



Avaliação Do Desenvolvimento Inicial de Feijoeiros (*Phaseolus vulgaris* L.) Sob Diferentes Concentrações de Biofertilizante de Vermicomposto Líquido

*Evaluation of the Initial Development of Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) Under Different Concentrations of Liquid Vermicompost Biofertilizer*

Déborah Angelina Micael Gomes e Sales¹

¹Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. Rua Anda, 377, Icaivera, Contagem, 32055-110; deborah.sales@educacao.mg.gov.br.

Resumo

O uso de vermicomposto líquido de húmus de minhoca tem sido apontado como alternativa de fonte de nutrientes e indutor de resistência às plantas, proporcionando melhorias nas características físico-químicas e biológicas do solo, além de possuir efeito fitohormonal. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no *Campus* Florestal da Universidade Federal de Viçosa, no período entre outubro e novembro de 2017. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 3 tratamentos, 8 repetições, utilizando-se 2 plantas por parcela, totalizando 24 unidades amostrais. Nos tratamentos foram avaliadas 04 plantas escolhidas ao acaso. O objetivo foi avaliar o efeito da aplicação de duas concentrações de biofertilizante de vermicomposto líquido, aplicado via foliar, no desenvolvimento inicial de feijoeiros comuns irrigados, tipo carioca, cultivar BRS Majestoso. O tratamento proporcionou diferença significativa quanto ao parâmetro diâmetro do caule, nas concentrações de 1% e 5%.

Palavras-chave: Feijão-comum. Agricultura. Adubação orgânica. Húmus de minhoca.

Abstract

The use of liquid earthworm humus vermicompost has been suggested as an alternative source of nutrients and plant resistance inducer, providing improvements in the physicochemical and biological characteristics of the soil, in addition to having a phytohormonal effect. The experiment was carried out in a greenhouse at the Forest Campus of the Federal University of Viçosa, between October and November 2017. The experimental design was completely randomized, with 3 treatments, 8 replications, using 2 plants per plot, totaling 24 sample units. In the treatments, 04 plants chosen at random were evaluated. The objective was to evaluate the effect of the application of two concentrations of liquid vermicompost biofertilizer, applied via the leaves, on the initial development of irrigated common bean, carioca type, cultivar BRS Majestoso. The treatment provided a significant difference in the stem diameter parameter, at concentrations of 1% and 5%.



Keywords: *Common beans. Agriculture. Organic fertilization. Earthworm humus.*

Introdução

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos principais componentes básicos da dieta dos brasileiros, constituindo a sua principal fonte de proteína vegetal. Na cozinha brasileira, é tradicionalmente e diariamente consumido pelas diferentes classes sociais, na dieta da maior parte da população residente tanto no meio rural como urbano, nas cinco regiões geográficas do país (SILVA & WANDER, 2013). O feijão comum é um alimento que fornece nutrientes essenciais ao ser humano, como proteínas, minerais, vitaminas (principalmente do complexo B) e carboidratos, além das fibras. A proteína encontrada no feijão comum é de elevada qualidade, pois, várias cultivares disponíveis para o cultivo no Brasil apresentam teores de aminoácidos essenciais e não essenciais adequados para suprir as necessidades nutricionais diárias (RIBEIRO et al., 2007). A produção de feijão-comum é realizada por diversos tipos de produtores, em diversas regiões do país, utilizando diferentes níveis tecnológicos. Dentre estes produtores, a agricultura familiar é apontada como a grande responsável pela produção de feijão no país.

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), ficando atrás de Myanmar e da Índia, respectivamente (CONAB, 2017), com produção de 3,5 milhões de toneladas e produtividade média em torno de $1,02 \text{ Kg/ha}^{-1}$ na safra de 2013/2014, sendo seu cultivo realizado em quase todas as regiões do país (CONAB, 2015). A alta capacidade de adaptação climática e de solos desta leguminosa permite seu cultivo durante todo o ano em todos os estados do país, possibilitando constante oferta do produto no mercado. Dados do IBGE apontam que, a produção de feijão no ano safra de 2015/2016 foi de 3,09 mil toneladas, em uma área de 4.263 hectares (IBGE, 2017). Dentre os itens que compõem o custo de produção de feijão no Brasil, os fertilizantes têm grande participação na composição dos custos, com média de 27,16% (CONAB, 2016).

