

AValiação de um sistema de drenagem subterrânea na cultura do coqueiro no município de Pentecoste - Ceará

C. N. V. FERNANDES¹, C. N. DIAS², S. R. M. DE OLIVEIRA³, C. H.C. DE SOUSA⁴, A. R. A. DA SILVA⁵, R. N. T COSTA⁶.

RESUMO: O trabalho trata-se da análise de um sistema de drenagem subsuperficial instalado em uma área de 3.956 m² (86 m de largura x 46 m de comprimento) cultivada com coqueiro e localizada na Fazenda Experimental do Vale do Curu (FEVC), pertencente à Universidade Federal do Ceará, em Pentecoste, CE. Para realização da análise realizou-se determinação das declividades e gradientes do lençol freático e superfície do solo, da profundidade do lençol freático ao longo da área de estudo, assim como da estimativa da condutividade hidráulica do solo saturado e dimensionamento do sistema. Os resultados evidenciaram que a declividade do lençol freático acompanhou o mesmo sentido da superfície do solo, ambas com um gradiente de 3%. Na análise da profundidade do lençol freático constatou-se que em alguns pontos o lençol encontrava-se muito próximo a superfície, devido à baixa profundidade da camada impermeável. No dimensionamento, observou-se que o espaçamento entre drenos laterais adotado no sistema está subdimensionado, enquanto que o diâmetro do dreno coletor está superdimensionado.

PALAVRAS-CHAVE: Drenagem subterrânea, *Cocos nucifera* L., Salinidade.

EVALUATION OF AN UNDERGROUND DRAINAGE SYSTEM IN THE CULTURE OF COCONUT PALM IN THE CITY OF PENTECOST – CEARÁ

ABSTRAT: The work comes from the analysis of a subsurface drainage system installed in an area of 3,956 square meters (86 feet wide x 46 m long) planted with coconut trees and located at the Experimental Farm Valley Curu (FEVC) belonging to the University Federal do Ceará, at Pentecost, EC. To perform the analysis was carried out determining the slopes and gradients of the groundwater and surface soil, water table depth over the study area, as well as

¹ Engº. Agrônomo, Mestrando em engenharia agrícola - UFC, bloco 804, campus do pici, CEP: 60.455-790, Fortaleza-CE. Fone (85) 33669761. e-mail: newdmar@yahoo.com.br.

² Graduanda em agronomia - UFC, Fortaleza, CE

³ Engº. Agrônoma, Doutoranda em engenharia agrícola - UFC, Fortaleza, CE.

⁴ Engº. Agrônomo, Doutorando em engenharia agrícola - UFC, Fortaleza, CE.

⁵ Engº. Agrônomo, Mestrando em engenharia agrícola - UFC, Fortaleza, CE.

⁶ Prof. Doutor, Departamento de engenharia agrícola - UFC, Fortaleza, CE.

the estimate of hydraulic conductivity of saturated soil and system design. The results showed that the slope of the water table followed the same direction of the surface, both with a gradient of 3%. In the analysis of water table depth was found that in some places the water was found very near the surface due to the low depth of the impermeable layer. When sizing, it was observed that the spacing between lateral drains adopted in the system is undersized, while the diameter drain sink is oversized.

KEYWORDS: Underground drainage, *Cocus nucifera* L. Salinity.

INTRODUÇÃO

O inadequado manejo da irrigação onde ocorre a realização de irrigações excessivas é o principal responsável pelo excesso de água nas áreas agricultáveis em regiões semiáridas. Os solos deficientes em drenagem nas regiões de baixa precipitação apresentam maior vulnerabilidade a tornarem-se salinos, uma vez que nessas condições os vegetais removem a água ficando a maior parte dos sais retidos no perfil do solo (SOUSA et al., 2011).

A instalação de sistemas de drenagem subterrânea em áreas agricultáveis constitui uma das principais estruturas físicas utilizadas na remoção do excesso de sais e rebaixamento do lençol freático da zona radicular das culturas, a fim de proporcionar condições de umidade, oxigenação e balanço salino adequadas ao pleno desenvolvimento das culturas (SALES et al., 2004)

Conforme Sales (2002), o correto dimensionamento hidráulico do sistema de drenagem não implica que o mesmo opere eficientemente em condições de campo, sendo necessário então a realização de avaliações periódicas no sentido de diagnosticar e corrigir possíveis distorções.

Millar (1988) reporta a necessidade de se proceder a uma esquematização de ensaios visando a avaliação do desempenho dos sistemas de drenagem subterrânea, mesmo depois de instalados. Com o intuito de obter parâmetros que melhor definam os fatores de delineamento, normalmente são realizados testes como a determinação das declividades e gradientes do lençol freático e superfície do solo, profundidade do lençol freático ao longo da área de estudo e estimativa da condutividade hidráulica do solo saturado.

