

USO DE COMPOSTO ORGÂNICO DE DEJETOS BOVINOS ASSOCIADO COM PODA URBANA NO CULTIVO DE CANAFÍSTULA (*Peltophorum dubium*)

Fernanda Pelentier – pelentier@alunos.utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
85602863 – Francisco Beltrão – Paraná

Adenilson Becker – adenilson@alunos.utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Denise Andreia Szymczak – denisea@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Resumo: O aumento das atividades antrópicas, acarretou o aumento na demanda por alimentos. Neste sentido, a bovinocultura leiteira cresce, visando atender a produção de alimentos derivados do leite, provocando o aumento do rebanho e dos resíduos agroindustriais, que se dispostos sem devido tratamento causam danos ao ambiente. O objetivo do trabalho foi usar o composto oriundo da compostagem de esterco bovino associado a poda urbana na produção de mudas de canafístula. O experimento foi conduzido na área experimental da UTFPR-FB. O material foi aplicado no plantio de mudas de Canafístula, em seis tratamentos distintos, utilizando composto orgânico produzido, solo e substrato comercial. A qualidade das mudas foi avaliada por meio dos parâmetros fitomorfológicos e Índice de Qualidade de Dickson (IQD). Para diâmetro de coleto, o melhor desenvolvimento foi observado em T2 (7,36 mm), sendo que os tratamentos T5 e T6 com os menores valores. Para altura de parte aérea, T3 (37,91 cm) demonstrou melhor crescimento, sendo superior aos demais tratamentos. Para o IQD o T2 (5,71) apresentou a melhor qualidade da muda produzida, sendo T3 (5,02) também de qualidade superior aos demais tratamentos. Por fim, foi possível observar efeito positivo no desenvolvimento da Canafístula em todas as proporções que continham composto de esterco bovino em comparação aos tratamentos a T5 e T6 que não continham composto orgânico em sua formulação, convertendo o passivo ambiental em ativo ambiental, atenuando os efeitos danosos ao ambiente.

Palavras-chave: Compostagem, Bovinocultura de leite, Produção de mudas, Canafístula.



USE OF ORGANIC COMPOST FROM CATTLE MANURE ASSOCIATED WITH URBAN PRUNING IN THE CULTIVATION OF CANAFÍSTULA (*Peltophorum dubium*).

Abstract: *The increase in anthropogenic activities has led to a rise in the demand for food. In this context, dairy cattle farming is expanding to meet the production of milk-derived food products, resulting in an increase in livestock and agro-industrial waste. If disposed of without proper treatment, these wastes can cause environmental damage. The aim of this study was to use compost derived from the composting of bovine manure combined with urban pruning in the production of Canafistula seedlings. The experiment was conducted in the experimental area of UTFPR-FB. The material was applied in the planting of Canafistula seedlings in six different treatments, using produced organic compost, soil, and commercial substrate. The quality of the seedlings was evaluated through phytomorphological parameters and Dickson's Quality Index (DQI). For stem diameter, the best development was observed in T2 (7.36 mm), while treatments T5 and T6 showed the lowest values. For shoot height, T3 (37.91 cm) demonstrated the best growth, surpassing the other treatments. For DQI, T2 (5.71) showed the best quality of the produced seedlings, with T3 (5.02) also exhibiting superior quality compared to the other treatments. Finally, a positive effect was observed on the development of Canafistula in all proportions containing bovine manure compost compared to treatments T5 and T6, which did not contain organic compost in their formulation, converting environmental liabilities into environmental assets and mitigating harmful effects on the environment.*

Keywords: *Composting, Dairy cattle raising, Seedling production, Canafistula.*

1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento populacional e a industrialização pós revolução industrial houve uma intensificação na busca por recursos naturais, contribuindo para a degradação do meio e o aumento na geração de resíduos das mais variadas formas. Diante da expansão da atividade antrópica, e do descarte de resíduos no ambiente sem o devido tratamento, tais ações contribuem para a contaminação e desestruturação do solo, alteração da qualidade dos recursos hídricos, emissão de gases de efeito estufa e proliferação de vetores.

