

ECONOMIA DE ÁGUA EM IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO COM BASE NA TÉCNICA DE DEFINIÇÃO DA VELOCIDADE DE INFILTRAÇÃO PARA PROJETOS¹.

**F. J. C. Tenório², C. B. M. Calheiros³, J. L. X. L. Cunha⁴, J. A. C. da Silva⁴, E. T.
da Silva⁴, T. de A. Moraes⁵, C. G. dos Santos⁶.**

RESUMO: Utilizando dados de velocidades básicas de infiltração (*VBI*), obtidas em solos dos Tabuleiros Costeiros do Município de Mal. Deodoro, Estado de Alagoas, e de velocidades de infiltração para projetos (*VIP*), calculadas com as técnicas Moda (*Mo*), Médias Harmônica (*MH*), Geométrica (*MG*), Aritmética Simples (*MAS*), Quadrática (*MQ*), Cúbica (*MC*) e Biquadrática (*MB*), além da Mediana (*Md*), realizou-se estudos de economia de água em irrigação por aspersão comparando-se os volumes obtidos com base nessas técnicas e verificando-se os respectivos potenciais para o escoamento superficial. Chegou-se a conclusão de que a economia de água aumentou na seguinte ordem de técnicas de definição da *VIP*: *MB*, *MC*, *MQ*, *MAS*, *MG*, *Md*, *MH*, *Mo*. Assim, a técnica de definição da *VIP* que mais economiza água de irrigação é a da Moda (*Mo*).

PALAVRAS-CHAVES: Economia de água, irrigação por aspersão, Tabuleiros Costeiros.

WATER SAVING IN SPRINKLER IRRIGATION BASED IN THE RATE INFILTRATION FOR PROJECT DEFINITION TECHNIQUE

SUMMARY: By using basic infiltration velocity data which were, obtained from soils of costal flat, Mal. Deodoro District, Alagoas State (Brazil), and design infiltration velocity datas as well, this computed from the Modal, Harmonic, simple arithmetic, cubic, bi-square, square and geometric average, and median techniques; it was done studies of water saving in sprinkler irrigation by comparing the volumes, computing for different techniques, and by verifying the runoff. It was concluded that the water saving: bi-square, cubic, square, simple arithmetic, geometric average, median, harmonic average and modal. Thus, modal was the technique which has shown the highest water saving.

KEYWORDS: Water saving, sprinkler irrigation, Plains Coastal.

¹Extraído de dissertação do primeiro autor; ²Engenheiro-Agrônomo, M.Sc., Programa de pós-graduação do CECA – UFAL, Rua Dr. Luís de Mascarenhas 66, AP. 1202, Farol, CEP 57055-030 Maceió – AL. E-mail: filipe-carten@ig.com.br; ³Professor, Dr., Centro de Ciências Agrárias, UFAL, Rio Largo – AL; ⁴Graduandos em Agronomia pela UFAL; ⁵Engenheiro-Agrônomo, Mestrando, UFPB, Areia – PB; ⁶Engenheiro-Agrônomo, M.Sc., UFPB, Areia – PB.

INTRODUÇÃO

O estudo das propriedades hídricas de um solo é de grande importância, pois afetam grandemente o seu uso. O solo e a água são dois recursos fundamentais da agricultura, sendo a agricultura responsável por 75% do consumo de água pelo homem (WALLACE, 2000). A necessidade de utilizá-los eficientemente torna-se uma das mais importantes tarefas do nosso tempo, sendo necessário aprofundar os conhecimentos relativos às propriedades e ao comportamento do binômio solo-água, devido a sua relação direta com o desenvolvimento das culturas.

No dimensionamento de um projeto de irrigação, é imprescindível dispor de informações relacionadas com as variáveis climáticas, com o solo e com a cultura. Relacionada com o solo, uma das principais características é a velocidade de infiltração, pois reflete a capacidade do solo em conduzir a água.

No caso da irrigação por aspersão, a velocidade de infiltração determina a intensidade de precipitação máxima que poderá ser aplicada ao solo. Para CICHOTA et al. (2003) ela tem importância agrônômica pelo seu papel na formação de enxurrada (agente erosivo) e na determinação de taxas viáveis de irrigação.

Tão importante como à determinação da velocidade de infiltração do solo é a escolha da técnica para definição da velocidade de infiltração para projetos, que reflete o objetivo e o interesse de cada situação de irrigação.

