

Ensaio comparativo entre envoltórios de drenos tubulares na drenagem agrícola

¹ Francisco Sergio Souza Pompeu ¹ Eugênio Paceli de Miranda, ² Francisco Éder Rodrigues de Oliveira, ¹ George Sampaio Martins, ¹ Wlisses Matos Maciel

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *Campus Iguatu*, Rua Deoclécio Lima Verde, S/n, CEP 63500-000, Iguatu, CE, Brasil. E-mails: sergiopompeu@gmail.com, eu.paceli@yahoo.com.br, georgesampaio@yahoo.com.br, wlissesmatos@yahoo.com.br

² Universidade do Recôncavo da Bahia, Rua Rui Barbosa, 710 - Centro, CEP 44380-000 ,Cruz das Almas ,BA , Brasil. E-mail: ederigt@yahoo.com.br

Resumo: A utilização de drenos agrícolas torna-se cada vez mais comum nos dias atuais, isto se deve aos crescentes problemas ambientais causados pela má utilização do solo, e o manejo inadequado de irrigação. O objetivo desse estudo foi fazer uma análise comparativa entre diferentes envoltórios agrícolas em drenos tubulares simulado em tanques verticais de alvenaria com areia. Utilizou-se, com envoltórios geotêxtil bidim OP-20, espuma de 5 mm, envelopes de brita zero, com espessuras de 0,05 m e 0,10 m, além de um tratamento constituído por ausência de envoltório. As variáveis-respostas utilizadas para testar os tratamentos consistiram da lâmina drenada num tempo de 20 minutos, do desempenho hidráulico dos drenos, com base no cálculo da resistência de entrada ao fluxo e da relação entre vazão e carga hidráulica a 0,26 m da interface solo-dreno. Os coeficientes angulares obtidos com o ajuste linear entre vazão e carga hidráulica a 0,26 m da interface solo dreno nos diversos tratamentos, mostraram que o envoltório brita com 0,05 m apresentou uma tendência de melhor desempenho se comparado aos demais tratamentos. O tratamento com envoltório de bidim OP-20 mostrou-se como a melhor opção, considerando-se o menor custo e facilidade de instalação. A maior resistência à entrada do fluxo de água foi observada no tratamento sem envoltório, demonstrando a importância da utilização desses em drenos tubulares.

Palavras Chave: Lâmina drenada, Envoltórios agrícolas, Desempenho hidráulico

Comparative essay among tubular drains wraps in agricultural drainage

Abstract: The use of agricultural drains is becoming increasingly common today, this is due to the growing environmental problems caused by poor land use and inadequate irrigation management. The aim of this study was to make a comparative analysis between different agricultural wraps for tubular drains simulated in vertical masonry tanks with sand. For wraps, the treatments consisted of geotextile bidim wraps OP-20, 5 mm foam, zero gravel envelopes with 0.05 and 0.10 m thicknesses and a no wrap treatment. The response variables used to test treatments were: Drained water in 20 minutes, the hydraulic performance of drains based upon the flux entering resistance and the flow rate/hydraulic load ratio at 0,26 m from soil-drain interface level. The slope coefficients obtained with the linear correlation between flow rate and hydraulic load to 0.26 m from the soil drain interface on various treatments showed that zero gravel envelopes with 0.05 m showed better performance trends as compared to other treatments. The OP-20 bidim wrap treatment proved to be the best option, considering the lower cost and ease of installation. The greater resistance to the water entering flow was observed for the no wrap treatment, demonstrating the need for using wraps in tubular drains.

Key words: Slide drain, agricultural wraps, Hydraulic performance

Introdução

É comum a existência nas áreas destinadas a agricultura de condições desfavoráveis de drenagem natural, o uso de matérias drenantes para eliminação da água e sais em excesso. A drenagem agrícola é uma das práticas de manejo de água mais importantes e de grande impacto na produtividade agrícola (Barros et al., 2007). Ela objetiva-se em evitar a acumulação de água nas raízes das plantas, evitando que sofram com estresse hídrico que podem levá-las a senescência. Barros et al. (2004) relata que um dos objetivos da drenagem subterrânea é controlar o lençol freático, permitindo assim que haja vantagens relacionadas ao controle da lixiviação dos sais prejudiciais às plantas, etc.

