

# MISTURAS DE BORRA DE CAFÉ COM SUBSTRATO COMERCIAL PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE SUMAÚMA EM TUBETES

Henrique Nery Cipriani\*

Abadio Hermes Vieira\*\*

Michelliny Pinheiro de Matos Bentes\*\*\*

Isaías dos Santos Baptista\*\*\*\*

Genaldo de Medeiros Júnior\*\*\*\*\*

## RESUMO

O substrato para produção de mudas é um dos maiores gastos nos viveiros florestais. Uma forma de reduzir os custos é misturar resíduos orgânicos no substrato. A borra de café (BC) é um resíduo produzido em grande quantidade em vários locais. Com o objetivo de avaliar a substituição de parte do substrato comercial (SC) por BC na produção de mudas de sumaúma em tubetes, montou-se um experimento fatorial com cinco proporções (0, 20, 40, 60 e 80 % v/v) de BC e duas doses (0 e 5 g dm<sup>-3</sup>) de fertilizante de liberação controlada (FLC). Avaliaram-se o crescimento e a qualidade das mudas e a agregação do substrato 84 dias após a semeadura nos tubetes. As análises de variância e de regressão (p<0,05) revelaram que até 20% de BC não prejudicou a qualidade das mudas de sumaúma nem a agregação do substrato. A adição de FLC proporcionou mudas de melhor qualidade. Os benefícios da BC foram mais expressivos nos tratamentos sem FLC. Conclui-se que a substituição de até 20% do SC por BC na produção de mudas de sumaúma em tubetes é recomendável por não prejudicar a qualidade e possibilitar redução dos custos. A utilização de FLC também é recomendada.

**Palavras-chave:** Agregação do substrato. Aproveitamento de resíduos. *Ceiba* sp. Índice de qualidade de Dickson. Viveiros florestais

---

\*Eng. Florestal, M.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO. E-mail: henrique.cipriani@embrapa.br

\*\*Eng. Florestal, M.Sc. em Ciências Florestais, pesquisador aposentado da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO. E-mail: abadiovieira@hotmail.com

\*\*\*Eng. Florestal, D.Sc. em Engenharia Florestal, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. E-mail: michelliny.bentes@embrapa.br

\*\*\*\*Eng. Florestal, autônomo, Apuí, AM. E-mail: isayas.baptista@gmail.com

\*\*\*\*\*Eng. Florestal e produtor rural, Nova Mamoré, RO. E-mail: genaldoboiverde@hotmail.com

# SPENT COFFEE GROUNDS AND COMMERCIAL SUBSTRATE MIXTURES FOR KAPOK TREE SEEDLING PRODUCTION IN DIBBLE TUBES

## ABSTRACT

The substrate for seedling production is one of the largest expenditures in forest nurseries. One way to reduce costs is to mix organic waste in the substrate. Spent coffee grounds (SCG) are a waste produced in large quantities in several places. A factorial experiment with five doses (0, 20, 40, 60 and 80% v/v) of SCG and two doses (0 and 5 g dm<sup>-3</sup>) of controlled-release fertilizer (CRF) was used to evaluate the substitution of part of the commercial substrate (CS) by SCG in the production of kapok seedlings in dibble tubes. The growth and quality of the seedlings and the substrate aggregation were evaluated 84 days after sowing in the tubes. Analyzes of variance and regression ( $p < 0.05$ ) revealed that up to 20% of SCG did not affect the quality of the kapok seedlings nor the substrate aggregation. The addition of CRF provided better quality of seedlings. The SCG benefits were more remarkable in treatments without CRF. It is concluded that the substitution of up to 20% of the CS volume by SCG in the production of kapok seedlings in dibble tubes is recommended because it does not affect quality and can reduce costs. The use of CRF is also recommended.