Nos últimos anos, observa-se maior exigência do mercado consumidor por alimentos mais saudáveis, produzidos com menor emprego de aditivos químicos, principalmente agrotóxicos e fertilizantes. Por esse motivo, a produção das culturas têm sofrido modificações devido ao desenvolvimento de tecnologias inovadoras, incluindo práticas de manejo integrado com nutrientes, envolvendo insumos naturais como os biofertilizantes (MELO et al., 2013). Esses autores ressaltam ainda que, a utilização de práticas alternativas na fertilização dos solos cultiváveis têm sido difundida, especialmente, entre agricultores familiares, com o objetivo de diminuir custos de produção e manter a sustentabilidade dos agroecossistemas. Dentre os fertilizantes alternativos utilizados pelos produtores, o biofertilizante é uma opção viável, pois é de baixo custo e proporciona melhorias nas características físicas, químicas e biológicas do solo. Conforme MEDEIROS & LOPES (2006), os biofertilizantes possuem compostos bioativos, resultantes da biodigestão de compostos urbanos de origem animal ou vegetal, o que



faz desse produto uma prática alternativa indicada principalmente para as pequenas propriedades, onde existe escassez de recursos tecnológicos e financeiros pois aproveita subprodutos da agropecuária que muitas vezes são descartados.

O biofertilizante é um adubo orgânico líquido produzido em meio aeróbico ou anaeróbico a partir de uma mistura de materiais orgânicos (esterco, frutas, leite), minerais (macro e micronutrientes) e água. A partir de uma mistura de restos de alimentos, frutas, folhas, esterco, palhadas, etc., obtém-se, no final do processo, um adubo orgânico homogêneo, com cheiro característico, de cor escura, estável, solto, pronto para ser usado em qualquer cultura, sem causar dano, e proporcionando melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (PEIXOTO, 2005).

Cada tonelada de biofertilizante bovino líquido (90% de água) aplicada no solo contém aproximadamente de 1 a 2 kg de nitrogênio (N), 1,5 a 3 kg de fósforo (P_2O_5) e 2 a 4 kg de potássio (K_2O). Entretanto é difícil saber a composição exata do biofertilizante porque ela depende da origem da matéria orgânica, da concentração de fezes e urina e da concentração do material adicionado (resíduos vegetais, com composto químicos que são utilizados para acelerar a fermentação) (OLIVEIRA et al., 1986). Podem possuir composição altamente complexa e variável, dependendo do material empregado, contendo quase todos os macro e micro elementos necessários à nutrição vegetal. Além disso, por ser um produto obtido da fermentação, com a participação de bactérias, leveduras e bacilos, quando aplicado devidamente, pode possuir também efeito fitohormonal, fungicida, bacteriológico, nematicida, acaricida e de repelência contra insetos. Atua, portanto, como um protetor natural das plantas cultivadas contra doenças e pragas, com menos danos ao ambiente e sem perigo para a saúde humana (SILVA et al., 2007).

Os biofertilizantes funcionam como promotores de crescimento (equilíbrio nutricional) e como elicitores na indução de resistência sistêmica da planta. Além disso, ajudam na proteção da planta contra o ataque de doenças, por antibiose. A potência biológica de um biofertilizante é expressa pela grande quantidade de microrganismos ali existente, responsáveis pela liberação de metabólitos e antimetabólitos, entre eles vários antibióticos e hormônios vegetais (BETTIOL et al., 1997; BETTIOL et al., 2009; MEDEIROS et al., 2003).

O húmus líquido tem apresentado bons resultados como fonte de nutrientes e indutor de resistência às plantas. Esse biofertilizante é produzido a partir da mistura de água com húmus de minhoca (vermicomposto). Diferentemente de outros biofertilizantes, o húmus líquido é aplicado puro, ou seja, basta coar o material e colocar no pulverizador. Apenas será adicionada mais água se o material estiver mais concentrado que o desejado (GONÇALVES et al., 2009). A importância das minhocas na decomposição desses resíduos tem sido demonstrada por vários grupos de pesquisadores. Elas ingerem rapidamente a matéria orgânica, transformando-a em um composto rico em N, P, Ca, Mg, S, elementos essenciais para o desenvolvimento das plantas (MARTINEZ, 1991).

O presente estudo é resultante de experimento realizado em trabalho de conclusão de curso de Agronomia e objetivou avaliar o efeito da aplicação de duas concentrações de biofertilizante de vermicomposto líquido, aplicado via foliar, no desenvolvimento inicial de feijoeiros comuns irrigados, tipo carioca, cultivar BRS Majestoso.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, pertencente ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Viçosa, *Campus* Florestal, no município de Florestal – MG, cujo ponto central tem as coordenadas geográficas 19°52'29''S, 44°25'12''W, e altitudes aproximadas variando entre 740 m e 940 m. O clima de Florestal é do tipo Cwa, o que indica um clima subtropical com inverno seco e ameno e verão úmido e quente, segundo o sistema de classificação de Köppen.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (SOUZA et al., 2002), com 3 tratamentos, 8 repetições, utilizando-se 2 plantas por parcela, totalizando 24 unidades amostrais (figura 1). Para cada tratamento, foram avaliadas 04 plantas, escolhidas ao acaso. Cada vaso com capacidade de 05 Litros constituiu uma unidade amostral. Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (teste F) e os tratamentos comparados através do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

