

Produção de mudas de café arábica em diferentes combinações de substratos e doses de superfosfato simples

Cultivation of seedlings of arabica coffee under different combinations of substrates and doses of simple superphosphate

Denys Matheus Santana Costa SOUZA [1](#); Yuri Ferreira AMORIM [2](#); Adalberto Brito de NOVAES [3](#); Thaís Moura SANTANA [4](#); Gustavo Mattos ABREU [5](#); Adenio Louzeiro de AGUIAR JUNIOR [6](#)

Recebido: 25/05/2017 • Aprovado: 24/06/2017

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
- [2. Metodologia](#)
- [3. Resultados](#)
- [4. Conclusões](#)

[Referências bibliográficas](#)

RESUMO:

Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes formulações de substrato e doses de superfosfato simples no crescimento de mudas de *Coffea arabica*. O delineamento foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 4, sendo testadas três doses de superfosfato simples e quatro formulações de substrato, com cinco repetições. As doses de 1 e 3 kg m⁻³ de superfosfato simples influenciaram positivamente o crescimento das mudas, enquanto o suprimento de 5 kg m⁻³ proporcionou efeitos negativos nos parâmetros avaliados.

Palavras chave *Coffea arabica*, fósforo, crescimento de plantas, produção de biomassa.

ABSTRACT:

The paper aimed to evaluate the effect of different substrate formulations and dosages of superphosphate on the growth of seedlings of *Coffea arabica*. The experimental design was completely randomized in 3 x 4 factorial scheme, being tested three doses of superphosphate and four substrate formulations, with five repetitions each. The doses 1 and 3 kg m⁻³ of superphosphate had positive influence on the seedlings growth, while the 5 kg m⁻³ supply provided negative effects in the parameters evaluated.

Keywords *Coffea arabica*, phosphorus, plant growth, biomass production.

1. Introdução

O cafeeiro é uma das principais culturas agrícolas do Brasil, sendo esse o maior produtor mundial do grão. A área total de plantios de café no país é de aproximadamente 2,25 milhões de hectares, onde 12,1% dessa área correspondente a lavouras em formação e 87,9 % de

lavouras em produção. O café arábica é a espécie que ocupa a maior área plantada no país (79,2 % da área total) e é responsável por 76,8 % da produção brasileira (CONAB, 2016).

A produção de mudas com qualidade é considerada uma fase de importante para o estabelecimento de bons índices de sobrevivência no campo, o qual contribui para a redução de custos com práticas de replantios, além de promover rápido crescimento inicial das plantas no campo. A formação da lavoura cafeeira é notadamente influenciada pela qualidade das mudas, as quais devem apresentar desenvolvimento vigoroso e sistema radicular bem formado (MARTINS et al., 2015).

Apesar do conhecimento sobre a relevância da nutrição mineral adequada e a composição do substrato para a boa formação das mudas, é comum encontrar-se situações onde tais aspectos não são observados com o merecido cuidado por produtores e viveiristas, o que pode comprometer o sucesso do empreendimento devido a altas taxas de mortalidade e/ou baixo produtividade da lavoura.

Substratos comerciais possuem boa aceitação no mercado e são considerados de boa qualidade. porém, eles implicam em elevados custos de produção. Para minimização gastos com os substratos comerciais, faz-se necessário a realização de pesquisas que visem o aproveitamento econômico de resíduos orgânicos como casca de arroz, bagaço de cana, casca de pinus, resíduo da produção de papel e a palha de café, os quais apresentam potencial como substratos na produção de mudas de café (Sampaio et al., 2008). A adição de fontes de matéria orgânica ao solo contribui não só para o fornecimento de nutrientes, mas também para a melhoria dos atributos físicos do meio de cultivo. Assim, o uso de materiais orgânicos de forma equilibrada em formulações de substratos é de fundamental importância para o pleno desenvolvimento das plantas quando ainda em fase de mudas (OLIVEIRA et al., 2009).

