

# UTILIZAÇÃO DE BAGAÇO DE CANA E TORTA DE FILTRO COMO SUBSTRATO ORGÂNICO PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *EUCALYPTUS*

Luan Souza do NASCIMENTO<sup>1</sup>  
Silvana Cardeal Evangelista NEVES<sup>2</sup>  
Sandro Alves CORRÊA<sup>3</sup>

## RESUMO

O Brasil é um dos maiores produtores de etanol e açúcar do mundo. O processamento da cana para extração do caldo produz uma grande quantidade de subprodutos (bagaço, torta de filtro e vinhaça) que podem ocasionar sérios problemas ao meio ambiente se dispostos de maneira inadequada. O objetivo deste trabalho é testar a viabilidade da utilização do bagaço de cana e torta de filtro na composição de um substrato para produção de mudas de *Eucalyptus*. Para os testes utilizou-se uma mistura de Bagaço de cana (B) e Torta de Filtro (T) em diferentes proporções sendo %: 100 T: 0B, 75 T: 25B, 50 T: 50B, 25 T: 75B, 0 T : 100 B e controle (substrato comercial) para plantio de mudas de *Eucalyptus*. O experimento foi conduzido nas Faculdades Integradas de Santa Fé do Sul – FUNEC, Campus II, e teve duração de três meses. Os parâmetros avaliados foram: retenção de água, tempo de germinação, altura da planta e número de folhas. Nos testes de retenção de água os tratamentos que indicaram uma maior capacidade de retenção foram os compostos por torta de filtro e bagaço de cana. Todos os tratamentos obtiveram resultados satisfatórios referentes à germinação, entretanto, os tratamentos com bagaço e torta de filtro apresentaram redução no seu desenvolvimento, possivelmente devido à alta retenção de água, o que submeteu as mudas a um estresse hídrico por excesso, impossibilitando seu desenvolvimento e ocasionando morte das mudas.

**Palavras chave:** Substrato. Bagaço de cana. Torta de filtro. *Eucalyptus*.

## INTRODUÇÃO

A agroindústria canavieira foi à primeira atividade econômica organizada do Brasil, sendo um setor tradicional e economicamente importante, ligado aos principais eventos da formação histórica do país, a matéria prima predominante é a cana-de-açúcar.

“A cana-de-açúcar é originária da Nova Guiné e foi para o sul da Ásia, onde foi usada, de início, principalmente em forma de xarope. A primeira evidência do açúcar em sua forma sólida, data do ano 500 na Pérsia” (MOZAMBANI et al., 2006, p.11).

---

<sup>1</sup>Tecnólogo em Produção Sucroalcooleira. luan\_18111993@hotmail.com.

<sup>2</sup>Tecnóloga em Produção Sucroalcooleira. cardeal\_yahoo.com.br.

<sup>3</sup>Doutor em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Goiás – UFG; Mestre em Zootecnia pela Universidade de São Paulo; Graduado em Ciências Biológicas pela Fundação Hermínio Ometto. Docente da Fundação Municipal de Educação e Cultura de Santa Fé do Sul-SP/FUNEC  
Sandro\_bio@yahoo.com.br

Ainda Mozambani et al. (2006), diz que a cana-de-açúcar é um dos principais produtos agrícolas do Brasil, é uma planta de folhas compridas e verdes, tronco fino e comprido, formado por diversos nós e com uma alta concentração de açúcar. Possui uma múltipla utilização e pode ser empregada *in natura*, na alimentação animal ou como matéria prima na indústria. Com sua origem totalmente renovável pode gerar açúcar, etanol anidro (aditivo para a gasolina), etanol hidratado, rapadura, melado, aguardente, entre outros produtos.

De acordo com a União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA, 2013), o Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, destacando-se dentre os demais países como o 1º Produtor Mundial de Açúcar, responsável por 25% da produção e 50% das exportações, e o 2º Produtor Mundial de Etanol, sendo responsável por 20% da produção mundial e 20% das exportações mundiais.

Entretanto, no processamento de extração do caldo da cana para a fabricação de açúcar e etanol é gerada uma grande quantidade de subprodutos como bagaço, vinhaça e torta de filtro.

O bagaço de cana-de-açúcar é um dos subprodutos da indústria sucroalcooleira. É um resíduo fibroso constituído por celulose, hemicelulose e lignina, resultante da moagem da cana na indústria durante o processo de extração do caldo.

De acordo Rossetto e Santiago (2013), a torta de filtro é um subproduto do processamento industrial da cana obtido através da filtração do caldo extraído nas moendas no filtro rotativo. É proveniente da filtração mecânica do lodo, restante da decantação do caldo.

Os autores acima citados afirmam que a torta de filtro tem por proporção de 2,5 a 3,5% do valor por tonelada de cana moída, apresentando em média 70% de umidade. As fotos 1 e 2 mostra a saída da torta depois de processada.