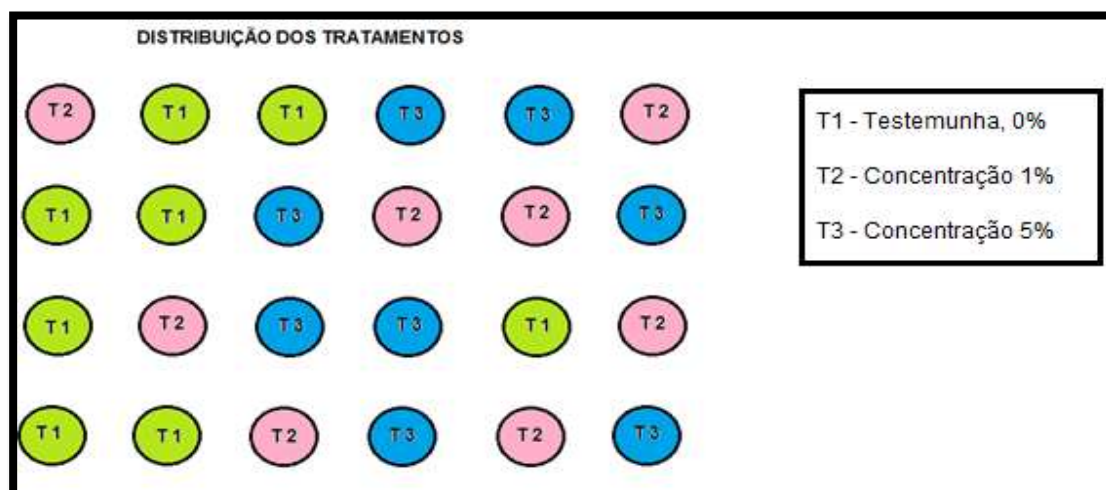


Figura 1 – Croqui da distribuição dos tratamentos nos blocos do ensaio.

A cultivar de feijoeiro utilizada foi BRS – Majestoso, de feijão comum, tipo carioca, de crescimento indeterminado tipo II/III, com sementeira realizada manualmente nos vasos em 17 de outubro de 2017. Procedeu-se o semeio de 05 sementes por vaso. A emergência das plântulas ocorreu entre o sexto e o nono dia e, ao atingir o estágio V3 realizou-se o desbaste das plantas, permanecendo duas plantas de maior vigor e de alturas uniformes (Figura 2)



Foram estudados os efeitos da utilização de 2 dosagens de biofertilizante líquido de vermicompostagem, sendo uma na concentração de 1% e outra de 5% (PINHEIRO & BARRETO, 1996; MEDEIROS & LOPES, 2006).

O biofertilizante de húmus de minhoca (vermicomposto) foi adquirido da Fazenda Vista Alegre, situada no município de Capim Branco e certificada pelo IMA (Instituto Mineiro Agropecuário) como produtora de hortaliças orgânicas. Segundo o Engenheiro Agrônomo responsável por essa produção, foram utilizadas minhocas vermelhas da Califórnia (*Eisenia faetida*), esterco bovino sem antibióticos, e demais subprodutos orgânicos, livres de defensivos agrícolas.

A análise química do biofertilizante em questão foi realizada no Laboratório de Fertilidade do Solo da UFV *Campus* Florestal e seu resultado consta na tabela 1.

Identificação da Amostra	Condutividade mS	Fósforo mg/L	Potássio mg/L	Matéria Orgânica	Nitrogênio
Biofertilizante	2,01	0,91	375,00	13,93	0,03

Tabela 1 – Análise química do biofertilizante

A quantidade de biofertilizante utilizada foi medida em provetas de 25 mL e diluída em água. Foi utilizado um borrifador manual com capacidade para 500 mL.

Para a condução do experimento foram utilizados 24 vasos, contendo como substrato peneirado um Latossolo Vermelho Distrófico Típico, (EMBRAPA, 2006). O solo foi coletado na profundidade de 0-20 cm, em área correspondente ao setor de Olericultura do *Campus* Florestal, onde foram realizados nos dois anos anteriores, o plantio de tomateiros seguido de milho. Este substrato foi submetido à análises laboratoriais para a determinação dos atributos químicos. As análises foram realizadas no Laboratório de Fertilidade do Solo da UFV *Campus* Florestal e tiveram os resultados indicados na Tabela 2.

pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	t	T	V	m
H ₂ O	mg/dm ³	mg/dm ³	cmolc/dm ³						%	%	
5,59	57,37	202,32	3,21	0,56	0,05	3,00	3,77	3,82	6,77	56	1

Tabela 2. Atributos químicos do solo conforme análise laboratorial.



P e K: Extrator Mehlich-1; Ca, Mg e Al: Extrator KCl 1 mol/L; H+Al: Extrator acetato de cálcio 0,5 mol/L, pH 7,0; SB: Soma de bases; t: CTC efetiva; t: CTC a pH 7,0; V: Saturação por bases; m: Saturação por alumínio.