Além do substrato, outros fatores influenciam a qualidade das mudas de café, como é o caso da adubação nutricional, sobretudo com elementos de difícil dinâmica no solo e, conseqüentemente, difícil aquisição por parte das mudas. O fósforo é um dos elementos essenciais ao metabolismo das plantas, sendo requerido principalmente nas fases iniciais do ciclo da vida dos vegetais. Esse nutriente desempenha um papel importante na fotossíntese, respiração, armazenamento e transferência de energia, atuando, assim, na divisão e crescimento celular, além de processos do desenvolvimento vegetal (Novais et al. 2007). A utilização de fósforo em quantidades adequadas promove diversos benefícios às plantas, podendo-se citar a resistência ao frio, crescimento vigoroso, desenvolvimento radicular, florescimento, maturação, formação das sementes e produtividade elevada (Malavolta, 1989).

Por meio da realização do presente estudo, objetivou-se avaliar o efeito de formulações de substrato e doses de superfosfato simples na produção de mudas de café arábica (*Coffea arabica*).

2. Metodologia

O experimento foi instalado e conduzido em casa de vegetação, no Campo Agropecuário da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, na cidade de Vitória da Conquista-BA (14° 51' S, 40° 50' W, 923 m de altitude). O clima da região, segundo a classificação de Koppen (Alvares et al., 2013), é do tipo Cwb, o qual é caracterizado como tropical de altitude, apresentando médias de temperatura mínima e máxima de, respectivamente, 16,1 e 25,3° C. A região apresenta precipitação média de 733 mm anuais e umidade relativa do ar média entre 70 e 85% (Souza et al., 2010).

As sementes de café arábica, cv. Catuaí Vermelho IAC 99, foram adquiridas no campo de produção de sementes da fazenda Boa Vista, localizado no município de Barra do Choça - BA. Os recipientes utilizados foram sacolas de polietileno com dimensões 11,0 cm de largura x 20,0 cm de altura (769,3 cm³ de capacidade).

O delineamento aplicado foi o inteiramente casualizado, onde os níveis foram arranjados em

esquema fatorial 3 x 4, sendo testadas três doses de superfosfato simples (1, 3 e 5 kg m⁻³ de substrato) e quatro formulações de substrato (S1: 70 % terra de barranco + 30 % de esterco bovino; S2: 60 % de terra de barranco + 20 % de esterco bovino + 20 % de palha de café; S3: 50 % de terra de barranco + 25 % de esterco bovino + 25 % de palha de café e S4: 85 % de terra de barranco + 10 % de esterco bovino + 5 % palha de café), com cinco repetições, o que totalizou 60 parcelas. Cada parcela foi constituída por 7 mudas, totalizando 420 unidades amostrais.

Durante o preparo do substrato foram aplicadas as doses do superfosfato simples, sendo o material homogeneizado e em seguida adicionado ao recipiente. Em todos os tratamentos aplicou-se também uma dose padrão de KCl (1 kg m⁻³ de substrato). A semeadura ocorreu logo após o preenchimento dos recipientes onde foram depositadas duas sementes de café por recipiente. Aos 60 dias após a emergência das plântulas fez-se o raleio, permanecendo apenas uma plântula por recipiente.

Aos 180 dias após a semeadura (DAS) foram avaliados os seguintes parâmetros morfológicos das mudas: altura total da planta (cm); diâmetro do colo (mm); massa de matéria fresca da parte aérea (MFPA), massa de matéria fresca da raiz (MFR), massa de matéria seca da parte aérea (MSPA) e massa de matéria seca da raiz (MSR).

Para a determinação da altura total das mudas e o diâmetro do coleto foram utilizados, respectivamente, régua graduada e paquímetro digital. Posteriormente, procedeu-se à separação da parte aérea e do sistema radicular, o qual foi lavado em água corrente até remover o substrato aderido às raízes, visando-se quantificar em balança de precisão a massa de matéria fresca de parte aérea e raízes das mudas. Após este procedimento, as mudas foram colocadas em folhas de papel sobre bancadas em laboratório pelo período de 24 horas.