**Keywords:** *Ceiba* sp. Dickson quality index. Nurseries. Substrate aggregation. Waste management

## 1 INTRODUÇÃO

A qualidade das mudas pode influenciar significativamente o estabelecimento das mudas no campo e a produtividade florestal (PEZZUTTI; CALDATO, 2011; PINCHOT et al., 2018). Além disso, a etapa de produção de mudas representa um dos maiores custos dos plantios florestais, sendo importante a busca por meios de se reduzir o custo das mudas (CARMO et al., 2011; FONTENELE, 2015; SILVA et al., 2004).

Dentre os custos de um viveiro de mudas florestais, o do substrato para enchimento dos tubetes normalmente é o mais relevante, desconsiderando-se a mão de obra (LEITE et al., 2005; RESTREPO et al., 2013). Por isso, pesquisas envolvendo a formulação de substratos de menor custo, sem prejuízo à qualidade das mudas, devem ser incentivadas.

Na formulação de substratos, deve-se dar preferência aos componentes orgânicos, especialmente os subprodutos e resíduos de outras atividades, por questões ambientais e econômicas (ARAÚJO et al., 2018; BACHMANN et al., 2018; GUI SOLFI et al., 2018; MIQUELONI; NEGREIROS; AZEVEDO, 2013; RUIZ et al., 2013). A borra de café é um resíduo expressivo das indústrias de café solúvel e é produzida em praticamente todos os lares e empresas do Brasil, contudo, é pouco aproveitada, a despeito de suas potencialidades (BLINOVÁ et al., 2017; CABRAL; MORIS, 2010; DURÁN et al., 2017; SOARES et al., 2015).

Entre outros usos, a borra de café pode ser utilizada como componente de substratos, proporcionando melhorias na fertilidade (CIPRIANI et al., 2016; TORRES et al., 2012), e melhor desenvolvimento das plântulas, dependendo da quantidade utilizada (FERREIRA, 2011a). Trabalhos que reportaram efeitos negativos da borra de café como componente de substratos não continham tratamentos com fertilização adicional (FERREIRA, 2011a; TORRES et al., 2012; WANGEN et al., 2015), o que pode influenciar os resultados.

Entretanto, não foram encontradas publicações envolvendo a produção de mudas de espécies florestais com substratos contendo borra de café. Para este estudo, foi utilizada a sumaúma (*Ceiba* sp.), por ser uma espécie nativa de rápido crescimento, com potencial para reflorestamentos com finalidade econômica ou para conservação ambiental (SALMAN et al., 2008; VIEIRA et al., 2007). Destarte, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da substituição de parte do substrato comercial por borra de café na qualidade de mudas de sumaúma.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de fevereiro a maio de 2018 no viveiro da Embrapa em Porto Velho, Rondônia, coordenadas 8°48'15,30" S e 63°51'04,75" O. As sementes de sumaúma (*Ceiba* sp.) foram adquiridas no comércio. A porcentagem de germinação avaliada em laboratório foi de 44,00%.

Foram avaliadas seis misturas de substrato comercial para produção de mudas de espécies florestais em tubetes (Tropstrato Florestal, Grupo Genfértil) e borra de café sem adição de açúcar nas seguintes proporções, em porcentagem de volume de borra de café/volume de substrato comercial (% v/v): 0/100, 20/80, 40/60, 60/40 e 80/20. As misturas foram preparadas com e sem adição de 5 g dm<sup>-3</sup> de fertilizante de liberação controlada (Osmocote Plus 15-9-12 3M), totalizando 10 tratamentos (cinco níveis de borra de café e duas doses de fertilizante).

Como recipiente para as mudas utilizaram-se tubetes plásticos de cor preta com 250 cm<sup>3</sup> de volume interno. Após preenchimento dos tubetes com as misturas, umedeceu-se o substrato e semearam-se quatro sementes de sumaúma por tubete. Foram preparadas cinco repetições por tratamento, cada uma com cinco tubetes.