Segundo Laurani et al. (2002), a vinhaça é um resíduo da fabricação do álcool onde é gerado em uma proporção média de 13 litros para cada litro de álcool produzido.

Ramos e Luchiari Junior (2013), dizem que a vinhaça usada de maneira intermitente e desordenada tem gerado sérios problemas de poluição do solo e dos lençóis freáticos. A torta de filtro pode contribuir com a poluição ambiental, dependendo da forma como é utilizada por ter altos valores nutritivos, e o bagaço da cana, quando utilizado nas caldeiras da usina libera grandes quantidades de material particulado (fuligem), que podem causar problemas respiratórios.

Apesar do reaproveitamento apresentado pelo setor sucroenergético boa parte desses subprodutos não são utilizados, é preciso desenvolver e aplicar medidas que agregue maior valor para seu uso em outras cadeias de produção. As preocupações com a mitigação dos impactos causados e um bom gerenciamento desses resíduos podem melhorar a imagem institucional do setor.

Assim, o objetivo deste trabalho foi testar a viabilidade da utilização de substratos compostos a partir de mistura de bagaço da cana e torta de filtro em 6 (seis) tratamentos para a produção de mudas de *Eucalyptus*.

Para Lima et al. (2010a), substrato é o meio encontrado para substituir o solo onde as raízes proliferam, serve como suporte estrutural à parte aérea das mudas, e deve fornecer as condições necessárias de quantidades de água, oxigênio e de nutrientes para as plântulas.

O termo “substrato para plantas” refere-se ao meio de crescimento usado no cultivo em recipientes. É um meio poroso, formado por partículas sólidas e poros. As partículas sólidas, de origem mineral, orgânica ou sintética podem variar muito em aspectos físicos como aparência, forma, tamanho e massa específica (FERMINO; KÄMPF, 2012, p.75).

O substrato é composto por vários subprodutos agroindustriais e segundo (GRASSI FILHO; SANTOS, 2004 apud MAURI; LOPES; FREITAS et al., 2013), diversos compostos podem ser utilizados como substratos para o cultivo de espécies vegetais, porém, em algumas situações, pode ser interessante realizar misturas destes para que se possam atingir melhores condições químicas e físicas para o crescimento das plantas.

[...] Os insumos básicos utilizados pelas empresas produtoras de substratos no Brasil são, casca de pinus compostada, carvão, perlita expandida, turfa, vermiculita expandida, espuma fenólica, casca de arroz carbonizada, fibra de coco e linhito, utilizados em diversas proporções e misturas, de acordo com o padrão de cada empresa (MÜLLER et al., 2000 apud MAIORANO, 2003, p.1).

Kampf (2004 apud MAIORANO, 2003), relata que para selecionar materiais a serem usados como componentes ou misturas de substratos, deve-se verificar se este possui a obtenção de algumas propriedades, entre elas, a relação das características de aeração e drenagem, que permite o equilíbrio entre a retenção e a liberação da água e dos nutrientes; se possuem valores de pH adequados e salinidade para otimizar a absorção de água e nutrientes pela raiz; baixa densidade, importante para diminuir os custos de transporte; ausência de propágulos de doenças, pragas e plantas daninhas, para evitar o uso de defensivos agrícolas; homogeneidade; disponibilidade e manutenção da qualidade do material. “Além dos parâmetros físicos como, densidade de volume, porosidade e curvas de retenção de água” (FIRMINO, 2002 apud MAIORANO, 2003, p.4).

O substrato mesmo se apresentando como melhor e mais viável que o uso do solo na produção de mudas para pequenos médios produtores, a utilização do substrato sofre um bloqueio por apresentar maiores custos em relação ao solo. “As empresas produtoras de substrato para plantas nem sempre se localizam próximo ao mercado consumidor e o transporte a grandes distâncias onera o preço, limitando, com frequência, sua aquisição” (FERMINO; KÄMPF, 2012a, p.75).

Estando distante do mercado consumidor, a logística agrega valor ao produto final que chega aos varejistas. Com isso alguns produtores e viveiristas tentam produzir seu próprio substrato. Fermino e Kämpf (2012a), dizem que a qualidade final do substrato depende de cada componente.

Para reduzir custos gerais, não raro o interessado elabora seu próprio substrato, misturando materiais disponíveis na região. Elaborar uma mistura de qualidade não é uma tarefa fácil, pois, a qualidade final depende de cada componente e da interação entre eles. Para conhecer a qualidade de um material, é necessário determinar suas propriedades físicas e químicas (FERMINO; KÄMPF, 2012, p.75).

O bagaço de cana e a torta de filtro estão presentes como componente em vários tipos de substratos, ambos possuem alto valor como fertilizantes. Alguns autores apresentam trabalhos realizados com essas misturas. Schiavo e Martins (2002) descrevem o uso desses subprodutos utilizados como substratos para a produção de mudas de goiabeira. Serrano et al. (2006) dizem que também podem ser usados na produção de mudas de citros.