Para a secagem das mudas e quantificação da massa de matéria seca da parte aérea e das raízes, foram preparadas duas embalagens de papel, uma contendo a parte aérea e a outra o sistema radicular. Ambas foram colocadas em estufa de circulação forçada previamente aquecida a 65° C. O material permaneceu em estufa por um período de 24 horas, quando atingiu peso constante. Após este período, as mudas foram retiradas da estufa e realizou-se a pesagem da MSPA e MSR, com o auxílio de balança de precisão.

Os dados obtidos foram submetidos ao Teste F (P>0,05), à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade com o auxílio do programa estatístico Sisvar (Versão 5.1).

3. Resultados

Verificou-se interação entre os tratamentos utilizados em todos os parâmetros avaliados. Em relação aos tratamentos isolados, os substratos (SUB) e as doses de fósforo (D-SFS) não apresentaram diferença significativa para o diâmetro do coleto (DC) das mudas, enquanto a altura (H) foi o único parâmetro influenciado pelas doses de superfosfato simples. Entretanto, as doses e os substratos, em conjunto, apresentaram significância em todos os parâmetros avaliados (Tabela 1). A altura da parte aérea e o diâmetro do coleto, além da massa de matéria fresca e seca, correspondem aos parâmetros morfológicos mais utilizados como indicador de crescimento de mudas (Chaves e Paiva, 2004).

Tabela 1

Resumo da análise de variância para os parâmetros altura da planta (H), diâmetro do coleto (DC), massa de matéria fresca da parte aérea (MFPA), massa de matéria fresca da raiz (MFR), massa de matéria seca da parte aérea (MSPA) e da massa de matéria seca da raiz (MSR) de mudas de Café arábica cv. Catuai Vermelho IAC 99 em função da composição do substrato e doses de Superfosfato simples

FV	GL	H	DC	MFPA	MFR	MSPA	MSR
SUB	3	37,2956 *	0,0475 ns	1,3903 *	0,0546*	0,4370*	0,0593 *

D-SFS	2	10,2469 *	0,0269 ns	0,3457 ns	0,0352ns	0,0110ns	0,0325 ns
SUB X D-SFS	6	13,9237 *	0,0894 *	0,5825 *	0,0650*	0,2426*	0,0374 *
Resíduo	59	2,4323	0,0352	0,1754	0,0183	0,0425	0,0091
CV (%)		6,93	7,71	17,87	22,54	15,00	24,82

*significativo a 5% pelo teste F; ns - não significativo

O S3 diferiu-se dos demais substratos (S1, S2 e S4) e proporcionou o maior incremento médio em altura das plantas (Tabela 2). Este resultado demonstra que o S3 favorece um dos parâmetros mais importantes na seleção de mudas de café, dado que a altura é uma das principais características consideradas na escolha das mudas de cafeeiro para plantios comerciais (Berilli, 2014).

Não houve diferença no DC das mudas em função da aplicação da fertilização e nem dos substratos (Tabela 2). No entanto, plantas presentes no S1 demonstraram incremento médio no DC de, aproximadamente, 3, 1 e 5,5 % em relação às mudas dos substratos, S2, S3 e S4, respectivamente. O diâmetro do coleto é uma dos melhores parâmetros para se determinar a qualidade da muda, dado que maiores valores de DC exprimem melhor equilíbrio do crescimento da parte aérea das plantas, em especial quando se necessita de mudas mais rustificadas (GOMES e PAIVA, 2012).