Para suprir a crescente demanda por alimentos, o setor agropecuário cresce a mesma medida no Brasil. Neste sentido a bovinocultura leiteira tem importante participação na produção de alimentos e por consequência concentra grande parte da geração de resíduos sólidos provenientes dos dejetos dos animais.

O Brasil encontra-se no ranking dos maiores produtores mundiais de leite sendo responsável por 7 % de todo o volume de leite produzido no mundo, sendo o Paraná o estado que ocupa a segunda colocação no ranking nacional. O sudoeste paranaense se destaca como a maior bacia leiteira do Estado, sendo responsável por um volume de um bilhão de litros anuais, mostrando-se uma das regiões do país que mais cresce neste setor (PARANÁ, 2020).

Tendo em vista este cenário, recomenda-se a utilização da técnica de compostagem para tratamento dos resíduos sólidos provenientes das atividades agropecuárias. De acordo com a Resolução CONAMA nº 481/2017, a compostagem consiste na degradação da matéria orgânica por meio da atividade dos microrganismos em condições aeróbias e termofílicas, estabilizando a matéria orgânica, reduzindo volume e eliminando microrganismos patogênicos.



Para implantação da compostagem Motta e Nunes (2014), recomendam a utilização de materiais ricos em nitrogênio (esterco, camas de criações e resíduos orgânicos domiciliares) associados com materiais que apresentam alta concentração de carbono. A utilização de poda urbana como fonte de carbono pode ser útil para dar destino a estes resíduos que carecem de metodologias sustentáveis para destinação final, que em muitos casos são encaminhadas a aterros sanitários.

Desta maneira, a compostagem resulta em um composto orgânico com elevada carga de nutrientes, que pode ser aproveitado na produção de mudas florestais. Realizando a conversão de materiais que eram considerados passivos ambientais em ativos ambientais podendo ser aplicado como condicionador de solo para produção de mudas nativas, surgindo como alternativa frente a utilização de substrato comercial, assim reduzindo os custos operacionais relacionados a produção de mudas florestais.

O substrato tem como função, sustentar e fornecer os nutrientes necessários para o desenvolvimento da muda até o seu plantio no campo, sendo que um bom substrato deve possuir equilíbrio entre material mineral, material orgânico, ar e água. Deste modo, deve reter umidade, ser poroso para garantir boa drenagem do excesso de água e aeração, livre de daninhas invasoras, livre de patógenos e ter nutrientes suficientes para dar suporte ao crescimento das mudas (MARTINS, 2013).

Segundo Lorenzi (2008), o substrato deve ser composto com material orgânico decomposto, solo arenoso ou argiloso almejando uma proporção que o deixe poroso, visando uma boa aeração para oxigenação das sementes e que os poros proporcionem a drenagem adequada para fácil controle de umidade, além de ser isento de sementes de plantas daninhas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento de mudas de *Peltophorum dubium* (Canafístula) em diferentes composições de substrato de composto orgânico oriundo do tratamento por compostagem de resíduos de esterco bovino associado com poda urbana triturada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização da Área de Estudo

A pesquisa foi conduzida na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Francisco Beltrão (UTFPR-FB), situada no município de Francisco Beltrão com latitude 26,08° S e longitude 53,07° W, na região sudoeste do Paraná. O clima da região de estudo é classificado, de acordo com Köppen como subtropical do tipo Cfa, com precipitação média anual entre 2.000 e 2.200 mm, temperaturas com médias anuais entre 18,1 e 19 °C (NITSCHKE et al., 2019).

2.2 Plantio das Mudas

O composto orgânico usado no presente estudo foi produzido pela mistura de esterco bovino leiteiro e poda urbana triturada. Ambos os materiais foram adquiridos nas proximidades do campus da Universidade. Após o processo de compostagem, o composto foi usado em diferentes misturas com solo de subsolo para compor o substrato teste para crescimento de mudas de canafístula. Seguem os tratamentos utilizados: T1: 100 % de composto orgânico; T2: 75 % de composto orgânico e 25 % de solo; T3: 50 % de composto orgânico e 50 % de solo; T4: 25 % de composto orgânico e 75 % de solo; T5: 100 % de solo; T6: 100 % de substrato comercial.