Os ensaios foram conduzidos no período compreendido entre 17 de outubro e 22 de novembro de 2017. O controle de plantas invasoras se deu de forma manual e periódica através de arranquio, a fim de se evitar competição por água e nutrientes. Não procedeu-se o controle químico de pragas e doenças, com o intuito de não interferir nos possíveis efeitos do biofertilizante, embora não tenha sido observada a incidência de doença e/ou praga de modo que demandasse controle ou intervenção. A adubação mineral de plantio e cobertura foram realizadas conforme a análise de solo (tabela 2) e procederam-se seguindo como referência Vieira et al. (2006), sendo utilizado os adubos minerais cloreto de potássio, super simples e sulfato de amônio. A adubação nitrogenada de cobertura se deu aos 15 dias após a emergência das plantas, quando as plantas se encontravam no estágio V2.

A irrigação procedeu-se manualmente, conforme recomendações de Vieira et al. (2006), que estima que devem ser disponibilizados de 3 a 4mm de água/dia/planta até o final do ciclo do feijoeiro.

Os tratamentos consistiram em: T1 – Testemunha; T2 – Aplicação de vermicomposto líquido na concentração de 1%; T3 – Aplicação de vermicomposto líquido na concentração de 5%. Para a aplicação foliar dos tratamentos, utilizou-se borrifador manual, com capacidade para 0,5 Litro, sendo que cada borrifada possui em média 0,83 mL. Para cada planta foram gastos 25 mL da solução dos tratamentos até o ponto de escurimento, totalizando em média 200 mL para cada tratamento.

Aos 20 DAS iniciou-se as avaliações semanais dos parâmetros de diâmetro de caule (DC), altura de planta (AP). Para o medição de DC utilizou-se paquímetro (mm) a 01cm do solo (SOUZA & LIMA, 2010). A altura das plantas foi medida através do uso de uma trena (cm), a contar do solo até a altura correspondente ao meristema apical da planta. A massa de matéria seca da parte aérea (MSPA) foi obtida ao final do experimento, a partir da secagem das plantas, que foram cortadas rentes ao solo com auxílio de estilete, na região do colo, separando a raiz e o caule (Figura 3), aos 36 DAS. Utilizou-se para a secagem uma estufa de circulação forçada de ar, à temperatura de 60°C por 72 horas. Antes que se determinasse a MSPA, determinou-se a massa de fresca da parte aérea (MFPA), através do uso de balança analítica. A contagem do número de folhas trifolioladas (NF) e comprimento médio da raiz (CMR) em centímetros, também foram avaliados ao fim do ensaio, este último utilizando-se trena.

Resultados e discussões



Os feijoeiros do experimento não apresentaram pragas, fato que pode ser explicado pelo ambiente controlado da casa de vegetação. Houve incidência de doença, observada aos 21 dias após a semeadura, no entanto, houve regressão da doença ao longo do experimento, mostrando-se com sintomas reduzidos ao término do ensaio. Verificou-se, através de cultivo em BDA no Laboratório de Fitopatologia da UFV - Florestal, que o biofertilizante continha microrganismos (Figura 06), no entanto, estes não foram identificados por não se tratar de objeto desse estudo, embora seja conhecido o papel de indutor de resistência à doenças, mediado por diversos tipos de microrganismos presentes em biofertilizantes, além de seu efeito fitohormonal.

Diâmetro de caule

As análises estatísticas revelam que houve efeito significativo das dosagens de 1% e 5% de biofertilizante ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste Tukey, sobre os diâmetros dos caule dos feijoeiros, medidos aos 27 dias após a semeadura (Tabela 3), evidenciando que, para as plantas submetidas aos tratamentos T2 e T3 houve incremento no diâmetro de caule em relação à testemunha.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (cm)
T1 – 0% de biofertilizante	5,69 a
T2 – 1% de biofertilizante	4,71 b
T3 – 5% de biofertilizante	4,76 b
CV (%)	10,16

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3: Valores médios de diâmetro de caule em função de diferentes concentrações de biofertilizante de vermicomposto líquido aplicado via foliar.

Collard et al. (2001), em estudos realizados com aplicação de biofertilizante em maracujazeiros, obtiveram resultados que demonstraram que houve aumento de 17,8% no diâmetro de caule, quando comparados à testemunha e/ou só adubo. Tais resultados podem estar associados ao efeito dos fitohormônios, que segundo Silva et al. (2007), estão presentes em produtos obtidos a partir da fermentação, tais como os biofertilizantes.



