

RESÍDUOS SÓLIDOS

UTILIZAÇÃO DE BAGAÇO DE CANA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Pterogyne nitens* Tul.

Aline Ramalho dos Santos – alineramalho13@hotmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - Câmpus Salinas – MG.

Eduarda Soares Menezes – eduarda_menezs@hotmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - Câmpus Salinas – MG.

Marília Dutra Massad – mariliamassad@yahoo.com.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - Câmpus Salinas – MG.

Tiago Reis Dutra – tiagoreisdutra@gmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - Câmpus Salinas – MG.

Marcos Vinícius Miranda Aguilar – aguilarmarcos2009@hotmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - Câmpus Salinas – MG.

Resumo: A grande preocupação ambiental em aprimorar métodos que combinem sustentabilidade com a produção florestal é um dos principais paradigmas, que buscam uma alternativa para a disposição de resíduos sólidos na área silvicultural. Nesse sentido, devem-se aumentar os estudos em relação aos substratos sustentáveis, a fim de apresentar novas possibilidades de formulação desse produto. O bagaço de cana na composição de substrato para produção de mudas constitui-se em alternativa barata e de fácil disponibilidade, além desse resíduo apresentar adequada composição química, capaz de proporcionar bom desenvolvimento às plantas e contribuir para a diminuição do seu acúmulo no meio ambiente. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do uso de diferentes proporções e granulometrias de bagaço de cana para a composição de substratos sustentáveis, constituídos a partir da mistura de um substrato comercial, na produção de mudas de carne de vaca. Foi adotado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições, esquema fatorial (5 x 2), avaliando cinco tipos de substratos de diferentes proporções e duas granulometrias do bagaço de cana. A granulometria 1 apresentou melhores médias para a relação MSPA/MSR. Para a produção de MSPA e MST os substratos confeccionados com 75R+25BC, 50R+50BC e 75R+25BC não se diferiram estatisticamente do substrato comercial, sendo indicados como alternativa para produção de mudas.

Palavras-chave: Granulometria. Proporção. Produção Sustentável. Resíduos. Silvicultura.

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O desenvolvimento econômico, o crescimento populacional, a urbanização e a revolução tecnológica vêm sendo acompanhados por alterações no estilo de vida e nos modos de produção e consumo da população. Como decorrência direta desses processos, vem ocorrendo um aumento na produção de resíduos sólidos, tanto em quantidade como em diversidade, principalmente nos grandes centros urbanos (GOUVEIA, 2012). Os resíduos podem ter muitas substâncias de alto valor. Se for empregada uma tecnologia adequada, esse material pode ser convertido em produtos comerciais secundários (LAUFENBERG, 2003). A necessidade de sistemas florestais sustentáveis tem impulsionado a busca por práticas silviculturais que, além de favorecer a produtividade das espécies, não comprometam a qualidade das mudas; uma alternativa é o uso de resíduos sustentáveis, que promovam as condições desejáveis para o desenvolvimento das mudas, bem como, características físicas e químicas adequadas para a formação das mesmas (SERRANO et al., 2014).

A grande preocupação ambiental em aprimorar métodos que combinem sustentabilidade com a produção florestal é um dos principais paradigmas, que buscam uma alternativa para a disposição de resíduos sólidos na área silvicultural (HERAKI et al., 2008). É de fundamental importância o emprego de materiais renováveis para formulação de substratos, visto a crescente necessidade da produção de mudas, que deve seguir os padrões de sustentabilidade (SANTOS, 2013).

Pterogyne nitens Tul. (Fabaceae – Caesalpinioideae) conhecida popularmente como, carne de vaca, amendoim-bravo e madeira-nova, é uma espécie florestal nativa da Mata Atlântica, com distribuição natural desde o nordeste do Brasil até o oeste do Estado de Santa Catarina (Nascimento et al., 2006). Devido à sua rusticidade e rapidez de crescimento, pode ser empregada em arborização de vias urbanas e rodovias, reposição de mata ciliar, plantios mistos em áreas degradadas, preservação permanente, além de apresentar potencial para fixação de nitrogênio (LORENZI, 2008). A sua madeira é utilizada como lenha, apresentando boa qualidade devido ao seu poder calorífico (CARVALHO, 1994), e na construção de móveis (LORENZI, 2002).

