



**DESENVOLVIMENTO DA MUDAS DE CAFÉ CATUAÍ EM DIFERENTES
RECIPIENTES E SUBSTRATOS COM ADUBO DE LIBERAÇÃO LENTA
OSMOCOTE®**

***DEVELOPMENT OF CATUAÍ CAFE DISHES IN DIFFERENT CONTAINERS AND
SUBSTRATES WITH OSMOCOTE® SLOW RELEASE FERTILIZER***

Edmilson Marcos de Lima – edmilsonmarcoslima@gmail.com

Fabio Alexandre Cavichioli – fabio.cavichioli@fatectq.edu.br

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) – São Paulo – Brasil

RESUMO

Considerando-se a importância das mudas na formação de lavoura cafeeira, este trabalho terá como objetivo avaliar o desempenho de mudas de cafeeiro no adubo de liberação lenta, com os diferentes substrato e recipientes na produção de mudas de café Catuaí. O delineamento experimental utilizado será de blocos casualizados em esquema fatorial 3 x 3 x 3 (três tipos de recipientes, três de substratos e três dosagens de adubo de liberação lenta) totalizando 27 tratamentos e com quatro repetições. Cada parcela será constituída por 36 mudas, sendo as 16 centrais consideradas úteis. Serão avaliadas as características agrônômicas: pesos fresco e seco de caule, pesos fresco e seco de folhas, pesos fresco e seco de raízes, diâmetro de caule, altura de planta e volume do sistema radicular. Os resultados obtidos permitem analisar que o fertilizante de liberação lenta (Osmocote®) influenciou o melhor crescimento e qualidade das mudas.

Palavras-chave: *Coffea arabica*. Plantmax HT. Viabilidade Economica.

ABSTRACT

Considering the importance of seedlings in the formation of coffee crops, this work will evaluate the performance of coffee plants in the slow-release fertilizer, with the different substrate and containers in the production of Catuaí coffee seedlings. The experimental design will be randomized blocks in a 3 x 3 x 3 factorial scheme (three types of containers, three of substrates and three dosages of slow release fertilizer) totaling 27 treatments and with four replications. Each plot will consist of 36 seedlings, with 16 seedlings considered useful. The agronomic characteristics will be evaluated: fresh and dry stem weights, fresh and dry weights of leaves, fresh and dry weights of roots, stem diameter, plant height and root system volume. The results obtained allow us to analyze that the slow release fertilizer (Osmocote ®) influenced the best growth and quality of the seedlings.

Keywords: *Coffea arabica*. Plantmax HT. Economic viability.



1 INTRODUÇÃO

O cafeeiro é uma das principais culturas agrícolas do Brasil, sendo esse o maior produtor mundial do grão, conforme a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2018) área plantada de café arábica tem se mantido estável nos últimos dez anos, numa média de 1.780 mil hectares e a área total plantada com a cultura (arábica e conilon) está estimada em 2.168,6 mil hectares, também se divide em 287,7 mil hectares (13%) de área em formação e 1.880,9 mil hectares (87%) de área em produção. O plantio de mudas com elevado padrão de qualidade é um importante fator de sucesso na implantação de novas lavouras cafeeiras e a necessidade do setor de aumentar a eficiência produtiva, acompanhada da redução de custos na produção, principalmente com práticas de replantios, faz com que se busquem novas tecnologias para atingir maior competitividade. Dentre as que têm surgido, destacam-se aqueles referentes à produção de mudas, etapa fundamental para obtenção de plantas vigorosas e de alta produtividade.

A produção de mudas é uma das fases mais importantes na formação de novas lavouras, pois qualquer erro pode comprometer a produção por toda vida útil dessa cultura, que possui caráter perene e para produção de mudas com uma qualidade superior, além da semente proveniente de linhagem reconhecidamente mais produtiva, devem adotar-se cuidados no preparo do substrato. A fertilização é um dos fatores importantes na etapa da produção das mudas, vários tipos de materiais vêm sendo utilizados e testados para substituir a terra como componente do substrato, apresentando vantagens como ausência de patógenos, custo reduzido, acessibilidade no mercado, resistência a variação químicas e físicas, elevando percentagem de água disponível à planta e a melhor aeração (textura grosseira das partículas de seus constituintes).

Apesar do conhecimento sobre a relevância da nutrição 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 ou baixo produtividade da lavoura. 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).

Este trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho de mudas de cafeeiro no adubo de liberação lenta (OSMOCOTE®), com os diferentes substratos e recipientes na produção de mudas de café Catuaí vermelho, linhagem IAC H2077-2-5-99.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Cafeicultura no Brasil

O cultivo do café é de extrema importância para a balança comercial brasileira (COELHO et al., 2009). A cafeicultura ocupa um lugar de destaque no agronegócio brasileiro e tem uma expressiva importância econômica, tanto internamente como externamente e no aspecto social de empregos diretos e indiretos (VALLONE, 2006), pois o país é o maior produtor mundial, e a cultura utiliza predominantemente mão-de-obra da produção de mudas até a colheita (MARANA et al., 2008). Além dos empregos diretos, a cultura gera postos de trabalho indiretamente nas cidades, nas fases de comercialização e beneficiamento do produto e destaca-se historicamente no desenvolvimento do País (MOREIRA, ADAMI e RUDORFF, 2004), sendo assim responsável pela fixação de grande parte da população na zona rural.

2.2 Produção de Mudas

Em se tratando de uma cultura perene, a qual será explorada por 10 a 15 anos, o plantio de mudas verdadeiramente sadias é fator primordial para se alcançar o sucesso na atividade e para produção de mudas de cafeeiro com melhor qualidade, certamente a fertilização do substrato e mudas livres de patógenos são os fatores mais importantes, pois, além de promover o crescimento e o desenvolvimento das mudas no viveiro, influenciam o seu estabelecimento no campo (MELO, 1999) e diversas pesquisas têm mostrado que boa parte do sucesso de uma cultura está em começá-la com mudas de boa qualidade (MALAVOLTA, 1980; LOPES, 1989).



2.3 Recipientes Saquinhos e Tubetes

Com relação aos tipos de recipientes utilizados na produção de mudas de cafeeiros, os saquinhos de polietileno são os mais utilizados pelos viveiristas (GUIMARÃES e MENDES, 1998), nos últimos anos, grandes números de viveiristas e cafeicultores vem utilizando tubetes de polietileno rígido, com capacidade volumétrica inferior à dos saquinhos de polietileno (MELO, 1999).

Os tubetes são recipientes de forma cônica fabricados com plástico rígido e devem apresentar, no seu interior, estrias no sentido longitudinal para proporcionar melhor direcionamento das raízes no sentido vertical, impedindo o enovelamento ou o crescimento em forma de espiral dentro do tubete (GUIMARÃES et al., 1998).

Os saquinhos de polietileno apresentam dimensões de 9 a 11 cm de largura, por 18 a 22 cm de comprimento e são providos de furos, na metade inferior, para drenagem (GUIMARÃES e MENDES, 1998).

2.4 Substratos

Substrato é o material ou mistura de materiais utilizados para o desenvolvimento da semente ou estaca, sustentando e fornecendo nutrientes e água, para o bom desenvolvimento da planta. O substrato exerce influência significativa na arquitetura do sistema radicular, na nutrição das mudas, assim como na translocação de água no sistema solo-planta-atmosfera (SANTINATO e SILVA, 2001).

Os substratos para a produção de mudas podem ser definidos como sendo o meio adequado para sua sustentação e retenção de quantidades suficientes e necessárias de água, oxigênio e nutrientes, além de oferecer pH compatível, ausência de elementos químicos em níveis tóxicos e condutividade elétrica adequada. Portanto, em decorrência do arranjo quantitativo e qualitativo dos materiais minerais e orgânicos empregados, as mudas serão influenciadas pelo suprimento de nutrientes, água disponível e oxigênio (ROSA JR. et al., 1998). Há diversos materiais orgânicos e inorgânicos, normalmente em misturas de dois ou mais componentes, têm sido utilizados para a formulação de substratos, para a produção de mudas, havendo necessidade de se determinar os mais apropriados para cada espécie de forma



a atender sua demanda quanto ao fornecimento de nutrientes, propriedades físico-químicas e ausência de doenças (LIMA, SEVERINO e SILVA, 2006).

Entre as propriedades químicas utilizadas em nível mundial para a caracterização de um substrato destacam-se: valor de pH, capacidade de troca de cátions, salinidade e teor percentual de matéria orgânica, e nas propriedades físicas, densidade, porosidade, espaço de aeração e economia hídrica determinada através dos volumes de água disponíveis em diferentes potenciais (SCHMITZ, SOUZA e KÄMPF, 2002) e os materiais orgânicos mais usados são a turfa, casca de árvores picadas e compostadas, fibras vegetais, entre outros. As principais substâncias minerais são vermiculita, perlita, espuma fenólica e lã de rocha (ABREU, ABREU e BATAGLIA, 2002).

O substrato é composto de uma fase sólida formada por partículas minerais e orgânicas, uma fase líquida formada pela água, na qual se encontram os nutrientes, denominada solução do substrato e uma fase gasosa (WENDLING et al., 2002).

O uso de substrato está relacionado, em geral, com o cultivo em recipientes, seja em sacos plásticos, latas, vasos ou bandejas. Como substrato entende-se o produto usado em substituição ao solo, para produção vegetal (KÄMPF, 2000). A forma mais usual para produção de mudas de cafeeiros é a utilização de um substrato constituído por 70% de solo e 30% de esterco bovino enriquecido com adubos químicos, em sacolas plásticas (ANDRADE, MENDES e GUIMARÃES, 1999).

No caso da utilização de tubetes na produção de mudas, não são recomendados substratos com predominância de terra ou areia (GOMES, COUTO e PEREIR, 1985). Por sua vez, a casca de arroz carbonizada, devido às suas características físicas, químicas e biológicas, é potencialmente utilizável (MINAMI e GONÇALVES, 1994).

Campos (2002) afirma que para a produção de mudas em tubetes, o substrato merece especial atenção, pois um reduzido volume, geralmente 120 ml., deverá dar suporte para o desenvolvimento da planta durante todo o período de sua formação, propiciando uma muda saudável, com bom desenvolvimento radicular e uma boa relação parte aérea/raiz.

Como a diversidade de substratos é muito grande, não existe um substrato perfeito para todas as condições, sendo preferível usar componentes em forma de mistura, visto que, isoladamente, os mesmos normalmente apresentam características desejáveis e indesejáveis às plantas (WENDLING et al., 2002). A importância do conhecimento da fertilidade do



substrato, antes de usá-lo, para determinar antecipadamente como fazer a sua complementação com fertilizantes (MINAMI, 2000).

2.4.1 Nutrição do Substrato

A casca de arroz carbonizada é um substrato estéril graças ao processo de carbonização. Por ser leve e porosa, permite boa aeração, drenagem e troca de ar na base das raízes, sendo recomendada para a germinação de sementes e enraizamento de estacas (SOUZA, 1993) e tem sido muito utilizada pelos floricultores por tratar-se de um substrato praticamente inerte, que não reage com os nutrientes da adubação e possui longa durabilidade sem alteração de suas características físicas (CARRIJO, LIZ e MAKISHIMA, 2002).

Conforme Klein et al. (2002), ao avaliar as alterações das propriedades físico-hídricas de substratos comerciais, misturados com a casca de arroz carbonizada em diferentes proporções, observaram que esta pode ser utilizada para melhorar as propriedades físico-hídricas de substratos, propiciando melhor porosidade.

As cascas de arroz carbonizada correspondem a aproximadamente 20% do peso dos substratos. A casca de arroz, quando carbonizada, apresenta alta capacidade de drenagem, fácil manuseio, peso reduzido, pH levemente alcalino, forma floculada, livre de patógenos e nematoides, teor adequado de K e Ca que são dois macronutrientes essenciais para o desenvolvimento vegetal (TABAJARA e COLÔNIA, 1986).

A cama de frango é um dos adubos orgânicos mais usados na região para a produção de mudas de fruteiras. Segundo (TEIXIRA et al., 2002), as concentrações médias das características químicas desse adubo na região são as seguintes: de 20,57 g.kg⁻¹ de N; 35,50 g.kg⁻¹ de P₂O₅; 25,50 g.kg⁻¹ de K₂O; 35,08 g.kg⁻¹ de Ca; 7,35 g.kg⁻¹ de Mg; 4,20 g.kg⁻¹ de S; 421,60 mg.kg⁻¹ de B; 223,50 mg.kg⁻¹ de Cu; 4.801,00 mg.kg⁻¹ de Fe; 471,25 mg.kg⁻¹ de Mn; e 350,00 mg.kg⁻¹ de Zn; pH 6,47; relação C/N 14,97 e M.O. 422,68 g.kg⁻¹.

O esterco curtido de gado de leite foi secado ao ar, homogeneizado e caracterizado quimicamente e apresentou: umidade 18%; pH em CaCl₂, 6,1 e, na amostra seca, C, 322 g kg⁻¹; N, 10 g kg⁻¹; P, 2,1 g kg⁻¹; Ca, 2,0 g kg⁻¹; Mg, 1,4 g kg⁻¹; K, 6,8 g kg⁻¹; S, 0,9 g kg⁻¹; Cu, 26 mg kg⁻¹; Mn, 136 mg kg⁻¹; Zn, 65 mg kg⁻¹. (ARTUR et al., 2007).



2.5 Adubação das Mudanças

Segundo Silva, Carvalho e Romaniello (2000), a formulação básica do substrato não é suficiente para fornecer nutrientes durante todo o ciclo da muda de café produzido em tubete, em função da lixiviação e da condutividade elétrica. Por isso, tem-se utilizado como complemento nutricional fertilizante de liberação controlada (Osmocote), em que os grânulos, constituídos por uma mistura de macro e micronutrientes solúveis, são revestidos por uma resina de material orgânico que controla a liberação dos nutrientes em função da temperatura

do substrato, por um período de três a seis meses. Depois de aplicado, o vapor d'água do substrato penetra na resina, dissolvendo os nutrientes do interior, que vão sendo liberados de forma gradual, dependendo da temperatura. Quando a temperatura é superior a 21°C, a liberação é mais rápida e, conseqüentemente, causa menor longevidade ou efeito residual do adubo.

O Osmocote (15-10-10) é um fertilizante com tempo de liberação em torno de 4 a 6 meses que, além de conter 15% de N, 10% de P₂O₅ e 10% de K₂O, apresenta ainda em sua formulação 3,8% de Ca, 1,5% de Mg, 3,0% de S, 0,02% de B, 0,05% de Cu, 0,5% de Fe, 0,1% de Mn, 0,004% de Mo e 0,05% de Zn. Pelo fato do Osmocote permitir a disponibilidade contínua de nutrientes para as mudas, durante um maior tempo, existe menor possibilidade de ocorrer deficiência de nutrientes durante o período de formação das mudas, o que dispensaria aplicações parceladas de outras fontes, reduzindo assim os custos operacionais na formação da muda. É um fertilizante indicado tanto para produção de mudas de algumas frutíferas (MENDONÇA, et al. 2008).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O delineamento experimental utilizado será de blocos casualizados em esquema fatorial 3 x 3 x 3 (três tipos de recipientes, três de substratos e três dosagens de adubo de liberação lenta) totalizando 27 tratamentos e com quatro repetições, que serão dispostos em parcelas. Este procedimento foi escolhido para facilitar a montagem da estrutura de produção, uma vez que todas as mudas serão colocadas em bancadas para evitar que as mudas produzidas em saquinho sobressaissem as mudas em tubetes. Cada parcela será constituída



por 36 mudas, sendo as 16 centrais consideradas úteis para os três experimentos serão utilizadas para a análise.

Os recipientes serão colocados em um canteiro suspenso, a um metro acima do nível do solo, confeccionados com tela de arame ondulado com abertura quadrada de 1,5'', arame de 3,5 mm de diâmetro e com 1,2 m de largura, para os tubetes, para os saquinhos de polietileno, será construída uma bancada de madeira, ao lado e na mesma altura da estrutura destinada às tubetes.

Será utilizada como cobertura para controle de insolação, tela do tipo sombrite, de cor preta, com passagem de 50% de luz, posicionada a dois metros acima dos tubetes e saquinhos, assim como na parte lateral do viveiro, para evitar a incidência direta da luz solar sobre as mudas.

Serão utilizadas sementes certificadas, sem tratamento fungicida, do cultivar Catuaí Vermelho, linhagem IAC H2077-2-5-99.

A irrigação será feita com a aplicação de uma lâmina de 5 mm, uma vez ao dia, durante 30 minutos, desde a montagem do experimento até sua avaliação final, por meio de um sistema de microaspersão.

Os recipientes utilizados serão:

a) Tubetes de polietileno rígido com capacidade volumétrica de 50 ml., que possui forma cônica, seis estrias internas, 2,7 cm de diâmetro interno superior, 1,0 cm de diâmetro interno inferior e altura de 12,2 cm.

b) Tubetes de polietileno rígido com capacidade volumétrica de 120 ml., possui forma cônica, contendo cinco estrias internas, 3,7 cm de diâmetro interno da abertura superior, 0,8 cm de diâmetro interno da abertura interna e 14 cm de altura.

c) Os saquinhos de polietileno apresentam dimensões de 9 a 11 cm de largura, por 18 a 22 cm de comprimento e são providos de furos, na metade inferior, para drenagem.

Os substratos utilizados nos experimentos serão:

a) Substrato alternativo, que tem seu volume constituído por 40% de terra de subsolo 30% de casca de arroz carbonizada e 30% de esterco de curral.

b) Substrato alternativo, que tem seu volume constituído por 40% de terra de subsolo, 30% de casca de arroz carbonizado e 30% de cama de frango.



c) Substrato comercial Plantmax hortaliças HT, constituído à base de casca de pinus processada e enriquecida, vermiculita e turfa processada e enriquecida, recomendado por (MELO, 1999).

Após preparados os substratos e preenchidos os recipientes (tubetes e sacos plásticos), serão semeadas duas sementes por recipiente e mantida irrigação diária para garantir a germinação. Na fase de plântula, fez-se o desbaste, deixando apenas uma plântula viável em cada recipiente.

Será realizada uma avaliação nas mudas quando estiverem prontas para o transplante no campo, sendo avaliados os seguintes parâmetros:

- a) pesos fresco e seco de caule;
- b) pesos fresco e seco de folhas;
- c) pesos fresco e seco de raízes;
- d) diâmetro de caule;
- e) altura de planta;
- f) volume do sistema radicular.

Para estimar os parâmetros supracitados, serão coletadas, com imparcialidade, dezesseis plantas em cada parcela, sendo estas divididas em folhas, caules e raízes. Os pesos (frescos e secos) serão medidos em balança analítica; o diâmetro de caule será medido no colo da planta; a altura será medida como sendo a distância entre o colo e a extremidade apical.

Para a fertilização dos substratos será utilizado o fertilizante de liberação lenta Osmocote na formulação 15-10-10 em NPK, que será proposto a seguintes dosagens:

- a) 50% da dose padrão (4,10 Kg de Osmocote por m^3 de substrato = 225g de Osmocote por 55 L¹ de substrato);
- b) 100% da dose padrão (8,20 Kg de Osmocote por m^3 de substrato = 451g de Osmocote por 55 L² de substrato);
- c) 150% da dose padrão (12,30 Kg de Osmocote por m^3 de substrato = 676g de Osmocote por 55 L³ de substrato);

¹ volume referente a um saco de Plantmax HT.

² volume referente a um saco de Plantmax HT.

³ volume referente a um saco de Plantmax HT.



4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Será analisado nos resultados nos diferentes recipientes, nos tubetes de 50 ml., 120 ml. e sacolas plásticas, com análise das médias pesos fresco e seco de caule, pesos fresco e seco de folhas, pesos fresco e seco de raízes, diâmetro de caule, altura de planta e volume do sistema radicular, com os substratos alternativos na proporção de 40% terra de subsolo, 30% de casca de arroz carbonizada e 30% de esterco de curral, também com na proporção 40% de terra de subsolo, 30% de casca de arroz carbonizado e 30% de cama de frango e por fim substrato comercial Plantmax hortaliças HT, e com a proporção de Osmocote de 50% da dosagem padrão, 100% da dosagem padrão e 150% da dosagem padrão, dosagem que será utilizada referente ao volume de um saco de Plantmax HT.

Partindo deste princípio Lima et al. (2009), mudas com a maior área foliar apresentam crescimento inicial mais rápido, em virtude da maior produção de fotoassimilados e posterior alocação para outros órgãos da planta. Os resultados apresentados por Bachião et al. (2018) nota-se que a adubação com doses crescentes de fertilizante de liberação lenta promoveu, no geral, melhorias no crescimento de mudas de cafeeiro independente da cultivar analisada. Kainuma et al. (2001) estudando a utilização de substratos alternativos observou que, para o Plantmax a dose de 10 Kg de Osmocote por m³ é a mais adequada do ponto de vista econômico, pois foi suficiente para que as mudas apresentassem bom crescimento foliar.

Porém, Melo (1999), avaliou o efeito de doses crescentes de Osmocote em mudas de cafeeiro utilizando substrato comercial. Os resultados indicaram que a dose de 450 gramas de Osmocote, formulação 15-10-10 + micronutrientes, em 55 litros de substrato (8,18 Kg de fertilizante por m³ de substrato) promoveu melhor desenvolvimento das mudas. Silva et al. (2000) recomendam a dose de 300 g de Osmocote 15-10-10 + micronutrientes por saco de 55 litros de substrato (5,5 Kg/m³ de substrato). Marana, Miglioranza e Fonseca (2006) comprovou que fertilizantes de liberação lenta possuem uma alta eficiência na suplementação de nutrientes em substratos na produção de mudas de cafeeiros.

A aplicação da maior dose de esterco bovino e suíno inibiu o crescimento das plantas, resultando na morte das plantas de café (PEREIRA, LIMA e MELO JUNIOR, 2017). Valores elevados de nitrogênio, como os relatados para o esterco de galinha, esterco suíno e por último, bovino, podem ser considerados responsáveis pela causa da morte de plantas em doses próximas a 60%, conforme pode ser constatado por (KONZEN, ALVARENGA, 2005).



Segundo Fernandes et al. (2013), a estrutura do solo é beneficiada quando a decomposição dos restos vegetais for maior e a formação de substâncias intermediárias da decomposição for mais ativa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de mudas de qualidade é essencial para a formação de uma lavoura de café produtiva e rentável, sendo considerada um dos fatores essenciais para o sucesso da cultura do café e portanto, vital para a formação de uma cafeicultura sustentável, devido a sua indiscutível importância na implantação da cultura, esta etapa da cadeia produtiva deve ser planejada e executada de maneira criteriosa, pois qualquer problema com a qualidade das mudas trará resultados negativos durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura, sendo assim, o fertilizante de liberação lenta (Osmocote®) influenciou o melhor crescimento e qualidade das mudas mas velocidade de decomposição e a estrutura do substrato interferem diretamente na disponibilização, por determinado tempo, dos nutrientes para as mudas.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M. F. de; ABREU, C. A. de; BATAGLIA, O. C. **Uso da análise química na avaliação da qualidade de substratos e componentes**, Encontro nacional de substratos para plantas, v. 3, p. 17-28, 2002.
- ANDRADE, N. A.; MENDES, A. N. G.; GUIMARÃES, P. T. G. **Avaliação de substratos alternativos e tipos de adubação para a produção de mudas de cafeeiro (Coffea arabica L.) em tubetes**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 23, n. 2, p. 270-280, abr./jun. 1999.
- ARTUR, A. G.; CRUZ, M. C. P. da; FERREIRA, M. E.; BARRETO, V. C. de M.; YAGI, R. **Esterco bovino e calagem para formação de mudas de guanandi**. Embrapa Informação Tecnológica; Pesq. agropec. bras., Brasília, v.42, n.6, p.843-850, jun. 2007.
- BACHIÃO, P. O. B.; MACIEL, A. L. DE R.; AVILA, R. G. E CAMPOS, C. N. **Crescimento de mudas de cafeeiro em tubetes com fertilizante de liberação lenta**, Revista Agrogeoambiental, Pouso Alegre, v. 10, n. 1, mar. 2018.
- CAMPOS, K. P., **Desenvolvimento de mudas de cafeeiro (Coffea arabica L.) produzidas em diferentes substratos, fertilizações e tamanhos de tubetes**. p. 90, Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.



CARRIJO, O. A.; LIZ, R.S.; MAKISHIMA, N., **Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola**. Horticultura Brasileira, Botucatu, v. 20, n. 4, p. 533- 535, 2002.

COELHO, G.; SILVA, A. D., REZENDE, F. C.; SILVA, R. D.; CUSTÓDIO, A. P., **Efeito de épocas de irrigação e de parcelamento de adubação sobre a produtividade do cafeeiro ‘Catuaí’**. Ciência e Agrotecnologia, v. 33, n. 01, p. 67-73, 2009.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **V. 5 - SAFRA 2018 - N.2 - Segundo levantamento | MAIO 2018**. Disponível em: <file:///C:/Users/edmil/Downloads/BoletimZCafeZmaioZ2018.pdf >, 11 de setembro de 2018.

FERNANDES, A. L. T.; SANTINATO, F.; FERREIRA, R. T.; SANTINATO, R. **Redução da adubação mineral do cafeeiro arábica**. Coffee Science, Lavras-MG, v. 8, n. 3, p. 324-336, 2013.

GOMES, J. M.; COUTO, L.; PEREIRA, A. R., **Uso de diferentes substratos na produção de mudas de Eucaliptos grandis em tubetes e em bandejas de isopor**. Revista Árvore, v.9, n.1, p.58-86, 1985.

GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G. **Produção de mudas de cafeeiro**. Lavras: UFLA/FAEPE, p.60. 1998.

GUIMARÃES, P. T. G.; ANDRADE NETO, A. de; BELLINI JUNIOR, O.; ADÃO, W. A.; SILVA, E. M. da **Produção de mudas de cafeeiros em tubetes**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 19, n. 193, p. 98-108, 1998.

KAINUMA, R.H.; MIGLIORANZA, É.; FONSECA, É, P.; MONTANARI, E.; FRANCO, E. **Qualidade de mudas de Coffea arabica desenvolvidas em diferentes substratos e doses de adubo de liberação lenta**. In: simpósio de pesquisa dos cafés do brasil, 2., 2001, Vitória. Anais... Brasília: EMBRAPA-CAFÉ, 2001.

KÄMPF, A. N. **Seleção de materiais para uso com substrato**. In: KÄNPF, A. N.; FERMINO, M. H. Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes. Porto Alegre: Genesis, p.139-145. 2000.

KONZEN, E.A.; ALVARENGA, R.C. **Manejo e utilização de dejetos animais: aspectos agrônômicos e ambientais**. Embrapa milho e sorgo, Sete Lagoas-MG, p.16 2005.

KLEIN, V. A.; CAMARA, R. K.; SIMON, M. A.; DIAS, S. T. **Casca de arroz carbonizada como condicionador de substrato**. In: FURLANI, A. M. C. Caracterização, manejo e qualidade de substrato para produção de plantas. Campinas: Instituto Agrônômico, p. 95 (Documentos IAC, n. 70). 2002.

LIMA, J. D.; SILVA, S. H. M-G. da; SANTOS, E. M. H dos; LIMA, A. P. D. S.; HIRATA, D. M.; SANTOS, F. D. **Crescimento e nutrição de mudas de bananeira em substrato contendo resíduos da agroindústria de chá preto durante a aclimatização**. Scientia



Agraria, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 37-42, 2009. Disponível em:

<<http://www.redalyc.org/html/995/99515507006/>>. Acesso em: 29 de agosto de 2018.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. L. **Volume de recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamoneira.** Ciência Agrotécnica, Lavras, v. 30, n. 3, p. 480-486, 2006.

LOPES, A. S. **Manual de fertilidade do solo.** São Paulo: ANDA/POTAFOS, p. 155, 1989.

MALAVOLTA, E. **Nutrição mineral de plantas.** Piraciba, p. 251, 1980.