Estudos de Serrano et al. (2006), mostram os resultados que foram obtidos na produção de mudas de maracujá utilizando subprodutos agroindustriais (bagaço de cana e torta de filtro) demonstrando que este substrato é adequado para essa finalidade, pois conferiu às mudas qualidades morfofisiológicas semelhantes ou superiores às alcançadas com o uso de substratos comerciais.

Estudos de Casarin et al. (1989 apud SANTOS et al., 2007, p.2), indicam que o uso de bagacilho, promoveu um desenvolvimento inferior das mudas enquanto o uso de torta de filtro como substituto total do substrato, diminuiu o desenvolvimento das mudas. Já a substituição de metade do substrato não interferiu em fatores como: o desenvolvimento das mudas, a emergência dos brotos e a sobrevivência das plântulas.

Além de diminuir os danos ao meio ambiente com a utilização desses subprodutos para produção de mudas na substituição do solo, segundo Braga et al. (2008 apud GARCIA et al., 2013), se obterá um material alternativo de baixo custo e de fácil disponibilidade que

beneficia a reciclagem de nutrientes, melhora a produtividade e torna os sistemas agrícolas mais sustentáveis.

O bagaço de cana e torta de filtro são muito utilizados em diversos cultivos, especificamente neste trabalho foi voltado para a produção de mudas de *Eucalyptus*, pois o Brasil possui uma das mais avançadas silvicultura de florestas plantadas do mundo e tem como principal componente a produção de *Eucalyptus* e pinus. Contribuindo com a produção de bens e serviços e agregação de valor, o setor de florestas plantadas tornou-se um importante vetor de desenvolvimento sustentável com papel de destaque no cenário sócio econômico do País. O cultivo de *Eucalyptus* teve um aumento expressivo nas últimas décadas e grandes maciços florestais estão distribuídos por todas as regiões do Brasil. De acordo com a Associação Brasileira de produtores de florestas (ABRAF, 2013), em 2012 a área brasileira de plantios de *Eucalyptus* e Pinus atingiu 6,66 milhões de hectares, um crescimento de 2,2% em relação ao indicador de 2011. A área de plantios de *Eucalyptus* totalizou 5.102.030 ha que representaram 76,6% da área total.

Esse aumento tem provocado uma crescente busca por mudas de *Eucalyptus*, pois, a espécie se destaca nas indústrias de produção de papel e celulose. Com a grande demanda por mudas de *Eucalyptus* a busca por meios de produções mais viáveis aumentam as pesquisas relacionadas com a utilização de resíduos agroindustriais. A produção dessas mudas se dá com a utilização de substratos comerciais, o que encarece o processo para os viveiristas.

Garcia et al. (2013), conceituam que além do recipiente de plantio, outro fator importante a ser relevado na produção de muda de *Eucalyptus* é o substrato a ser utilizado em sua mistura. Morgado et al. (2000) utilizaram tais resíduos da agroindústria para produção de substratos para mudas de cana-de-açúcar e *Eucalyptus*, as quais apresentaram êxito em seus resultados. A utilização dos resíduos da agroindústria, como componente de substratos orgânicos, segundo Garcia et al. (2013), minimizam o descarte a céu aberto ou em aterros sanitários, contribuindo para diminuir o seu acúmulo no meio ambiente.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido nas instalações das Faculdades Integradas de Santa Fé do Sul – FUNEC (campus II). Assim como as sementes, todos os materiais utilizados para a produção das mudas e a estrutura utilizada para colocar as tubetes, foram disponibilizados

pelo Viveiro Municipal de Mudas, Santa Fé do Sul – SP. As sementes utilizadas para a confecção das mudas foram da espécie *Eucalyptus camaldulensis* e o delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com 6 (seis) tratamentos e 10 (dez) repetições.

Como substrato, utilizou-se uma mistura de subprodutos do setor sucroalcooleiro em diferentes proporções volumétricas iguais, sendo composta de Bagaço de cana e Torta de Filtro. Para o preparo do substrato foram peneirados o bagaço de cana e a torta de filtro e misturados em proporções diferentes de forma homogênea de acordo com cada tratamento, sendo %:

- T1- Torta de filtro (100%);
- T2 - Torta de filtro (75%) + Bagaço de cana (25%);
- T3 - Torta de filtro (50%) + Bagaço de cana (50%);
- T4 - Torta de filtro (25%) + Bagaço de cana (75%);
- T5 - Bagaço de cana (100%);
- T6 - Substrato comercial (controle) composto por borra de café, palha de café, carvão vegetal, torta de filtro, rocha calcária, bagaço de cana, esterco de cama equina.

