

12258 - Utilização do bagaço da cana-de-açúcar e processamento de sisal na drenagem subterrânea

Performance of the marc of cane sugar and processing of sisal in underground drainage

FERREIRA, Aline Costa¹; XAVIER Josilda de França²; COSTA, Rubenia de Oliveira³; José BARACUHY, Geraldo De Vasconcelos⁴; LIMA, Vera Lúcia Antunes⁵, MEDEIROS, Josinaldo Xavier⁶

¹ Universidade Federal de Campina Grande, UFCG-PB: alinecfx@yahoo.com.br; ² UFCG-PB: josildaxavier@yahoo.com.br; ³ Universidade Federal da Paraíba, UFPB, João Pessoa – PB: rubeniacosta@hotmail.com; ⁴ UFCG-PB: geraldobaracuh@yahoo.com.br; ⁵ UFCG-PB: antuneslima@gmail.com; ⁶ UFPB/Areia, PB, josinaldoxm@bol.com.br

Resumo: O experimento, realizado no Laboratório de Irrigação e Drenagem, LEID, da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG ocorreu em duas etapas, pois foram testados três diferentes tubos e o material envoltório bagaço de cana-de-açúcar e água de abastecimento cada qual com três repetições. Na montagem do experimento foram pesados 500 kg de solo seguindo este mesmo raciocínio nos nove tanques. Foram avaliados os sistemas compostos dos tubos Drenoflex, tubo de PVC liso e Kananet usando-se como envoltórios o material bagaço de cana-de-açúcar e o processamento de fibra de sisal utilizando água de abastecimento. Os tratamentos foram dispostos em um arranjo fatorial com três tipos de tubo, Drenoflex, Kananet e tubo de PVC liso, próprio para esgoto, os materiais envoltórios, bagaço de cana-de-açúcar e processamento de fibra de sisal utilizando água de abastecimento. O desempenho dos tubos ensaiados com os envoltórios bagaço de cana-de-açúcar e processamento de fibra de sisal teve resistência de entrada classificada como boa.

Palavras-chaves: tubos drenantes, material alternativo, lençol freático

Abstract: The experiment, conducted at the Laboratory of Irrigation and Drainage, Leiden, Federal University of Campina Grande - UFCG, occurred in two stages, as tested three different tubes and envelope material bagasse of sugar cane and water supply each with three replications. In the assembly of the experiment were weighed 500 kg of soil following the same reasoning in nine tanks. Composite systems were evaluated Drenoflex pipes, PVC pipe and smooth Kananet using as wrappers material bagasse of sugarcane and processing of sisal fibers with water supply. Treatments were arranged in a factorial arrangement with three types of pipe, Drenoflex, Kananet and smooth PVC pipe for sewer, the envelope materials, bagasse from sugar cane and sisal fiber processing using the water supply. The performance of the tubes tested with wraps bagasse from sugar cane and processing of sisal fiber input resistance was classified as good.

Key words: drainage tubes, alternative materials, groundwater

Introdução

O aumento da demanda e da produção de etanol intensifica as preocupações com o meio ambiente, em especial pelos problemas causados pelos resíduos de produção, o bagaço de cana-de-açúcar juntamente com a vinhaça são os principais resíduos dessa atividade, pois o bagaço representa 30% da cana moída que é considerada elevada quantidade de resíduo.

A grandeza dos números do setor sucroalcooleiro no Brasil, não se pode tratar a cana-de-açúcar, apenas como mais um produto, mas sim como o principal tipo de biomassa energética, base para todo o agronegócio sucroalcooleiro. Lima (2008), diz que a drenagem é um processo de remoção do excesso de água dos solos de modo que lhes dê condições de aeração, estruturação e resistência.

Datta et al. (2000) ao pesquisarem envoltórios em condições de laboratório e de campo, revelaram que o custo do envoltório variou até 30% de um projeto a outro, em função da disponibilidade local do primeiro envoltório.

Na busca de alternativas viáveis para o uso desses resíduos têm-se aplicação na drenagem agrícola, como envoltórios, promovendo redução nos custos uma vez que esses materiais estão ao alcance do homem do campo; entretanto, seu uso prescinde de uma análise técnica para avaliar suas características, adaptabilidade e desempenho.

O presente trabalho objetivou desenvolver e avaliar, em condições de laboratório, as características hidráulicas de sistemas de drenagem envoltos com bagaço de cana-de-açúcar e resíduo de processamento de sisal, utilizando-se água de abastecimento.

Material e métodos

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Engenharia de Irrigação e Drenagem da Universidade Federal de Campina Grande. Usando-se um sistema experimental composto de nove tanques construídos de alvenaria e impermeabilizados internamente. Cada tanque medindo 0,8 m de comprimento, 1,0 m de largura e 0,9 m de altura, aplicável a uma condição de fluxo bidimensional tal como a condição mais usual de campo. Na parede frontal da parte externa de cada tanque foram instaladas três mangueiras plásticas transparentes e flexíveis acopladas ao sistema de drenagem, para avaliar as cargas hidráulicas no interior e na vizinhança do sistema de drenagem.

O abastecimento dos tanques eram feitos por reservatório de cimento com capacidade de 1.000L, com bóia para manter constante o nível da água no reservatório. A água era distribuída de forma controlada aos tanques mediante um pequeno sistema hidráulico constituído de tubos de PVC de 20 mm. Cada tanque dispunha de um registro de passagem.