A drenagem agrícola consiste na retirada do excesso de água do solo a uma taxa que permita uma exploração econômica das culturas e a utilização da área, por longo tempo. As áreas relativamente planas, que ocupam posição baixa no relevo, são usualmente as mais fáceis de cultivar e irrigar, apresentando alto potencial agrícola nas regiões áridas e semiáridas. O excesso de água no solo, devido aos altos níveis estacionais ou periódicos do lençol freático, tem-se constituído no principal risco para limitar a produtividade das culturas (Almeida et al., 2001).

O sistema de drenagem artificial deve permitir um escoamento da água do solo em condições hidráulicas satisfatórias e de maneira mais eficiente do que ocorreria naturalmente (Barros et al., 2007). Estes sistemas de drenagem mesmos que satisfatório tem suas limitações, como o preço do material e o alto preço da mão de obra que em muitos casos é inviável a sua implantação.

O emprego de envoltório ao redor do dreno foi concebido, durante muitos anos, como material filtrante, o que contrasta com os conhecimentos atuais, os quais mostram que a função principal do envoltório é facilitar o fluxo da água do solo para o tubo-dreno. Diversos tipos de material são colocados ao redor de drenos entubados com a finalidade de evitar o carreamento de partículas do solo para o seu interior. O carreamento pode causar entupimento do dreno ou até mesmo do envoltório, quando esse não é bem selecionado e, com isso, levar o

sistema de drenagem ao completo fracasso (Batista et al., 2002).

O material colocado ao redor do tubo deve funcionar como "envoltório", devendo sempre possuir condutividade hidráulica muito superior àquela do solo a ser drenado e área de fluxo, na interface solo-envoltório, suficientemente grande para que a velocidade da água seja suficientemente pequena, nessa zona de transição, para evitar a desagregação e carreamento de partículas do solo para o envoltório e tubo-dreno. Dessa forma o envoltório e o tubo condutor não correrão o risco de se tornarem assoreados e até mesmo entupidos pelo material carregado (Batista et al., 2002).

A experiência tem demonstrado que nos estudos de viabilidade de implantação de projetos de irrigação, principalmente no semiárido, deve ser dada importância ao item drenagem de forma a evitar a implantação de projetos que possam causar, em função de encharcamento e salinização, prejuízos aos produtores e à economia local, além de danos ao ambiente (Santos et al., 2007).

Mediante a escassez de estudos relacionados à drenagem agrícola, fazendo a utilização de envoltórios sintéticos em tubos drenantes, o objetivo desse estudo foi fazer uma análise comparativa entre diferentes envoltórios agrícolas em drenos tubulares simulado em tanques verticais de alvenaria com areia.

Material e métodos

O estudo foi realizado no Laboratório de Hidráulica e Irrigação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Ceará, *campus* de Iguatu. No período de Outubro de 2008 a Fevereiro de 2009. Utilizou-se na obtenção dados do estudo cinco tanques de alvenaria impermeabilizados e revestidos internamente de argamassa, com dimensões volumétricas de 1,22 m de altura, 1,0 m de largura e 0,77 m de comprimento.

No interior de cada tanque instalou-se um dreno tubular corrugado, flexível, de PVC (DN 65), na profundidade de 1,10 m em relação à parte superior do tanque. No ponto de descarga de drenagem de cada tanque instalou-se um tubo de PVC rígido de 0,30 m de comprimento, com tampa roscável. Na parede frontal dos tanques

foram colocadas duas entradas de água junto ao fundo, ambas ligadas a um registro que controlava a recarga de água e o enchimento individual de cada tanque, semelhante aos utilizados por Almeida et al. (2001).

Mangueiras de plásticas foram instaladas na parte frontal dos tanques para a observação do lençol freático, elas ficavam vertical acoplada a duas entradas acima do registro de cada tanque. No interior do tanque de drenagem, além do tubo e respectivo envoltório, foi acondicionado do solo arenoso. Anteriormente ao acondicionamento do material, fez-se uma cobertura com uma camada de brita nº 1, com altura de 0,03 m, com uma finalidade de dificultar o entupimento dos orifícios de entrada de água e auxiliasse na saturação uniforme do solo.