O solo utilizado nos tratamentos foi retirado ao entorno da universidade. A retirada do solo foi feita com auxílio de pá e enxada, sendo coletado de forma a utilizar o solo que está 20 centímetros abaixo da superfície, com a intenção de eliminar a interferência do banco de sementes existentes no solo (Latossolo Vermelho). O substrato comercial utilizado no estudo possui em sua formulação composto



orgânico, casca de pinus, areia para substrato e vermiculita. Todos os tratamentos foram feitos com cinco repetições cada.

2.3 Parâmetros Fitomorfológicos das Mudanças

Ao fim da primeira semana após o transplante das mudas de Canafístula, foram aferidas as medidas de altura da parte aérea (Ht), diâmetro do coleto (Dc) e número de folhas (NF) dos indivíduos, assim tendo parâmetros para analisar o desempenho das diferentes composições do substrato no decorrer do experimento. O acompanhamento do experimento se deu de 15 em 15 dias no período de 8 meses, ao passo de 15 dias totalizando 16 aferições. Ao final do experimento, foram quantificadas a massa seca de raiz (MSR), massa seca de parte aérea (MSPA) e calculado o índice de qualidade de Dickson (IQD).

Para a coleta das medidas de Ht, utilizou-se de uma régua de metal de 60 centímetros da marca Tajima e a aferição do Dc foi feita com o auxílio de paquímetro digital da marca Vonder em duplicata para aquisição da média para cada indivíduo.

Para quantificar MSR e MSPA ao final do período do experimento, a muda foi cortada na altura do coleto, a raiz foi lavada com água corrente para retirar o máximo de resíduos de substrato possível, e foi seca em estufa a 65°C por um período de 72 horas, posteriormente realizou-se a pesagem obtendo-se a MSR e MSPA, necessária para calcular o IQD por meio da equação 1 (DICKSON; LEAF; HOSNER, 1960).

$$IQD = \frac{MST}{\frac{Ht}{Dc} + \frac{MSPA}{MSR}} \quad (1)$$

Em que:

MST = Massa seca total (g);

Ht = altura (cm);

Dc = diâmetro do coleto (mm);

MSPA = Massa seca parte aérea (g);

MSR = Massa seca raiz (g).

Os parâmetros fitomorfológicos das plantas foram analisados utilizando o delineamento de blocos ao acaso com repetições, e com o auxílio do software RStudio a variância foi verificada por meio da Anova, sendo posteriormente aplicado o teste de Tukey para comparação das médias ao nível de significância de 5 %.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise fitomorfológica das mudas de canafístula

Durante a condução do experimento houve 100 % de sobrevivência das mudas. O que pode indicar que a formulação dos diferentes substratos não interferiu de forma negativa, a causar a morte da planta.

A presença do composto orgânico teve interferência positiva para Dc nas mudas de canafístula (Tabela 1). Assim como Cruz et al. (2016), observou ao avaliar o efeito da aplicação de doses de macronutrientes no desenvolvimento da canafístula, em que a aplicação de micronutrientes triplicou valores de Dc nas mudas cultivadas em comparação ao substrato não fertilizado.

As médias no teste de Tukey evidenciam que o melhor desenvolvimento de DC foi em T2, seguido de T3, T4, T1, T6 e T5 respectivamente. Silva Júnior et al. (2018) observou valores superiores para Dc no cultivo de duas variedades de meloeiro quando utilizado esterco bovino em comparação a utilização de substrato comercial.



Tabela 1 - Médias do diâmetro de coleto das mudas de Canafístula.

Tratamentos	Diâmetro de Coleta (mm)
T2	7,36 a*
T3	6,68 ab
T4	6,54 ab
T1	6,35 b
T6	5,96 bc
T5	5,38 c
Média Geral	6,41
Desvio Padrão	2,07
CV (%)	32,25

Onde: T1 – 100 % Composto Orgânico; T2 – 75 % Composto Orgânico e 25 % Solo; T3 – 50 % Composto Orgânico e 50 % Solo; T4 – 25 % Composto Orgânico e 75 % Solo; T5 – 100 % Solo; e T6 – 100 % Substrato Comercial. *Letras iguais indicam médias sem diferença estatística ao nível de 5 % no teste de Tukey.