As Fotos 1 e 2 mostram o início do preparo e a foto 3 os substratos prontos.

Foto 1 - Bagaço de cana



Fonte: Dos próprios autores, 2012.

Foto 2 - Torta de filtro



Fonte: Dos próprio autores, 2012.

Foto 3 - Substratos utilizados



Fonte: Dos próprios autores, 2012.

Após a preparação dos substratos, conforme o processamento das operações descritas, estes foram distribuídos em tubetes de polietileno de 250 mm<sup>3</sup> de volume (32 mm x 26 mm x 126 mm), previamente higienizados e colocados em bandejas sobre uma estrutura metálica com uma cobertura protetora por meio de tela de sombrite 50% como mostra a foto 4.

Foto 4 - Distribuição dos tubetes



Fonte: Dos próprios autores, 2012.

A semeadura foi realizada diretamente nos recipientes, onde foram plantadas 3 sementes por tubetes para posterior desbaste. Para a cobertura das sementes além dos substratos, acrescentou-se uma fina camada de bagaço de cana peneirado. Os tubetes foram

monitorados e irrigados diariamente onde foram avaliados os seguintes parâmetros: Tempo de germinação, altura da planta e número de folhas.

Os substratos foram submetidos à análise de potencial de retenção de água. Essa fase experimental foi desenvolvida no laboratório de Química das Faculdades Integradas de Santa Fé do Sul – FUNEC.

Para a análise de retenção de água foi realizada a coleta de amostras dos substratos que foram pesadas e mantidas em estufa a 105° C por um período de 48 horas retirando toda a água existente. Após esse procedimento foram separadas amostras de 10 gramas de cada substrato e dispostas em funil com papel filtro onde se adicionou 150 ml de água. O tempo determinado para a espera do escoamento foi de 10 minutos e as amostras foram pesadas novamente para a avaliação dos resultados.

Os dados foram submetidos à análise estatística através de Testes de Médias (Tukey), comparando os diferentes tratamentos para todos os parâmetros avaliados (PIMENTEL, 1990). Foi utilizado como método avaliativo o programa estatístico Instat.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O início da germinação das sementes ocorreu após 4 dias depois do plantio e finalizou-se por completo após 7 dias. Não houve diferença significativa para este parâmetro entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ), conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Número de sementes germinadas de *Eucalyptus camaldulensis* em diferentes substratos

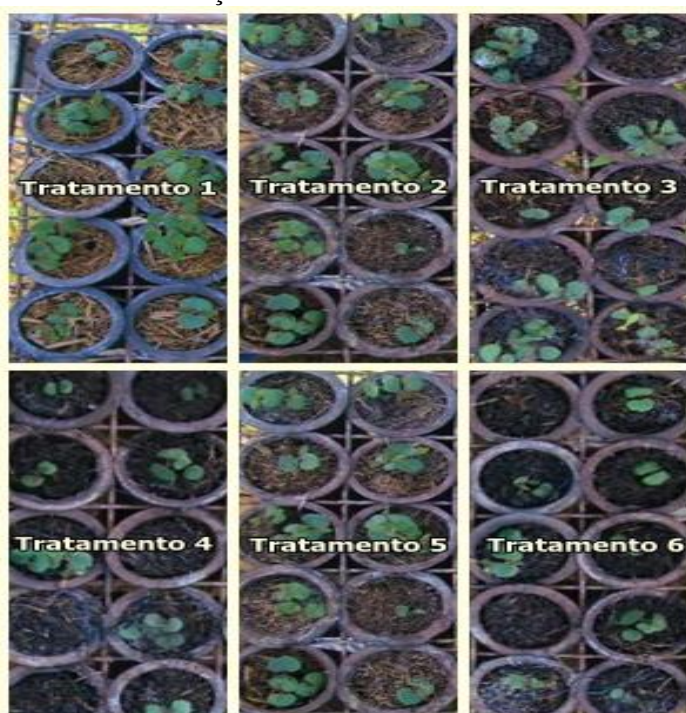
DIAS	T1	T2	T3	T4	T5	T6
03	3	2	2	2	1	3
04	4	5	5	4	4	5
05	8	9	9	7	6	8
06	10	10	10	10	8	9
07	10	10	10	10	10	10

T1 – Torta de Filtro (100%) - T2 - Torta de Filtro (75%) + Bagaço de cana (25%) - T3 - Torta de Filtro (50%) + Bagaço de cana (50%) - T4 - Torta de Filtro (25%) + Bagaço de cana (75%) - T5 - Bagaço de cana (100%) - T6 - Substrato comercial.

Todos os tratamentos propiciaram a germinação das sementes. O principal fator que influencia na germinação é a disponibilidade de água, neste caso todos os tratamentos

atenderam essa exigência fisiológica da semente. A foto 5 mostra a germinação das sementes nos tratamentos.