Utilizou-se como material drenante um tubo de Kanonet de polietileno, este material é comumente usado na drenagem agrícola, sendo bastante pesquisado como material para envoltório agrícola (Almeida et al., 2001, Almeida et al., 2003, Almeida et al., 2005, Santos et al., 2006 & Ferreira et al., 2011).

O delineamento estatístico realizado no estudo foi o blocos completamente casualizados, constituído de cinco tratamentos e três repetições, esquematizados da seguinte forma 5 x 3, foi usado o teste de Tukey ao 5% de significância nas avaliação das variáveis estudadas, análise de regressão foi usado para estudar a relação funcional entre vazão do dreno e carga hidráulica dos tratamentos.

O modelo matemático usado para o delineamento deste estudo foi: $X_{ij} = m + t_i + b_j + e_{ij}$, sendo: X_{ij} : observação do tratamento i na repetição j ; m : média geral; t_i : efeito do i -ésimo tratamento na variável dependente; b_j : efeito do j -ésimo bloco na variável dependente, e e_{ij} : erro aleatório atribuído à observação X_{ij} .

Os materiais usados como envoltório agrícola possuíam semelhança aos utilizados por (Almeida et al., 2001 & Almeida et al., 2005), estes autores em seus estudos trabalharam com drenagem subterrânea e uma análise comparativa entre envoltórios para drenos em condições de não-permanente. Com relação ao material estudado como envoltório, os

mesmos constituíam-se dos seguintes materiais: Trat. 1: ausência de envoltório; Trat. 2: envelope geotêxtil Bidim (OP-20); Trat. 3: envelope espuma 5 mm; Trat. 4: envelope de brita zero com 0,10 m de espessura; Trat. 5: envelope de brita zero com 0,05 m de espessura.

No ensaio em que se utilizou a brita zero como envoltório, duas chapas de duraplac com dimensões de 0,76 x 0,35 x 0,003 m foram usadas e distanciadas a 0,10 m e 0,05 m do tubo drenante. Os tratamentos com materiais de geotêxtil Bidim OP-20 e espuma de 5 mm foram acondicionadas em todo o comprimento do dreno, sendo amarrados com uma corda de náilon de 5,0 mm de espessura, para garantir a fixação dos referidos envoltórios. Nestes tratamentos deixou-se uma superposição de 10 % para garantir o envolvimento total no dreno.

O material mineral usado nos tanques de drenagem (Tabela 1), foi seco ao ar e passado em peneira de 2,0 mm e feita sua granulometria, com a finalidade de uma melhor uniformização, fez-se um umedecimento leve por camadas de 0,20 m, para evitar problemas com acamamento do material de solo.

No acompanhamento da profundidade do lençol freático ao tempo de drenagem da água em cada tratamento, foi instalado um poço de observação em linha perpendicular ao eixo do dreno. O poço foi construído por um tubo de PVC rígido soldável com diâmetro de 40 mm, com ranhuras ao longo do seu comprimento para facilitar a entrada de água e envolvidos com geotêxtil Bidim OP-20 para evitar a entrada de partículas de solo.

As lâminas de água drenadas em todos os tratamentos foram obtidas pelo procedimento volumétrico direto, construído pelo no modelo apresentado por Salassier (1987), calculadas mediante o valor de vazão e tempo de drenagem. O cálculo da área existente sob a curva obtida forneceu o volume drenado, em litros, no período de 20 minutos. Junto com as lâminas de água drenadas foram coletadas os carreamentos de solo em peneiras com aberturas de 0,053 mm, e secas ao ar livre, após a secagem foram pesadas em balanças de precisão de 0,01g.

Tabela 1 – Característica física do solo usado como material de substrato colocado nos tanques de drenagem.

Classificação Granulométrica (g/Kg)			Classificação Textural	
Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Areia
740	230	230	20	

Fonte: Laboratório de Solos da UFC (Convênio FUNCEME/UFC).