A diferença significativa entre os diâmetros de caule, expressada pelas análises estatísticas, corroboram com os resultados da pesquisa de Souza et al. (2013), que obtiveram aumento linear do diâmetro de caule de plantas de pinhão-manso influenciado pelas concentrações de biofertilizante. Em contrapartida, Neto et al. (2016), em seus experimentos sobre desenvolvimento inicial de milho, constataram que diferentes concentrações de biofertilizante influenciaram na altura da planta, matéria seca da parte aérea e na matéria seca total, no entanto, quanto à variável diâmetro caulinar não houve diferença significativa.

Massa fresca da parte aérea

A variável massa fresca da parte aérea (MFPA), não foi afetada pelos tratamentos, embora tenha apresentado valores crescentes em função das concentrações de biofertilizante, apresentando portanto, médias similares entre si, conforme mostrado na tabela 4. Tais resultados contrariam aqueles obtidos com feijoeiros por Galbiatti et al. (2011), em que a massa de matéria seca acumulada nas folhas, caule e pecíolo, na parte aérea, foram maiores nos tratamentos que receberam biofertilizante. Uma das possíveis razões para tal fato, é que houve desuniformidade de alturas entre as plantas submetidas aos tratamentos, conforme será mostrado mais adiante (Subtítulo 4.3) e conforme explicitado pelo coeficiente de variação (CV) obtido nessa análise.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (gramas)
T1 – 0% de biofertilizante	48,71 a
T2 – 1% de biofertilizante	49,09 a
T3 – 5% de biofertilizante	56,16 a
CV (%)	20,26

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4: Valores médios de diâmetro de caule em função de diferentes concentrações de biofertilizante de vermicomposto líquido aplicado via foliar.

Altura de planta

Não houve diferenças significativas em relação à altura de plantas (Tabela 5), concordando com Rocha et al. (2015), em trabalhos também realizados com feijoeiros comuns. No entanto, esses autores observaram influência positiva na massa seca da parte aérea em função de diferentes concentrações de biofertilizante. A inexistência de diferença significativa, poderia ser explicada pelo fato de que as plantas se desenvolveram em iguais condições, no entanto suas alturas permaneceram divergentes dentro do mesmo tratamento até o fim do ensaio, embora as médias sejam similares.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (cm)
T1 – 0% de biofertilizante	12,50 a
T2 – 1% de biofertilizante	13,25 a
T3 – 5% de biofertilizante	13,88 a
CV (%)	9,59

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5: Valores médios de altura de planta em função de diferentes concentrações de biofertilizante de vermicomposto líquido aplicado via foliar.

Esses dados evidenciam que os tratamentos não influenciam na altura de planta. A adubação utilizada poderia explicar a ausência de resposta em relação ao biofertilizante, em outras palavras, as plantas podem ter atingido bom desempenho somente com os nutrientes disponíveis no solo, fornecidos pela adubação.

Número de folhas

Quanto ao número de folhas, Alves et al. (2009) concluíram que a aplicação via foliar de biofertilizante em plantas de feijão caupi, proporcionou melhores resultados para essa variável, discordando com os resultados obtidos nesse estudo (Tabela 6), onde não houve diferença significativa ao nível de 0,05 de probabilidade no teste Tukey.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (cm)
T1 – 0% de biofertilizante	10,25 a

T2 – 1% de biofertilizante	12,50 a
T3 – 5% de biofertilizante	13,75 a
CV (%)	20,59

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 6: Valores médios de altura de planta em função de diferentes concentrações de biofertilizante de vermicomposto líquido aplicado via foliar.

Os dados nos permitem inferir que inexistência de diferenças significativas entre os tratamentos, relativos aos parâmetros comprimento de raiz, massa fresca da parte aérea, altura de planta, ao solo estar devidamente adubado e em consequência das culturas plantadas anteriormente serem exigentes em nutrientes, deixando resíduos das adubações, bem como alto teor de matéria orgânica, que favorece o crescimento de plantas em plantios subsequentes.

Comprimento de raiz

A análise dos dados obtidos em relação ao comprimento de raiz estão expressos na tabela 7, que demonstram que não houve diferença significativa. Os dados mostram que houve grandes discrepâncias nos comprimentos médios das raízes dentro do mesmo tratamento, aumentando o coeficiente de variação. No entanto, pode-se atribuir tais resultados à uniformidade de densidades do solo, que influenciam no modo em que ocorre o enraizamento, bem como seu comportamento de crescimento.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (cm)
T1 – 0% de biofertilizante	46,33 a
T2 – 1% de biofertilizante	45,83 a
T3 – 5% de biofertilizante	50,00 a
CV (%)	28,84

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Tabela 7: Valores médios de comprimento de raiz em função de diferentes concentrações de biofertilizante de vermicomposto líquido aplicado via foliar.

Mesmo não procedendo a inoculação de sementes, observou-se nodulações de coloração rosada em todas as plantas amostradas, nos três tratamentos.

