistema. A equação é dada pela seguinte expressão.

$$\begin{aligned} \text{PEV} = & - 17,034 + 6,075 \text{ ALT} - 0,659 \text{ UR} + 10,168 \text{ VENT} - \\ & - 0,151 \text{ VEN} \times \text{UR} + 0,048 \text{ TEM} \times \text{UR} - 0,125 \text{ ALT} \times \text{UR}, \end{aligned} \quad \text{Eq. 1}$$

com  $R^2$  de 0,80,

em que:

- PEV - perdas por evaporação e arrastamento, %;
- ALT - altura do tubo de elevação, m;
- UR - umidade relativa média do ar, %;
- VEN - velocidade média do vento a dois metros, m.s.<sup>-1</sup>;

Analisando os resultados dos testes realizados, observaram-se perdas de 16 a 43% do volume aplicado, com variação da umidade relativa entre 24 e 68% e da temperatura do ar entre 25 e 35°C, em condições de velocidade média do vento de 0,5 a 4,6 m.s<sup>-1</sup>.

Com umidade relativa elevada (58 a 68%) foram observadas perdas médias de 21%, para velocidade do vento acima de 3,4 m.s<sup>-1</sup> e temperatura média do ar de 26°C. Para condições semelhantes de velocidade do vento e umidade relativa baixa, inferior a 42%, as perdas variaram de 29 a 43% do volume aplicado, com temperatura média do ar superior a 30°C.

Com velocidade do vento entre 3,2 e 3,6 m.s<sup>-1</sup> e umidade relativa entre 27 e 43%, as perdas médias variaram de 28 a 40%. No entanto, com ventos abaixo de 2,3 m.s<sup>-1</sup> e condições semelhantes de umidade relativa, as perdas variaram de 18 a 34% do volume aplicado. Com ventos fracos, abaixo de 2,0 m.s<sup>-1</sup>, e umidade relativa acima de 60%, verificaram perdas de 18 a 21%.

A variação espacial dos elementos climáticos, notadamente velocidade do vento e umidade relativa do ar, dificultou a definição de correlações que possibilitassem uma análise melhor. A temperatura do ar, no decorrer dos testes, foi o fator de menor variação.

Na Figura 2 pode ser verificada a influência da altura do tubo de elevação sobre as perdas por evaporação, para velocidade do vento de zero a 20 m/s. Esse fato foi observado a partir do modelo linear ajustado para umidade relativa de 42% e temperatura média do ar de 30°C.

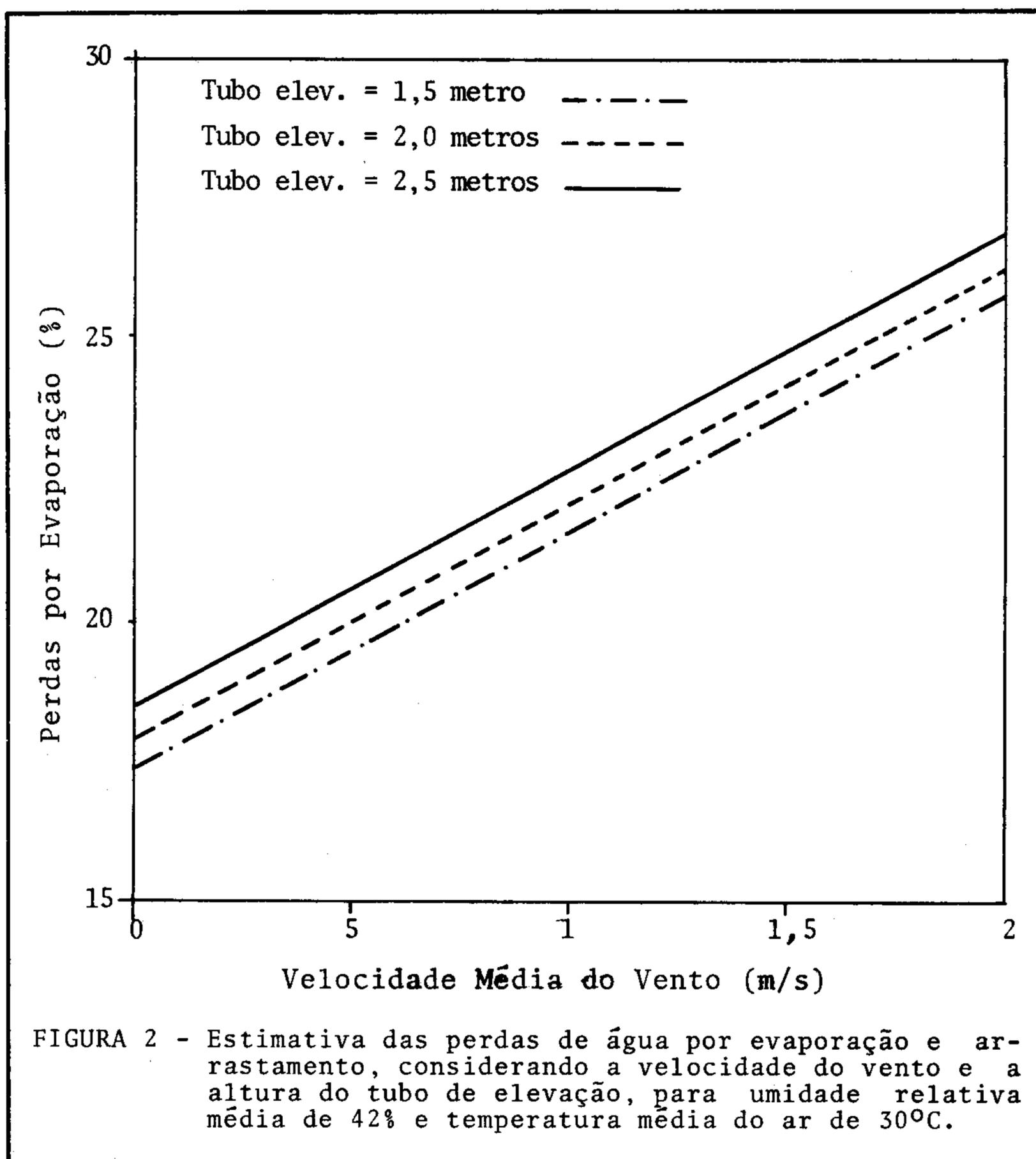
As condições estudadas de pressão de serviço (de 200 a 350 Kpa) não tiveram influência significativa nas perdas de água por evaporação e arrastamento, não tendo, portanto, sido consideradas na equação de regressão ajustada.