A obtenção da velocidade de infiltração para projetos de irrigação (VIP) representativa a variabilidade da área a ser irrigada e da finalidade dos projetos, é uma etapa no contexto da agricultura irrigada que, na maioria das vezes, não tem a atenção. Uma má definição desta poderá diminuir a eficiência do sistema, aumentar os custos de operação, de energia e de consumo de água, e maximizar impactos ambientais como erosão do solo, lixiviação de nutrientes, salinização, entre outros danos.

Este trabalho teve como objetivo determinar a escolha da técnica de definição da velocidade de infiltração para projetos de irrigação por aspersão mais eficiente no uso dos recursos hídricos, e com isso auxiliar nos dimensionamentos e manejos de sistemas ajustados ao meio ambiente, os quais visam racionalizar as práticas de irrigação através de ganhos em produtividade, em economia de água e em energia nas condições da ecoregião dos Tabuleiros Costeiros cultivados com cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em área de Tabuleiros Costeiros com altitude média de 103m e coordenada 9°44'48"S e 35°58'04"W, na Fazenda Charles I, pertencente à Companhia Açucareira Central Sumaúma, situada no Município de Marechal Deodoro - AL.

A paisagem da região é caracterizada por grandes áreas planas ligadas à presença de depressões fechada, estando as áreas planas exploradas com a cultura da cana-de-açúcar (SANTOS, 2004).

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo As' (tropical quente úmido), com estação seca de primavera-verão e chuvosa de outono-inverno.

Os solos da área, conforme um pré-levantamento realizado pelo grupo de pedologia e classificação da UFAL e baseado no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), apresentaram grande heterogeneidade entre as classes de Argissolos e Espodosolos com predominância da primeira.

A área foi demarcada com auxílio de miras e trena métrica, em um plano amostral constituído de amostragem sistemática com espaçamento irregular, formando uma malha quadriculada ("grid") com espaçamentos variáveis entre pontos de ensaios, de 1,5 / 3,0 / 6,0 / 12,0 / 24,0 / 48,0 e 96,0 m, totalizando 97 pontos de ensaios.

A técnica utilizada para determinação da velocidade de infiltração foi a do infiltrômetro de anéis concêntricos (IANC). O modelo adotado para caracterização das curvas de infiltração foi o de KOSTIAKOV (1932).

Utilizou-se oito técnicas para obtenção da VIP, baseadas nos valores das velocidades de infiltração (VI) correspondente ao tempo de seis horas e trinta minutos de cada curva de infiltração. Sendo elas: Média aritmética simples (MAS), Média geométrica (MG), Média Harmônica (MH), Média quadrática (MQ), Média cúbica (MC), Média biquadrática (MB), Mediana (Md) e Moda (Mo).

Para calcular o consumo de água para cada VIP, correspondente a cada técnica de definição, considerou-se a relação em que 1 mm corresponde a $10 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, ou seja, o aumento de 1 mm na VIP definida por uma técnica em relação a outra, corresponde à um aumento de $10 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$ no consumo de água.

Utilizou-se da técnica de interpolação de krigagem para elaboração dos mapas de contorno, identificando os locais sujeitos a apresentar baixa eficiência no uso da água (alagamento, escoamento, etc.), quando utilizado as VIPs obtidas por cada uma das técnicas de definição estudadas. Nestes casos, as áreas susceptíveis a alagamentos e escoamentos foram identificadas pela cor vermelha, e as áreas "não problemáticas" (a água de irrigação é totalmente absorvida pelo solo) em tonalidade azul. Para confecção destes mapas utilizou-se o software SURFER 6.0 (GOLDEN SOFTWARE, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