Massa seca da parte aérea

A avaliação dos resultados apresentados na tabela 08 evidencia a inexistência de diferenças significativas para a massa seca da parte aérea entre os tratamentos e a testemunha, demonstrando que não houve influência dos tratamentos no acúmulo de massa seca. Esses dados corroboram com Roel et al. (2008) que, em estudos realizados com alface, utilizando diferentes biofertilizantes nas concentrações de 0,1% a 3% não obtiveram incremento de massa seca nas cultivares da hortaliça em questão.

Os resultados referentes a matéria seca da parte aérea e número de folhas podem ser comparados com os dados obtidos por Moraes et al. (2003), que concluíram que em solo com alta fertilidade, o uso de diferentes concentrações de biofertilizante denominado Super Magro na cultura do tomate não influenciou significativamente a matéria seca da parte aérea e nem o número de folhas do tomateiro.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (cm)
T1 – 0% de biofertilizante	7,29 a
T2 – 1% de biofertilizante	7,34 a
T3 – 5% de biofertilizante	8,09 a
CV (%)	25,31

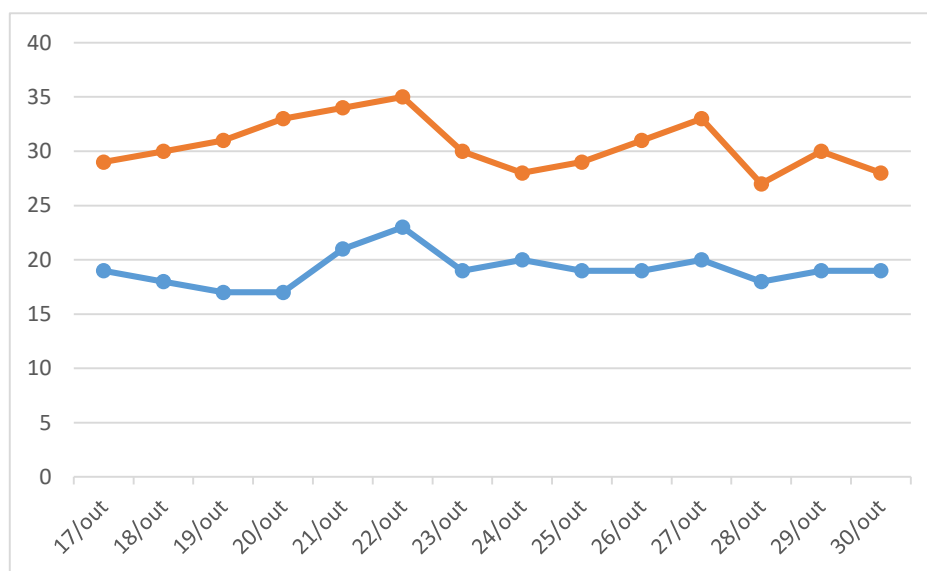
Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 8: Valores médios de massa seca da parte aérea em função de diferentes concentrações de biofertilizante de vermicomposto líquido aplicado via foliar.

O feijoeiro comum desenvolve-se bem em uma faixa de temperatura de 18°C a 30°C, médias noturnas e diurnas, respectivamente e, fora deste limite ocorrem danos à produção (AIDAR et

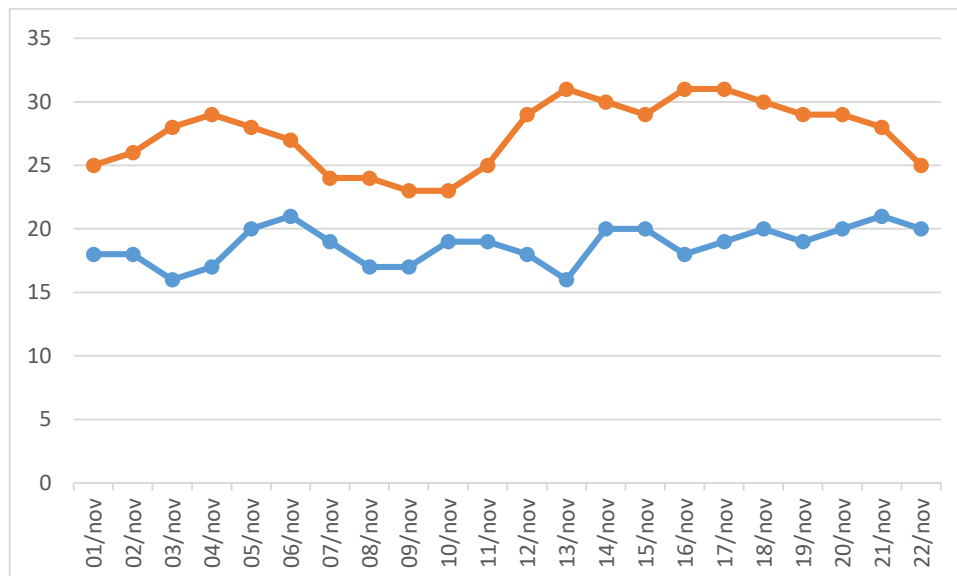


al., 2008). Contudo, no período compreendido entre o início e o término do ensaio, foram observadas temperaturas superiores àquelas adequadas à um bom desenvolvimento dos feijoeiros, conforme dados expressos nos gráficos 01 e 02, que expressam os valores mínimos e máximos de temperatura registrados no município de Florestal. Vale ressaltar que a temperatura no interior da casa de vegetação supera as externas. Deste modo, as altas temperaturas podem ter provocado desequilíbrios nos sistemas fotossintéticos das plantas, interferindo em seu ganho de biomassa.