Foto 5 - Germinação das sementes.



Fonte: Dos próprios autores, 2012.

O parâmetro “número de folhas” foi avaliado semanalmente e os resultados estão demonstrados na tabela 2.

Tabela 2 - Número de folhas das mudas de *Eucalyptus camaldulensis* em diferentes substratos

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
<b>T1<sup>a</sup></b>	3	5	7	7	7	5	5	5	5
<b>T2<sup>a</sup></b>	5	5	6	6	6	7	7	7	7
<b>T3<sup>a</sup></b>	5	5	6	6	6	6	6	8	4
<b>T4<sup>a</sup></b>	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>T5<sup>a</sup></b>	5	5	6	6	6	6	6	6	5
<b>T6<sup>b</sup></b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

T1 – Torta de Filtro (100%) - T2 - Torta de Filtro (75%) + Bagaço de cana (25%) - T3 - Torta de Filtro (50%) + Bagaço de cana (50%) - T4 - Torta de Filtro (25%) + Bagaço de cana (75%) - T5 - Bagaço de cana (100%) - T6 - Substrato comercial - (S=semana) (p<0,05).

A análise estatística demonstrou que não houve diferença significativa entre os tratamentos, entretanto foram observadas diferenças entre todos os tratamentos e o controle (substrato comercial) (P<0,05).

O menor desenvolvimento das plantas submetidas ao tratamento indicou a ausência de compostos essenciais na torta de filtro e no bagaço de cana para o desenvolvimento das plantas.

A avaliação de crescimento das mudas foi realizada por um período de nove semanas e, similarmente ao que ocorreu com o surgimento de folhas, não houve diferença significativa entre os tratamentos, porém esses diferiram do tratamento controle com substrato comercial ( $P < 0,05$ ).

A tabela 3 representa os resultados da análise de altura das mudas. Em relação às médias entre os tratamentos dos substratos utilizados ocorreu uma estabilidade na altura das mudas em todos os tratamentos a partir da terceira semana com exceção do controle que apresentou melhor desenvolvimento com uma altura inicial de 8,0 cm, atingindo 13,5 cm na semana final do período analisado.

Na produção de mudas de *Eucalyptus* o crescimento rápido é importante, pois favorece a avaliação precoce da planta visando analisar condições adequadas para o plantio.

Tabela 3 - Altura (cm) das plântulas de *Eucalyptus camaldulensis* em diferentes substratos

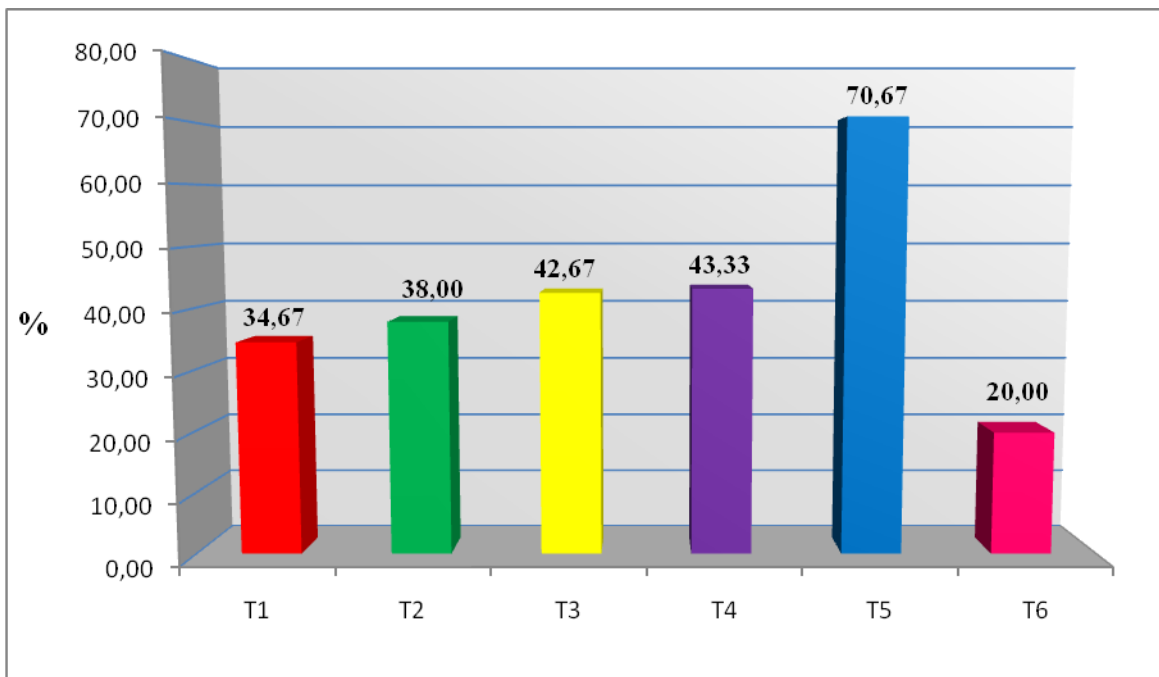
SUBS.	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
T1 <sup>a</sup>	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0
T2 <sup>a</sup>	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,0	1,5
T3 <sup>a</sup>	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
T4 <sup>a</sup>	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
T5 <sup>a</sup>	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5
T6 <sup>b</sup>	8,0	10,0	10,5	10,5	10,5	11,5	13,0	13,0	13,5