Tabela 2

Altura da parte aérea (H), diâmetro do coleto (DC), massa de matéria fresca da parte aérea (MFPA) e massa de matéria fresca da raiz (MFR) de mudas de Café arábica cv. Catuai Vermelho IAC 99, em função da composição do substrato e doses de Superfosfato simples

Composições de Substratos	D-SPS (kg m⁻³ de substrato)	H (cm)	DC (mm)	MFPA (g)	MFR (g)
S1	1	22,95 a	2,50 a	2,64 a	0,63 a
	3	20,59 ab	2,39 a	2,10 ab	0,67 a
	5	20,51 b	2,59 a	1,91 b	0,71 a
Média S1		21,35 B	2,49 A	2,21 B	0,67 A
S2	1	24,69 a	2,43 a	2,47 ab	0,65 a
	3	23,27 a	2,46 a	2,69 a	0,63 a
	5	20,26 b	2,36 a	1,98 b	0,48 a
Média S2		22,74 B	2,41 A	2,38 AB	0,59 AB
S3	1	24,01 a	2,43 a	2,53 a	0,59 ab
	3	25,84 a	2,65 a	2,93 a	0,46 b

	5	24,06 a	2,32 a	2,76 a	0,78 a
Média S3		24,64 A	2,46 A	2,74 A	0,61 AB
S4	1	19,55 b	2,23 a	1,65 a	0,42 a
	3	22,36 a	2,37 a	2,18 a	0,53 a
	5	21,90 ab	2,50 a	2,23 a	0,61 a
Média S4		21,27 B	2,36 A	2,02 B	0,52 B
DMS para interação		2,3862	0,2874	0,6408	0,2071
DMS para FV SUB		1,5160	0,1826	0,4071	0,1315

Médias seguidas de mesma letra minúscula e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade;
DMS = Diferença mínima significativa.

Os tratamentos contendo substratos com maiores proporções de esterco bovino apresentaram os maiores valores médios para H, DC, MFPA e MFR. A composição do substrato é de essencial importância para a fase inicial das plantas durante o enraizamento e para suprir as necessidades nutricionais das mudas. Além disso, o substrato deve apresentar porosidade, drenagem e capacidade de retenção de líquidos adequada para às plantas, o que é favorecida pela proporção de matéria orgânica (Zietemann e Roberto, 2007).

Efeitos benéficos na produção de mudas de pinhão manso (*Jatropha curcas*) em função da fertilização com P via superfosfato simples em conjunto com adubação orgânica Também foram encontrados por Lima et al. (2011), os quais avaliando o crescimento das mudas cultivadas em substrato formulado com solo e composto de lixo (proporção 9:1 v:v) observaram que o crescimento em altura das mudas apresentou valor máximo na dose 8,2 kg m⁻³, a qual proporcionou incremento de 33% dessa variável em relação ao tratamento sem adição do fertilizante.

No presente trabalho, as respostas do aumento das doses de superfosfato simples em cada composição de substrato apresentam comportamentos distintos aos resultados encontrados por Martins et al. (2013), os quais avaliaram o efeito de níveis de P na produção de mudas de café conilon (cultivar clonal 'Vitória Incaper 8142'). Os citados autores concluíram que a aplicação de doses crescentes de P (0, 50, 100 e 150 % da dose recomendada) promoveu incremento nas variáveis estudadas (altura das plantas, diâmetro do coleto, área foliar e volume e comprimento de raízes), enquanto no presente trabalho, a dose 5 kg m⁻³ proporcionou menor H e DC nos substratos S2 e S3.

No S1, as doses de superfosfato simples não influenciaram o DC e a MFR das plantas. No entanto, foi verificada diferença estatística para H e MFPA em função da aplicação do fertilizante, onde a dose 1 kg m⁻³ proporcionou incremento de, aproximadamente, 12 % na altura e 38 % na MFPA das mudas em relação à dose 5 kg m⁻³ (Tabela 2).

Carvalho et al. (2010) mencionam que o fósforo é um nutriente de baixo requerimento para o desenvolvimento do cafeeiro, independentemente da idade da planta, a qual apresenta baixos níveis de absorção do elemento (2 a 5 g kg⁻¹ de matéria seca) quando comparado a outros nutrientes, como é para o nitrogênio (20 a 50 g kg⁻¹ de matéria seca). No entanto, Carmo et

al. (2014) observaram que a massa de matéria seca total de plantas de café triplicou quando o P disponível no solo foi elevado, por meio de fertilizante organomineral, de 1,2 mg dm⁻³ para 35 mg dm⁻³, demonstrando alta resposta da espécie à adubação.