Onze dias após a semeadura, removeram-se as plântulas excedentes, mantendo-se uma plântula por tubete. Durante todo o período experimental as bandejas com os tubetes permaneceram em casa de vegetação com irrigação controlada e sombrite com 50% de interceptação luminosa. Todas as bandejas receberam, a cada 30 dias, adubação por regador com 3 g L<sup>-1</sup> de ureia e 3 g L<sup>-1</sup> de KCl.

Oitenta e quatro dias após a semeadura nos tubetes as mudas foram colhidas e avaliadas quanto à altura (H), diâmetro do coleto (DC), número de folhas (NF), matéria seca da raiz (MSR), da parte aérea (MSPA) e total (MST), e índice de qualidade de Dickson (IQD), segundo a fórmula (DICKSON; LEAF; HOSNER, 1960):

$$IQD = \frac{MST}{\frac{H}{DC} + \frac{MSPA}{MSR}}$$

Sendo MST, MSPA e MSR em g, H em cm e DC em mm. A sobrevivência (SOB) foi avaliada pela porcentagem de tubetes de cada parcela que continham mudas vivas ao final do experimento (cinco tubetes correspondem a 100% de sobrevivência).

A avaliação do índice de agregação do substrato (IAS) foi baseada em Kratz (2011),

atribuindo-se nota de 1 a 10 para estado do substrato após queda de 0,9 m sobre piso de cimento queimado, fora do tubete. A nota 10 corresponde ao substrato perfeitamente agregado (sem fragmentação após a queda), como exemplificado na Figura 1. A nota 1 era atribuída às mudas cujo substrato se soltava completamente das raízes após a queda. As mudas foram regadas previamente à remoção dos tubetes para avaliação do IAS, deixando-se escorrer o excesso de água.

Figura 1 - Exemplos de mudas que receberam nota 10 (à esquerda) e nota 1 (à direita) na avaliação do índice de agregação do substrato. Fotos: Isaías dos Santos Baptista, 2018.



Fonte: Dados originais da pesquisa.

Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão para avaliação do comportamento das variáveis medidas em função dos níveis de borra de café e doses de fertilizante. Foram ajustados os modelos lineares simples, quadrático, logarítmico, hiperbólico e raiz quadrático, escolhendo-se o que apresentou maior número de parâmetros significativos e maior  $R^2$  (mínimo de 0,75). Considerou-se um fatorial 5 x 2, com cinco repetições em delineamento inteiramente casualizado. Os valores utilizados para H, DC, MSPA, MSR, MST, IAS e IQD corresponderam à média dos cinco tubetes de cada repetição, desconsiderando-se os tubetes sem mudas vivas.

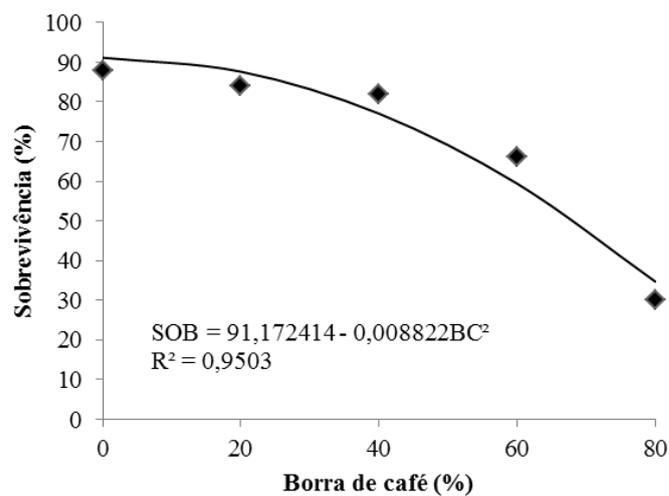
Como o IAS pode ser influenciado pela MSR (quanto mais raízes, maior a agregação do substrato), realizou-se o teste de correlação de Pearson entre as duas variáveis para auxiliar na interpretação dos resultados. Previamente às análises de variância, regressão e correlação, realizaram-se os testes de normalidade de Ryan-Joiner e de homogeneidade de variâncias de