#### 4. RESUMO E CONCLUSÕES

O trabalho foi conduzido na Estação Experimental do Projeto de Irrigação São Gonçalo, localizado no município de Sousa, PB, no período de setembro a outubro de 1989.

Os testes foram realizados seguindo o método empregado para determinar a uniformidade de distribuição de água, com um único aspersor, operando isoladamente. Cada teste teve a duração de uma hora e meia.

O propósito deste trabalho foi avaliar a influência dos elementos climáticos, prin-



principalmente velocidade do vento, temperatura e umidade relativa do ar, sobre as perdas de água na aspersão, considerando os parâmetros de projeto, como pressão de serviço e altura do tubo de elevação do aspersor.

Os cálculos foram baseados nos dados de lâmina aplicada pelo aspersor e lâmina média coletada em pluviômetros dispostos sobre o solo. Durante os testes foram observados os dados relativos à velocidade do vento a dois metros, à temperatura e à umidade relativa do ar.

As perdas de água por evaporação e arrastamento pelo vento foram analisadas por meio de regressão linear múltipla, ajustando-se uma equação, considerando as variáveis mencionadas.

Com base nos resultados encontrados, para as condições em que foi realizado o trabalho, concluiu-se que:

- 1) a velocidade do vento e a umidade relativa do ar foram os fatores que mais influenciaram as perdas de água por evaporação e arrastamento;
- 2) a pressão de serviço, no intervalo de variação estudado, de 200 a 350 Kpa (20

a 35 mca), não influenciou as perdas;

3) a altura do tubo de elevação foi importante e maiores perdas ocorreram com tubos de 2,5 m;

4) perdas elevadas foram verificadas em condições de baixa umidade relativa, altas temperaturas e ventos fortes;

5) as perdas por evaporação e arrastamento podem ser estimadas pela equação

$$PEV = - 17,034 + 6,075 ALT - 0,659 UR + 10,168 VEN - \\ - 0,151 VEN \times UR + 0,048 TEM \times UR - 0,125 ALT \times UR,$$

com R<sup>2</sup> de 0,80.

## 5. SUMMARY

### (SPRINKLER EVAPORATION LOSSES IN THE SÃO GONÇALO IRRIGATION PROJECT)

Evaporation losses from a conventional sprinkler irrigation system was investigated in the São Gonçalo Irrigation Project-PB. Wind velocity and vapor pressure deficit had the greatest influence on evaporation and drift losses. The losses increased linearly with wind velocity from 0,5 to 4,6 m/s, relative humidity from 24 to 68% and air temperature from 25 to 35°C.

## 6. LITERATURA CITADA

1. ALI, S.M. A. & BAREFOO A. D. *Low trajectory sprinkler patterns and evaporation losses*. St. Joseph, Michigan, ASAE, 1981. 8p. (Paper no. 81-2085).
2. BERNARDO, S. *Manual de Irrigação*. 5ª ed. Viçosa, Impr. Univ., 1989. 596 p.
3. CLARK, R. N. & FINLEY, W. W. *Sprinkler evaporation losses in the Southern Plains*. St. Joseph, Michigan, ASAE, 1975. 12 p. (Paper no. 75-2573).
4. CHRISTIANSEN, J. E. & DAVIS, J. R. Sprinkler irrigation systems. In: HAGAN, R. M.; NAISE, N. R. & EDMINISTER, T. M. (ed.). *Irrigation Agricultural Lands*. V. 11, 1976. p. 885-889.
5. FROST, K. & SCHWALEN, H. C. Sprinkler evaporation losses. *Agricultural Engineering*, 36:526-528, 1955.
6. HERMSMEIER, L. F. *Evaporation during sprinkler application on a desert climate*. St. Joseph, Michigan, ASAE, 1973. 16 p. (Paper no. 73-216).
7. KELLER, J. *Sprinkler Irrigation*. Logan, Utah State University, 1984. 621 p.
8. PAIR, C. H. Water distribution under sprinkler irrigation. *Transaction of the ASAE*, 14:648-651, 1969.
9. SCALOPPI, E. J. Eficiência de aplicação de água em sistemas de irrigação por aspersão. *Revista ITEM*, 16: 37-40, 1984.