T1 – Torta de Filtro (100%) - T2 - Torta de Filtro (75%) + Bagaço de cana (25%) - T3 - Torta de Filtro (50%) + Bagaço de cana (50%) - T4 - Torta de Filtro (25%) + Bagaço de cana (75%) - T5 - Bagaço de cana (100%) - T6 - Substrato comercial - (S=Semana) ( $p < 0,05$ ).

Outro fator importante para o desenvolvimento de mudas de boa qualidade é capacidade de retenção de água do substrato. Foi realizada uma avaliação da capacidade de retenção de água para todos os tratamentos.

O teste de retenção de umidade foi realizado para apresentar a capacidade de retenção de líquido para cada tratamento. De acordo com os resultados apresentados no gráfico 1, os substratos dos tratamentos que utilizaram torta de filtro e bagaço de cana na sua composição, apresentaram melhores resultados comparados aos do substrato comercial.

Gráfico 1 - Retenção de água nos substratos de *Eucalyptus camaldulensis* em diferentes substratos.



T1 – Torta de Filtro (100%) - T2 - Torta de Filtro (75%) + Bagaço de cana (25%) - T3 - Torta de Filtro (50%) + Bagaço de cana (50%) - T4 - Torta de Filtro (25%) + Bagaço de cana (75%) - T5 - Bagaço de cana (100%) - T6 - Substrato comercial. ( $p < 0,05$ ).

Comparando os dados de retenção de água pelos substratos aos de desenvolvimento das plantas, pode-se inferir que a alta retenção de água pelo bagaço de cana e torta de filtro pode ter influenciado no baixo desenvolvimento das mudas. “Durante as fases de germinação das sementes e início de crescimento das mudas a irrigação requer extremo cuidado, pois são fases muito sensíveis à falta ou excesso de água” (WENDLING, 2010, p.1).

De acordo com Novaes et al. (2002), para a produção de mudas de *Eucalyptus* a quantificação da necessidade hídrica na sua formação é extremamente importante, pois a falta ou excesso pode limitar o desenvolvimento das mesmas.

O oxigênio necessário para a respiração das raízes é retirado do ar presente nos interstícios existentes entre as partículas sólidas. Portanto, se a aeração de um solo for deficiente, por exagerada compactação ou excesso de água, o desenvolvimento do sistema radicular será muito prejudicado (MALAVOLTA; ROMERO, 1975 apud STURION; ANTUNES, 2013, p.127).

O excesso da irrigação gera problemas quanto à qualidade das mudas, pois poderão acarretar em consequências como diminuição da circulação de ar no substrato, lixiviação das substâncias nutritivas e aumento da sensibilidade das mudas ao ataque de fungos.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados experimentais pode-se concluir que os tratamentos com substratos constituídos pela mistura de torta de filtro e bagaço de cana apresentaram bons resultados na germinação das sementes, porém, não apresentaram índices satisfatórios referentes ao desenvolvimento das mudas em todos os parâmetros avaliados.

Possivelmente a alta capacidade de retenção de água dos substratos (bagaço e torta de filtro) submeteu as mudas a um estresse hídrico por excesso impossibilitando seu desenvolvimento. Dessa forma, verifica-se que existe potencial para utilização desses resíduos do setor sucroalcooleiro como substrato para produção de mudas, entretanto, sua preparação deve ser realizada com vistas ao aumento de sua permeabilidade.

### USING SUGARCANE BAGASSE AND FILTER PIE AS ORGANIC SUBSTRATE FOR SEEDLING PRODUCTION

#### ABSTRACT

Brazil is one of the major producers of sugar and ethanol in the world. The processing of sugar cane to extract the juice produces a lot of sub product (bagasse, filter pie and vinasse) which can cause serious problems to the environment if disposed in an inappropriate way. The objective of this study is to test the viability of using sugarcane bagasse and filter pie in the composition of a substrate for production of *Eucalyptus* seedlings. For the tests, we used a mixture of sugarcane bagasse (B) and Filter Pie (T) in different proportions with%: 100 T: 0B, 75 T: 25B, 50 T: 50B, 25 T: 75B, T 0: 100 B and control (commercial substrate) for planting seedlings of *Eucalyptus*. The experiment was conducted in the Faculdades Integradas de Santa Fé do Sul – FUNEC, Campus II and lasted three months. The evaluated parameters were: water retention, germination time, plant height and number of leaves. In tests of water retention, the treatments that indicated larger capacity retention were the ones composed by filter pie and bagasse. All the treatments obtained satisfactory results regarding to germination, however, the treatments with bagasse and filter pie showed a reduction in their development, possibly due to high water retention, which submitted the seedlings to water stress by excess, preventing its development and causing death to seedlings.