O material poroso utilizado nos ensaios constituiu-se de areia seca ao ar, cessada em uma peneira de malha com abertura de 2,0 mm. A condutividade hidráulica do material poroso usado no experimento foi de aproximadamente 27 m dia⁻¹, determinada em laboratório através da Equação 1 sob condições de regime permanente. Quanto à porosidade drenável (μ), para a determinação desta variável utilizou-se a equação baseada na densidade global, densidade das partículas e umidade volumétrica à capacidade de campo, conforme abaixo:

$$\mu = \left(1 - \frac{d_g}{d_r} \right) - \theta_{cc} \quad (1)$$

Em que: μ = porosidade drenável, adimensional;
 d_g = densidade global, em g.cm⁻³;

d_r = densidade real, em $g \cdot cm^{-3}$;

θ_{cc} = teor de umidade do solo na capacidade de campo, em $cm^3 \cdot cm^{-3}$.

Os tratamentos foram dispostos em um arranjo fatorial com três tipos de tubos, Drenoflex, Kananet e tubo de PVC liso próprio para Esgoto e três materiais envoltórios, pneu usado, brita zero e bagaço de cana. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Os nove tratamentos são apresentados a seguir: (Tratamento 1 = Tubo Drenoflex envolvido com bagaço de cana; Tratamento 2 = Tubo de PVC liso envolvido com bagaço de cana; Tratamento 3 = Tubo Kananet envolvido com bagaço de cana; Tratamento 4 = Tubo Drenoflex envolvido com fibra de sisal; Tratamento 5 = Tubo de PVC liso envolvido com fibra de sisal e Tratamento 6 = Tubo Kananet envolvido com fibra de sisal) como podemos observar na figura 1. Para cada sistema de drenagem instalado foram realizados ensaios para as seguintes avaliações: Carga Hidráulica de Entrada (h_e), Fluxo (q), Resistência de Entrada (r_e), Avaliação do Desempenho dos Sistemas de Drenagem. Os dados referentes a carga hidráulica de entrada (h_e) e resistência de entrada (r_e) foram relacionados e analisados estatisticamente, utilizando-se o software ASSISTAT versão 6.2 beta (Silva 2000), com o propósito de avaliar o efeito dos tratamentos nos parâmetros hidráulicos, mediante o emprego das médias aritméticas.



Figura1. Tubos com envoltórios de sisal.

Resultados e discussão

Analisaram-se os desempenhos dos sistemas de drenagem avaliados considerando-se o tipo de tubo e os diferentes envoltórios e se consideraram, na avaliação: a carga hidráulica de entrada (h_e), e resistência de entrada (r_e) usados também na avaliação dos sistemas de drenagem testados. Para a Carga Hidráulica de Entrada (h_e), pode-se verificar na tabela 1 que se encontra abaixo que o envoltório bagaço de cana-de-açúcar não foi significativo entre os tubos drenantes Drenoflex e PVC liso, já o processamento de fibra de sisal indicou diferença significativa entre o tubo drenante Kananet, isso se dá devido o tubo possuir furos maiores facilitando assim a passagem da água pelo o tubo.

Tabela 1: Valores Médios da carga hidráulica na entrada (he), em m, em relação aos materiais drenantes *versus* materiais envoltórios (bagaço de cana-de-açúcar e Fibra de sisal)

Fator 1 = Envoltório - bagaço de cana-de-açúcar		
Fator 2 = Envoltório – Fibra de sisal		
	Médias do fator 1	Médias do fator 2
Drenoflex	0,34500 a	0,40486 a
PVC liso	0,32833 a	0,41264 a
Kananet	0,33356 a	0,35543 b

Para a resistência de entrada (re) verificam-se na tabela 2 que os tubos drenantes Drenoflex e Kananet foram estatisticamente significativos com os envoltórios bagaço de cana-de-açúcar e fibra de sisal, já o tubo PVC liso não diferiu estatisticamente com esses dois materiais envoltórios, já na interação entre tubos, os tubos drenantes não diferiram estatisticamente entre si com o uso do envoltório bagaço de cana-de-açúcar, diferentemente da fibra de sisal que na interação entre tubos drenantes esse material diferiu estatisticamente com o tubo PVC liso.

Tabela 2: Valores médios da resistência de entrada (re), em dia.m⁻¹, em relação aos materiais drenantes *versus* materiais envoltórios (bagaço de cana-de-açúcar e Fibra de sisal)

Fator 1 = Envoltório - Bagaço de cana-de-açúcar		
Fator 2 = Envoltório - Fibra de sisal		
	Médias do fator 1	Médias do fator 2
Drenoflex	0,00598 a	0,0349 b
PVC liso	0,00567 a	0,0594 a
Kananet	0 00534 a	0,0276 b

Conclusões

Com o envoltório de bagaço de cana-de-açúcar a resistência de entrada foi igual nos três tubos, no entanto, com o envoltório de processamento de fibra de sisal verifica-se que o tubo de PVC liso tem uma maior resistência de entrada.

O material envoltório bagaço de cana-de-açúcar não foi significativo com os três tubos drenantes em relação à carga hidráulica de entrada, já o envoltório processamento de fibra de sisal foi significativo utilizando os tubos Drenoflex e PVC liso, portanto, podem ser utilizados na drenagem subterrânea. O desempenho dos tubos ensaiados com os envoltórios bagaço de cana-de-açúcar e processamento de fibra de sisal teve resistência de entrada classificada como boa consequentemente o desempenho da carga hidráulica de entrada foi ruim.

Referências bibliográficas

DATTA, K.K.; JONG, C.de & SINGH, O.P. **Reclaiming salt-affected land through drainage in Haryana, India: a financial analysis**. Agricultural Water Management, v. 46,

Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Fortaleza/CE – 12 a 16/12/2011

n.1, p. 55 - 71, 2000.

LIMA, L. A., Drenagem de Terras Agrícolas, ENG 158/UFLA, 2008.