



2º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 28 a 30 de Abril de 2010

Comparação entre Envoltórios na Drenagem Subterrânea

Aline Costa Ferreira¹; Vera Lúcia Antunes de Lima²; José Geraldo de Vasconcelos Baracuhy³; Joelma Sales dos Santos⁴; Josinaldo Xavier de Medeiros⁵

¹Mestre em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
E-mail: alinecfx@yahoo.com.br

² Professora do DEAg, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
E-mail: antuneslima@gmail.com.

³Professor do DEAg, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
E-mail: baracuhy@terra.com.br

⁴Mestre em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
E-mail: joelma_salles@yahoo.com.br

⁵Professor do CCA, Universidade Federal da Paraíba - UFPB
E-mail: josinaldoxm@bol.com.br

Resumo

Os sistemas de drenagem urbana são, essencialmente, sistemas preventivos de inundações, sobretudo nas áreas mais baixas das comunidades sujeitas a alagamentos ou marginais de cursos naturais de água; já no ambiente rural, os sistemas de drenagem têm ainda, além dessas funções o papel de controle de lençol freático, recuperação de solos salinizados e o de propiciar condições favoráveis às diversas ações razão por que se objetivou, com esta pesquisa, desenvolver e avaliar a característica hidráulica de sistemas de drenagem confeccionados utilizando-se água de abastecimento, com envoltórios de resíduo de processamento de sisal e bagaço de cana-de-açúcar sob condições de laboratório. O experimento foi realizado no Laboratório de Irrigação e Drenagem, LEID, da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, ocorreu em duas etapas, onde eram testados três diferentes tubos e os dois materiais envoltórios utilizando água de abastecimento, com três repetições. Para a montagem do experimento foram pesados 500 kg de solo seguindo este mesmo raciocínio nos 9 tanques. Avaliaram-se os sistemas compostos dos tubos Drenoflex, tubo de PVC liso e Kananet usando-se como envoltórios o material fibra de sisal e o bagaço de cana-de-açúcar. Os tratamentos foram dispostos em um arranjo fatorial com três tipos de tubo, Drenoflex, Kananet e tubo de PVC liso, próprio para esgoto, os dois materiais envoltórios que foram o processamento de fibra de sisal e o bagaço de cana-de-açúcar ambos utilizando água de abastecimento. Os sistemas drenantes com os dois diferentes envoltórios apresentaram capacidade de rebaixamento do lençol freático semelhante.

Palavras-Chave: reuso de água; drenagem agrícola; material alternativo; tubos drenantes; desempenho hidráulico.

Área Temática: Águas Residuárias



Comparison Wrap in Drains

Abstract

The urban drainage systems are essentially systems of flood prevention, especially in the lower areas of the communities subject to flooding or marginal natural courses of water already in the rural environment, drainage systems are also beyond these tasks the role of control of groundwater, reclamation of salinized soils and to provide conditions favorable to the actions which explained the objective of this research, develop and evaluate the hydraulic characteristics of drainage systems made using tap water, their shells residue processing of sisal and sugar cane bagasse sugarcane under laboratory conditions. The experiment was conducted at the Laboratory of Irrigation and Drainage, LEID, the Federal University of Campina Grande – UFCG, occurred in two stages, where they were tested three different tubes and two envelope materials with water supply, with three replications. For the assembly of the experiment were weighed 500 kg of soil following the same reasoning in 9 tanks. If assessed the systems composed of Drenoflex pipes, PVC pipe and smooth Kananet using as the material wraps the fiber and bagasse from sugar cane. The treatments were arranged in a factorial arrangement with three types of pipe, Drenoflex, Kananet PVC pipe and flat, suitable for sewage, the two envelope materials that were processing the fiber and bagasse from sugar using both water supplies. The drainage systems with two different wrappers showed the ability of lowering the water table similar.

Keywords: Wastewater

1. INTRODUÇÃO

A drenagem tem, por finalidade, criar um ambiente favorável ao desenvolvimento das plantas e preservar as propriedades físicas e químicas do solo (FERREIRA, 2001). A drenagem agrícola possibilita o aumento do número anual de dias favoráveis às operações agrícolas mecanizadas, além de proporcionar ambiente adequado ao desenvolvimento das raízes das culturas. Por outro lado, a drenagem excessiva é indesejável, pois reduz a quantidade de água disponível no solo para a cultura e intensifica a lixiviação de nutrientes fertilizantes, possíveis, sem dúvida, de poluir o lençol freático e os cursos d'água, além de aumentar o investimento por unidade de área.