MARANA, J. P.; MIGLIORANZA, É.; FONSECA, É. de P.; KAINUMA, R. H. **Índices de qualidade e crescimento de mudas de café produzidas em tubetes, dices de qualidade e crescimento de mudas de café produzidas em tubetes,** Ciência Rural, Santa Maria, v.38, n.1, jan-fev, 2008.

MARANA, P. J.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, E. P. **Índice de qualidade de crescimento de mudas de café produzidas em tubetes.** Revista Ciência Rural, Santa Maria, v. 38, n. 1, 2006.

MELO, B. de **Estudos sobre produção de mudas de cafeeiro (Coffea arabica L.) em tubetes.** Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, p. 65 e 119, 1999.

MENDOÇA V.; NILDO A. A. de; SOUZA H. A. de; TEIXEIRA G. A.; HAFLE O. M.; RAMS J. D., **Diferentes ambientes e osmocote na produção de mudas de tamarindeiro (Tamarindus indica),** Ciênc. agrotec., Lavras, v. 32, n. 2, p. 391-397, mar./abr., 2008.

MINAMI, K.; GONÇALVES, A.L., **Efeito de substrato artificial no enraizamento de Calanchoe (Kalanchoe x blossfeldiana cv. Singapur, Crassulaceae).** Scientia Agricola, v.51, n.2, p.151- 155, 1994.

MINAMI, K. **Adubação em substrato.** In: KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes. Porto Alegre: Genesis, p. 147-152, 2000.

MOREIRA, M. A.; ADAMI, M.; RUDORFF, B. F. T. **Análise espectral e temporal da cultura do café em imagens Landsat.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 39, n. 03, p. 223-231, 2004.

OLIVEIRA, F. D. A. de; OLIVEIRA FILHO, A. F. de; MEDEIROS, J. F. de; ALMEIDA JÚNIOR, A. B. de; LINHARES, P. C. F. **Desenvolvimento inicial da mamoneira sob diferentes fontes e doses de matéria orgânica.** Revista Caatinga, 22(1), 206-211, 2009.

PEREIRA, I. S.; LIMA, K. C. C.; MELO JUNIOR, H. B. **Substratos orgânicos na produção de mudas de cafeeiro em tubetes.** Revista de Agricultura Neotropical, Cassilândia-MS, v. 4, n. 2, p. 17-26, abr./jun. 2017.



- ROSA Jr., E.J.; DANIEL, O.; VITORINO, A.C.T.; SANTOS FILHO, V.C. **Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de Eucalyptus grandis Hill**, em tubetes. R. Ci. Agr., 1:18-22, 1998.
- SANTINATO, R.; SILVA, V. A. **Tecnologias para produção de mudas de café**. O Lutador, Belo Horizonte, p.116, 2001.
- SCHMITZ, J. A. K.; SOUZA, P. V. D.; KÄMPF, A. N. **Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 32, n. 6, p. 937-944, 2002.
- SILVA, E. M. da; CARVALHO, G.R.; ROMANIELLO, M.M. **Mudas de cafeeiro: tecnologias de produção**. Boletim Técnico. Belo Horizonte, n. 60. p.56, 2000.
- SOUZA, F. X. **Casca de arroz carbonizada: um substrato para a propagação de plantas**. Revista Lavoura Arrozeira, v. 46, n. 406, p.11, 1993.
- TABAJARA, S. M.; COLÔNIA, E. J. **Casca de arroz e meio ambiente**. Revista Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, v. 39, n. 369, p. 10-12, 1986.
- TEIXEIRA, L.B.; OLIVEIRA, R.F. de; FURLAN JUNIOR, J.; CHENG, S.S. **Comparação de composto orgânico de Barcarena com adubos orgânicos tradicionais quanto às propriedades químicas**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, p. 3, (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 70). 2002.
- VALLONE, H. S. **Recipientes e substratos na produção de mudas e no desenvolvimento inicial de cafeeiros** (Coffea arabica L), p.1, Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, 2006.
- WENDLING, I.; GATTO, A.; PAIVA, H. N. de; GONÇALVES, W. **Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, p.166, 2002.