Fonte: <https://m.accuweather.com/pt/br/florestal/34122/november-weather/34122?monyr=11/1/2017>

Gráfico 01 - Temperaturas Máximas e Mínimas (em °C) entre o período de 17/10/2017 e 30/10/2017 - Florestal / MG



Fonte: <https://m.accuweather.com/pt/br/florestal/34122/november-weather/34122?monyr=11/1/2017>

Gráfico 02 - Temperaturas Máximas e Mínimas (em °C) entre o período de 17/10/2017 e 22/11/2017 - Florestal / MG

Conclusões

A aplicação do biofertilizante na cultura do feijoeiro comum, tipo carioca, cultivar BRS Majestoso, proporcionou diferença significativa quanto ao parâmetro diâmetro do caule, medido aos 27 dias após a semeadura, nas concentrações de 1% e 5%, estando esse efeito relacionado possivelmente ao seu efeito fitohormonal.

Os parâmetros fitotécnicos de altura de planta, massa seca da parte aérea, massa fresca, comprimento de raiz, número de folhas, não foram influenciados pelos tratamentos, não ocorrendo portanto, diferenças significativas.

Referências

AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J.; SANTOS, A. B.; THUNG, M. Recomendações técnicas para o cultivo do feijoeiro comum em várzeas tropicais irrigadas por subirrigação. Santo Antônio do Goiás: Embrapa, Circular Técnica 60, 2008.



ALVES, S. V.; ALVES S. S. V.; CAVALCANTI, M. L. F.; DEMARTELAERE, A. C. F.; LOPES, W. A. R. Produção de feijão caupi em função de diferentes dosagens e concentração de biofertilizantes. Mossoró: Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v.4, n.3, p. 45 – 49, jul/set 2009.

BETTIOL, W.; MORANDI, M. A. B. Biocontrole de doenças de plantas: usos e perspectivas. Jaguariuna: Embrapa Meio Ambiente, 2009. 341 p.

BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. Controle de doenças de plantas com biofertilizantes. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, Circular Técnica 02, 1997. 22 p.

COLLARD, F. H.; ALMEIDA, A.; COSTA, M. C. R.; ROCHA, M. C. Efeito do Uso de Biofertilizante Agrobio na cultura do Maracujazeiro Amarelo. Taubaté: Revista Biociência, v.7, n.1, p.15-21, jan.- jun.2001.

CONAB. Companhia Nacional De Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos: Nono levantamento. Brasília: Conab, jun. 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_06_11_09_00_38_boletim_graos_junho_2015.pdf>. Acesso em: 30 de out. 2017.

CONAB. Companhia Nacional De Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos: Quarto levantamento. Brasília: Conab, jan. 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_01_11_11_30_39_boletim_graos_janeiro_2017.pdf>. Acesso em 30 de out. 2017.

CONAB. Companhia Nacional De Abastecimento. Compêndio de estudos Conab: Evolução dos custos de produção de feijão no Brasil e sua rentabilidade. Brasília: Conab, 2016. v. 1. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_01_24_14_49_18_compendio_de_estudos_conab_-_volume_5_2017.pdf>. Acesso em 30 de out. 2017.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.

GALBIATTI, J. A.; SILVA, F. G.; FRANCO, C. F.; CAMELO, A. D. Desenvolvimento do feijoeiro sob o uso de biofertilizante e adubação mineral. Jaboticabal: Eng. Agríc., v.31, n.1, p.167-177, jan-fev. 2011.

GONÇALVES, M. M.; SCHIEDECK, G.; SCHWENGBER, J. E. Produção e uso de biofertilizantes em sistemas de produção de base ecológica. Pelotas: MAPA, Circular técnica n. 78, 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Rio de Janeiro: IBGE, v. 30, n. 1, jan. 2017. Disponível em:



<[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo/lspa_201701.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/lspa_201701.pdf)>. Acesso em 04 de nov. 2017.

MARTINEZ, A. A. Folder sobre minhocultura. Campinas: CAT, 1991.

MEDEIROS, M.B.; LOPES, J.S. Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola. *Bahia Agrícola*, v. 7, n. 3. 2006.