Mudas de café cultivadas no S1 apresentaram, em média, MFR superiores às do S4, sendo tal diferença representada pelo aumento de 28,8 % para essa variável. A aplicação das doses de SPS não influenciou a MFR das plantas presentes nos substratos S1, S2 e S4 (Tabela 2). De modo geral, espera-se que a aplicação de fertilizantes como o SFS auxiliem no desenvolvimento das raízes das mudas, dado que o crescimento do sistema radicular das plantas apresenta alta dependência de fósforo (Melo et al., 2003) e cálcio (Bragança et al., 2008), o que não foi observado nas formulações S1, S2 e S4.

Observa-se que a aplicação de diferentes doses de SPS não influenciou a H, DC e MFPA das mudas de café presentes no S3. Nessa composição de substrato houve resposta à fertilização apenas no parâmetro MFR, onde a dose 5 kg m⁻³ gerou acréscimo de, aproximadamente, 32,2 e 69,9 % em relação, respectivamente, às doses 1 e 3 kg m⁻³. Melo et al. (2003), avaliando doses e fontes de P, além de formulações de substratos na produção de mudas de café arábica, constataram que as doses de P geraram efeito significativo apenas para a altura total e área foliar das plantas, enquanto para os demais parâmetros (número de pares de folhas, diâmetro do caule, massa de matéria seca de raízes e parte aérea) não houve significância.

Plantas presentes nos substratos S1 e S2 apresentaram valores médios de MSPA e MSR superiores aos observados no S4. Nas formulações S1, S3 e S4 a aplicação do SFS não influenciou de forma significativa a MSR, o que contradiz os resultados obtidos por alguns autores (Gonçalves et al., 2009; Santinato et al., 2014; Lemos et al., 2015), os quais observaram que a elevação da disponibilidade de fósforo no substrato de mudas de café gerou incremento na produção de matéria seca das plantas.

Mudas presentes nas formulações de substrato S1, S2 e S3 obtiveram maior valor médio para a variável MSPA quando comparados às da composição S4 (Tabela 3). Tal resultado pode ser explicado pela diferença na porcentagem de material orgânico acrescentado ao substrato, onde S1, S2 e S3 receberam, respectivamente, 30, 20 e 25% de esterco bovino, enquanto no S4 tal componente era responsável por apenas 10 % do volume total do substrato. Quantidades adequadas de esterco, variando entre 20 a 30% do volume do substrato, podem proporcionar benefícios às mudas de espécies frutíferas, gerando maiores valores de massa seca da parte aérea das plantas (Trindade et al., 2000).

Tabela 3

Massa de matéria seca da parte aérea (MMSPA) e massa de matéria seca da raiz (MMSR) de mudas de Café arábica cv. Catuai Vermelho IAC 99, em função da composição do substrato e doses de superfosfato simples.

Composições de Substratos	D-SPS (kg m⁻³ de substrato)	MSPA (g)	MSR (g)
S1	1	1,57 a	0,48 a
	3	1,55 a	0,42 a
	5	1,16 b	0,46 a
Média S1		1,43 A	0,45 A

S2	1	1,59 a	0,55 a
	3	1,46 a	0,37 b
	5	1,13 b	0,27 b
Média S2		1,39 A	0,40 A
S3	1	1,53 a	0,42 a
	3	1,55 a	0,30 a
	5	1,52 a	0,41 a
Média S3		1,53 A	0,38 AB
S4	1	0,91 b	0,25 a
	3	1,24 a	0,28 a
	5	1,24 a	0,37 a
Média S4		1,13 B	0,30 B
DMS para interação		0,3157	0,1460
DMS para FV SUB		0,2006	0,0928

Médias seguidas de mesma letra minúscula e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade; DMS = Diferença mínima significativa.