Levene e, quando necessário, aplicou-se a transformação de Johnson. Adotou-se o nível de significância de 5% em todas as análises. As análises foram realizadas com auxílio dos softwares Sisvar (FERREIRA, 2011b) e Minitab 18 (MINITAB INC., 2017).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito da interação entre a borra de café e o fertilizante de liberação controlada (Osmocote) para todas as variáveis avaliadas, com exceção da sobrevivência, que foi influenciada apenas pela porcentagem de borra de café. Observou-se que até 20% de borra de café no tubete, aproximadamente, não prejudicou severamente a sobrevivência das plântulas, porém, a sobrevivência decresceu exponencialmente com o aumento da porcentagem de borra de café (Figura 2).

Figura 2 - Sobrevivência de plântulas de sumaúma (SOB) em função da proporção de borra de café em relação ao substrato comercial em tubetes para produção de mudas.



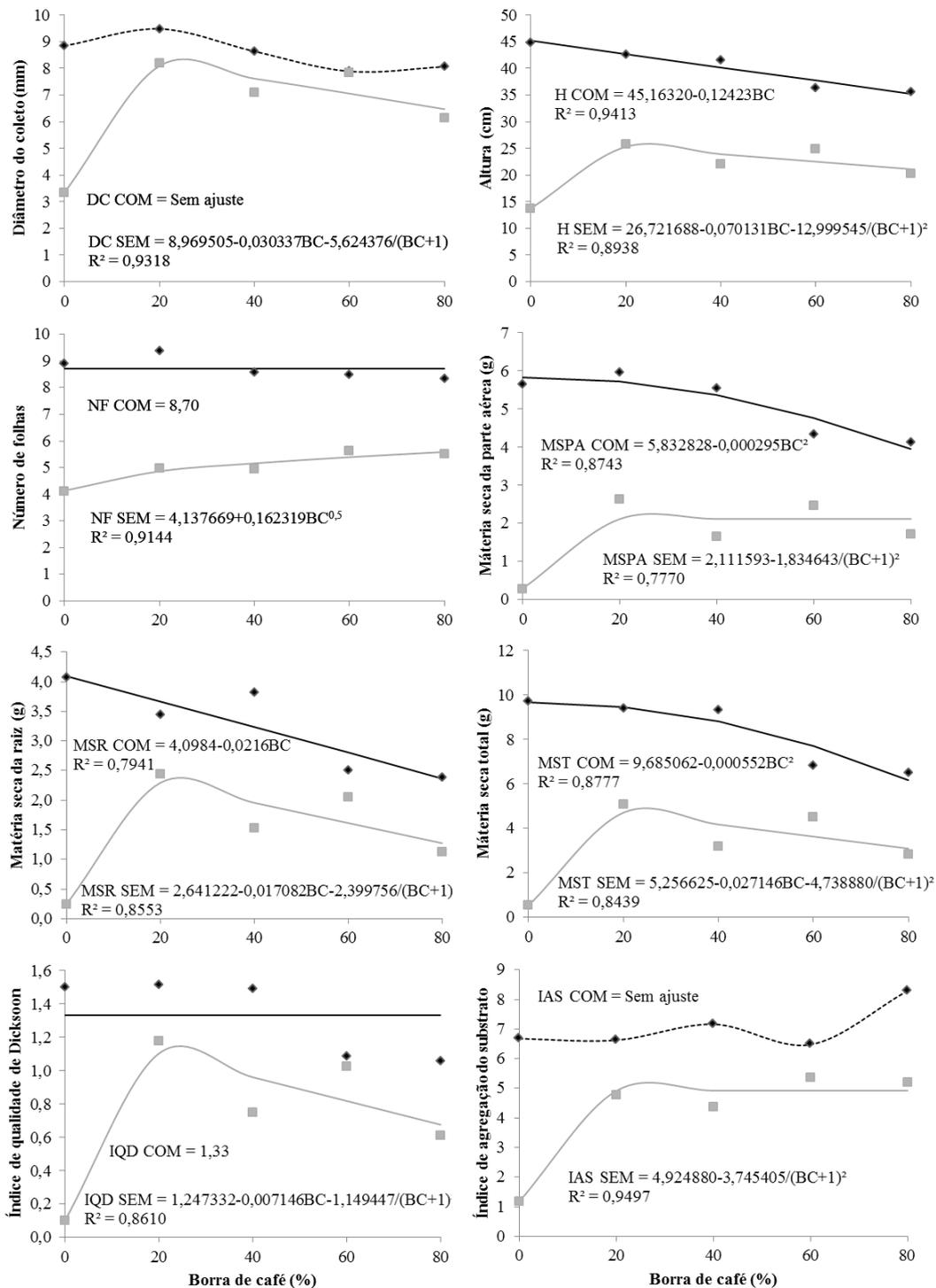
Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Torres et al. (2012), observaram menor germinação de sementes de café e Uleanu e Bădulescu (2016) menor germinação de tomate e berinjela em substratos contendo borra de café. A inibição da germinação pode ser devido à alelopatia (SANT'ANNA et al., 2017) ou ao acúmulo excessivo de água no substrato (COMINO et al., 2017). Contudo, a germinação e o crescimento de plântulas podem ser favorecidos pela presença de borra de café em alguns casos (COMINO et al., 2017; ULEANU; BĂDULESCU, 2016). Portanto, o efeito negativo da borra de café na germinação pode ser reduzido, ou mesmo revertido, dependendo dos demais

