

## **UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR COMO ENVOLTÓRIO NA DRENAGEM URBANA**

**Aline Costa Ferreira<sup>2</sup>**  
**Rubenia de Oliveira Costa<sup>1</sup>**  
**Viviane Farias Silva<sup>3</sup>**  
**Eliene Fernandes<sup>4</sup>**  
**Adnelba Vitória Guimarães Oliveira<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Águas Residuárias e Impactos Ambientais, UFCG/CCTA, Pombal – PB, Brasil, alinecfx@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas, UFCG/CCTA, Pombal – PB, Brasil, rubeniaadm@gmail.com

<sup>3</sup> Tecnologia de convivência com o semiárido, UFCG/CTRN, Campina Grande – PB, Brasil, flordeformosur@gmail.com

<sup>4</sup> Ciências Agrárias/Agronomia, UFCG/CCTA, Pombal – PB, Brasil, elienearaujo83@gmail.com

<sup>5</sup> Estudante de Graduação em Engenharia Agrícola, UFCG/CTRN, Campina Grande – PB, Brasil, adnelba\_vitoria@hotmail.com

### **Introdução**

Países em desenvolvimento, como o Brasil, revelam uma situação preocupante, pois, embora existam serviços de limpeza urbana, estes não são capazes de coletar toda a produção de resíduos sólidos. O resultado disto é a deposição de resíduos sólidos em passeios públicos, terrenos baldios e, muitas vezes, próximos ou dentro dos cursos d'água. Os sistemas de drenagem urbana, já comprometidos pela falta de capacidade de condução para a urbanização atual, tornam-se agentes de transporte dos resíduos sólidos que obstruem o fluxo (NEVES & TUCCI, 2011; BLUMENSAAT et al., 2012).

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 bagaço da cana-de-açúcar é um material alternativo de fácil aquisição no mercado local e possui facilidade de instalação nesses sistemas de drenagem subterrânea, enquanto que os materiais convencionais são de alto custo e/ou difícil disponibilidade no mercado, portanto este trabalho objetiva analisar o bagaço da cana-de-açúcar como envoltório de tubos de drenagem urbana.

### **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: 7o15'18" latitude sul, 35o52'28" de longitude oeste, 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.

Cada sistema drenante foi composto de um tubo com comprimento de 0,6 m e o envoltório bagaço de cana-de-açúcar, disposto horizontalmente, centralizado e nivelado a 10,0 cm do fundo do tanque. Foram avaliados nove sistemas drenantes e eram testados os três diferentes tubos com o envoltório bagaço de cana-de-açúcar.

Os tubos Drenoflex e Kananet são materiais convencionalmente usados na drenagem, sendo o Drenoflex um tubo de 65,0 mm de diâmetro nominal com corrugações paralelas e o Kananet um tubo de 75,0 mm de diâmetro nominal, com distribuição uniforme dos furos por todo o perímetro das corrugações de forma helicoidal. O tubo de PVC liso com diâmetro nominal de 50,0 mm é convencionalmente usado para esgoto. Nesta pesquisa, este tipo de tubo foi utilizado como material alternativo. O fluxo foi avaliado através de medida direta no ponto de descarga de cada tanque. Já a resistência de entrada, esta variável foi calculada mediante a equação, sugerida por Wesseling e van Someren (1972) que é a carga hidráulica de entrada sobre a descarga do dreno versus o comprimento do sistema drenante.

Os dados referentes a carga hidráulica de entrada ( $h_e$ ), razão entre as cargas hidráulicas de entrada e total ( $h_e/h_{tot}$ ), resistência de entrada ( $r_e$ ) e fluxo ( $q$ ) foram relacionadas e analisadas estatisticamente, com o propósito de avaliar o efeito dos tratamentos nos parâmetros hidráulicos, mediante o emprego das médias aritméticas, conforme sugestões apresentadas por Dieleman e Trafford (1976).

### Resultados e Discussão

O tubo PVC liso embora não seja um material drenante convencional, nesta pesquisa ele mostrou-se viável como material drenante.

Constatou-se que o material envoltório bagaço de cana apresentou uma carga hidráulica de entrada considerável, pois estudos semelhantes comprovaram que o bagaço de cana-de-açúcar facilitou numa maior carga hidráulica de entrada em comparado com os envoltórios raspas de pneus e brita zero, ou seja, o mesmo possuiu neste experimento uma resistência de entrada mínima, portanto, Segeren e Zuidema 1969, citados por Wesseling e van Someren (1972), ao estudarem o efeito da resistência de entrada em tubos de PVC de paredes lisas de diâmetro nominal de 50 mm, com e sem o uso de diferentes envoltórios em condições de campo e de laboratório, observaram uma redução da resistência de entrada até 41 vezes, em relação ao uso do material drenante sem envoltório em campo, isso demonstra a importância do uso de envoltório, não só para evitar o carreamento de partículas de solo para o interior do tubo drenante, mas também para contribuir para uma considerável redução da resistência de entrada e uma performance adequada do sistema de drenagem.

### Conclusão

O tubo de PVC liso próprio para esgoto doméstico mostrou-se viável como material alternativo, para a drenagem agrícola, em condições de laboratório;

A utilização dos tubos convencionais (Drenoflex e Kananet) com envoltório de espuma apresentou resistência de entrada inferior ao envoltório de bagaço de cana-de-açúcar;

Recomenda-se testar o tubo de PVC liso e o envoltório de bagaço de cana-de-açúcar em sistemas drenantes, em nível de campo.

### Referências

- BLUMENSAAT, F.; STAUFER, P.; HEUSCH, S.; REUBNER, F.; SCHÜTZE, M.; SEIFFERT, F.; GRUBER, G.; ZAWILSKI, M.; RIECKERMANN, J. Water quality-based assessment of urban drainage impacts in Europe – where do we stand today? *Water Science Technology*, v.66, p.304-318. 2012.
- DIELEMAN, P. J.; TRAFFORD, B. D. Ensayos de drenaje. In: *Irrigation and Drainage*, paper nº 28. FAO/ONU, Roma, 1976. 172p.
- NEVES, M. G. F. P.; TUCCI, C. E. M. Composição de resíduos de varrição e resíduos carreados pela rede de drenagem, em uma bacia hidrográfica urbana. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v.16, p.331-336. 2011.
- SEGEREN, W.A. AND ZUIDEMA, F. Ontwikkelingen in de drainagetechniek. In: *Cultuurtechnische verhandelingen*. Ministerie van Landbouw en Visserij, The Hague, p.325-357. 1969.
- WESSELING, J.; van SOMEREN, C. L. Drainage Materials. Provisional Report of the experience gained in the Netherlands. In: *Drainage Materials*. FAO/ONU Irrigation and Drainage Paper 9, 1972. p.55 - 83.