O aumento das doses de superfosfato simples promoveu redução do acúmulo de matéria seca da parte aérea das mudas no S1 e S2. Plantas que receberam a dose 1 kg m⁻³ foram superiores às do tratamento onde se aplicou o maior nível do fertilizante (5 kg m⁻³), resultando em acréscimo de 35,3 e 40,7 % na MSPA, respectivamente, nos substratos S1 e S2. Guimarães e Reis (2010) apontam que elevados níveis de P podem beneficiar a absorção de alguns elementos, como o N, P, Ca, Mg, B e Mo. Em contrapartida, tal fato pode tornar-se prejudicial para a aquisição de outros nutrientes, exemplo do K, Cu, Fe, Mn e Zn. Essa relação de antagonismo entre os minerais compromete o balanço de nutrientes nas plantas, afetando o crescimento e desenvolvimento das mesmas (Santinato et al., 2014).

De modo geral, mudas de café presentes nos substratos S1 e S3 obtiveram melhor desempenho quando comparadas às plantas do S4, o que pode ser explicado pelas diferentes proporções de esterco bovino entre as formulações. Cunha et al. (2006) apontam que, normalmente, a produção de mudas de café é acompanhada de adubação orgânica, sendo o esterco bovino a fonte de nitrogênio mais usual, o que, de acordo com Prado (2008) amplia o efeito benéfico do P, gerando maior crescimento das plantas devido o sinergismo entre esses macronutrientes. No entanto, a quantidade de N fornecido pelo esterco pode não ser suficiente para se obter altas taxas de crescimento das mudas, em especial quando associadas a altas doses de fertilizantes fosfatados (Prado, 2008).

4. Conclusões

Houve interação significativa entre as formulações de substratos e doses de superfosfato simples, os quais em conjunto influenciaram a H, DC, MFPA, MFR, MSPA e MSR das mudas de café arábica.

Maiores proporções de esterco bovino na composição do substrato geraram melhores resultados dos parâmetros avaliados.

Houve influência positiva da aplicação das doses 1 e 3 kg m⁻³ de superfosfato simples no incremento de H, DC e biomassa das mudas de café, enquanto a dose 5 kg m⁻³ proporcionou efeito negativo na maior parte dos parâmetros avaliados.