**Keywords:** Substrate. Sugarcane bagasse. Filter pie. *Eucalyptus*.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS – ABRAF. **Anuário estatístico ABRAF**. 2013. Brasília, p. 24, 31, jun. 2013. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas.asp>>. Acesso em: 18 ago. 2013.

BRAGA, M. M. et al. Propriedades químicas de substrato produzido com resíduos orgânicos da indústria processadora de caju. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATO PARA PLANTAS MATERIAIS REGIONAIS COMO SUBSTRATO, 6., set. 2008, Fortaleza, CE, **Anais...** Fortaleza – CE: Embrapa Agroindústria Tropical SEBRAE/CE e UFC apud GARCIA, K. R. L. et al. **Utilização de substratos alternativos na produção de mudas de Eucalyptus dunnii**. Departamento de Agronomia - Faculdades Integradas de Ourinhos FIO-FEMM, 2013. Disponível em: <[http://fio.edu.br/cic/anais/2011\\_x\\_cic/PDF/Agronomia/UTILIZACAO%20DE%20SUBSTRATOS.pdf](http://fio.edu.br/cic/anais/2011_x_cic/PDF/Agronomia/UTILIZACAO%20DE%20SUBSTRATOS.pdf)>. Acesso em: 01 nov. 2013.

CASARIN, V.; AGUIAR, I. B.; VITTI, G. C. Uso de resíduos da indústria canavieira na composição do substrato destinado à produção de mudas de Eucalyptus citriodora Hook. **Científica**, v.17, n.1, p.63-72, 1989 apud SANTOS, A. C. P. et al. Utilização de torta de filtro como substrato para a produção de mudas de hortaliças. **Colloquium Agrariae**, v.1, n.2, 2007, p.1-5. Disponível em: <<http://revistas.unoeste.br/revistas/ojs/index.php/ca/article/view/94/534>>. Acesso em: 01 nov. 2013.

FERMINO, M. H.; KÄMPF, A. N. Densidade de substratos dependendo dos métodos de análise e níveis de umidade. **Horticultura Brasileira**. Porto Alegre, RS, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v30n1/v30n1a13.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2013.

FIRMINO, M. H. O uso da análise física na avaliação da qualidade de componentes e substratos. In: FURLANI, A. M. C. et al. **Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2002, p. 29-37. (Documentos IAC, 70) apud MAIORANO, J. A. **Utilização de substratos orgânicos comerciais na obtenção de mudas micorrizadas de limoeiro ‘cravo’ em ambiente protegido**. IAC, Campinas, 2003, p.4. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstitutoposgraduacao/dissertacoes/pb1859801.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2013.

GARCIA, K. R. L. **Utilização de substratos alternativos na produção de mudas de Eucalyptus dunnii**. Departamento de Agronomia - Faculdades Integradas de Ourinhos FIO-FEMM, 2013. Disponível em: <[http://fio.edu.br/cic/anais/2011\\_x\\_cic/PDF/Agronomia/UTILIZACAO%20DE%20SUBSTRATOS.pdf](http://fio.edu.br/cic/anais/2011_x_cic/PDF/Agronomia/UTILIZACAO%20DE%20SUBSTRATOS.pdf)>. Acesso em: 01 nov. 2013.

GRASSI FILHO, H.; SANTOS, C. H. Importância da relação entre os fatores hídricos e fisiológicos no desenvolvimento de plantas cultivadas em substratos. In: BARBOSA, J. G. (Ed.). et al. **Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substratos**. Viçosa: UFV, 2004 apud MAURI J.; LOPES, J. C.; FREITAS, A. R. **Desenvolvimento de plântulas de brócolos orgânico em solos tratados com condicionador sob diferentes temperaturas**. Universidade

Federal do Espírito Santo – Centro de Ciências Agrárias /Departamento de Produção Vegetal, 2013. Disponível em:  
<[http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2008/anais/arquivosEPG/EPG01077\\_01\\_O.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2008/anais/arquivosEPG/EPG01077_01_O.pdf)>.  
Acesso em: 01 nov. 2013.

KAMPF, A. N. O uso de substrato em cultivo protegido no agronegócio brasileiro In: FURLANI, A. M. C. et al. **Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2002, p.1-6. (Documentos IAC, 70) apud MAIORANO, J. A. **Utilização de substratos orgânicos comerciais na obtenção de mudas micorrizadas de limoeiro ‘cravo’em ambiente protegido**. IAC, Campinas, 2003, p.4. Disponível em:  
<<http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/posgraduacao/dissertacoes/pb1859801.pdf>>.  
Acesso em: 19 set. 2013.