No estabelecimento de povoamentos florestais, a produção de mudas, tanto em quantidade quanto em qualidade, representa uma das fases mais importantes. Nesse sentido, muitos esforços têm sido realizados para melhorar a qualidade e reduzir os custos de produção das mudas, e entre os fatores que influenciam a qualidade delas destaca-se o substrato (GONÇALVES & POGGIANI, 1996).

A utilização do bagaço de cana na composição do substrato para produção de mudas, na região de Salinas-MG, constitui-se em alternativa barata e de fácil disponibilidade, já que a cana-de-açúcar é matéria prima para o principal e o mais conhecido produto da região, a cachaça artesanal (DUTRA et al., 2013). Em geral, esse resíduo apresenta adequada composição química, capaz de proporcionar bom desenvolvimento às plantas (CUNHA et al., 2005), além de sua utilização contribuir para a diminuição do seu acúmulo no meio ambiente (DUTRA et al., 2013).

A importância de se discutir o aproveitamento do bagaço de cana-de-açúcar está na possibilidade de redução de custos socioambientais através de novas práticas produtivas e, concomitantemente, diminuir o impacto ambiental (COSTA, 2010).

Nesse sentido, faz-se importante o estudo visando novas possibilidades de utilização dos resíduos agroindustriais, industriais florestais e urbanos, representando uma alternativa viável, reduzindo grandes volumes desses produtos no meio ambiente e barateando os custos de produção das mudas florestais (KRATZ et al., 2011).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do uso de diferentes proporções e granulometrias de bagaço de cana para a composição de substratos alternativos, constituídos a partir da mistura de um substrato comercial, na produção de mudas de *Pterogyne nitens* Tul (carne de vaca).

2. METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido no “Viveiro de Produção de Mudas Florestais” do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Câmpus Salinas.

Adotou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições, no esquema fatorial (5 x 2), sendo avaliados cinco tipos de substratos e duas granulometrias do bagaço de cana. A unidade experimental foi constituída por 12 mudas. Os substratos avaliados foram: substrato comercial Rohrbacher® (vermiculita, fibra de côco, cascas de pinus carbonizada, calcário e NPK); 75% Rohrbacher® + 25% Bagaço de Cana (75R+25BC); 50% Rohrbacher® + 50% Bagaço de Cana (50R+50BC); 25% Rohrbacher® + 75% Bagaço de Cana (25R+75BC); Bagaço de Cana (100%). As granulometrias estudadas foram obtidas a partir de peneiras de malhas de 4 mm e 6 mm. As sementes de carne de vaca (*Pterogyne nitens*) foram coletadas de sete árvores matrizes localizadas no município de Salinas-MG.

Os tubetes foram preenchidos com os diferentes tipos de substratos e granulometrias, previamente adubados com 7,0 g dm⁻³ de Osmocote® MiniPrill Controlled Realise 19-06-10, com tempo estimado de liberação entre 3 a 4 meses.

As sementes de carne de vaca tiveram sua quebra de sua dormência por meio do método de escarificação com lixa de papel nº 60 (NASSIF & PEREZ, 1997). Posteriormente, foram desinfestadas em solução de hipoclorito de sódio (2%) por 3 minutos, e dispostas em um número de 3 sementes por tubete com capacidade volumétrica de 180 m³. Aos 15 dias após semeadura (DAS) efetuou-se um primeiro raleio deixando-se duas plantas por tubete. Aos 30 DAS um segundo raleio foi realizado, deixando-se apenas uma muda por tubete.

A partir do 40º DAS, as mudas receberam fertirrigação semanal, com 6 mL planta⁻¹ de solução aquosa, contendo 4 g L⁻¹ de sulfato de amônio, 10g L⁻¹ de superfosfato simples, 4g L⁻¹ de cloreto de potássio e 1g L⁻¹ de FTE BR12 (9% Zn, 3% Fe, 2% Mn, 0,1% Mo, 1,8% B, 0,8% Cu).

Aos 135 dias, as plantas foram colhidas e separadas em parte aérea e sistema radicular, lavadas em água corrente e secas em estufa com circulação forçada de ar, a aproximadamente 65 °C, até peso constante. Avaliou-se a matéria seca da parte aérea (MSPA;

g planta⁻¹), matéria seca da raiz (MSR; g planta⁻¹) e matéria seca total (MST = MSPA + MSR; g planta⁻¹) e suas relações na formação das mudas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, constatado o efeito significativo do tipo de substrato, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Quando o efeito das granulometrias foi significativo às médias foram comparadas pelo teste F. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software Sisvar 5.3.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Houve efeito significativo entre as diferentes granulometrias para a relação massa seca da parte aérea e massa seca da raiz (MSPA/MSR) (Tabela 1).