componentes do substrato, a concentração de borra de café e o seu estado (com ou sem compostagem prévia, por exemplo). Também pode ser avaliada a possibilidade de se utilizar sementes pré-germinadas ou plântulas repicadas, ao invés da semeadura direta nos tubetes.

O crescimento das mudas foi significativamente superior em todos os tratamentos com o fertilizante de liberação controlada, com maiores valores de DC, H, MSPA, MSR, MST e NF, bem como de IQD e IAS (Figura 3), mostrando que as mudas apresentaram melhor qualidade e os substratos maior agregação com adição de Osmocote. A borra de café promoveu aumento dos valores de DC, H, MSPA, MSR e MST na ausência de Osmocote, principalmente na menor concentração (20%). Porém, na presença do fertilizante de liberação controlada, resultou em decréscimo destas variáveis (Figura 3). Já o IAS mostrou tendência de aumento com a adição de borra de café, independentemente da aplicação de Osmocote. A borra de café também proporcionou aumento do NF e do IQD, mas somente na ausência de Osmocote.

Figura 3 - Diâmetro do colo (DC), altura (H), matéria seca da parte aérea (MSPA), da raiz (MSR) e total (MST), número de folhas (NF), índice de qualidade de Dickson (IQD) e índice de agregação do substrato (IAS) de mudas de sumaúma produzidas em tubetes em função da presença de fertilizante de liberação controlada (COM e SEM) e da concentração de borra de café (BC) no substrato.