Sendo os menores valores observados em T5 e T6 com ausência de composto orgânico. Da mesma forma como observado por MUSSI et al. (2013), o qual observou em experimento com variações de substrato composto com esterco bovino e camas de aviário, que os tratamentos que continham de 20 a 40 % de fontes orgânicas obtiveram melhores desenvolvimentos ao se comparar aos substratos que continham apenas solo, areia ou fertilizante químico.

Os dados obtidos, denotam que a presença do composto orgânico resultou no incremento do parâmetro DC. Rodrigues et al. (2016) observaram em seu estudo sobre qualidade de mudas de Moringa oleífera utilizando substrato com fibra de coco verde e compostos orgânicos, que os melhores desenvolvimentos para DC ocorreu nos tratamentos que continham maior proporção de composto orgânico.

Para o crescimento em altura, as médias indicam melhor desenvolvimento nos tratamentos onde o composto orgânico foi utilizado, sendo maior em T3, seguido de T2, T4, T1 respectivamente quando comparados a T5 e T6 (Tabela 2).

Tabela 2 – Médias de Altura de Parte Aérea de mudas de Canafístula.

Tratamentos	Ht (cm)
T3	37,91 a*
T2	37,09 ab
T4	36,04 ab
T1	35,23 b
T5	33,15 c
T6	32,58 c
Média Geral	35,53
Desvio Padrão	5,89
CV (%)	16,58

Onde: T1 – 100 % Composto Orgânico; T2 – 75 % Composto Orgânico e 25 % Solo; T3 – 50 % Composto Orgânico e 50 % Solo; T4 – 25 % Composto Orgânico e 75 % Solo; T5 – 100 % Solo; e T6 – 100 % Substrato Comercial. *Letras iguais indicam médias sem diferença estatística ao nível de 5 % no teste de Tukey.



Assim como foi observado por Chiarello e Monzani (2015), ao avaliar compostos orgânicos de lodo de estação de tratamento de esgoto e resíduos de restaurante na produção de mudas de pau-jacaré e angico-vermelho, em que valores para altura foram superiores quando comparados ao substrato comercial. Corroborando também com resultados de Cruz et al. (2016), que observou médias superiores ao adicionar dosagens de macronutrientes em comparação ao tratamento controle.

Deste modo, o composto orgânico de esterco bovino mostrou efeito positivo para incremento de diâmetro de coleto e altura de parte aérea. Em acordo com o apontado por Scheer, Carneiro e Santos (2010), que utilizou lodo de esgoto compostado na produção de angico-gurucaia durante sete meses, os substratos que continham lodo dispensaram a fertilização mineral, tendo índices superiores de crescimento para altura, diâmetro e de biomassa seca quando comparado ao substrato comercial.

Ao realizar a comparação das médias por meio do teste de Tukey (Tabela 3), foi possível afirmar que as médias diferem estatisticamente ao nível de significância de 5 %, evidenciando a melhor composição para qualidade das mudas, sendo esta T2.

Oliveira Júnior, Cairo e Novaes (2011), observaram em estudo que a utilização de mistura de esterco bovino, pó de casca de coco e vermiculita na produção de Eucaliptos resultou em IQD's elevados, a melhor composição recomendada pelo autor, foi a relação de 70 % esterco bovino e 30 % pó de casca de coco. Corroborando com o presente estudo, em que a melhor qualidade das mudas foi observada em T2, sendo que todos os tratamentos que continham composto orgânico obtiveram melhor qualidade nas mudas produzidas.

Tabela 3 – Médias do Índice de Qualidade de Dickson da Canafístula.

Tratamentos	IQD
T2	5,71 a*
T3	5,02 ab
T4	4,15 abc
T1	3,09 abc
T6	2,14 bc
T5	1,47 c
Média Geral	3,70
Desvio Padrão	2,04
CV (%)	55,18

Onde: T1 – 100 % Composto Orgânico; T2 – 75 % Composto Orgânico e 25 % Solo; T3 – 50 % Composto Orgânico e 50 % Solo; T4 – 25 % Composto Orgânico e 75 % Solo; T5 – 100 % Solo; e T6 – 100 % Substrato Comercial. *Letras iguais indicam médias sem diferença estatística ao nível de 5 % no teste de Tukey.

Deste modo, o estudo mostra melhor qualidade das mudas em T2, sendo T3 também de qualidade alta, consideradas de média qualidade T4 e T1, sendo consideradas de baixa qualidade as mudas cultivadas sem a presença de composto orgânico em T5 e T6. O elevado IQD para os substratos que continham composto orgânico, pode ser explicado devido ao aumento da porosidade no substrato, o que favorece o crescimento das raízes.

O composto possivelmente melhora os aspectos físicos do solo, melhorando a porosidade e a drenagem da água. Essa característica é fundamental especialmente para solos argilosos como é o caso do Latossolo usado neste estudo. Como observado por Scheer, Carneiro e Santos (2010) que ao utilizar lodo de esgoto, notaram melhorias nas propriedades físicas do substrato, melhorando sua porosidade.

O uso de esterco de origem animal proporciona melhores condições físicas de macroporosidade do solo. Trazzi et al. (2012) avaliou química e fisicamente substratos formulados com esterco bovino, cama de frango e esterco de codorna, e concluiu que além de melhorar as capacidades físicas, a adição dos esterco incrementou proporcionalmente os nutrientes disponíveis, elevando capacidade de troca de cátions (CTC), soma de bases e saturação de bases do substrato.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença do composto orgânico de esterco bovino se mostrou positiva para a produção de mudas em todas as proporções avaliadas, sendo superior estatisticamente em comparação ao substrato comercial para os parâmetros fitomorfológicos e com índice de qualidade de Dickson superiores as formulações isentas de composto orgânico. As mudas apresentaram bom desenvolvimento em T1 (100 % composto orgânico), porém não se recomenda sua utilização devido sua característica física, apresentando drenagem elevada dificultando o controle de umidade no substrato.

Desta forma, recomenda-se a utilização de T2 na produção de mudas com proporção de 75 % composto orgânico e 25 % solo a qual apresentou melhor qualidade das mudas produzidas. Sendo recomendada também T3, por apresentar valores satisfatórios para a produção de mudas em uma proporção de 50 % composto orgânico e 50 % solo, sendo interessante economicamente para produção de mudas em maior escala considerando a redução de volume de composto orgânico necessário.

Deste modo, o produto da compostagem de esterco bovino com poda urbana triturada se mostra melhor em comparação a utilização de substrato comercial na produção das mudas de Canafístula, podendo ser utilizado na produção de mudas em viveiros substituindo a aquisição de substrato comercial. Sendo sustentável do ponto de vista ambiental, transformando o esterco bovino e a poda urbana que anteriormente eram passivos ambientais, em ativos ambientais, dando destinação final adequada e atenuando seus efeitos danosos ao ambiente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 481, de 03 de outubro de 2017.** Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 out. 2017. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/residuos_solidos/conama> Acesso em 21 mai. 2021.

CHIARELOTTO, M.; MONZANI, V. F.; **Eficiência de compostos de resíduos orgânicos no crescimento de espécies arbóreas.** Francisco Beltrão, PR. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

CRUZ, C. A. F., e; PAIVA, H. N. de; CUNHA, A. C. M. C. M da; NEVES, J. C. L.; Produção de mudas de canafístula cultivadas em latossolo vermelho amarelo álico em resposta a macronutrientes. **CERNE**, [SI], v. 18, n. 1, pág. 87-98, abr. 2016. ISSN 2317-6342. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0104-77602012000100011>> Acesso em 21 mai. 2021.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **The Forestry Chronicle**, v. 36, n. 1, p. 10–13, mar. 1960. Disponível em: <<http://pubs.cif-ifc.org/doi/10.5558/tfc36010-1>> Acesso em: 27 set. 2019.