Face ao exposto, objetivou-se através desse trabalho a realização da análise de um sistema de drenagem subsuperficial instalado em uma área cultivada com a cultura do coqueiro no município de Pentecoste, Ceará

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em uma área de 3.956 m² (86 m de largura x 46 m de comprimento) cultivada com coqueiro e localizada na Fazenda Experimental do Vale do Curu (FEVC), pertencente à Universidade Federal do Ceará, em Pentecoste, CE. A cidade fica entre os paralelos 3°45' e 3°50' de latitude Sul e os meridianos 39°15' e 39°30' de longitude Oeste, com altitude média de 47 m e clima classificado, pelo sistema internacional de Köppen, como BSw'h', semiárido com chuvas irregulares.

O solo, classificado como Neossolo Flúvico textura franca, a precipitação média anual é de 801 mm, a evaporação de 1.475 mm, a temperatura média anual em torno de 27,1°C e a umidade relativa do ar de 73,7%.

O sistema de drenagem avaliado foi o descrito por Sousa et al. 2011, o qual era constituído por um dreno coletor aberto com 135 m, dez drenos laterais de 45 m, compostos por tubos drenoflex DN 65 mm, manta bidim OP-20 e uma caixa de brita nº 01.

A avaliação constou inicialmente da caracterização do comportamento do lençol freático, através da planta de suas curvas de nível, para tanto, foram utilizados os dados de profundidade do lençol freático e do nivelamento geométrico da área, além disso, foram calculadas as cotas do lençol freático para cada poço de observação, esse dados foram coletados de uma rede poço com 40 poços de observação constituídos de tubos de PVC variáveis no comprimento, espaçados 8 x 10 m.

De posse desses dados foram elaborados gráficos tridimensionais da profundidade do lençol freático e das cotas do lençol freático e da superfície do solo, assim tornou-se possível a dedução de informações importantes como à direção do fluxo subterrâneo, ao gradiente hidráulico, a identificações de regiões de recarga ou elevações do lençol e depressões do lençol, os gráficos foram elaborados com o auxílio do programa SURFER 8.0.

A fim de se promover uma comparação com as dimensões instaladas realizou-se um dimensionamento do sistema de drenagem. Para isso, foi estimada a condutividade hidráulica do solo saturado (K_o) pelo método do poço utilizando-se a metodologia proposta por Ernst, citada por Cruciani (1989), condição em que o fundo do poço ultrapassa o nível freático, mas não atinge a camada impermeável.

Para o cálculo do espaçamento entre drenos utilizou-se a equação de Glover-Dumm para fluxo não permanente, corrigida pelo método de Van Beers, adotando-se a porosidade drenável aquela encontrada pela sugestão proposta por Van Beers, obtendo seu valor a partir da condutividade hidráulica do solo saturado, o diâmetro do dreno lateral era 65 mm.

A vazão do dreno lateral foi calculada segundo a equação 01, para fluxo não permanente.

$$Q = \left(\frac{\Delta h \cdot f}{t} \right) \cdot C \cdot L \quad (01)$$

Onde:

Q: Vazão do dreno;

Δh : Variação do lençol freático;

f: Porosidade drenável;

t: Tempo de rebaixamento do lençol;

C: Comprimento do dreno;

L: Espaçamento entre drenos;

A vazão do coletor foi obtida multiplicando-se o a vazão de um dreno pelo número de drenos laterais e para o cálculo do diâmetro coletor considerou-o como meia seção adotando para obtenção do seu valor a equação 02.

$$D = \left(\frac{Q \cdot n}{I^{0.5} \cdot 0.156} \right)^{0.375} \quad (02)$$

Q = Vazão do dreno;

n = Coeficiente de Manning;

I = Declividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 pode-se visualizar a vista tridimensional da profundidade do lençol freático ao longo da área de estudo.

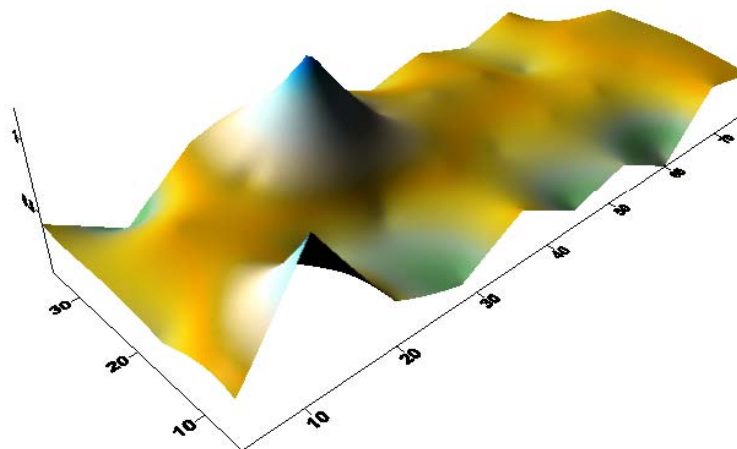


Figura 1 - Profundidade do lençol freático. Pentecoste, Ceará, 2011.

Observa-se que em alguns pontos o lençol freático encontra-se muito próximo a superfície do solo, podendo esse acontecimento ser explicado pelo fato de que em alguns pontos a camada de impedimento é muito superficial.

