



## **Resíduos agrícolas como substratos alternativos na produção de mudas de beterraba**

*Agricultural wastes as alternative substrate in the production of beetroot seedlings*

OLIVEIRA, DandaraLyone Silva<sup>1</sup>; LO MONACO, Paola Alfonsa Vieira<sup>1</sup>;  
KRAUSE, Marcelo Rodrigo<sup>1</sup>; MENEGHELLI, Lorena Aparecida Merlo<sup>1</sup>;  
GARCIA, Willian Alves<sup>1</sup>; CALMON, João Marcos Izoton<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, campus Santa  
Teresa, dandaralyone@hotmail.com; paolalm@ifes.edu.br; agro.krause@gmail.com;  
lorena.merlo@gmail.com; willianagron@gmail.com; jmcalcon@gmail.com

**Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica**

### **Resumo**

Objetivou-se avaliar o efeito de concentrações crescentes de resíduo da secagem de grãos de café (moinha) em substratos compostos de fibra de coco e casca de arroz carbonizada, na qualidade de mudas de beterraba. O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado, com sete tratamentos e dez repetições, sendo T1: Substrato comercial (testemunha); T2: 10% de moinha (MO) + 20% de casca de arroz carbonizada (CA) + 20% de fibra de coco (FC) + 50% de substrato comercial (SC); T3: 20% MO + 20% CA + 20% FC + 40% SC; T4: 30% MO + 20% CA + 20% de FC + 30% SC; T5: 40% MO + 20% CA + 20% FC + 20% SC; T6: 50% MO + 20% CA + 20% FC + 10% SC; T7: 60% MO + 20% CA + 20% FC + 0% SC. As variáveis avaliadas foram altura de plantas, diâmetro de coleto e matéria seca da parte aérea. Proporções de até 60% de moinha podem ser utilizadas em substrato composto por 20% de casca de arroz e 20% de fibra de coco em substituição ao substrato comercial, sem que haja prejuízo nas variáveis de crescimento de mudas de beterraba. No entanto, o substrato contendo 50% de moinha + 20% de casca de arroz + 20% fibra de coco + 10% de substrato comercial apresenta os maiores valores de altura de plantas, diâmetro de coleto e matéria seca da parte aérea e de raiz, em mudas de beterraba.

**Palavras-chave:** resíduos da secagem do café, variáveis de crescimento, *Beta vulgaris* L.

### **Abstract**

The objective of this research was to evaluate the effect of increasing concentrations of wastes from the drying of coffee beans (moinha) on substrates composed of coconut fiber and carbonized rice hull as beetroot seedlings. The experiment was carried out in a completely randomized design, with seven treatments and ten replicates: T1: commercial substrate (control); T2: 10% moinha (MO) + 20% rice husk (CA) + 20% coconut fiber (FC) + 50% commercial substrate (SC); T3: 20% MO + 20% CA + 20% FC + 40% SC; T4: 30% MO + 20% CA + 20% FC + 30% SC; T5: 40% MO + 20% CA + 20% FC + 20% SC; T6: 50% MO + 20% CA + 20% FC + 10% SC; T7: 60% MO + 20% CA + 20% FC + 0% SC. The variables evaluated were: seedling height, stem diameter, dry matter roots and aboveground part. Proportions of up to 60% of the moinha may be incorporated in a substrate composed of 20% rice husk and 20% coconut fiber in substitution of the commercial substrate, without any loss in the growth variables of beetroot seedlings. However, the substrate containing 50% of the moinha + 20% coconut fiber + 20% rice husk + 10% commercial substrate has the highest values of plant height, stem diameter; roots and aboveground part dry matter in the beetroot seedlings.

**Keywords:** coffee drying residues, growth variables, *Beta vulgaris* L.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## Introdução

No estado do Espírito Santo, a produção de hortaliças, em especial de beterraba, tem se destacado, sendo uma das principais Fontes de renda em propriedades de agricultura familiar. Dentro da cadeia produtiva da beterraba, a produção de mudas de boa qualidade constitui-se em uma das etapas mais importantes, influenciando diretamente o desempenho nutricional e produtivo das plantas.