LORENZI, H.; **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**, vol. 1, 5ª Ed. Nova Odessa (SP): Instituto Plantarum, 2008. (384p.) ISBN 85-86714-31-3.

MARTINS, S. V. **Recuperação de áreas degradadas: como recuperar áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e áreas de mineração.** 3ª ed. Viçosa, MG. Aprenda fácil, 2013. (264p.). ISBN 978-85-62032-90-5.



MOTTA, I. de S.; NUNES, W. A. G. de A.; Compostagem. **Tecnologias para a agricultura familiar**. EMBRAPA Agropecuária Oeste. Dourados, MS, p. 85-88, 2014. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/115424/1/p.-85-89.pdf>> Acesso em: 08 mar. 2021.

MUSSI, N. S.; CARVALHO, M. de O.; SILVA, M. M.; CAMPOS, A. N. da R.; CUNHA, A. C. M. C. M., da. Substratos orgânicos na produção de mudas de Canafístula. Cadernos de Agroecologia: **VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia**, Porto Alegre (RS), v. 8, n. 2, (5 p.) 2013. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/14209/9672>> Acesso em: 25 abr. 2021.

NITSCHKE, P. R. et al. **Atlas climático do estado do Paraná**. Londrina (PR): Instituto agrônomo do Paraná (IAPAR), 2019. E-book (210 p.). ISBN 978-85-88184-58-3. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/AtlasClimaticoPR.pdf> Acesso em: 27 set. 2019.

OLIVEIRA JÚNIOR, O. A. de; CAIRO, P. A. R.; NOVAES, A. B. de; Características morfofisiológicas associadas à qualidade de mudas de *Eucalyptus urophylla* produzidas em diferentes substratos. **Rev. Árvore**, Viçosa (MG) v. 35, n. 6, p. 1173-1180, dez. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622011000700003&lng=en&nrm=iso> Acesso em 28 abr. 2021. ISSN 0100-6762.

PARANÁ. Fábio P. Mezzadri; Prognóstico: Pecuária de leite - 15 de janeiro 2020. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. **Departamento de Economia Rural – Deral**, [s. l], p. 1-7, 15 jan. 2020. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/Pagina/Leite-47>> Acesso em: 06 mar. 2021.

RODRIGUES, Luciana Aparecida; MUNIZ, Tiago Araujo; SAMARÃO, Solange Silva; CYRINO, André Erse. Qualidade de mudas de *Moringa oleifera* Lam. cultivadas em substratos com fibra de coco verde e compostos orgânicos. **Revista Ceres**, [S.L.], v. 63, n. 4, p. 545-552, ago. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0034-737x201663040016>. Acesso em: 06 jun. 2021.

SCHEER, M. B.; CARNEIRO, C.; SANTOS, K. G. dos. Substratos à base de lodo de esgoto compostado na produção de mudas de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan. **Scientia Forestalis**, Piracicaba (SP), v. 38, n. 88, p. 637-644, dez. 2010. Disponível em: <<https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr88/cap10.pdf>> Acesso em: 26 abr. 2021.

SILVA JÚNIOR, V. E. da; VENDRUSCOLO, E. P.; SEMENSATO, L. R.; CAMPOS, L. F. C.; SELEGUINI, A.; **Esterco bovino como substrato alternativo na produção de mudas de melão**. Agropecuária Técnica, Areia (PB), v. 39, n. 2, p. 112, 25 out 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.25066/agrotec.v39i2.37234>> Acesso em: 10 jun 2012.

TRAZZI, P. A.; CALDEIRA, M. V. W.; COLOMBI, R.; PERONI, L.; GODINHO, T. de O.; Estercos de origem animal em substratos para a produção de mudas florestais: atributos físicos e químicos. **Scientia Forestalis**. Piracicaba (SP), v. 40, n. 96, p. 455-462, dez 2012. Disponível em: <<https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr96/cap03.pdf>> Acesso em: 10 jun. 2012.