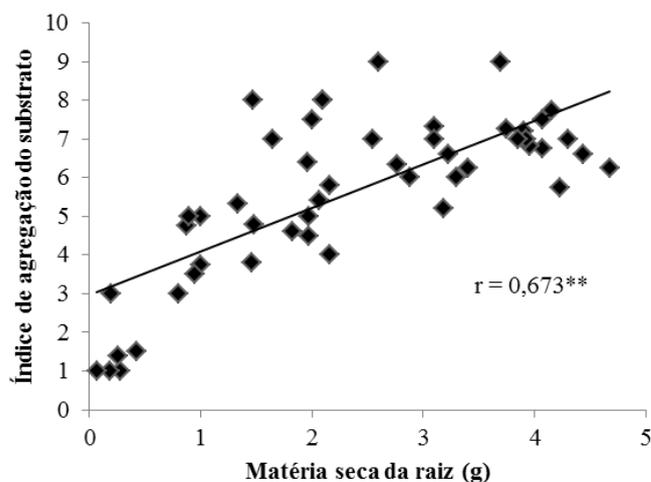
Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Diversos trabalhos reportaram melhoria da qualidade de mudas florestais produzidas em substratos com fertilizantes de liberação controlada (GONÇALVES, 2009; ZAMUNÉR FILHO et al., 2012; NAVROSKI et al., 2016; PIAS et al., 2015; ZANATTA et al., 2016), mostrando ser um importante insumo para os viveiros. Neste trabalho, observou-se que na ausência de Osmocote, a substituição de 20% do substrato comercial por borra de café aumentou significativamente o crescimento e a qualidade das mudas, provavelmente devido à melhoria da fertilidade do substrato (FERREIRA, 2011a; CIPRIANI et al., 2016; COMINO et al., 2017).

Embora o efeito da adição do fertilizante de liberação controlada tenha suplantado o efeito benéfico da borra de café, na menor concentração (20%), não houve prejuízo ao crescimento e à qualidade das mudas, bem como ao IAS. A análise de correlação de Pearson indicou correlação moderada do IAS com a MSR (

Figura 4). Nas maiores doses de borra de café, a despeito da diminuição da MSR, o IAS aumentou (Figura 3). Isso indica que a borra de café aumentou, de fato, a agregação do substrato.

Figura 4 - Correlação linear de Pearson ( $r$ ) entre o índice de agregação do substrato e a matéria seca da raiz. \*\* Significativo a 1%.



Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Embora não tenha sido feito o levantamento de custos detalhado do transporte da borra de café ao viveiro, por ela estar prontamente disponível a curta distância da área experimental, é razoável afirmar que, substituindo-se parte do substrato comercial pela borra

de café, o custo com substrato será reduzido. Assim, viveiros que consigam borra de café por doação, por exemplo, podem se beneficiar economicamente dessa prática.

#### **4 CONCLUSÃO**

Considerando-se os efeitos da borra de café e do fertilizante de liberação controlada na sobrevivência das plântulas, na agregação do substrato e no crescimento e na qualidade das mudas, recomenda-se a substituição de até 20% do volume do substrato comercial utilizado no enchimento dos tubetes por borra de café para a produção de mudas de sumaúma.

O uso de 5 g dm<sup>-3</sup> de Osmocote no substrato aumenta significativamente o crescimento e a qualidade das mudas de sumaúma em comparação ao substrato sem adição de fertilizante de liberação controlada.

#### **AGRADECIMENTOS**

Ao Banco da Amazônia pelo apoio financeiro no âmbito do projeto “Subsídios para propagação seminal de espécies nativas de valor comercial e recomposição de áreas degradadas na Amazônia” (Contrato N° 2015/334).

Cadastro SisGen número A631531.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, E. F.; ARAUCO, A. M. de S.; DIAS, B. A. S.; SILVA, G. C. da; NÓBREGA, R. S. A. Substrates of *Mauritia Flexuosa* and Wastewater from Pig Farming on Growth and Quality in Seedlings of *Acacia Mangium*. *Revista Ciência Agronômica*, v. 49, n. 2, 2018. Disponível em: <http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/1806-6690.20180034>. Acesso em: 15 ago. 2018.
- BACHMANN, R. T.; ADAWIYAH, S.; KRISHNAN, T.; KHOO, B.; SIAN, T. S.; RICHARDS, T. Partial Substitution of Peat Moss with Biochar for Sustainable Cultivation of *Durio Zibethinus* L. in Nurseries. *Arabian Journal of Geosciences*, v. 11, n. 15, ago. 2018. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s12517-018-3792-z>. Acesso em: 15 ago. 2018.
- BLINOVÁ, L. et al. Review: Utilization of Waste From Coffee Production. *Research Papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology*, v. 25, n. 40, p. 91-101, 1 jun. 2017.
- CABRAL, M. S.; MORIS, V. A. da S. Reaproveitamento da borra de café como medida de minimização da geração de resíduos. In: *Anais: São Carlos, SP. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 30. São Carlos, SP: ABEPRO, 2010. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010\\_tn\\_stp\\_121\\_788\\_17072.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_stp_121_788_17072.pdf). Acesso em: 15 ago. 2018.
- CARMO, F. C. de A. do et al. Análise de custos da implantação de cultivos de eucalipto em áreas acidentadas no sul do Espírito Santo. *CERNE*, v. 17, n. 4, p. 473-479, dez. 2011.
- CIPRIANI, H. N. et al. Propriedades químicas de substratos compostos de solo, borra de café e húmus de minhoca. In: *Anais, Goiânia. Anais In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS*, 32.; *REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS*, 16.; *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO*, 14.; *REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO*, 11. Goiânia: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2016. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1067657>. Acesso em: 15 ago. 2018.
- COMINO, F. et al. Thermal Destruction of Organic Waste Hydrophobicity for Agricultural Soils Application. *Journal of Environmental Management*, v. 202, p. 94–105, nov. 2017.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white

pine seedling stock in nurseries. *The Forest Chronicle*, v. 36, n. 1, p. 10–13, 1960.

DURÁN, C. A. A. et al. Coffee: General Aspects and its Use beyond Drink. *Revista Virtual de Química*, v. 9, n. 1, p. 107–134, 2017.

FERREIRA, A. D. Influência da borra de café no crescimento e nas propriedades químicas e biológicas de plantas de alface (*Lactuca sativa* L.). 2011a. 95 f. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar) - Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária de Bragança, Bragança, 2011. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/6889/1/tese.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2018.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011b.

FONTENELE, M. S. Custo de implantação de um plantio de espécies nativas do cerrado no âmbito da compensação florestal. 2015. 37 f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: <http://bdm.unb.br/handle/10483/13650>. Acesso em: 15 ago. 2018.

GONÇALVES, R. C. Substratos e fertilizantes de liberação controlada para a produção de mudas de *Samanea tubulosa* (Benth) Barneby & Grimes. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, v. 4, n. 8, p. 245-252, 2009.

GUISOLFI, L. P.; MONACO, P. A. V. L.; HADDADE, I. R.; KRAUSE, M. R.; MENEGHELLI, L. A. M.; ALMEIDA, K. M. Production of cucumber seedlings in alternative substrates with different compositions of agricultural residues. *Revista Caatinga*, v. 31, n. 3, p. 791–797, jul. 2018.

KRATZ, D. Substratos renováveis na produção de mudas de *Eucalyptus benthamii* Maiden et Cambage e *Mimosa scabrella* Benth. 2011. 121 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011. Disponível em: [https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/25859/Dissertacao%20Dagma%20Kratz\\_2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/25859/Dissertacao%20Dagma%20Kratz_2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 15 ago. 2018.

LEITE, H. G. et al. Determinação dos custos da qualidade em produção de mudas de eucalipto. *Revista Árvore*, v. 29, n. 6, p. 955–964, dez. 2005.

MINITAB INC. Minitab 18 Statistical Software. StateCollege, PA, 2017. Disponível em: <http://www.minitab.com>. Acesso em: 9 ago. 2018.

MIQUELONI, D. P.; NEGREIROS, J. R. da S.; AZEVEDO, J. M. A. de. Tamanhos de recipientes e substratos na produção de mudas de pimenta longa. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, v. 8, n. 16, p. 81-92, 2013.