A resistência de entrada de foi calculada através da seguinte relação: $rent = \frac{hent}{Q.C^{-1}}$, sendo:

rent - resistência de entrada, L-1 T
 hent - carga hidráulica de entrada, L
 Q - descarga do dreno lateral. L3 T-1
 C - comprimento do dreno lateral, L

Resultados e discussão

A utilização da drenagem agrícola torna-se cada vez mais comum, isto se deve aos crescentes problemas ambientais causados pela má utilização do solo, e o manejo inadequado da irrigação. Na Tabela 02 observam-se os valores de resistência de entrada diários em cada tratamento. Verificando-se que houve uma variação na resistência de entrada nos tratamentos T1, T2, T3, T4 (Tabela 02), a mesma pode esta relacionada ao período prolongado entre as coletas, deixando o solo com pouca humidade, tornando-o mais susceptível a desagregação e perca por lixiviando para camadas profundas dos solos até o dreno mesmo usando envoltório de grande eficiência como o envoltório de Bidim OP-20 (Almeida et al., 2005).

Os tratamentos em sua totalidade apresentaram um desempenho satisfatório, ocorrendo uma variação estatística entre as médias pelo teste de Tukey (Tabela 03), os tratamentos T2 (Geotêxtil Bidim OP-20) e o T5 (Brita zero c/ 0,05 m) respectivamente apresentaram-se de forma mediana em relação aos observados aos tratamentos 01 e 03, mesmo não diferenciando estatisticamente dos mesmos (Tabela 03). Almeida et al. (2001) não observou diferença significativa em seu estudo mesmo utilizando os mesmos materiais. Enquanto Almeida et al, (2003) verificou que o tratamento com brita zero diferenciou estatisticamente dos outros tratamentos, o mesmo autor atribuiu este fato a granulometria do material e a sua uniformidade.

Conforme pode ser observado na tabela acima o tratamento que apresentou maior resistência de entrada foi o tratamento sem envoltório, facilitando a entrada da água e um maior carreamento de solo, isto mostra que a utilização de materiais envoltórios na drenagem subterrânea é de grande importância para a agricultura, tornando-se mais necessário em solos de textura arenosa, isto se deve maior facilidade de carreamento de suas partículas para camadas mais profundas Almeida et al. (2001).

Tabela 2 – Médias dos valores de resistência de entrada (dia/m) nos diversos tratamentos.

Envoltórios	B L O C O S		
	B ₁	B ₂	B ₃
Sem envoltório	0,0146	0,0112	0,0117
Bidim OP-20	0,0104	0,0077	0,0100
Espuma 5 mm	0,0143	0,0100	0,0088
Brita zero c/ 0,10 m	0,0041	0,0059	0,0052
Brita zero c/ 0,05 m	0,0069	0,0068	0,0090

Tabela 3 – Teste de Tukey para as médias de tratamentos da variável resistência de entrada.

Num. Ordem	Num. Trat.	Nome	Num. Repetição	Médias*	5%
1	1	Sem Envoltório	3	0,01250	a
2	3	Espuma 5 mm	3	0,01103	a
3	2	Bidim OP-20	3	0,00937	ab
4	5	Brita zero c/ 0,05 m	3	0,00757	ab
5	4	Brita zero c/0,10 m	3	0,00507	b

Conforme pode ser observado na tabela acima o tratamento que apresentou maior resistência de entrada foi o tratamento sem envoltório, facilitando a entrada da água e um maior carreamento de solo, isto mostra que a utilização de materiais envoltórios na drenagem subterrânea é de grande importância para a agricultura, tornando-se mais necessário em solos de textura arenosa, isto se deve maior facilidade de carreamento de suas partículas para camadas mais profundas Almeida et al. (2001).

O desempenho da vazão dos drenos nos diferentes tratamentos, em relação à variação da carga hidráulica a 0,26m da interface solo-dreno, foi ajustado nas funções do tipo linear aos pontos observados em todos os tratamentos. Dieleman & Trafford (1976) citado por Almeida et al. (2001) explica que a linearidade do lençol freático tende

a descer de forma decrescente até próximo do nível dos drenos.

Verifica-se que a relação funcional entre vazão e carga hidráulica (tabela 4), sendo que o tratamento que mais se destacou foi o com envoltório de Espuma 5 mm, o mesmo também obteve o melhor desempenho no coeficiente R^2 entre os tratamentos com envoltório, sendo o que mais se aproximou de 1, enquanto o tratamento com Brita 0,10 m foi o que obteve o menor desempenho no coeficiente R^2 sendo ele o que mais se distanciou de 1. Diferenciando-se de Almeida et al. (2001) e Ferreira et al. (2007), que obtiveram bons resultados com este materiais em média de (0,2860 m) e (0,3185 m). Já Ferreira et al. (2009) obteve resultados satisfatórios utilizando raspa de borracha da indústria de calçados (0,414 m).

Tabela 4 - Relação funcional entre vazão do dreno e carga hidráulica para os quatro tratamentos.

Parâmetro (Carga Hidráulica x Vazão)	Equação	R^2	Valor Máximo	Valor Estimado
Tratamento Sem envoltório	$\hat{Y}^{**} = 1,6906 + 0,1290X$	0,9943	75,2	11,39
Tratamento Espuma 5 mm	$\hat{Y}^{**} = 3,1199 + 0,1043X$	0,9938	75,3	10,97
Tratamento Bidim OP-20	$\hat{Y}^{**} = 1,2573 + 0,1886X$	0,9681	84,9	14,75
Tratamento Brita 0,10 m	$\hat{Y}^{**} = 4,7153 + 0,5334X$	0,8764	114,3	56,25

O comportamento linear entre a vazão e a altura do lençol freático normalmente obtido em ensaios de laboratório, pela curta distância entre o dreno e a profundidade é pequena, este fato não é rotineiro em condições de campo (Coelho, 1986).

Valores referentes às médias dos tratamentos em relação à vazão e carga hidráulica a 0,26 m testadas estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% podem ser observados na Tabela 6. Na comparação entre as médias, não houve diferenças estatísticas entre os

tratamentos, sendo que o tratamento com brita 0,05 m, apresentou o melhor desempenho, seguido do tratamento com brita 0,10 m. Excluindo os tratamentos com brita, o tratamento constituído com o geotêxtil Bidim OP-20 apresentou uma tendência de melhor desempenho se comparado aos demais.

Em relação às lâminas drenadas de água, os tratamentos obtiveram uma variação no seu volume drenado, o tratamento constituído por

Brita zero c/ 0,10 m foi o que obteve o maior valor no volume drenado, também houve uma oscilação da lâmina drenada entre as repetições.

As tabelas 5 e 6 expõem as lâminas de drenagem (mm) nos diversos tratamentos e respectiva análise da variância para a variável em questão. Conforme tal análise, o F calculado é maior que o F tabelado, portanto apresentou significância ao nível de 5%.

Tabela 5 – Análise da variância da relação entre vazão e carga hidráulica a 0,26 m da interface solo-dreno.

C.V	G. L	S.M	Q.M	Valor F	F _{tab}
Blocos	2	0,00194			
Trat	4	0,16809	0,04202	5,57910*	3,8379
Resíduo	8	0,06026	0,00753		
Total	14	0,23028			

Tabela 6 – Análise da variância da variável lâmina drenada.

C.V	G.L	S.M	Q.M	Valor F	F _{tab}
Blocos	2	1.186,493173	-	-	
Trat	4	233.604,463667	58.401,11591	6,93860*	3,8379
Resíduo	8	67.334,660293	8.416,83253	-	
Total	14	302,125,617133	-	-	

O tratamento constituído do envoltório de brita com 0,10 m apresentou a maior lâmina drenada (566,29 mm), com um acréscimo de 339,92 mm, em relação ao tratamento com menor lâmina drenada, o tratamento sem envoltório (226,37 mm), conforme se verifica na Tabela 7, o teste de Tukey para médias de tratamentos da variável lâmina drenada. Tal valor apresentou diferença significativa dos demais tratamentos ao nível de 5% de significância, com exceção ao tratamento com envoltório de brita com 0,05 m.

Os tratamentos com brita apresentaram as

maiores médias de valores de carreamento de solo (brita com 0,10 m; 15,46 g e brita com 0,05 m; 5,84 g), pois o a utilização de brita como envoltório aumenta o diâmetro efetivo do dreno, e conseqüentemente, obteve as maiores taxas de carreamento de solo. Os envoltórios de mantas sintéticas testados neste trabalho (bidim OP-20, 0,63 g e espuma 5 mm, 1,02 g), proporcionaram um ótimo desempenho quanto à sua função seletiva, mostrando que os mesmos podem ser usados como filtro para o tipo de solo em questão

Tabela 7 – Teste de Tukey para médias de tratamentos da variável lâmina drenada

Num. Ordem	Num. Trat.	Nome	Num. Repetição	Médias*	5%
1	4	Brita zero c/ 0,10 m	3	566,29	a
2	5	Brita zero c/0,05 m	3	385,73	ab
3	2	Bidim OP-20	3	273,18	b
4	3	Espuma 5 mm	3	255,14	b
5	1	Sem envoltório	3	226,37	b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância

Conclusões

Os sistemas drenantes apresentaram um desempenho hidráulico considerado “muito bom”, com base nos valores do parâmetro resistência de entrada.

A maior resistência à entrada do fluxo de água foi observada no tratamento sem envoltório, demonstrando a importância da utilização desses em drenos tubulares.

O tratamento brita com 0,10 m, apresentou a maior lâmina drenada, diferindo estatisticamente ao nível de 5% das demais lâminas, com exceção do tratamento brita com 0,05 m, demonstrando assim, a influência da espessura do envoltório;

Referências

Almeida, F. P. de, Lima, V. L. A., Azevedo, C. A. V., Neto J. D., & Pordeus, R. V. (2005). Material envoltório na drenagem subterrânea. *Engenharia Agrícola, Jaboticabal*, 25 (3), 671-676.

Almeida, F. P. de, Lima, V. L. A. de, Azevedo, C. A. V., Andrade, K. S., & Neto, J. D. (2003). Tubo de PVC liso com diferentes envoltórios como material alternativo na drenagem subterrânea. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 7 (1), 13-17.

Almeida, D. M, Costa, R. N. T, Saunders L. C. U., & Filho, J. M. (2001). Análise comparativa de envoltórios para drenos tubulares em condições

de fluxo não-permanente. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 5 (1), 10-15.

Barros, H. M. M, Santos, M. da S, Neto, J. D., & Lima, L. A. (2007). Sistemas de drenantes alternativos para utilização na agricultura. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 7 (2), 175-182.

Barros. H. M. M., & Azevedo, C. A. V. (2004). Desempenho Hidráulico de sistemas drenantes utilizando brita zero como material envoltório. In Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande Anais. Campina Grande Pb PIBIC/CNPq/UFPG.

Batista, M. J., Novaes, F., Santos, D. G., & Suguino H. H. (2002). *Drenagem como instrumento de dessalinização e prevenção da salinização de solos* (2ed. 216p). Brasília: SRH.

Coelho, E. F, Euclides, H. P., & Campos Neto, S. (1986). Engenharia de drenagem na agricultura. *Informe Agropecuário*, 12 (139), 68-80.

Dieleman, P. J., & Trafford, B.D. (1976). Ensayos de drenaje. In: *Irrigation and Drainage* [Paper n. 28, 172p]. FAO / ONU, Roma.

Ferreira, A. C, Baracuchy, J. G. de V, Lopes, R. M. B. P, Ramos, R. L, Silva, V. F., & Lima, V. L. A de. (2011). Utilização de resíduos como envoltórios na drenagem agrícola. *Revista Educação Agrícola Superior*, 26 (1), 45–48.

Ferreira, A. C, Lima, V. L. A de, Josinaldo X. de, & Baracuh, J. G. de V. (2009). Desempenho entre materiais alternativos de drenagem subterrânea. *Revista Educação Agrícola Superior*, 24 (1), 27-31.

Ferreira, A. C, Travassos, K. D, Lopes, R. M. B. P, Formiga, M. do S, Medeiros, Josinaldo X., & LIMA, V. L. A. (2007). Comparação entre sistemas drenantes alternativos. *Revista Educação Agrícola Superior*, 22 (2), 27-30.

Salassier, B. (1987). *Manual de Irrigação* (4 ed, 488p). Viçosa: Imprensa Universitária.

Santos, M. S., Barros, H. M. M., & Lima, V. L. A. (2007). Desempenho hidráulico de sistemas de drenagem subterrânea sob condições controladas com material alternativo. *Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola*, Bonito, MS, Brasil, 36.

Santos, M. S, Barros, H. M. M., & Lima, V. L. A. de. (2009). Desempenho do bagaço de cana-de-açúcar como material envoltório na drenagem agrícola. *Revista Educação Agrícola Superior*, 21 (1), 27-31.

Recebido em: 02/09/2014

Aceito em: 05/05/2016