

FERTILIZANTE ORGANOMINERAL PARA CRESCIMENTO DE MUDAS E PLANTAS JOVENS DE CAFÉ ARÁBICA

Eudes Neiva Júnior¹, André Cabral França², Douglas William Batista Porto³, Caroline Maira Miranda Machado⁴, Levy Tadin Sardinha⁵, Miguel Henrique Rosa Franco⁶

RESUMO

O cafeeiro é uma cultura muito exigente nutricionalmente, o que mostra a importância de se buscar fertilizantes mais eficientes na disponibilização de nutrientes; Dentre estes fertilizantes, os organominerais tem se destacado. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da adubação com fertilizantes organominerais no crescimento de mudas e plantas jovens de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). O estudo constou de dois experimentos delineados em blocos: produção de mudas e crescimento das plantas em vasos. O fertilizante organomineral utilizado foi produzido a partir da peletização de torta de filtro de indústria canavieira com polímero orgânico biodegradável, e enriquecimento com minerais NPK 04-17-07. A produção de mudas foi avaliada em substrato adubado com adubação convencional, adubação orgânica, adubação mineral adubação organomineral com 0, 40, 60, 80 e 100% da adubação convencional, com três repetições; Nos vasos as plantas foram crescidas em substrato adubado com adubação convencional e adubação organomineral com 0, 40, 60, 80 e 100% da adubação convencional. As mudas de café produzidas em substrato com adubação convencional apresentam melhor padrão de desenvolvimento. As plantas crescidas em substrato com 80% da adubação convencional, mineral e orgânico, não diferem estatisticamente para altura de plantas. Quanto maior a concentração do organomineral, maiores são os benefícios nas plantas de café. A utilização de fertilizantes organominerais no cafeeiro é uma técnica viável, desde que sejam disponibilizadas fontes minerais de nutrientes prontamente solúveis.

Palavras chave: *Coffea arabica* L., compostagem; fertilidade do solo¹

¹ 1- Doutorando em Produção Vegetal pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM-Diamantina/MG Brasil. E-mail: eudesneiva@hotmail.com;

2- Professor do Departamento de Agronomia/Centro de Ciências Agrárias/Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM - Diamantina/MG Brasil. E-mail: cabralfranca@yahoo.com.br;

3- Graduado em Agronomia pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM-Diamantina/MG Brasil. E-mail: douglasw1996@hotmail.com;

4- Mestranda em Produção Vegetal pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM-Diamantina/MG Brasil. E-mail: carolmaira40@gmail.com;

5- Mestrando em Produção Vegetal pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM-Diamantina/MG Brasil. E-mail: levy.tadim@yahoo.com.br;

6- Graduado em Agronomia pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM - Diamantina/MG Brasil. E-mail: miguelmhrf@yahoo.com.br.¹

ORGANO-MINERAL FERTILIZER FOR SEEDLINGS GROWTH AND YOUNG PLANTS COFFEE ARABIC

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of fertilization with organo-mineral fertilizers in growing seedlings and young plants of coffee (*Coffea arabica* L.). The study consisted of two experiments outlined in blocks: production of seedlings and growing plants in pots. The organo-mineral fertilizer used was produced from pelletizing sugar industry filter cake with biodegradable organic polymer, and mineral enrichment with NPK (04-17-07). The first experiment was carried out in eight treatments: soil without fertilization, conventional fertilizer, organic fertilizer, mineral fertilizer and organo-mineral treatments with 40, 60, 80 and 100% of the conventional mineral fertilization, with three replications. The second experiment was fogged six treatments: no fertilizer soil, conventional fertilization and corresponding organo treatments at 40, 60, 80 and 100% of the conventional fertilization. Growth and biomass plant analyzes were performed. Conventional fertilization provided plants with higher growth and biomass in relation to organo-mineral. The higher the concentration of organo-mineral, greater was the benefits on coffee plants.

Key words: *Coffea arabica* L., composting; soil fertility

1 - INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café, possuindo 2,16 milhões de hectares plantados e produção estimada em 50,90 milhões de sacas beneficiadas em 2019, sendo 36,98 milhões de sacas de café arábica e 13,92 milhões de sacas de café conilon (Conab, 2019). Incentivado pela demanda e pelos bons preços nos últimos anos, a cafeicultura tem expandido cada vez mais com aumento das áreas cultivadas e a renovação de antigas lavouras cafeeiras.

. Garantir a competência e a sua permanência no setor produtivo são algumas das grandes preocupações dos produtores desta cultura. Isso faz com que cada vez mais eles busquem tecnologias que tornam as lavouras mais rentáveis e produtivas. Entre essas várias tecnologias se destaca o uso de fertilizantes cada vez mais eficientes no fornecimento de nutrientes, pois a necessidade de fertilização do cafeeiro é alta e às vezes muito onerosa.

Atualmente, os fertilizantes organominerais vem se destacando de maneira promissora na adição de matéria orgânica ao solo e na fertilização das culturas. Com o decreto 86.955, de 18/02/1982, apareceu na lei pela primeira vez a palavra fertilizante organomineral, definida no Capítulo I das disposições preliminares, como fertilizante procedente de mistura ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos. Devido o teor de matéria orgânica e minerais presentes nesses adubos, ocorre redução da perda de nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio em relação aos adubos químicos mais solúveis, além de melhorias em diversas características do solo, como estrutura, CTC e atividade microbiana (BUSTAMANTE et al., 2010; AGUILERA et al., 2013; SANTOS et al., 2013). O fertilizante organomineral é um produto resultante da mistura física ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos, com definidas especificações e garantias de características mínimas estabelecidos por Instrução Normativa (BRASIL, 2009).

A fabricação dos fertilizantes organominerais é feita industrialmente, partindo-se de uma ou mais matérias-primas orgânicas, e a ela se juntam corretivos, macronutrientes primários e secundários, além de micronutrientes, segundo as fórmulas de cada fabricante (KIEHL, 1985). Antes de se adicionar os fertilizantes minerais o pH do composto orgânico é corrigido.

Os compostos organominerais enquadram-se nas categorias de ativantes biológicos, estimulantes e reguladores de crescimento, fontes de nutrientes minerais de baixa concentração, condicionadores e agentes umectantes.

Uma das frações da matéria orgânica é a húmica, a qual melhora e estimula a flora microbiana em volta do sistema radicular, facilita a liberação dos nutrientes, aumenta a retenção de água, a aeração, a retenção de nutrientes, o estado da agregação do solo e,

principalmente, a formação de quelatos naturais influenciando diretamente na nutrição da planta (SOUZA & RESENDE, 2003).

Os aminoácidos livres presentes nos fertilizantes organominerais, além de servirem como veículo de entrada de nutrientes na planta e de serem uma excelente fonte de energia inicial, atuam como precursores de hormônios essenciais ao processo de enraizamento (GONÇALVES et al., 2008).

Segundo Fernandes e Testezlaf (2001), a reciclagem de resíduos orgânicos, visando ao seu reaproveitamento como fonte alternativa para produção de fertilizantes, é uma medida extremamente estratégica, do ponto de vista ambiental, e por demais conveniente quando economicamente viável.

Devido sua maior concentração de nutrientes em relação aos fertilizantes orgânicos, os fertilizantes organominerais podem ser empregados em menores quantidades por área, além de diminuir os custos com transporte.

Os fertilizantes organominerais, ao contrário dos químicos, podem ser empregados de uma só vez no solo, pois seus nutrientes estão sob a forma orgânica e mineral (Kiehl, 1999); O que causa o efeito de liberação lenta dos nutrientes, também chamado de efeito “slow release”.

Na produção cafeeira, a fertilização, seja das mudas bem como das plantas instaladas no campo, está diretamente ligada à sustentabilidade da atividade, uma vez que dita a produtividade, tratos fitossanitários, qualidade de bebida e lucratividade (SANTINATO et al., 2014; BELAN et al., 2015 & MARTINS et al., 2015). Dessa forma, em função dos benefícios advindos do uso dos fertilizantes organominerais, é pertinente sugerir que o uso desse insumo na cafeicultura seja positivo à atividade, em especial quando se baseia na perenidade das lavouras e no uso intensivo do recurso solo.

Dessa forma, objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da adubação com fertilizantes organominerais no crescimento de mudas e plantas jovens de cafeeiro (*Coffea arabica* L.).

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na cidade Diamantina/MG situada a 18° 15' S e 43° 36' W, altitude de 1.296 m, em casa de vegetação do Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

O estudo constou de dois experimentos delineados em blocos casualizados com quatro repetições: produção de mudas e crescimento das plantas em vasos. O fertilizante organomineral utilizado foi produzido a partir da peletização de torta de filtro proveniente de indústria canavieira com polímero orgânico biodegradável, e enriquecimento mineral com fontes minerais NPK 04-17-07.

2.1 - Produção de mudas

Os substratos para a produção das mudas foram compostos por: solo sem adubação, adubação (Tabela 1), adubação convencional (solo misturado com esterco bovino na proporção de 30% e adubado com 1,3 e 0,6 kg m⁻³ de solo de P₂O₅ e K₂O, respectivamente), adubação mineral (1,3 e 0,6 kg m⁻³ de solo de P₂O₅ e K₂O, respectivamente); adubação orgânica (solo misturado com esterco bovino na proporção de 30%) e os tratamentos com o organomineral com 0, 40, 60, 80 e 100% da adubação convencional de acordo com os teores dos macronutrientes (NPK).

Tabela 1. Características físicas e químicas do Latossolo Vermelho Distrófico utilizado no experimento.

Análise granulométrica (dag kg⁻¹)											
Areia		Silte		Argila		Matéria Orgânica					
56,20		7,8		36		1,22					
Análise química											
pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	m	V
H ₂ O(mg/dm ³)....	(cmol _c /dm ³).....						%.....	
5,35	1,35	17,7	0,23	0,12	0,4	7,3	0,4	0,8	7,7	50,29	5,14

(H₂O) relação 1:2,5 (solo: água); P e K: Mehlich⁻¹; Ca, Mg e Al trocáveis: KCl 1 mol L⁻¹; H + Al: acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹ a pH 7,0; t: capacidade de troca de cátions (CTC) efetiva; T: CTC pH 7,0; m: saturação de alumínio; V: saturação por bases.

As mudas foram produzidas a partir do método de semeadura direta, em saquinhos de polietileno com dimensões de 11x22 cm, previamente preenchidos com os substratos representados pelos tratamentos. Foram colocadas duas sementes de *Coffea arabica* (Catuai Vermelho IAC 51) por saquinho e, após emergência, foi mantida uma plântula.

Diariamente as mudas foram irrigadas e receberam os tratos culturais necessários (controle de pragas, doenças e plantas daninhas).

Aos 180 dias de cultivo, as plantas foram avaliadas quanto à altura com auxílio de uma régua graduada, ao diâmetro do caule com auxílio de um paquímetro digital, à área foliar realizada de acordo com o método não destrutivo proposto por (ANTUNES et al., 2008) e matéria seca de folhas, caule e raízes. Para obtenção da matéria seca das folhas e do caule, os mesmos foram separados, colocados em sacos de papel e levados para estufa de circulação forçada a 65°C, até peso constante, sendo obtida a massa seca. Já para obtenção da massa seca das raízes, as mesmas foram retiradas dos saquinhos e lavadas em água corrente; Após esse processo foram colocadas em sacos de papel devidamente identificados e levadas para secagem em estufa a 65°C até peso constante, sendo obtida também a massa seca.

2.2 - Crescimento pós-transplante em vasos

Os tratamentos foram compostos por: solo sem adubação (Tabela 1); adubação convencional de plantio/cova (solo misturado com esterco bovino na proporção de 30% e adubado com $0,9 \text{ kg m}^{-3}$ de P_2O_5 e $0,29 \text{ kg m}^{-3}$ de K_2O) e os tratamentos com o organomineral com 0, 40, 60, 80 e 100% da adubação convencional de acordo com os teores dos macronutrientes (NPK).

Mudas de cafeeiro obtidas do experimento anterior foram selecionadas e transplantadas em vasos de polietileno de 10 dm^3 , contendo solo (Tabela 1) com os respectivos tratamentos. Foram seguidos os mesmos tratamentos do experimento anterior, para observação do poder de crescimento das mudas, submetidas a diversos tipos de adubações.

Diariamente as plantas foram irrigadas e receberam os tratos culturais necessários (controle de pragas, doenças e plantas daninhas).

Aos 150 dias de cultivo, as plantas foram avaliadas quanto ao número de ramos plagiotrópicos através da contagem direta dos mesmos, à altura com auxílio de uma régua graduada, ao diâmetro do caule com auxílio de um paquímetro digital, à área foliar realizada de acordo com o método não destrutivo proposto por (ANTUNES et al., 2008), e matéria seca de folhas, caule e raízes. Foram também determinados o volume de raízes e a densidade radicular. Para obtenção da matéria seca das folhas e do caule, os mesmos foram separados, colocados em sacos de papel e levados para estufa de circulação forçada a 65°C , até peso constante, sendo obtida a massa seca. Já para obtenção da massa seca das raízes, as mesmas foram retiradas dos vasos e lavadas em água corrente; Após esse processo foram colocadas em sacos de papel devidamente identificados e levadas para secagem em estufa a 65°C até peso constante, sendo obtida também a massa seca.). O volume das raízes, foi obtido pela diferença no volume de água deslocado,

provocado pela imersão das raízes em uma proveta graduada. De posse da massa seca radicular (MSR) e do volume radicular (VR), calculou-se a densidade radicular (Densidade radicular = MSR/VR).

2.3 - Análises dos dados

Os dados foram submetidos à análise de variância, e quando significativos, as médias dos tratamentos foram comparadas por meio de teste Tukey a 5% de significância, utilizando-se o programa estatístico SISVAR®.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Produção de mudas

As plantas crescidas em adubação organomineral a partir de 80% da dose convencional, o tratamento mineral e o orgânico proporcionaram plantas com altura equivalente a 8,5 cm. A adubação organomineral com 60% da dose mineral proporcionou plantas 55% maiores em relação ao controle (solo sem adubação). Além disso, o diâmetro do caule e a área foliar, das plantas crescidas em solo com adubação mineral ou orgânica, foram superiores com relação ao solo sem adubação. Finalmente, a área foliar das plantas crescidas com adubação organomineral, foi proporcional à concentração de nutrientes no fertilizante, sendo que quanto maior a concentração nutricional do fertilizante, maior área foliar das plantas (Tabela 2).

Tabela 2. Variáveis de crescimento de plantas de *Coffea arabica* (Catuaí IAC 51) após crescimento por 180 dias em substrato sob diferentes adubações.

Adubação	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Área foliar (cm ²)
Sem adubação	4,3 d ¹	1,8 c	13 f
Organomineral 40% ²	6,0 cd	2,0 bc	76 e
Organomineral 60%	6,6 c	2,2 bc	91 de

Organomineral 80%	8,3 b	2,4 bc	122 cd
Organomineral 100%	8,3 b	2,6 bc	129 c
Mineral ³	8,7 b	2,9 b	180 b
Orgânica ⁴	8,7 b	2,9 b	184 b
Convencional ⁵	11,5 a	4,1 a	255 a
CV (%)	8,2	14,8	11,3

¹ Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de significância. ² 40% da recomendação convencional (Guimarães, 1999) com NPK (04-17-07). ³ 5 kg de superfosfato simples, 0,6 Kg de K₂O m⁻³ de substrato. ⁴ 0,3 m³ de esterco de curral curtido m⁻³ de substrato. ⁵ 5 kg de superfosfato simples, 0,6 Kg de K₂O e 0,3 m³ de esterco de curral curtido m⁻³ de substrato.

Na parte aérea das plantas, entre as características visuais mais importantes na formação da muda de cafeeiro está a altura das plantas (Mattiolo, 2005). As plantas crescidas com adubação organomineral a partir de 80% da adubação convencional, proporcionou plantas com mesma altura que os tratamentos mineral ou orgânico, porém menores que o tratamento convencional (Tabela 2). Isso se deve ao fato de que, mesmo contendo os macronutrientes e conferir as vantagens da adição de composto orgânico ao solo, o organomineral possui liberação lenta de nutrientes (Romano et al., 2014).

Outra característica muito importante nas mudas é a área foliar, responsável por conferir vigor das plantas no campo (Mattiolo, 2005). O fertilizante organomineral proporcionou maior área foliar em relação a não adição de fertilizante ao substrato, porém, menor com relação aos demais tratamentos, evidenciando sua limitação em avaliações em curto prazo (Paré et al., 2009).

As plantas crescidas em solo adubado com as adubações orgânica e mineral apresentaram maiores valores de massa seca foliar em relação aos tratamentos organominerais e ao controle (Tabela 3).

Os tratamentos correspondentes à adubação organomineral (a partir de 80% da dose), o mineral e o orgânico proporcionaram plantas com massa seca do caule equivalente a 0,18 g, sendo maior em relação ao controle (Tabela 3). Na massa seca das raízes observou-se o mesmo comportamento da massa seca caulinar, sendo que os tratamentos organomineral (a partir de 80%), orgânico e mineral apresentaram massa seca radicular equivalente a 0,55g (Tabela 3).

A biomassa das plantas sem adubação ou fertilizadas com o organomineral até 60% foram iguais (Tabela 3). Porém, houve acréscimos no acúmulo de massa quando as plantas foram fertilizadas com o organomineral a partir da dosagem de 80%, em relação ao solo sem adubação. Adicionalmente, a adubação orgânica proporcionou plantas com maior biomassa total em relação aos tratamentos organominerais, bem como a mineral e orgânica produziram plantas com maior biomassa de folhas em relação ao fertilizante organomineral (Tabela 3).

Tabela 3. Variáveis de crescimento de plantas de *Coffea arabica* (Catuaí IAC 51) após crescimento por 180 dias em substrato sob diferentes adubações.

Tratamento	Massa seca (g)			
	Folhas	Caule	Raiz	Total
Sem adubação	0,13 d ¹	0,04d	0,14 d	0,31e
Organomineral 40% ²	0,30 cd	0,07d	0,21d	0,57e
Organomineral 60%	0,34 cd	0,08 cd	0,26 cd	0,68de
Organomineral 80%	0,43 c	0,16 bc	0,49 bc	1,07d
Organomineral 100%	0,49 c	0,16 bc	0,50 bc	1,14cd
Mineral ³	0,80 b	0,19 b	0,61b	1,6 bc
Orgânica ⁴	0,83 b	0,20 b	0,61b	1,63b
Convencional ⁵	1,28 a	0,42 a	1,36 a	3,06 a
CV (%)	21,9	8,1	20,1	15,8

¹ Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de significância. ² 40% da recomendação convencional (Guimarães, 1999) com NPK (04-17-07). ³ 1,3 Kg de P₂O₅, 0,6 Kg de K₂O³ 5 kg de superfosfato simples, 0,6 Kg de K₂O m⁻³ de substrato. ⁴ 0,3 m³ de esterco de curral curtido m⁻³ de substrato. ⁵ 5 kg de superfosfato simples, 0,6 Kg de K₂O e 0,3 m³ de esterco de curral curtido m⁻³ de substrato.

O menor efeito benéfico do organomineral pode ser devido o seu baixo aporte de matéria orgânica no solo e da liberação lenta dos macronutrientes, em análises a curto prazo. Em função do teor de macronutrientes que apresentam, o volume colocado no solo representou menos que 1% do volume de cada saquinho; valores muito inferiores àqueles após adição de esterco bovino no tratamento convencional ou no orgânico (30% v/v).

3.2 - Crescimento pós-transplântio em vasos

As adubações organominerais, a partir de 80% da dose mineral convencional, apresentaram plantas de café com maiores alturas em relação ao controle (solo sem adubação). Além disso, na dose de 100% mineral foram medidas plantas com diâmetro de coleto e área foliar maiores em relação ao controle. A área foliar, neste tratamento, foi 48% superior ao controle. Por fim, para o número de ramos plagiotrópicos e volume do sistema radicular, não houve diferença entre os fertilizantes organominerais ou ao controle (Tabela 4).

Tabela 4. Variáveis de crescimento de plantas de *Coffea arabica* (Catuaí IAC 51) após crescimento por 180 dias em solo sob diferentes adubações..

Tratamento	Altura das Plantas (cm)	Diâmetro do Coleto (mm)	Área Foliar (cm ²)	Nº de ramos plagiotrópicos	Volume Radicular (cm ³)
Sem adubação	12,3 d	2,7 c	357,9 c	1,7 b	5,5 b
Organomineral 40% ²	14,6 d	3,3 c	429,6 c	2,0 b	7,0 b

Organomineral 60%	15,0 cd	4,0 bc	453,3 bc	2,7 b	7,2 b
Organomineral 80%	17,8 bc	4,0 bc	500,9 bc	3,0 b	8,0 b
Organomineral 100%	19,4 b	4,0 b	585,5 b	3,0 b	8,3 b
Convencional ³	25,2 a	5,7 a	1304,5 a	6,3 a	26,0 a
<i>CV (%)</i>	<i>6,0</i>	<i>18,3</i>	<i>8,5</i>	<i>20,0</i>	<i>17,7</i>

¹ Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de significância. ² 40% da recomendação convencional (Guimarães, 1999) com NPK (04-17-07). ³ 0,08 Kg de P₂O₅ e 5 Kg de esterco de curral curtido por cova (40x40x40 cm)

Os maiores ganhos advindos do fertilizante organomineral podem ser contabilizados a longo prazo. Assim, a utilização dos mesmos é interessante para as culturas desde que aporte suficiente de nutrientes solúveis, a curto prazo, seja conferido. Além disso, o processo de liberação de nutrientes e ganhos em estrutura do solo são influenciados por características edafoclimáticas e o tempo (SANTOS et al. 2011; TEIXEIRA et al. 2011 e SMITH et al. 2015).

A adubação organomineral, correspondente a 100% da dose mineral convencional, proporcionou plantas com maiores massa seca caulinar e foliar em relação ao controle. Essa adubação também proporcionou plantas com maior massa seca de folhas e massa seca total em relação ao solo sem adubação e ao tratamento organomineral 40% (Tabela 5). A massa seca de raízes, dos tratamentos organomineral e do controle sem adubação, foram iguais entre si e equivalentes a 0,67 gramas. A aplicação do tratamento convencional proporcionou a aumento desse valor em aproximadamente 3 vezes (Tabela 5).

Tabela 5. Variáveis de crescimento de plantas de *Coffea arabica* (Catuaí IAC 51) após crescimento por 180 dias em solo sob diferentes adubações. Diamantina, MG, 2016.

Tratamento	Massa seca (g)
-------------------	-----------------------

	Caule	Folhas	Raízes	Total
Sem adubação	0,45 c ¹	1,9 c	0,50 b	2,9 d
Organomineral 40% ²	0,64 bc	2,4 c	0,54 b	3,6 cd
Organomineral 60%	0,72 bc	2,9 bc	0,73 b	4,3 c
Organomineral 80%	0,79 bc	2,9 bc	0,74 b	4,4 bc
Organomineral 100%	0,94 b	3,8 b	0,86 b	5,6 b
Convencional ³	2,95 a	9,2 a	1,96 a	14,1 a
CV (%)	11,1	12,0	22,0	7,6

¹ Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de significância. ² 40% da recomendação convencional (Guimarães, 1999) com NPK (04-17-07). ³ 0,08 Kg de P₂O₅ e 5 Kg de esterco de curral curtido por cova (40x40x40 cm). ⁴Densidade radicular.

Para todas as características avaliadas, a adubação organomineral correspondente a 100% da adubação convencional, foi igual ou maior aos demais tratamentos com doses menores. Da mesma forma, todo adubo organomineral proporcionou maiores, ou iguais, biomassas e crescimento de plantas em relação à concentração imediatamente inferior. Isso se deve à menor quantidade de *pellets* adicionada e conseqüentemente a menor concentração de nutrientes.

A produtividade do cafeeiro submetido à adubação convencional e aos mesmos tratamentos organominerais aqui avaliados, foi maior com a adubação organomineral com 100% da adubação convencional, em relação aos demais tratamentos (COSTA et al. 2015). No entanto, para número de ramos plagiotrópicos, comprimento dos ramos e número de nós, quando maior a dosagem de minerais no fertilizante organomineral, maior ou igual foi o parâmetro avaliado.

A liberação dos nutrientes a partir do fertilizante organomineral é dependente das condições microbiológicas do solo bem como das condições que influenciam os microrganismos. O bagaço de cana-de-açúcar possui mais lenta mineralização que o resíduo de mamona e o esterco bovino (SEVERINO et al. 2004). O processo de

liberação de nutrientes a partir de torta de filtro é lento, e ocorre em sua totalidade em três anos (NUMES JUNIOR, 2008).

A utilização de torta de filtro de usina canavieira é viável para o crescimento nutrição das plantas, porém, é fundamental que sejam disponibilizadas fontes minerais de nutrientes prontamente absorvíveis (ALMEIDA JÚNIOR et al. 2011). Por esse motivo, a utilização de resíduos orgânicos na produção agrícola é viável, desde que a suplementação mineral exigida pelas plantas seja atendida a curto prazo.

4 – CONCLUSÕES

As mudas e as plantas de café produzidas sob substrato com adubação convencional apresentam melhor padrão de desenvolvimento. Na fase de produção de mudas, as plantas de café necessitam de nutrientes prontamente disponíveis, ou seja, devem-se utilizar fertilizantes mais solúveis para disponibilização mais rápida dos nutrientes. Os fertilizantes organominerais possuem liberação lenta de nutrientes, o que faz com que as plantas crescidas sob essa adubação apresentem um menor padrão de desenvolvimento. Os vasos simulam a condição de transplântio das mudas em campo, e assim como na condição de produção de mudas, as plantas necessitam de nutrientes prontamente disponíveis para o seu start de crescimento, e como citado anteriormente os fertilizantes organominerais não proporcionam essa condição a curto prazo.

Quanto maior a concentração do organomineral no solo, maiores são os benefícios nas plantas de café. Os pellets adicionados ao solo na adubação organomineral, possuem uma baixa concentração de nutrientes por pellet, com isso quanto maior a quantidade de pellets adicionados ao solo, maior será essa concentração de nutrientes.

A adubação com fertilizantes organominerais é interessante, desde que seja suprida a necessidade nutricional das plantas á curto prazo. Essa adubação confere uma liberação lenta de nutrientes para as plantas, o que á curto prazo é um problema, pois as

plantas em sua fase inicial de crescimento necessitam de nutrientes prontamente disponíveis. Apesar disso, o uso desses fertilizantes a longo prazo mostra-se viável, pois proporciona diversos benefícios, como por exemplo, a menor perda de nutrientes.

Além de tudo isso, é importante salientar que o fertilizante organomineral utilizado no estudo, é fabricado utilizando-se um resíduo orgânico vegetal, o que contribui para a sustentabilidade na agricultura.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILERA, V. M.; VARGAS, C. A.; MANRIQUEZ, P. H.; NAVARRO, J. M.; DUARTE, C. Low-pH Freshwater Discharges Drive Spatial and Temporal Variations in Life History Traits of Neritic Copepod *Acartia tonsa*. **Estuaries and Coasts**. v. 36, p.1084-1092, 2013.

ALMEIDA JÚNIOR, A. B. Fertilidade do solo e absorção de nutrientes em cana-de-açúcar fertilizada com torta de filtro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 10, p. 1004-1013, 2011.

ANTUNES, W.C.; POMPELLI, M.F.; CARRETERO, D.M.; DaMATTa, F.M. Allometric models for non-destructive leaf area estimation in coffee (*Coffea arabica* and *C. canephora*). **Annals of Applied Biology**, v.153, p.33-40, 2008.

BELAN, L. L. et al. Nutrients distribution in diseased coffee leaf tissue. **Australasian Plant Pathol**, v. 44 p. 105–111, 2015.

BRASIL, Instrução normativa nº 25, de 23 de julho de 2009. Normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizante destinados à agricultura. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, p. 5, 2009.

BUSTAMANTE, M. A.; SAID-PULLICINO, D.; PAREDES, C.; CCILIA, J. A.; MORAL, R. Influences of winey-distillery waste compost stability na soil type on soil carbono dynamics in amended soils. **Wast Management**, v. 30, p. 1966-1975, 2010.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira Café. Brasília: CONAB, 2019.**

COSTA, C. J.; BRAZ, C. H.; SOUZA, C. H. E. Produtividade de cafeeiro (Mundo Novo) em produção de 4ª e 5ª safras em função de adubação com fertilizantes organominerais. *Perquirere*, 12(12): 221-229, dez. 2015.

DUARTE., et al. Produtividade da soja cultivada com fertilizante organomineral. In: CBSC 2013. Ciência do solo: Para que e para quem, Programa e Resumos. Florianópolis, 2013. **Anais...** Epagri e SBCS, ISBN: 978-85-85014-71, Florianópolis, 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA . Centro Nacional de Pesquisas do Solo. **Sistema brasileiro de classificação de solos. 2 ed.** Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. 306p.

FERNANDES, A.L.T.; & TESTEZLAF, R. Fertirrigação na cultura do melão em ambiente protegido, utilizando-se fertilizantes organominerais e químicos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.6, n.1, p.45-50, 2002.

GONÇALVES, M.V.; CARREON R; LUZ, J.M.Q.; GUIRELLI, J.E.; SILVA, P.A.R.; SILVA, M.A.D. 2007. Produção de batata, cv. Atlantic, submetida a produtos organominerais Aminoagro. In: **Encontro Nacional da Produção e Abastecimento de Batata. Anais eletrônicos...** Holambra: ABBA. Disponível em: <http://www.abbabatatabrasileira.com.br/batatashow4/resumos.htm>. Acessado em 20 de maio de 2008.

KIEHL, E.J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: **Editora Agronômica Ceres**, 1985.192p.

KIEHL, E.J. Fertilizantes organominerais. **Piracicaba: snt**, 1999.146p.

MARTINS, L. D. et al. The nutritional efficiency of *Coffea* spp. A review. **African Journal of Biotechnology**, Africa, v. 14, p. 728-734, 2015.

MATIELLO, J. B. et al. Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações. Rio de Janeiro: **MAPA/ PROCAFE**, 2005. 438 p.

MORESCHI, et al. Avaliação de doses e fontes de adubação de semeadura na cultura do feijoeiro. . In: CBSC 2013. Ciência do solo: Para que e para quem; Programa e Resumos. Florianópolis, 2013. **Anais...** Epagri e SBCS, ISBN: 978-85-85014-71-1, Florianópolis, 2013.

NUNES JUNIOR, D. Torta de filtro: de resíduo a produto nobre. **Revista Idea News**, ano 8, n.92. junho, p. 22-30, 2008.

PARÉ, M. C.; ALLAIRE, S. E.; KHIARI, L.; NDUWAMUNGU, C. Physical properties of organo-mineral fertilizers - Short Communication. **Canadian Biosystems Engineering**, v. 51, Canadá, 2009.

ROMANO, E.; BRASMBILIA, M.; BISAGLIA, C.; PAMPURO, N.; PEDRETTI, E.; CAVALLO, E. Pelletization of composted swine manure solid fraction with different organic co-formulates: effect of pellet physical properties on rotating spreader distribution patterns. **Int J Recycl Org Waste Agricult** (2014) 3:101–111.

SANTINATO, F. et al. Doses of phosphorus associated with nitrogen on development of coffee seedlings. **Coffee Science**, Lavras, v. 9, n. 3, p. 419-426, 2014.

SANTOS, D. H.; SILVA, M. A.; TITITAN, C. S.; FOLONI, J. S. S.; ECHER, F. R. Qualidade tecnológica da cana-de-açúcar sob adubação com torta de filtro enriquecida

com fosfato solúvel. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.5, p.443–449, 2011.

SANTOS, E.T.; HEINRICHS, R.; FIGUEIREDO, P. A. M.; PASCHOALOO, J. R.; FRUCHI, V.M.; LISBOA, L. A. M. Atributos químicos do solo e estado nutricional da cana-de-açúcar submetida à adubação orgânica e mineral. 2009. Disponível em: http://www.dracena.unesp.br/#!/eventos/sicud_2009/anais_agronomia.php. Acesso em: 11 de out.2013.

SEVERINO, L. S.; COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. M.; LUCENA, M. A.; GUIMARÃES, M. M. B. Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela respiração microbiana. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 5, n. 1, 2004.

SMITH, G.H.; CHANEY, K.; MURRAY, C.; LE, M.S. (2015) The Effect of Organo-Mineral Fertilizer Applications on the Yield of Winter Wheat, Spring Barley, Forage Maize and Grass Cut for Silage. **Journal of Environmental Protection**, 6, 103-109.

SOUSA R. T. X. Fertilizante organomineral para a produção de cana-de-açúcar. 2014. 87p. **Tese (Doutorado em Fitotecnia)** – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.

SOUSA, R. F de. Efeito residual da adubação orgânica e mineral nos atributos de produtividade e agroindustriais na cana-soca. 2013. 49f. **Dissertação (Mestrado em Agronomia)** – Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, Aquidauana, Mato Grosso do Sul, 2013.

SOUZA, J.L.; RESENDE, P. 2003. *Manual de horticultura orgânica*. **Viçosa: Aprenda fácil**. 564 p.

SOUSA, R.T.X. et al. Efeito de fertilizante organomineral sobre a produtividade de híbridos de milho. In : Congresso brasileiro de ciência do solo, 2011. **Anais...** Uberlândia: SBCS, 2011. CD-ROM.

TEIXEIRA, W. G. et al. Eficiência de fertilizante organomineral na produção de colmos e rendimento em açúcar de cana planta. In: FERTBIO, 2012. **Anais...** Maceió: SBCS, 2012. CD-ROM.

TEIXEIRA, W. G.; SOUSA, R. T. X.; HENRIQUE, H. M.; KORNDORFER, G. H. Produção de matéria seca, teor e acúmulo de nutrientes em plantas de milho submetidas à adubação mineral e organomineral. In CONGRESS BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33, 2011. Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Sociedade Brasileira de Ciência do solo, 2011.

TIRITAN, C. S.; et al. Adubação fosfatada mineral e organomineral no desenvolvimento do milho. **Colloquim Agrariae**, Presidente Prudente, v.6, n.1, p.08-14, 2010.