MEDEIROS, M. B.; WANDERLEY, P. A.; WANDERLEY, M. J. A. Biofertilizantes líquidos – Processo trofobiótico para a proteção de plantas em cultivos orgânicos. *Revista Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento*, 31 ed. Jul./Dez. 2003.

MEDEIROS, M. B.; WANDERLEY, P. A.; FRANKLIN, F.; FERNANDES, F. S.; ALVES, G. R.; DANTAS, P.; CORDÃO, R. P.; XAVIER, W. M. R.; LEAL NETO, J. S. Uso de biofertilizantes líquidos no manejo ecológico de pragas agrícolas. In: ENCONTRO TEMÁTICO MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA UFPB, 2003, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa, 2003. p.19-23.

MELO, W. B.; OLIVEIRA, F. S.; SANTOS, J. G. R.; ARNAUD, E. R.; MARACAJA, P. B. Crescimento de plantas de milho e feijão adubadas com biofertilizantes líquidos em sistema de consorciação. Mossoró: *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 8, 2013.

MELO, W. G.; RODIGHERO, K.; FREITAS, F. R.; MAGRO, D. R.; ALBARELLO, B. J.; Oliveira, D. P. Secagem Rápida de Tecidos de Plantas para Determinação da Matéria Seca. In: Congresso Brasileiro de Ciências do Solo, 28 julho a 2 de agosto, 2013. Florianópolis, 2013.

MORAES, R. D.; DUARTE, T.S.; PAGLIA, A. G.; ALDRIGHI, C. B., PEIL, R. M. N. Influência da biofertilização no crescimento de mudas de tomateiro em sistema flutuante. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 2003, Porto Alegre. *Anais*. Porto Alegre: EMATER, 2003.

OLIVEIRA, I. P.; SOARES, M.; MOREIRA, J. A. A.; ESTRELA, M. F. C.; DAL´ACQUA, F.M.; PACHECO FILHO, O. Resultados técnicos e econômicos da aplicação de biofertilizante bovino nas culturas de feijão, arroz e trigo. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1986. 24 p. Circular Técnica n. 21.

PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. Agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes. Porto Alegre: Junqueira Candiru. 1996. 276p. Tradução de DINCHEV, D. Agroquímica. Cidade de La Havana, Cuba: Ed. Revolucionaria, 1996.

PEIXOTO, Ricardo Trippia dos Guimarães. Compostagem: Princípios, Práticas e Perspectivas em Sistemas Orgânicos de Produção. In: _____ AQUINO, A.M. ASSIS, R. L. *Agroecologia*



– Princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

RIBEIRO, N. D.; LONDERO, P. M. G.; CARGNELUTTI FILHO, A.; JOST, E. POERSCH, N.L.; MALLMANN, C.A. 2007. Composição de aminoácidos de cultivares de feijão e aplicações para o melhoramento genético. Pesquisa Agropecuária Brasileira.

ROCHA, D. P.; BRITO, M. F de.; SANTOS, L. C dos.; SOUZA, R. L.; GALLO, A. S.; SILVA, R. F. Desempenho do feijoeiro sob o uso de biofertilizante em sistema orgânico de produção. Cascavel: Acta Iguazu, v. 4, n. 2, 2015.

ROEL, A. R. et al. Avaliação de fertilizantes orgânicos na produção de alface em Campo Grande, MS. Scientia Agraria, v. 8, n. 3, 2008.

SILVA, A. F. et al. Preparo e Uso de Biofertilizantes Líquidos. Petrolina: EMBRAPA, 2007. Comunicado Técnico n. 130.

SILVA, O. F.; WANDER, A. E. O feijão comum no Brasil: Passado, presente e futuro. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, jun. 2013.

SOUZA, A. M.; ETHUR, A. B. M.; LOPES, L. F. D.; ZANINI, R. R. Introdução a projetos de experimentos: Caderno didático. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Departamento de Estatística, 2002.

SOUSA, M.; LIMA, M. D. B. Influência da supressão da irrigação em estádios de desenvolvimento do feijoeiro cv. carioca comum. Uberlândia: Biosci. J. v. 26, n. 4, 2010.

SOUZA, R. B.; ALCÂNTARA, F. A. Adubação no sistema orgânico de hortaliças. Brasília, DF: Embrapa, 2008. Circular Técnica n. 65.

SOUZA, G. G.; VIANA, T. V. A.; BRAGA, E. S.; AZEVEDO, B. M.; MARINHO, A. B.; BORGES, F. R. M. Fertirrigação com biofertilizante bovino: Efeitos no crescimento, trocas gasosas e na produtividade do pinhão-mansão. Recife: Agrária - Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.8, n.3, p.503-509, 2013.

VIEIRA, C.; JÚNIOR, T. J. P.; BORÉM, A. Editores. Feijão. Viçosa: Ed. UFV, 2006.