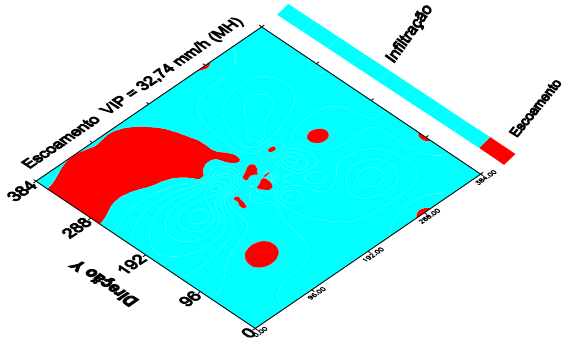
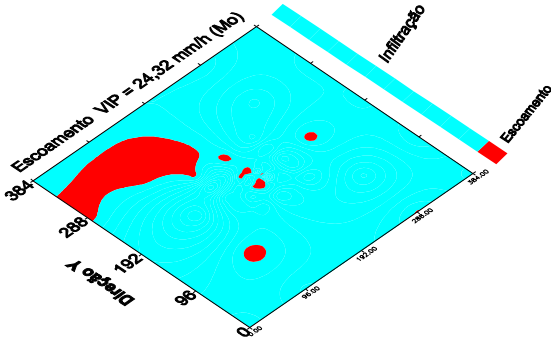
O maior ($1253,2 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$) e o menor ($243,2 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$) valor do consumo de água foram apresentados, respectivamente, pelas *VIPs* definidas pela Moda e pela Média biquadrática (Tabela 1), correspondendo a uma diferença de 415,3%.

A utilização da *VIP* da *MH* apresenta, se comparado à da *Mo*, um pequeno acréscimo na área sujeita a baixa eficiência no uso da água (Figura 1). Levando em consideração o aspecto ambiental da área em estudo, a *Md* apresenta *VIP* que proporciona economia de água na ordem de $260,1 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ a cada hora de funcionamento do sistema de irrigação, em relação a *VIP* obtida através da *MAS* que é uma das mais usadas na obtenção da *VIP*; ou seja há uma economia de 41,2% (Tabela 1).

Tabela 1. Consumo de água e percentagem em relação à *MAS*, em função das *VIPs* obtidas com as técnicas correspondentes.

<i>TDV</i> ¹	<i>VIP</i> <i>mm h</i> ⁻¹	Consumo de água <i>m</i> ³ <i>ha</i> ⁻¹ <i>h</i> ⁻¹	% em relação à <i>MAS</i>
<i>Mo</i>	24,32	243,2	38,9
<i>MH</i>	32,74	327,4	51,9
<i>Md</i>	37,12	371,2	58,8
<i>MG</i>	43,38	433,8	68,7
<i>MAS</i>	63,13	631,3	100
<i>MQ</i>	86,85	868,5	137,6
<i>MC</i>	103,04	1030,4	163,2
<i>MB</i>	125,32	1253,2	198,5

¹Técnicas de definição da velocidade de infiltração para projetos de irrigação por aspersão.