Dentre os principais fatores que influenciam diretamente na qualidade das mudas produzidas, destaca-se o tipo de substrato utilizado. De acordo com Mauri et al. (2010), o substrato deve apresentar características físicas, químicas e biológicas apropriadas, possibilitando a germinação, emergência e o bom desenvolvimento inicial das plântulas.

De modo geral, não há um substrato isolado que satisfaça todas as condições necessárias e garanta o crescimento satisfatório de mudas de hortaliças. Desta forma, Caldeira et al. (2011) salientam que é sempre aconselhável utilizar componentes de um substrato em forma de mistura, já que os mesmos podem apresentar características indesejáveis à planta, quando usados isoladamente.

Nesse sentido, muitos estudos vêm sendo realizados visando à utilização de resíduos agrícolas na formulação de substratos como forma de minimizar o impacto ambiental que seria provocado pela disposição inadequada. Além disso, o aproveitamento de resíduos pode reduzir o custo de produção com a compra de substratos comerciais, os quais são bastante utilizados pelos produtores.

Dentre alguns resíduos gerados em elevada quantidade na região serrana do Estado do Espírito Santo destacam-se a casca de arroz carbonizada, a fibra de coco e o resíduo da secagem dos grãos de café, também conhecida por “moinha”. Em razão de alguns atributos tais como a facilidade de drenagem da casca de arroz (SAIDELLES, et al 2009), da alta porosidade e presença de microporos, responsáveis pela boa aeração e retenção de água da fibra de coco (ZORZETO et al., 2014), e pelo potencial fertilizante, sobretudo do nitrogênio existente na moinha (MENEGHELLI et al., 2016), tais resíduos tornam-se interessantes na composição de um substrato alternativo ao comercial, na produção de mudas de beterraba.

Dessa forma, entende-se que a formulação de um substrato contendo moinha misturada à outros resíduos possa ser promissora em mudas de beterraba. Assim, objetivou-se, com a realização deste trabalho, avaliar o efeito de concentrações crescentes de resíduo da secagem de grãos de café em substratos compostos de fibra de coco, casca de arroz carbonizada e substrato comercial, na qualidade de mudas de beterraba.



## Material e Métodos

O experimento foi implantado e conduzido no viveiro de produção de mudas do IFES-campus Santa Teresa, no município de Santa Teresa, Espírito Santo.

Os resíduos utilizados no substrato alternativo para produção de mudas foram a “moinha” (MO), a casca de arroz carbonizada (CA) e a fibra de coco (FC). A análise dos resíduos consistiu na determinação do pH, da condutividade elétrica (CE), e na quantificação das concentrações de nitrogênio total (NT), fósforo (P) e potássio (K), seguindo-se Metodologia descrita por Matos (2015). As determinações de pH, CE ( $\text{dS m}^{-1}$ ) e as quantificações de NT, P, K ( $\text{dag kg}^{-1}$ ) foram 5,9; 1,15; 0,593; 0,0816 e 0,0329 para a casca de arroz carbonizada; 7,15; 0,09; 0,66; 0,053 e 0,14, para a fibra de coco e 5,60; 6,49; 3,7; 0,14 e 0,71, para a moinha. Para o Substrato Bioplant, os valores de pH, NT, P e K foram 5,62; 0,62; 1,55 e 0,44, respectivamente.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), com sete tratamentos e dez repetições. Cada unidade experimental consistiu de 20 mudas, totalizando 1400 mudas em todo o experimento. Foram consideradas úteis 6 plantas para cada unidade experimental. O experimento apresentou as seguintes combinações e proporções nos tratamentos: T0: Substrato comercial Bioplant (Testemunha); T1: 10% de MO + 20% de CAC + 20% de FC + 50% de SC; T2: 20% de MO + 20% de CAC + 20% de FC + 40% de SC; T3: 30% de MO + 20% de CAC + 20% de FC + 30% de SC; T4: 40% de MO + 20% de CAC + 20% de FC + 20% de SC; T5: 50% de MO + 20% de CAC + 20% de FC + 10% de SC; T6: 60% de MO + 20% de CAC + 20% de FC + 0% de SC.