Referências bibliográficas

- ALVARES, C. A., STAPE, J. L., SENTELHAS, P. C., GONÇALVES, J. L. M. e SPAROVEK, G. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6), 711-728.
- ANDRADE NETO, A. (1998). *Avaliação de substratos alternativos e tipos de adubação para produção de mudas de cafeeiro (Coffea arabica L.) em tubetes*. (Dissertação Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Lavras. Lavras-MG.
- ARAÚJO, G. M de, ARAÚJO, E. de L., SILVA, K. A. de, RAMOS, E. M. N. F., LEITE, F. V. de A. e PIMENTEL, R. M. de M. (2007). Resposta germinativa de plantas leguminosas da caatinga. *Revista de Geografia*, 24(2), 139-153.
- BERILLI, S. S., QUIUQUI, J. P. C., REMBINSKI, J., SALLA, P. H. H., BERILLI, A. P. C. G. e LOUZADA, J. M. (2014). Utilização de lodo de curtume como substrato alternativo para produção de mudas de café conilon. *Coffee Science*, 9(4), 472-479.
- BRAGANÇA, S. M., MARTINEZ, H. E. P., LEITE, H. G., SANTOS, L. P., SEDIYAMA, C. S., ALVAREZ V, V. H. e LANI, J. A. (2008). Accumulation of Macronutrients for the Conilon Coffee Tree. *Journal of plant Nutrition*, 31(1), 103-120.
- CARDOSO, E. L., ALVARENGA, G., CARDOSO, M. D. e CARVALHO, J. D. (1992). Efeito de doses de superfosfato simples em substrato, sobre o desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) "Mundo Novo" e "Catuaí". *Ciência e Prática*, 16(1), 35-38.
- CARMO, D. L., TAKAHASHI, H. Y. U., SILVA, C. A. e GONTÍJO, P. T. (2014). Crescimento de mudas de cafeeiro recém-plantadas: efeito de fontes e doses de fósforo. *Coffee Science*, 9(2), 196-206.
- CARNEIRO, J. G. A. (1995). *Produção e controle de qualidade de mudas florestais*. Curitiba: Campos/UENF. UFPR/FUPEF.
- CARVALHO, J. G. de, GUIMARÃES, R. J., BASTOS, A. R. R., BALIZA, D. P. e GONTIJO, R. A. N. (2010). Sintomas de desordens nutricionais em cafeeiro. En: GUIMARÃES, R. J., MENDES, A. N. G. e BALIZA, D. P. (eds.), *Semiologia do Cafeeiro: Sintomas de desordens nutricionais, fitossanitária e fisiológicas* (pp. 030-066). Lavras: UFLA.
- CHAVES, A. de S. e PAIVA, H.N. (2004). Influência de diferentes períodos de sombreamento sobre a qualidade de mudas de fedegoso (*Senna macranthera* Collad) Irwin et Barn). *Scientia Forestalis*, 65, 22-29.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. (janeiro, 2017). *Acompanhamento da safra brasileira – café* [Observatório agrícola]. Recuperado de http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_01_20_09_24_06_boletim_cafe_-_janeiro_2016.pdf.
- CUNHA, A. M., CUNHA, G. M., SARMENTO, R. A. e de MELLO, G. (2006). Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia sp*. *Revista Árvore*, 30(2), 207-214.
- DAVID, M. A., MENDONÇA, V., REIS, L. L. dos, SILVA, E. A. da, TOSTA, M. da S. e FREIRE, P. de A. (2008). Efeito de doses de superfosfato simples e de matéria orgânica sobre o crescimento de mudas de maracujazeiro 'amarelo'. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 38(3), 147-152.