Tabela 1- Valores médios da relação massa seca da parte aérea e massa seca da raiz de mudas de carne de vaca (*Pterogyne nitens*) em resposta a diferentes granulometrias de bagaço de cana no substrato

Granulometria ¹	Variável ²
	MSPA/MSR
1	1,59 a
2	1,35 b
CV (%)	19,7

¹Granulometria 1 = peneira de 4 mm; Granulometria 2 = peneira de 6 mm.² Valores seguidos de letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo Teste F.

Os substratos de granulometria 1 apresentaram maiores valores para a relação MSPA/MSR nas mudas de carne de vaca quando comparada à granulometria 2. Segundo Tavares (2004), a diminuição da granulometria do material por meio da redução do tamanho das partículas do substrato, através da moagem do material, aumenta a aderência das partículas com as raízes e, assim, a estabilidade, do conjunto muda-substrato, favorecendo o desenvolvimento das mudas.

Observou-se que a massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca total (MST) foram influenciadas pelos tipos de substratos com diferentes proporções de bagaço de cana (Figura 1).

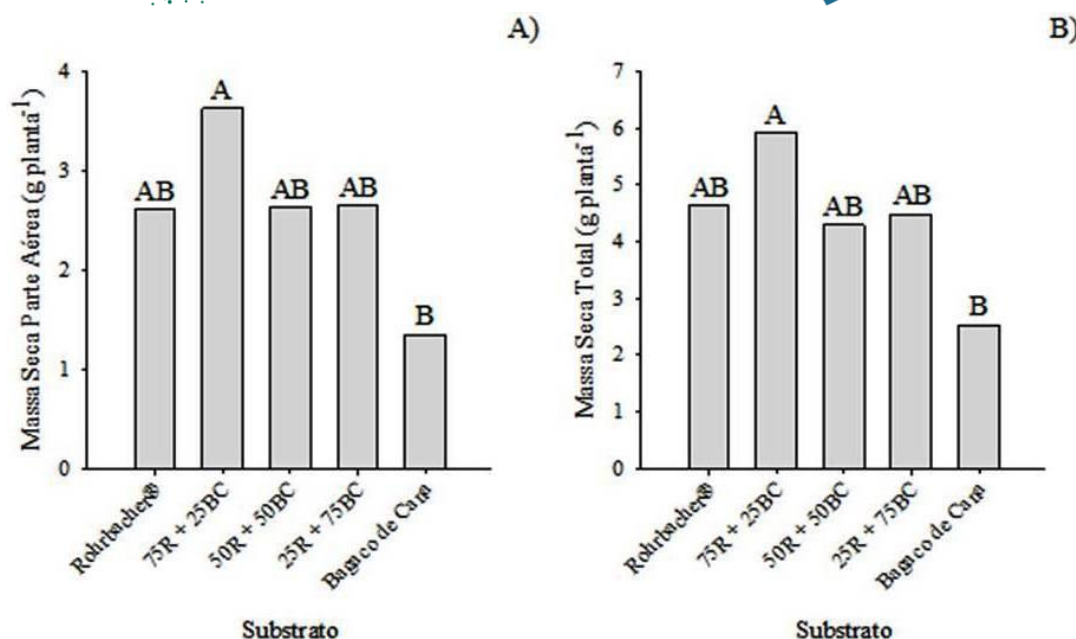


Figura 1: Massa seca da parte aérea (MSPA) (A) e massa seca total (MST) (B) de mudas de carne de vaca (*Pterogyne nitens* Tul) cultivadas em cinco tipos de substratos. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

O substrato 75R+25BC apresentou a maior produção de massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca total (MST), entretanto, não se diferenciando significativamente dos tratamentos Rohrbacher®, 50R+50BC e 25R+75BC. Resultados similares foram encontrados por Dutra et al. (2013) com ganho em produção de massa seca da parte aérea em mudas de canafístula.

A massa seca da parte aérea está relacionada dentre outras características com a qualidade e quantidade de folhas, e deve sempre ser considerada visto que indica a rusticidade de uma muda, quanto maior, mais rustificada será (GOMES & PAIVA, 2004).

O parâmetro MST constitui uma boa indicação da capacidade de resistência das mudas às condições de campo (GOMES & PAIVA, 2004). Sendo assim, a avaliação da quantidade de matéria seca produzida, bem como a maneira como ela está distribuída nos órgãos das plantas, torna-se fundamental na avaliação da eficiência e potencialidades de crescimento ao longo do seu ciclo (ATAÍDE et al., 2010).