O viveiro onde foi desenvolvido o trabalho era telado com 50% de sombreamento. As sementes de beterraba utilizadas foram da variedade “beterraba vermelha” (*Beta vulgaris* L.), sendo semeadas em bandejas de isopor com 200 células, colocando-se duas sementes por célula. Utilizou-se o sistema de produção de mudas em bandejas suspensas, irrigadas manualmente duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde. Não foi realizada qualquer adubação com fertilizantes. Aos 40 DAS avaliou-se a altura de plantas, diâmetro de coletoe e as massas secas da parte aérea e raiz.

Todas as variáveis avaliadas foram submetidas aos testes de normalidade (Lilliefors), de aditividade (Tukey) e de homocedasticidade (Bartlett), estes, pressupostos para a validação de suas análises de variância. Para a comparação dos diferentes substratos alternativos (níveis crescentes de moinha) com a testemunha, utilizou-se o teste de Dunnett ( $\alpha=0,05$ ). Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio programa SAEG 9.1 (2009).



## Resultados e discussão

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios de condutividade elétrica no substrato, diâmetro de coleto, matéria seca da raiz, matéria seca da parte aérea e altura de plantas, em função dos substratos utilizados.

**Tabela 1. Médias** estimadas da condutividade elétrica (CE) no substrato, diâmetro de coleto (DC), matéria seca da raiz (MSR), matéria seca da parte aérea (MSPA) e altura de plantas (AP), em função dos substratos utilizados

Tratamentos	CE( $\mu\text{S cm}^{-1}$ )	DC(mm)	MSR (mg)	MSPA(mg)	AP(cm)
T0	148,23a	1,052a	94,00a	143,00a	5,00a
T1	166,91a	1,615b	182,00b	405,60b	7,11b
T2	186,72a	1,73b	173,00b	550,00b	8,62b
T3	218,84a	1,92b	202,00b	699,00b	9,07b
T4	230,97a	1,788b	186,00b	739,00b	10,44b
T5	308,57a	1,949b	198,00b	786,00b	11,30b
T6	546,76b	1,249a	76,00a	426,00b	8,47b
Valor de P	0,0007	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000
<b>CV (%)</b>	<b>79,31</b>	<b>27,94</b>	<b>26,3</b>	<b>79,31</b>	<b>11,50</b>

\***T0**: Testemunha (Substrato comercial);**T1**: 10% de MO+ 20% de CA + 20% de FC + 50% de SC;**T2**: 20% de MO+ 20% de CA + 20% de FC+ 40% de SC;**T3**: 30% de MO+ 20% de CA + 20% de FC + 30% de SC;**T4**: 40% de MO+ 20% de CA + 20% de FC + 20% de SC;**T5**: 50% de MO+ 20% de CA + 20% de FC + 10% de SC;**T6**: 60% de MO+ 20% de CA + 20% de FC + 0% de SC.\***Valor de P**: Nível de significância dos resultados.\***CV (%)**: Coeficiente de variação.\*Médias, nas colunas, seguidas pela mesma letra não diferem da testemunha ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste Dunnet.

De acordo com a Tabela 1, verifica-se que o incremento de moinha no substrato proporcionou um aumento nos valores da CE nos substratos, no entanto, apenas o tratamento T6 apresentou média estatisticamente superior quando comparado à testemunha (substrato comercial). Mesmo assim, não alcançou média que possa causar prejuízos ao desenvolvimento das mudas. Cavins *et al.* (2000) classificam a CE em substratos em níveis: muito baixo (0 a 0,25 dS m<sup>-1</sup>), baixo (0,26 a 0,75 dS m<sup>-1</sup>), normal (0,76 a 1,25 dS m<sup>-1</sup>), alto (1,26 a 1,75 dS m<sup>-1</sup>), muito alto (1,76 a 2,25 dS m<sup>-1</sup>) e extremo (acima de 2,25 dS m<sup>-1</sup>). Neste trabalho, o maior valor obtido (0,546 dS m<sup>-1</sup>), decorrente da maior concentração de moinha (60%), encontra-se na faixa considerada baixa.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



De um modo geral, observa-se que todos os tratamentos contendo proporções crescentes de moinha no substrato foram estatisticamente superiores em relação à testemunha (somente substrato comercial), para as variáveis AP e MSPA. Para a MSR e o DC, todos os tratamentos foram superiores à testemunha, exceto o tratamento contendo 60% de moinha, que não diferiu da testemunha. Tais Resultados possam estar associados à elevada diversidade de nutrientes existentes na moinha, notadamente o nitrogênio. De acordo com Taiz&Zaiger (2009), o nitrogênio é considerado um dos fatores mais relevantes para o aumento da produção, por influenciar a taxa de emergência e expansão da área foliar. Aleman e Chaves (2016) reforçam que aumentos na massa seca de parte aérea são esperados em função da aplicação de doses de nitrogênio, principalmente por esse nutriente contribuir para o crescimento vegetativo, expansão foliar e taxa de crescimento do caule. Além disso, resíduos como a casca de arroz e a fibra de coco são importantes componentes principalmente na qualidade física do substrato, proporcionando melhor desenvolvimento das mudas.

Como proporções de até 60% de moinha na composição do substrato alternativo (60% de MO + 20% CA +20% FC + 0% SC) não diferiram da testemunha esta formulação de substrato pode ser utilizada em substituição ao uso exclusivo substrato comercial. Tal formulação torna-se interessante em razão da elevada disponibilidade da moinha na região Centro Serrana do Espírito Santo e a economia que se obtém em dispensar a aquisição do substrato comercial. No entanto, o substrato contendo 50% de MO + 20% CA +20% FC+10% SC apresenta os maiores valores nas variáveis de crescimento avaliadas, na produção de mudas de beterraba.

## **Conclusão**

Proporções de até 60% de moinha podem ser utilizadas em substrato composto por 20% de casca de arroz e 20% de fibra de coco em substituição ao substrato comercial, sem que haja prejuízo nas variáveis de crescimento em mudas de beterraba. Entretanto, o substrato contendo 50% de moinha + 20% de casca de arroz + 20% fibra de coco + 10% de substrato comercial apresenta os maiores valores de altura de plantas, diâmetro de coleto e matéria seca da parte aérea e de raiz, em mudas de beterraba.

## **Referências bibliográficas**

ALEMAN, C. C & CHAVES, T. C. Efeito da adubação nitrogenada via fertirrigação em capim limão. **Nucleus**, v. 13, n. 1, p. 199-204, 2016.





VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



CALDEIRA, M. V. W.; WENDLING, I.; PENCHEL, R. M.; GONÇALVES, E. O.; KRATZ, D.; TRAZZI, P.A. Principais tipos e componentes de substratos para produção de mudas de espécies florestais. In: CALDEIRA, M. V. W.; GARCIA, G. O.;

MAURI, J.; LOPES, J. C.; FERREIRA, A.; AMARAL, J. F. T.; FREITAS, A. R. Germinação de semente e desenvolvimento inicial da plântula de brócolos em função de substratos e temperaturas. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.11, n.4, p.275-280, 2010.

CAVINS, T. J.; WHIPKER, B. E.; FontENO, W. C.; HARDEN, B.; MCCALL, I.; GIBSON, J. L. Monitoring and managing pH and EC using the Pour Thru Extraction Method. **Horticulture Information Leaflet**, 590p, p.1-17, 2000.

MATOS, A. T. **Manual de análise de resíduos sólidos e águas residuárias**. 1º ed, Viçosa: UFV, 149p, 2015.

MENEGHELLI, C. M.; LO MONACO, P. A. V.; HADDADE, I. R.; MENEGHELLI, L. A. M.; KRAUSE, M. R. Resíduo da secagem dos grãos de café como substrato alternativo em mudas de café conilon. **Coffee Science**, v. 11, n. 3, p. 329-334, 2016.

SAEG, **Sistemas para Análises Estatísticas**, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2009.

SAIDELLES, F. L. F.; CALDEIRA, M. V. W.; SCHIRMER, W. E.; SPERANDIO, H. V. Casca de arroz carbonizada como substrato para produção de mudas de tamboril-da-mata e garapeira. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, p. 1173-1186, 2009.

TAIZ, L; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Tradução: SANTARÉM, E.R. [et al.]. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 848p.

ZORZETO, T. Q.; DECHEN, S. C. F.; ABREU, M. D & FERNANDES JÚNIOR, F. Caracterização física de substratos para plantas. **Bragantia**, v. 73, n. 3, p. 300-311, 2014.