LAURANI, R. A. et al. Produções agrícola e industrial de cana-de-açúcar submetida a doses de vinhaça. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 23, n. 2, p. 145-150, jul./dez. 2002. Disponível em:  
<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2088/1791>>. Acesso em: 01 nov. 2013.

LIMA, J. F. et al. Avaliação de diferentes substratos na qualidade fisiológica de sementes de melão de caroá [*Sicana odorifera* (Vell.) Naudim] **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.12, n.2, p.163-167, 2010. Disponível em:  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_pdf&pid=S1516-05722010000200007&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S1516-05722010000200007&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 02 nov. 2013.

MOZAMBANI, A. E. et al. **Atualização em produção de cana de açúcar**: história e morfologia da cana de açúcar. Piracicaba: CP2, 2006.

MALAVOLTA, E; ROMERO, J. P. (Coord.). **Manual de adubação**. 2 ed. São Paulo: ANDA, 1975 apud STURION, J. A.; ANTUNES, J. B. M. **Produção de mudas de espécies florestais**. 2013. Disponível em:  
<[http://ag20.cnptia.embrapa.br/Repositorio/producao\\_mudas\\_000fjubrxba02wyiv80sq98yqbf70c3g.pdf](http://ag20.cnptia.embrapa.br/Repositorio/producao_mudas_000fjubrxba02wyiv80sq98yqbf70c3g.pdf)>. Acesso em: 06 maio 2013.

MORGADO, I. F. et al. Resíduos agroindustriais prensados como substrato para a produção de mudas de cana-de-açúcar. **Sci. Agric.** 2000, v.57, n.4, 2000, p. 709-12. Disponível em:  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_pdf&pid=S0103-90162000000400017&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0103-90162000000400017&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)> Acesso em: 18 jan. 2014.

MÜLLER, J. J. Utilização de substratos na olericultura In: KAMPF, A. N.; FERMINO, M. H. (Ed.). **Substrato para plantas**: a base da produção vegetal em recipientes. Porto Alegre: Gênese, 2000, p.159-162 apud MAIORANO, J. A. **Utilização de substratos orgânicos comerciais na obtenção de mudas micorrizadas de limoeiro ‘cravo’em ambiente protegido**. IAC, Campinas, 2003, p.1. Disponível em:  
<<http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/posgraduacao/dissertacoes/pb1859801.pdf>> Acesso em: 19 set. 2013.

NOVAES, A. B. de et al. Avaliação do potencial de regeneração de raízes de mudas de *Pinus taeda* L., produzidas em diferentes tipos de recipientes, e o seu desempenho no campo. **Rev. Árvore**, v.26, n.6, p. 675-81, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v26n6/a04v26n6.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2013.

PIMENTEL, G. F. **Curso de estatística experimental**. 13. ed. Piracicaba: Nobel, 1990.

SCHIAVO, J. A.; MARTINS, M. A. Produção de mudas de goiabeira (*psidium guajava* L.), inoculadas com o fungo micorrízico arbuscular *glomus clarum*, em substrato agro-industrial. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 2, p.519-523, ago. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v24n2/a48v24n2.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2013.

SERRANO, L. A. L. et al. Utilização de substrato composto por resíduos da agroindústria canavieira para produção de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Rev. Bras. Frutic.**, v. 28, n.3, p. 487-91, 2006. ISSN 0100-2945. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v28n3/32.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2013.

ROSSETTO, R.; SANTIAGO, A. D. **Adução**: resíduos alternativos. Agência Embrapa de Informação Técnica, 2013, p.1. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_39\\_711200516717.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_39_711200516717.html)>. Acesso em: 10 out. 2013.

RAMOS, N.; LUCHIARI JUNIOR, A. **Atividade agrícola**: impactos ecológicos. Agência EMBRAPA de informações técnicas, 2013, p.1. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONT1.html>>. Acesso em 21 set. 2013.

UNICA. União das Indústrias de Cana-de-Açúcar. **Maior produtor mundial de cana-de-açúcar**. 2013. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:XRTO99YVG6sJ:www.unica.com.br/faq/+&cd=6&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br&client=firefox-a>>. Acesso em: 30 out. 2013.

WENDLING, I. **Cultivo de eucalipto**: produção de mudas. 2.ed. Embrapa Florestas, 2010. Sistemas de Produção, 4. Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Eucalipto/CultivodoEucalipto\\_2ed/ProducaoMudas\\_EtapasSemeadura04.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Eucalipto/CultivodoEucalipto_2ed/ProducaoMudas_EtapasSemeadura04.htm)>. Acesso em: 04 abr. 2013.