Na Figura 2 encontra-se a visualização do desnível do lençol freático 2A e da superfície do terreno 2B, nota-se que o fluxo do lençol segue a declividade do terreno seguindo uma tendência muito comum em áreas com sistemas de drenagem.

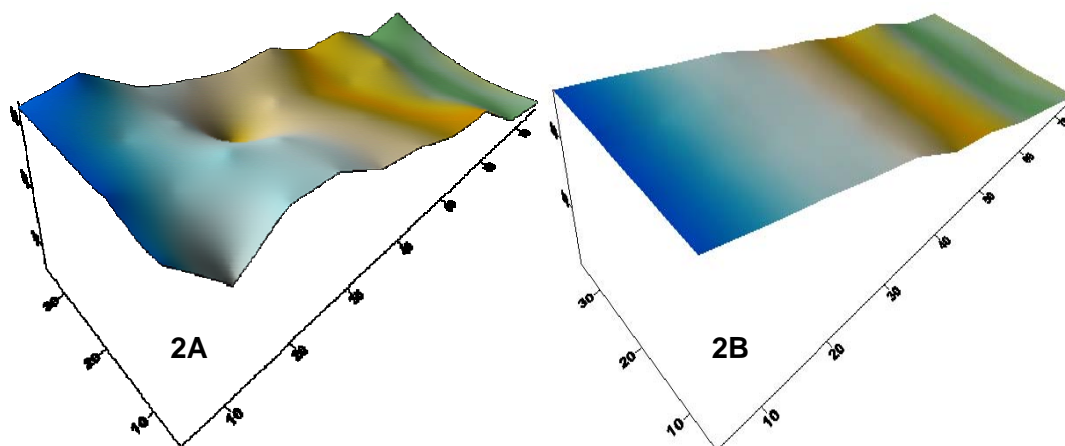


Figura 2 - Cotas do lençol freático (2A) e da superfície do terreno (2B).
Pentecoste, Ceará, 2011.

Os gradientes encontrados tanto para o lençol freático como para a superfície do terreno foram de 3%, acentuando o acompanhamento da declividade do terreno pelo lençol. Esse gradiente de 3% para a declividade da superfície do terreno mostra que os drenos laterais estão instalados no sentido correto, funcionando como drenos interceptores, uma vez que a condição para tal é um gradiente acima de 1%.

A condutividade hidráulica do solo saturado encontrada foi de $0,29 \text{ m dia}^{-1}$ o que equivale a $12,08 \text{ mm h}^{-1}$. Segundo Klar (1984), a condutividade hidráulica da área em estudo caracteriza-se como moderadamente lenta, pois se encontra no intervalo de 5 a 20 mm h^{-1} .

O espaçamento obtido entre drenos calculado foi de 17,8 m, sendo corrigido para 13,8 m, sendo necessário para mostrando que o espaçamento instalado está subdimensionado.

O dreno lateral apresentou uma vazão de $3,88 \text{ m}^3 \text{ dia}^{-1}$, como o número de drenos presentes na área era de 10, a vazão do dreno coletor foi calculada em $38,75 \text{ m}^3 \text{ dia}^{-1}$, sendo o diâmetro calculado em 50,7 mm. Desta forma percebe-se que o dreno coletor instalado na área encontra-se superdimensionado, uma vez que as manilhas usadas no mesmo eram de 30 cm de diâmetro.

CONCLUSÕES

Em função dos resultados obtidos conclui-se que a declividade do lençol freático acompanhou o mesmo sentido da superfície do solo, ambas apresentando um gradiente de 3%. A análise da profundidade do lençol freático mostrou que em alguns pontos o mesmo encontrava-se muito próximo a superfície, devido à baixa profundidade da camada impermeável. O espaçamento entre drenos laterais adotado no sistema está subdimensionado, enquanto que o diâmetro do dreno coletor está superdimensionado.

REFERÊNCIAS

- SALES, J. L. Análise de desempenho de um sistema de drenagem subterrânea na cultura da videira no município de Jaguaruana - Ceará. Fortaleza, 2002. 57f. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Universidade Federal do Ceará, 2002.
- SALES, J. L.; COSTA, R. N. T.; MATIAS FILHO, J.; HERNANDEZ, F. F. F. Análise de desempenho de um sistema de drenagem subterrânea na cultura da videira no município de Jaguaruana - Ceará. Irriga, Botucatu, v. 9, n. 1, p. 166-180, 2004.
- SOUSA, C. H. C. DE; SILVA, F. L. B. DA; LACERDA, C. F. DE; COSTA, R. N. T.; GHEYI, H. R. Instalação de um sistema de drenagem subterrânea em um solo salino-sódico cultivado com coco em Pentecoste - Ceará. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada v. 5, n. 1, p. 16-23, 2011.
- MILLAR, A. A. Drenagem de terras agrícolas: Bases Agronômicas. São Paulo: Editerra, 1988. 306p.