- NAVROSKI, M. C. et al. Efeito do volume do tubete e doses de fertilizantes no crescimento inicial de mudas de *Eucalyptus dunnii* Maiden. *Agrarian*, v. 9, n. 31, p. 26–33, 2016.
- PEZZUTTI, R. V.; CALDATO, S. L. Sobrevivência e crescimento inicial de mudas de *Pinus taeda* L. com diferentes diâmetros do colo. *Ciência Florestal*, v. 21, n. 2, 30 jun. 2011. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/cienciaflorestal/article/view/3240>. Acesso em: 15 ago. 2018.
- PIAS, O. H. de C. et al. Produção de mudas de cedro em função de tipos de recipiente e fontes de fertilizante. *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 35, n. 82, p. 153-158, 2015.
- PINCHOT, C. et al. Effects of Seedling Quality and Family on Performance of Northern Red Oak Seedlings on a Xeric Upland Site. *Forests*, v. 9, n. 6, p. 351, 13, jun. 2018.
- RESTREPO, A. P. et al. A Comparative Cost Analysis for Using Compost Derived from Anaerobic Digestion as a Peat Substitute in a Commercial Plant Nursery. *Ciencia e investigación agraria*, v. 40, n. 2, p. 253–264, maio 2013.
- RUIZ, J. Á. P. et al. Producción de *Prosopis laevigata* (Humb. et Bonpl ex Wild.) M. C. Johnst. con diferentes mezclas de sustrato. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, v. 4, n. 20, p. 50–57, 2013.
- SALMAN, A. K. D. et al. Espécies arbóreas nativas da Amazônia Ocidental Brasileira com potencial para arborização de pastagens. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2008. 23 p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 127).
- SANT'ANNA, V.; BIONDO, E. et al. Total Polyphenols, Antioxidant, Antimicrobial and Allelopathic Activities of Spent Coffee Ground Aqueous Extract. *Waste and Biomass Valorization*, v. 8, n. 2, p. 439-442, mar. 2017.
- SILVA, K. R. et al. Custos e rendimentos operacionais de um plantio de eucalipto em região de cerrado. *Revista Árvore*, v. 28, n. 3, p. 361-366, jun. 2004.
- SOARES, L. de S. et al. Utilização de Resíduos de Borra de Café e Serragem na Moldagem de Briquetes e Avaliação de Propriedades. *Matéria: Rio de Janeiro*, v. 20, n. 2, p. 550–560, jun. 2015.
- TORRES, A. J. et al. Emergência de plântulas de cafeeiro em substratos de borra de café. *Revista Agrogeoambiental*, v. 4, n. 3, 10 dez. 2012. Disponível em: <https://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/view/472>. Acesso em: 15 ago. 2018.
- ULEANU, F.; BĂDULESCU, A. The study of germination and vegetable seedlings evolution on different substrates. *Current Trends in Natural Sciences*, v. 5, n. 10, p. 46-49, 2016.

VIEIRA, A. H. et al. Desempenho de sumaúma (*Ceiba pentandra* Gaertn) em plantio adensado no estado de Rondônia. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2007. 4 p. (Embrapa Rondônia. Circular Técnica, 95).

WANGEN, D. R. B. et al. Borra de café na produção de mudas de alface, *Lactuca sativa* L. Enciclopédia Biosfera, v. 11, n. 22, 11 dez. 2015. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015c/agrarias/borra%20do%20cafe.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2018.

ZAMUNÉR FILHO, A. N et al. Doses of controlled-release fertilizer for production of rubber tree rootstocks. *Cerne*, v. 18, n. 2, p. 239-245, 2012.

ZANATTA, T. P. et al. Análise do desenvolvimento inicial de mudas de *Tabebuia impetiginosa* submetidas a diferentes tipos de substratos. *Revista do Instituto Florestal*, v. 28, n. 2, p. 103–109, 2016.

# FNO ENERGIA VERDE



## FNO – ENERGIA VERDE

É uma linha de crédito direcionada para financiamento de projetos de implantação, melhoria e reforço de sistemas de micro e minigeração de energia.

É o Banco da Amazônia contribuindo para a geração de energia limpa, reduzindo assim a necessidade de construção de novas hidrelétricas e o uso de combustíveis fósseis na geração de energia elétrica na região da Amazônia Legal.