Os sistemas de drenagem urbana são essencialmente sistemas preventivos de inundações principalmente nas áreas mais baixas das comunidades sujeitas a alagamentos ou marginais de cursos naturais de água; já no ambiente rural os sistemas de drenagem, além dessas funções tem, ainda, o papel de controle de lençol freático, recuperação de solos salinizados e propiciar condições favoráveis às diversas ações, como mecanização, colheita e transporte da produção agrícola, entre outras.

O modelo de desenvolvimento econômico atual tem levado a preço de resíduos de diversas naturezas que, se não adequadamente destinados promovem impactos de elevados riscos aos recursos naturais e no ambiente, dentre os quais se destacam o bagaço de cana-de-açúcar, as fibras de processamento de sisal, as raspas de borracha da indústria de calçados dentre outros. Uma atividade adequada ao uso desses resíduos é a sua aplicação em um sistema de drenagem, 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.



2º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 28 a 30 de Abril de 2010

A procura de técnicas e materiais capazes de reduzir os custos de implantação de sistemas de drenagem subterrânea, empregando-se drenos entubados e sem que haja perda da qualidade técnica do produto, deve constituir-se em preocupação constante dos técnicos envolvidos em trabalhos de drenagem, principalmente quando se tratar de drenagem de terras agrícolas; desta forma, os tubos usados na drenagem agrícola podem ser, na maioria das vezes, substituídos por tubos de PVC rígidos e lisos, do tipo utilizado em esgoto doméstico que são em geral de custo inferior aos de seus concorrentes além de apresentarem facilidade de manuseio e assentamento, resultando em redução nos custos de implantação. Outro ponto positivo é a facilidade com que este material pode ser encontrado no mercado (BATISTA et al., 1984).

Os tubos corrugados oferecem vantagens em termos técnicos e econômicos, como custo de aquisição e instalação mais baixo, alta resistência a deformações e ao ataque químico, facilidades de transporte e instalação, razão pela qual dominaram o mercado de todos os países desenvolvidos. No Brasil a produção deste tipo de conduto teve início no ano de 1988, propiciando grande impulso à prática da drenagem subterrânea.

O conceito de envoltório se dá a todo material mineral, sintético ou orgânico colocado ao redor do tubo de drenagem, com a finalidade de propiciar condições para que o gradiente hidráulico na interface solo-envoltório seja mantido baixo. Este material deve facilitar o fluxo da água do solo para o dreno e permitir que sua velocidade se mantenha baixa e a desagregação e o carreamento de partículas do solo para o interior do dreno sejam mínimos (BATISTA et al., 1998).

Nesse sentido pretende-se desenvolver e avaliar a característica hidráulica de sistemas de drenagem confeccionados utilizando-se água de abastecimento, com envoltórios de resíduo de processamento de sisal e bagaço de cana-de-açúcar sob condições de laboratório.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Irrigação e Drenagem, LEID, da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, no município de Campina Grande, PB, com as seguintes coordenadas geográficas: 7°15'18" latitude sul, 35°52'28" de longitude oeste, com altitude média de 550 m, onde o mesmo contém um modelo físico de laboratório com 9 tanques de drenagem revestidos de argamassa e internamente impermeabilizados, cada um com aproximadamente 0,92 m de altura, 0,81 m de largura e 0,97 m de comprimento; na parede frontal da parte externa de cada tanque se instalaram três mangueiras plásticas transparentes e flexíveis, denominadas piezômetros, acopladas ao sistema de drenagem, afim de avaliar as cargas hidráulicas no interior e na vizinhança do sistema de drenagem.

Avaliaram-se nove sistemas drenantes e foram testados três diferentes tubos e dois materiais envoltórios, cada um com três repetições.

Utilizaram-se 9 m³ de solo que foi secado ao ar e em seguida, 5 amostras do solo foram coletadas e encaminhadas para caracterização química e física no Laboratório de Química e Fertilidade do Solo da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, através de metodologia proposta pela EMBRAPA (1997), cujo resultado denominou de Neossolo Regolítico Eutrófico.

Avaliaram-se os sistemas compostos dos tubos Drenoflex, tubo de PVC liso e Kananet, usando-se como envoltórios os materiais processamento de fibra de sisal, bagaço de cana-de-açúcar e água de abastecimento.

Os tubos Drenoflex e Kananet são materiais convencionalmente usados na drenagem e o tubo de PVC liso é convencionalmente, usado para esgoto; na presente pesquisa este tipo de tubo foi utilizado como material alternativo. Os três tubos tinham 65 mm de diâmetro.



2º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 28 a 30 de Abril de 2010

Os tratamentos foram dispostos em um arranjo fatorial com três tipos de tubo, Drenoflex, Kananet e tubo de PVC liso próprio para esgoto, os dois materiais envoltórios, processamento de fibra de sisal e bagaço de cana-de-açúcar utilizando água de abastecimento.

Os 6 tratamentos são apresentados a seguir:

Tratamento 1 = Tubo Drenoflex envolvido com processamento de fibra de sisal usando-se água de abastecimento.

Tratamento 2 = Tubo PVC liso envolvido com processamento de fibra de sisal usando-se água de abastecimento.

Tratamento 3 = Tubo Kananet envolvido com processamento de fibra de sisal usando-se água de abastecimento.

Tratamento 4 = Tubo Drenoflex envolvido com bagaço de cana-de-açúcar usando-se água de abastecimento.

Tratamento 5 = Tubo PVC liso envolvido com bagaço de cana-de-açúcar usando-se água de abastecimento.

Tratamento 6 = Tubo Kananet envolvido com bagaço de cana-de-açúcar usando-se água de abastecimento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os valores médios de carga hidráulica nas entradas dos tanques de drenagem em relação aos materiais drenantes e os materiais envoltórios. Analisaram-se os desempenhos dos sistemas de drenagem avaliados considerando-se o tipo de tubo e o envoltório e se considerou na avaliação a carga hidráulica de entrada (he).

Tabela 1 – Valores Médios da carga hidráulica na entrada (he), em m, em relação aos materiais drenantes *versus* materiais envoltórios

Tubos	Envoltório
Drenoflex 0,34500 a	
PVC liso 0,32833 a	Bagaço de cana-de-açúcar 0,36678 a
Kananet 0,33356 a	

Encontram-se na Tabela 2 os valores médios da carga hidráulica de entrada em relação aos tubos drenantes.

Tabela 2 – Valores médios da carga hidráulica de entrada (he), em m, em relação aos tubos drenantes

Tubos	Envoltório
Drenoflex 0,40486 a	
PVC liso 0,41264 a	Processamento de fibra de sisal 0,36750 b
Kananet 0,35543 b	

O envoltório de processamento de fibra de sisal indicou diferença significativa. Comparando-se os resultados da carga hidráulica de entrada do envoltório processamento de fibra de sisal que obteve 0,36750m com o envoltório bagaço de cana-de-açúcar cuja média foi de 0,36678 m, para a variável carga hidráulica de entrada, constatou-se que o envoltório sisal e bagaço de cana-de-açúcar obtiveram valores muito próximos para esta variável, significando que ambos exercem papel semelhante como envoltórios na drenagem agrícola.



2º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 28 a 30 de Abril de 2010

4. CONCLUSÃO

Os tubos Drenoflex e o PVC liso foram os que mais obtiveram sucesso na drenagem subterrânea.

O tubo mais viável economicamente é o PVC liso.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, M.de J.; SILVA, C.L.da e RODRIGUES, J.D.I. Análise técnico-econômica do comportamento de drenos entubados empregando envelope somente de cascalho e de cascalho com manta sintética. Irrigação e Tecnologia Moderna, Brasília, n. 19, p. 14 - 22, 1984.

BATISTA, M.de J.; NOVAES, F.de; SANTOS, D.G. dos & SUGUINO, H.H. Drenagem como instrumento de dessalinização e prevenção da salinização dos solos. Brasília: SRH, 1998. 203 p.

BREGA FILHO, D.; MANCUSO, P. C. S. Conceito de reúso de água. In: MANCUSO, C. S. A; SANTOS, H. F. (eds.). Reúso de água. Barueri, SP: Manole, 2003. cap. 2. p.21-36.

FERREIRA, P.A. Drenagem. In: Curso de engenharia de irrigação. Módulo XI. Brasília: Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior. 2001. 167p.

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

MEDEIROS, 2004. 53p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, PB. SISTEMAS DRENANTES ALTERNATIVOS NA DRENAGEM SUBTERRÂNEA - 2004.

PROSSIGA. Panorama do setor de sisal no Estado da Bahia. Disponível em: <http://www5.prossiga.br/arranjos/vortais/sisal_ba_panorama1> Acesso em: 4 fev. 2009.

SILVA, O. R. R. da. O agronegócio do sisal no Brasil. Brasília, DF: Embrapa, 1999.

VAN HAANDEL e LETTINGA, 1994; JORDÃO e PESSOA, 1995; BRAGA et al., 2002.

VON SPERLING, M. Noções de qualidade de água, In: Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Belo Horizonte: UFMG, 1996. 187p.