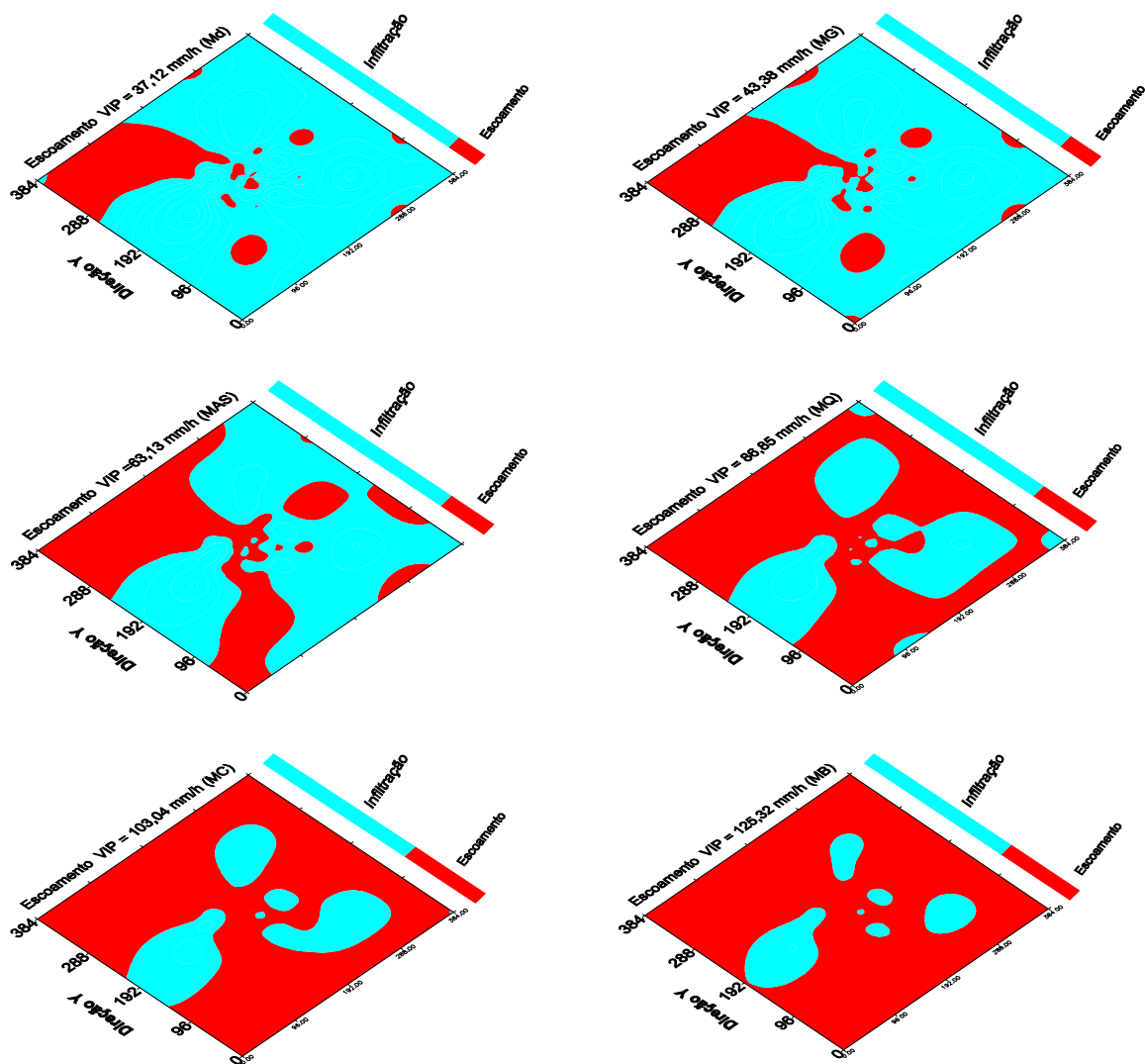


Figura 1. Mapas de contorno da área do experimento indicando locais com baixa eficiência no uso dos recursos hídricos (vermelho) e infiltração total (azul), de acordo com cada VIP.

Comparando as VIPs da *Md* e da *MG* que estão entre as mais recomendadas para serem adotadas na situação do experimento, que contempla uma área de Tabuleiros Costeiros cultivados com cana-de-açúcar e apresentando déficit hídrico no período de primavera-verão, a *MG* apresenta uma desvantagem com relação às condições ambientais, pois além de uma maior possibilidade de danos com erosão e lixiviação por se tratar de uma VIP maior (Figura 1), sua utilização corresponde a um aumento de $62,6 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ em cada hora de funcionamento. Ou seja, só na CIA Açucareira Central Sumaúma ocorreria um acréscimo de demanda de recursos hídricos na ordem de 563.400 m^3 por lâmina aplicada considerando a área irrigada na safra de 2003/2004 que foi de 4.500 ha .

CONCLUSÕES

A partir dos dados obtidos nesta pesquisa, a economia no uso da água em projetos de irrigação por aspersão nos Tabuleiros Costeiros aumentou na seguinte ordem das técnicas utilizadas na de definição da *VIP*: *MB*, *MC*, *MQ*, *MAS*, *MG*, *Md*, *MH* e *Mo*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CICHOTA, R.; JONG van LIER, Q.; LEGUIZAMÓN ROJAS, C.A. Variabilidade espacial da taxa de infiltração em Argissolo Vermelho. **R. Bras. Ci. Solo**, Viçosa, n.27, p.789-798, 2003.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, **Sistema Brasileiro de Classificada de Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPQ, 1999. 412 p.

GOLDEN SOFTWARE, Inc. Surfer for Windows, version 6.01. **Golden Software**, 1995.

SANTOS, C.G. dos **Variabilidade espacial dos atributos químicos e físicos de solo cultivado com cana-de-açúcar em Coruripe – AL**. Areia: UFPB, 2004. 64 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba.

KOSTIAKOV, A.N. On the dynamics of the coefficient of water-percolation in soils and on the necessity for studying it from a dynamic point of view for purposes of amelioration. **Trans. 6th Comm. Intern. Soc. Soil Sci.**, Moscou, Part A, p.17-21, 1932.

WALLACE, J.S. Increasing agricultural water use efficiency to meet future food production. **Agriculture Ecosystems & Environment**, Netherlands, v. 82, p. 105-119, 2000.