A possibilidade do uso do bagaço de cana na composição do substrato para o desenvolvimento das mudas florestais representa diminuição nos custos de produção, com menor demanda de aquisição do substrato comercial, além de um destino final ao resíduo, evitando seu acúmulo no meio ambiente ou sua incineração.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A granulometria 1 apresentou os maiores valores para a relação MSPA/MSR em mudas de carne de vaca.

Os substratos 75R+25BC, 50R+50BC e 25R+75BC propiciaram às mudas de carne de vaca condições necessárias para o crescimento das plantas, representando economia no processo de produção e reaproveitamento do resíduo.

5. REFERÊNCIAS E CITAÇÕES

ATAÍDE, G. M. et al. Efeito da densidade na bandeja sobre o crescimento de mudas de eucalipto. **Revista Trópica**, v. 4, n. 2, p. 21-26, 2010.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras**: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: EMBRAPA/CNPQ, 1994. 640 p.

COSTA, P. R. O.; DUARTE, F. S.; A utilização da biomassa da cana-de-açúcar como fonte de energia renovável aplicada no setor sucroalcooleiro. **Revista de Administração da Fatea**, v. 3, n. 3, p. 2-107, 2010.

CUNHA, A.O. et al. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl. **Revista Árvore**, v. 29, p. 507-516, 2005.

DUTRA, T. R. et al. Substratos alternativos e métodos de quebra de dormência para produção de mudas de canafístula. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n.1, p. 72-78, 2013.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais (propagação sexuada)**. Viçosa: Editora UFV, 2004. 116 p.

GONÇALVES, L. M; POGGIANI, F. Substratos para produção de mudas florestais. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13. Águas de Lindoia, 1996. **Resumos...** Piracicaba, Sociedade Latino-Americana de Ciência do Solo, 1996. CD-ROM.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.17, n. 6, p.1503-1510, 2012.

HERAKI, L.; DINIEWISKI, J. V.; LOMBARDI, K. C. Uso de resíduos sólidos urbanos na produção de mudas de *Eucalyptus benthamii* Maiden et Cambage.. In: X Semana de Estudos Florestais e I Seminário de Atualização Florestal, 2008, Irati. **Anais...** Paraná: UNICENTRO, 2008. Disponível em: < <http://anais.unicentro.br/sef/isef/resumos.htm> >. Acesso em Maio de 2016.

KRATZ, D. et al. Utilização de resíduos como substratos para produção de mudas de *Eucalyptus benthamii*. II CBRO – II Congresso Brasileiro de Resíduos Orgânicos: Reciclagem e Sustentabilidade. **Anais...** 2011. Disponível

em:<<http://www.incaper.es.gov.br/biossolido/iicbro/cbro/Artigos/4%20MANEJO%20CULTURAL%20E%20FISIOLOGIA%20VEGETAL/61.pdf>>. Acesso em 30 de abril de 2016.

LAUFENBERG, G. Transformation of vegetable waste into added products: (A) the upgrading concept; (B) practical implementations. **Bioresource Technology**, v. 87, n. 2, p. 167-198, 2003.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 2002. v. 1. 368 p.

LORENZI, H.; **Arvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Instituto Plantarium Vol. 1, 5ª edição, Nova Odessa, São Paulo, p. 141, 2008.

NASCIMENTO, W.M.O.; CRUZ, E.D.; MORAES, M. H. D; MENTEN, J.O.M. Qualidade sanitária e germinação de sementes de *Pterogyne nitens* Tull. (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p. 149-153, 2006.

NASSIF, S. M. L.; PEREZ, S. C. J. G. A. Germinação de sementes de amendoim-do-campo (*Pterogyne nitens* Tul.): influência dos tratamentos para superar a dormência e profundidade de semeadura. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 19, n. 2, p.171-178, 1997.

SANTOS, F. E. V. S. et al. FORMAÇÃO DE MUDAS DE *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake COM UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO SÓLIDO ORGÂNICO URBANO. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; p. 1204, 2013.

SERRANO, J. et al. Aplicação de fertilizantes: tecnologia, eficiência energética e ambiente. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 37, n. 3, p. 270-279, 2014.

TAVARES, E.T.J. **Volume e Granulometria do Substrato na formação de mudas de Café**. 2004. 59 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2004