- GOMES, J.M. e PAIVA, H.N. (2012). *Viveiros florestais: propagação sexuada*. Viçosa: Editora UFV.
- GONÇALVES, S. M., GUIMARÃES, R. J., CARVALHO, J. G. D. e BOTREL, E. P. (2009). Faixas críticas de teores foliares de macronutrientes em mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) produzidas em tubetes. *Ciência e Agrotecnologia*, 33(3), 743-752.
- GUIMARÃES, P. T. G. e REIS, T. H. P. (2010). Nutrição e adubação do cafeeiro. En: REIS, P. R. e CUNHA, R. L. da (eds.), *Café arábica do plantio à colheita* (pp. 343-414). Lavras: Epamig.
- LEMO, V. T., FRANÇA, A. C., DE BARROS SILVA, E., DA SILVA MARINHO, R. L., FRANCO, M. H. R., DE AVELLAR, M., FREITAS, A. F., REIS, L. A. C., CORRÊA, J. M. e CARVALHO, G. R. (2015). Ácido cítrico e fósforo no desenvolvimento e estado nutricional de mudas de café. *Coffee Science*, 10(3), 298-308.
- LIMA, R. D. L. S. de, SEVERINO, L. S., GHEYI, H. R., SOFIATTI, V., HELENA, N. e ARRIEL, C. (2011). Efeito da adubação fosfatada sobre o crescimento e teor de macronutrientes de mudas de pinhão manso. *Revista Ciência Agronômica*, 42(4), 950-956.
- MALAVOLTA, E. (1989). *Abc da adubação*. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres.
- MARTINS, L. D., MACHADO, L. S., TOMAZ, L. A. e AMARAL, J. F. T. (2015). The nutritional efficiency of *Coffea spp.* A review. *African Journal of Biotechnology*, 14(9), 728-734.
- MARTINS, L. D., TOMAZ, M. A., do AMARAL, J. F. T., CHRISTO, L. F., RODRIGUES, W. N., COLODETTI, T. V. e BRINATI, S. V. B. (2013). Alterações morfológicas em clones de cafeeiro conilon submetidos a níveis de fósforo. *Scientia Plena*, 9(4), 1-11.
- MELO, B. de, MENDES, A. N. G., GUIMARÃES, P. T. G. e DIAS, F. P. (2003). Substratos, fontes e doses de P₂O₅ na produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes. *Bioscience Journal*, 19(2), 35-44.
- NOVAIS, R. F., ALVAREZ, V. H., BARROS, N. F., FONTES, R. L. F., CANTARUTTI, R. B. e NEVES, J. C. L. (2007). *Fertilidade do Solo*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.
- OLIVEIRA, F. D. A. de, OLIVEIRA FILHO, A. F. de, MEDEIROS, J. F. de, ALMEIDA JÚNIOR, A. B. de e LINHARES, P. C. F. (2009). Desenvolvimento inicial da mamoneira sob diferentes fontes e doses de matéria orgânica. *Revista Caatinga*, 22(1), 206-211.
- PRADO, R. de M. (2008). *Nutrição de plantas*. São Paulo: UNESP.
- SAMPAIO, R. A., RAMOS, S. J., GUILHERME, D. O., COSTA, C. A. e FERNANDES, L. A. (2008). Produção de mudas de tomateiro em substratos contendo fibra de coco e pó de rocha. *Horticultura Brasileira*, 26(4), 499-503.
- SANTINATO, F., CAIONE, G., TAVARES, T. O. e PRADO, R. D. M. (2014). Doses of phosphorus associated with nitrogen on development of coffee seedlings. *Coffee Science*, 9(3), 419-426.
- SOUZA, M. J. L., VIANA, A. E. S., MATSUMOTO, S. N., de VASCONCELOS, R. C., SEDIYAMA, T. e MORAIS, O. M. (2010). Características agronômicas da mandioca relacionadas à interação entre irrigação, épocas de colheita e cloreto de mepiquat. *Acta Scientiarum Agronomy*, 32(1), 45-53.
- TRINDADE, A. V., FARIAS, N. G. e ALMEIDA, F. P. (2000). Uso de esterco no desenvolvimento de mudas de mamoeiro colonizadas com fungos micorrízicos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 35(7), 1389-1394.
- ZAMBOLIM, L. (2007). *Boas práticas agrícolas na produção de café*. Viçosa: Editora UFV.
- ZIETEMANN, C. e ROBERTO, S. R. (2007). Efeito de diferentes substratos e épocas de coleta no enraizamento de estacas herbáceas de goiabeira, cvs. 'paluma' e 'século XXI'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 29(1), 31-36.

1. Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Agrárias, CEP 36570-000 Viçosa, MG, Brasil. dmscsouza@gmail.com

2. Engenheiro Agrônomo, Doutorando em agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada do bem querer, km 4 – Bairro Universitário, CEP 45031-900. yfamorim@hotmail.com

3. Professor do Dep. de Fitotecnia e Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, , Estrada do bem querer, km 4 – Bairro Universitário, CEP 45031-900 Vitória da Conquista, BA, Brasil. adalberto.brito@globo.com
 4. Engenheira Agrônoma, Mestranda em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada do bem querer, km 4 – Bairro Universitário, CEP 45031-900. santana.thaysm@gmail.com
 5. Mestrando em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Agrárias, CEP 36570-000, Viçosa, MG, Brasil. mattos_florestal@hotmail.com
 6. Mestrando em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Agrárias, CEP 36570-000, Viçosa, MG, Brasil. adenio57@gmail.com
-

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 38 (Nº 47) Año 2017
Indexado em Scopus, Google Schollar

[Índice]

[No caso de você encontrar quaisquer erros neste site, por favor envie e-mail para webmaster]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados