
EFEITO DA APLICAÇÃO FOLIAR DE BIOFERTILIZANTE NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE RÚCULA SOB DIFERENTES SUBSTRATOS

LOPES, Marcela Caetano¹
CARDOSO, Saulo Strazeio²
LUCAS, Fabio Teixeira³
MELO, Vinícius Alberto de⁴

Recebido em: 2017.02.01

Aprovado em: 2017.04.18

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.2690

RESUMO: Com a necessidade de se produzir alimentos de forma cada vez mais sustentável, o aproveitamento dos efluentes de biodigestores torna-se uma alternativa interessante para se reduzir custo com fertilizantes químicos. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da aplicação de diferentes diluições do resíduo de biodigestor em mudas de rúcula cultivada em diferentes substratos. O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, cujo delineamento utilizado foi o bloco casualizados em esquema fatorial 2 x 5, em três repetições, sendo 2 tipos de substratos (Tri mix 60-10-30 e Tri mix 50-25-25) e 5 diluições do biofertilizante (0%; 10%; 20%; 30% e 40% do resíduo). As sementes foram semeadas em bandejas de plástico com 128 células, sendo que, cada bandeja correspondeu a uma unidade experimental. Avaliaram-se os seguintes parâmetros: comprimento das raízes, altura das plantas, estabilidade do torrão e massa seca das plantas de rúcula. O substrato Tri mix 50-25-25 foi o que proporcionou melhor desenvolvimento às plantas de rúcula, obtendo-se um aumento linear para as variáveis estudadas à medida em que houve aumento das diluições do biofertilizante.

Palavras-chave: *Eruca sativa*. Biodigestor. Hortaliças.

EFFECT OF APPLICATION LEAF IN BIOFERTILIZER ARUGULA SEEDLINGS PRODUCTION UNDER DIFFERENT SUBSTRATES

SUMMARY: With the need to produce food in an increasingly sustainable way, the use of biodigestors effluents becomes an interesting alternative to reduce costs with chemical fertilizers. The objective of this work was to evaluate the effect of the application of different dilutions of the biodigestor residue on arugula cultivated in different substrates. The experiment was conducted in a greenhouse, with a randomized block design in a 2 x 5 factorial scheme, in three replicates, two types of substrates (Tri mix 60-10-30 and Tri mix 50-25-25) And 5 dilutions of the biofertilizer (0%, 10%, 20%, 30% and 40% of the residue). The seeds were seeded in plastic trays with 128 cells, and each tray corresponded to one experimental unit. The following parameters were evaluated: root length, plant height, root stability and dry mass of arugula plants. The substrate Tri mix 50-25-25 was the one that provided a better development for the arugula plants, obtaining a linear increase for the studied variables as the dilutions of the biofertilizer increased.

Keywords: *Eruca sativa*. Biodigester. Vegetable crops.

INTRODUÇÃO

A rúcula (*Eruca sativa*) é uma hortaliça de grande importância na alimentação humana sendo uma das mais nutritivas, ricas em minerais como potássio, enxofre e ferro, além das vitaminas A e C. Desde o

¹ Bióloga e Mestranda em Agronomia (Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônomicas - UNESP – Botucatu / SP

² Engenheiro Agrônomo, Dr., e Docente da Faculdades Associadas de Uberaba – FAZU – Uberaba / MG

³ Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Substituto no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – IFTM – Uberaba / MG

⁴ Engenheiro Agrônomo pelas Faculdades Associadas de Uberaba – FAZU – Uberaba / MG

final da década de 90 a rúcula vem conquistando o mercado brasileiro com um aumento na quantidade comercializada e na sua área de plantio (ALVES; SÁ, 2010).

Nos conceitos modernos de produção de hortaliças, produzir mudas constitui-se numa das etapas mais importantes no sistema produtivo no qual a utilização dessas mudas torna o sistema mais competitivo e, conseqüentemente, mais rentável economicamente (FILGUEIRA, 2000).

O substrato é um dos fatores limitantes na produção de mudas de hortaliças. Um bom substrato deve ser isento de patógenos, rico em nutrientes essenciais, pH adequado, textura média e agregados estáveis. Deve proporcionar retenção de água suficiente para uma boa germinação e conjuntamente com atributos de boa aeração permitindo a difusão de oxigênio para as raízes (SILVA et al., 2001).

O aumento da demanda na produção de alimentos e a necessidade de fornecer nutrientes às plantas, levando em consideração os custos de produção juntamente com os problemas ambientais que a sociedade vem enfrentando, faz com que as pesquisas no setor agrícola se desenvolvam de forma crescente. Neste contexto a utilização de biofertilizantes, pode ser uma alternativa para se reaproveitar dejetos orgânicos (CHICONATO et al., 2013).

Os biofertilizantes são definidos como produtos que contêm componentes ativos ou agentes biológicos capazes de atuar, direta ou indiretamente sobre as plantas cultivadas, melhorando o desempenho da produção, e, que sejam isentos de substâncias proibidas pela regulamentação de orgânicos (MAPA, 2012). Segundo Bezerra et al. (2007) o uso dos biofertilizantes estimulam o crescimento das raízes e o desenvolvimento das plantas, uma vez que são considerados ativadores metabólicos.

Esse material é composto de excremento de animais e encontrado sem dificuldade, gerando economia com insumos importados e, ainda, promovendo melhorias no saneamento ambiental (MEDEIROS et al., 2007). Dessa forma, estudos têm demonstrado o efeito nutricional dos biofertilizantes em algumas culturas, tais como *Brachiaria brizantha* (FERREIRA et al., 2013), alface (CHICONATO et al., 2013; MEDEIROS et al., 2007), feijão (GALBIATTI et al., 2011) dentre outras culturas.

Pinheiro e Barreto (2000) observaram aumentos na produção comercial de algumas hortaliças como: pepino, berinjela, tomate, alface e pimentão, aplicando-se biofertilizante bovino. A grande parte dos trabalhos apresentam resultados dos efeitos do uso de biofertilizante de maneira empírica, baseando-se apenas em unidades de observação.

Desta forma, objetivou-se com este trabalho, avaliar o efeito da aplicação de diferentes diluições do resíduo de biodigestor em mudas de rúcula cultivada em diferentes substratos.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi realizado em casa de vegetação, na área experimental das Faculdades Associadas de Uberaba – FAZU, localizada no município de Uberaba – MG (19° 03' 52" S e 48° 08' 52" W e altitude de 780 m). O clima da região é seco no inverno com chuvas no verão, apresentando temperatura média de 22 °C e precipitação média anual de 1474 mm, segundo as normais climatológicas INMET-EPAMIG.

A fim de caracterizar o ambiente protegido foram realizados registros diários de temperaturas mínimas e máximas do ar (°C) e umidade relativa do ar (%), com termômetro de mínima de álcool, termômetro de máxima de mercúrio, e psicrômetro de material plástico. Sendo assim, no decorrer do experimento, a média da temperatura e umidade relativa do ar foram de 28,3 °C e 68,15%, respectivamente.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 5: dois substratos comerciais (Tri Mix 60-10-30 e Tri Mix 50-25-25 - fibra de coco, vermiculita e casca de arroz

carbonizado, respectivamente) e cinco diluições do biofertilizante (0%; 10%; 20%; 30% e 40%), com três repetições. As sementes foram semeadas em bandejas de plástico com 128 células, sendo que, cada bandeja correspondeu a uma unidade experimental, totalizando 30 bandejas.

O biofertilizante foi obtido a partir do tanque de armazenagem do biodigestor localizado no Instituto Federal do Triângulo Mineiro, sendo que este recebeu 100% dos resíduos provenientes da granja de suinocultura. Os efluentes da granja passam pelo processo de fermentação dentro do biodigestor e é armazenado em um tanque a céu aberto onde pode ser bombeado e utilizado como biofertilizante.

Antes da instalação do experimento o resíduo foi submetido à análise laboratorial a fim de se identificar e quantificar os elementos que o compõem (Tabela 1), segundo metodologia recomendada por EMBRAPA (1979).

Tabela 1. Análise química do biofertilizante.

N	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	C.O*
----- mg L ⁻¹ -----										
220,0	75,0	551,9	134,6	0,01	34,0	0,01	0,01	5,9	8,1	1400,0

*Carbono orgânico.

Fonte: Dados da pesquisa

A semente de rúcula utilizada foi a cultivar folha larga. Primeiramente o substrato foi umedecido para facilitar sua manipulação e em seguida colocado sobre as bandejas de forma a preencher todas as células. Foram semeadas duas sementes por célula a fim de se garantir o máximo de germinação.

Cinco dias após a semeadura foi realizado o desbaste deixando apenas uma planta por célula. Em seguida, realizou-se a primeira aplicação foliar das diluições do biofertilizante, onde o mesmo foi diluído em uma solução de 200 ml que foi aplicada com o auxílio de um pulverizador manual.

Aos 7, 14 e 21 dias, realizou-se uma nova aplicação das diluições e em seguida à cada aplicação realizou as seguintes avaliações: altura das plantas, comprimento das raízes, matéria seca total das plantas e estabilidade do torrão.

Para a aferição da altura das plantas foi utilizada régua graduada onde se media a altura da muda da sua base no substrato até a primeira emissão das folhas. Em seguida realizava-se a coleta de dez mudas para avaliação da estabilidade do torrão, sendo que essa estabilidade consistia na coesão ao retirar a planta da bandeja, avaliada conforme escala de notas adaptada de Gruszynski (2002) onde 1 = mais de 50% do torrão ficou retido no recipiente; 2 = o torrão se destacou do recipiente, mas não permaneceu coeso e 3 = todo o torrão foi destacado do recipiente e mais de 90% dele permaneceu coeso.

Depois de avaliada a estabilidade do torrão, as mudas foram então lavadas para retirada de todo o substrato aderido às raízes a fim de se poder medir seu comprimento. Após a medição as mudas foram colocadas em sacos de papel pardo identificado para cada tratamento, que foram levados à estufa de circulação forçada de ar a 70 °C por aproximadamente 72 horas ou até obter a massa constante.

Para avaliação dos resultados, foi utilizada a análise de variância mediante a aplicação de teste F e a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software Assistat. Quando significativa foi realizada também a análise de regressão entre os tratamentos com diferentes diluições de biofertilizante.

RESULTADO E DISCUSSÃO

As médias do comprimento das raízes das plantas de rúcula em função dos diferentes tipos de substratos e diluições do biofertilizante podem ser verificadas na Tabela 2. Dos diferentes fatores avaliados, foi observado efeito significativo para os diferentes tipos de substratos apenas na primeira e segunda avaliação enquanto que, para as diluições foi observado efeito significativo apenas na primeira e terceira avaliação. Não houve interação significativa dos diferentes tipos de substratos com as diluições do biofertilizante na primeira e terceira avaliação.

Tabela 2. Comprimento das raízes das plantas de rúcula em função de diferentes tipos de substratos e diluições do biofertilizante em três avaliações.

Substratos (S)	Comprimento das raízes (cm)		
	1ª Avaliação	2ª Avaliação	3ª Avaliação
Tri Mix 60-10-30	5,96	7,24	7,56
Tri Mix 50-25-25	7,91	7,91	7,46
Teste F	40,91**	4,39*	0,13 ^{NS}
Diluições (D)			
0	5,26	6,86	5,83
10%	6,59	7,42	7,40
20%	6,98	7,50	7,77
30%	7,02	7,91	7,89
40%	7,83	8,20	8,68
Teste F	8,76**	2,06 ^{NS}	11,21**
Interação (Teste F)			
S x D	1,43 ^{NS}	4,22**	1,03 ^{NS}
C.V. (%)	15,49	14,87	13,20

** : significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F; C.V.: Coeficiente de Variação; NS: não significativo.

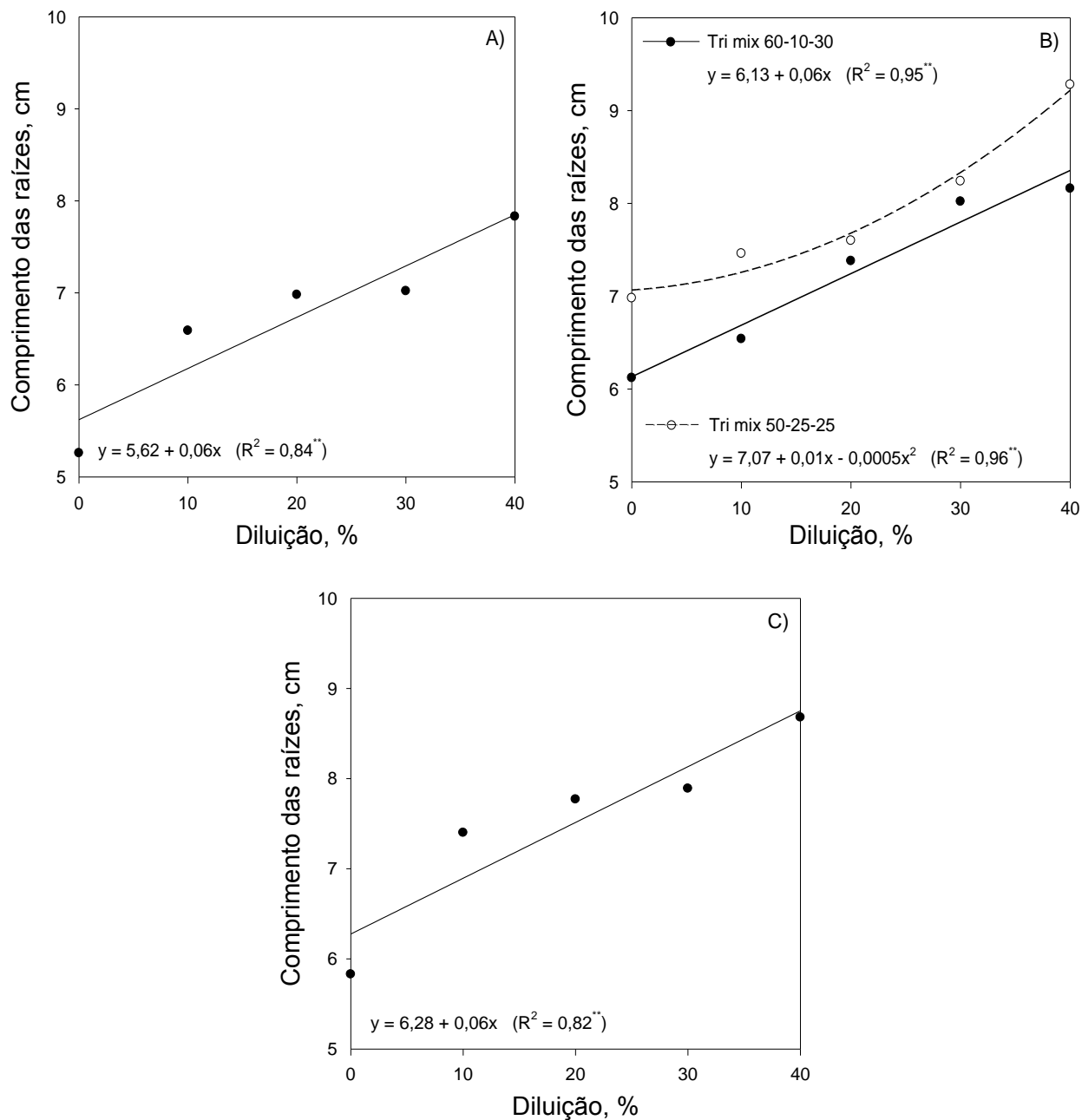
Fonte: Dados da pesquisa

Observa-se (Figuras 1 A, B e C) que, para as três avaliações realizadas, os substratos associados às aplicações do biofertilizante influenciaram no desenvolvimento radicular das plantas de rúcula, promovendo aumento significativo com o incremento das diluições do biofertilizante. Já na segunda avaliação, pode-se observar uma interação significativa entre os diferentes tipos de substratos e diluições do biofertilizante, onde as plantas cultivadas no substrato Tri mix 50-25-25 foram as que mais apresentaram um comprimento maior do sistema radicular.

Esse resultado está associado na menor densidade dos substratos, o que aumenta o espaço de aeração, diminuindo a aderência, interferindo assim na absorção de nutrientes fornecido pela aplicação via foliar das diferentes diluições do biofertilizante, de forma linear à medida que se aumentava as concentrações das diluições.

Röder et al. (2015) também observaram aumento no comprimento das raízes das mudas de repolho com o incremento das concentrações do biofertilizante. Os resultados encontrados no presente estudo são relevantes, ao se considerar que as raízes proporcionam uma maior absorção de nutrientes influenciando diretamente no desempenho final das plantas (MINAMI, 1995; SILVEIRA et al., 2002).

Figura 1. Comprimento das raízes das plantas de rúcula em função de diferentes tipos de substratos e diluições do biofertilizante em três avaliações. A) 1ª avaliação; B) 2ª avaliação; C) 3ª avaliação.



Fonte: Dados da pesquisa

As médias da altura de plantas de rúcula em função dos diferentes tipos de substratos e diluições do biofertilizante podem ser verificadas na Tabela 3. Dos diferentes fatores avaliados, foi observado efeito significativo para os diferentes tipos de substratos nas três avaliações enquanto que, para as diferentes diluições, observou-se efeito significativo apenas na primeira avaliação. Houve interação significativa dos substratos com as diluições do biofertilizante para as três avaliações realizadas.

Tabela 3. Altura das plantas de rúcula em função de diferentes tipos de substratos e diluições do biofertilizante em três avaliações.

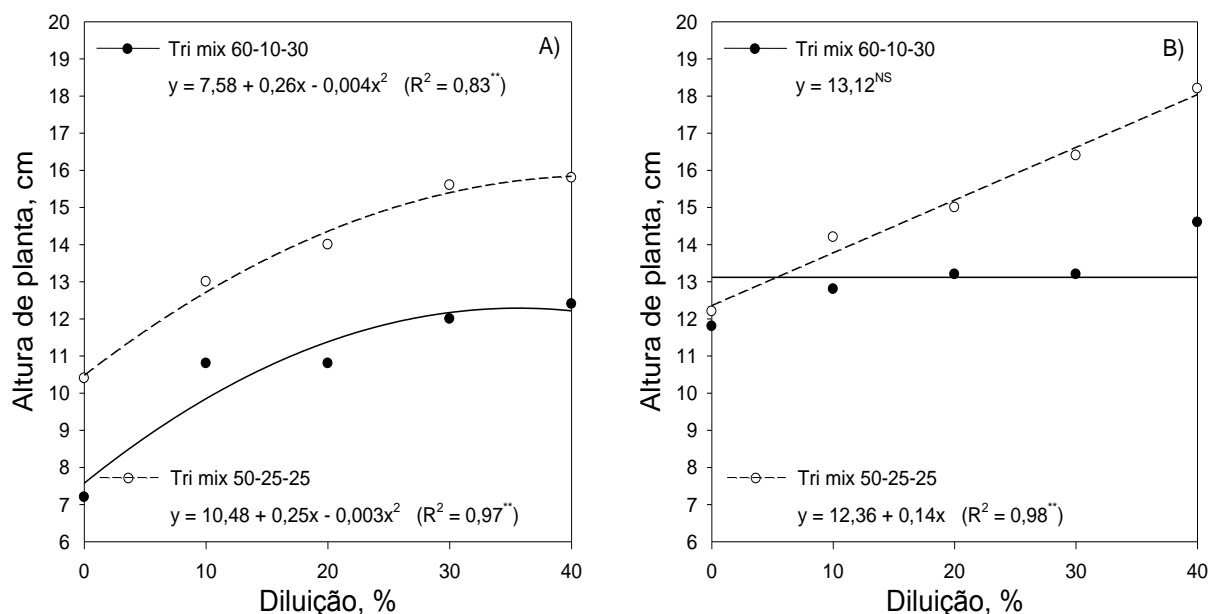
Substratos (S)	Altura de planta (cm)		
	1ª Avaliação	2ª Avaliação	3ª Avaliação
Tri Mix 60-10-30	10,64	13,12	12,40
Tri Mix 50-25-25	13,76	15,20	16,28
Teste F	29,90 ^{**}	14,23 ^{**}	32,06 ^{**}
Diluições (D)			
0	10,10	13,40	13,30
10%	10,60	13,40	14,10
20%	13,20	13,70	14,20
30%	13,30	14,80	15,00
40%	13,80	15,50	15,10
Teste F	7,21 ^{**}	2,35 ^{NS}	0,93 ^{NS}
Interação (Teste F)			
S x D	3,94 ^{**}	5,72 ^{**}	2,83 [*]
C.V. (%)	16,54	13,77	16,90

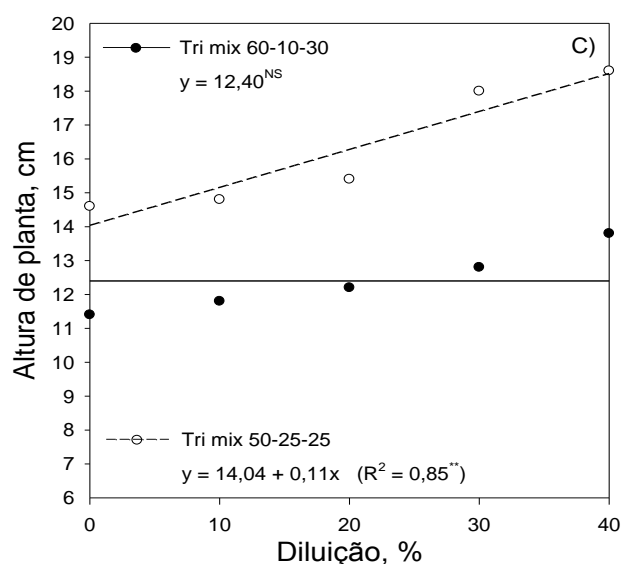
^{**}: significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F; C.V.: Coeficiente de Variação; NS: não significativo.

Fonte: Dados da pesquisa

Para as três avaliações realizadas, pode-se observar uma interação significativa entre os diferentes tipos de substratos e diluições do biofertilizante. Em relação à altura das plantas de rúcula, observou-se um incremento significativo com as diferentes diluições do biofertilizante aplicadas, para ambos os substratos, sendo as maiores alturas para aquelas plantas cultivadas no substrato Tri mix 50-25-25, corroborando com Barros (2011), destacando a importância desse produto no crescimento das plantas (Figura 2 A, B e C).

Figura 2. Altura das plantas de rúcula em função de diferentes tipos de substratos e diluições do biofertilizante em três avaliações. A) 1ª avaliação; B) 2ª avaliação; C) 3ª avaliação.





Fonte: Dados da pesquisa

Segundo Biasi (2002), o possível efeito do biofertilizante em hortaliças pode estar relacionado à presença de algum fitohormônio ou regulador de crescimento que possa estar presente no biofertilizante, pois essas substâncias atuam no crescimento e desenvolvimento de plantas.

As médias da estabilidade do torrão em função dos diferentes tipos de substratos e diluições do biofertilizante nas três avaliações podem ser verificadas na Tabela 4. Houve efeito significativo para os substratos e diluições apenas na primeira avaliação não havendo interação dos substratos com as diluições nas três épocas de avaliações.

Tabela 4. Estabilidade do torrão em função de diferentes tipos de substratos e diluições do biofertilizante em três avaliações.

Substratos (S)	Estabilidade de torrão		
	1ª Avaliação	2ª Avaliação	3ª Avaliação
Tri Mix 60-10-30	1,84	2,92	2,92
Tri Mix 50-25-25	2,56	2,96	2,96
Teste F	10,62 ^{***}	0,20 ^{NS}	0,20 ^{NS}
Diluições (D)			
0	1,70	2,80	2,80
10%	1,90	2,90	2,90
20%	2,30	3,00	3,00
30%	2,40	3,00	3,00
40%	2,70	3,00	3,00
Teste F	2,62 [*]	0,80 ^{NS}	0,80 ^{NS}
Interação (Teste F)			
S x D	1,11 ^{NS}	1,20 ^{NS}	1,20 ^{NS}
C.V. (%)	35,50	10,76	10,76

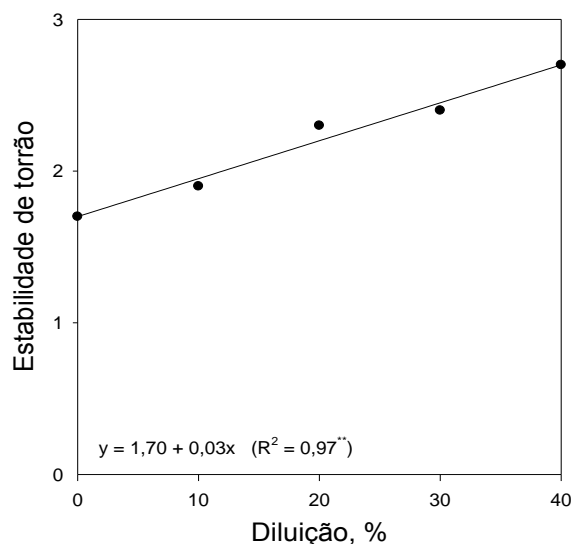
***: significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F; C.V.: Coeficiente de Variação; NS: não significativo.

Fonte: Dados da pesquisa

Para a primeira avaliação realizada para a estabilidade do torrão, todas as mudas de rúcula produzidas nos diferentes tipos de substratos apresentaram dificuldade para serem retiradas com o torrão inteiro e coeso, porém o substrato Tri Mix 50-25-25 foi o qual promoveu uma maior estabilidade de torrão, provavelmente devido às características físicas e químicas desses substratos serem mais equilibradas.

Schmidt et al. (2012) considera que a composição de um substrato está diretamente relacionada à estabilidade de um torrão, pois um torrão firme e agregado pode favorecer o “pegamento” da muda no campo após o transplante. Ainda na primeira avaliação, observa-se que a estabilidade do torrão aumentou significativamente com o incremento das diluições do biofertilizante (Figura 3), mostrando um crescimento linear em função do aumento das diluições do biofertilizante.

Figura 3. Estabilidade do torrão em função das diferentes diluições do biofertilizante na primeira avaliação



Fonte: Dados da pesquisa

Observa-se ainda na Tabela 4 que, tanto na segunda quanto na terceira avaliação, independente dos substratos e diluições do biofertilizante, não houve incremento significativo para a estabilidade do torrão. Possivelmente isso se explica, pelo fato das plantas de rúcula já estarem mais desenvolvida, com um sistema radicular mais denso, aderindo melhor aos substratos, promovendo um torrão firme e agregado.

A produção de massa seca das plantas de rúcula em função dos diferentes tipos de substratos e diluições do biofertilizante, nas três épocas de avaliação pode ser verificada na Tabela 5. Para as três avaliações realizadas, pode-se observar uma interação significativa entre os diferentes tipos de substratos e diluições do biofertilizante para a produção de massa seca.

Tabela 5. Massa seca em função de diferentes tipos de substratos e diluições do biofertilizante em três avaliações.

Substratos (S)	Massa seca (g)		
	1ª Avaliação	2ª Avaliação	3ª Avaliação
Tri Mix 60-10-30	0,13	0,21	0,28
Tri Mix 50-25-25	0,25	0,27	0,48
Teste F	900,00**	24336,00**	236196,00**
Diluições (D)			
0	0,18	0,18	0,31
10%	0,18	0,22	0,37
20%	0,19	0,24	0,38
30%	0,19	0,24	0,41
40%	0,20	0,31	0,44
Teste F	3,38	10268,50**	12028,50**
Interação (Teste F)			
S x D	35,63**	9023,50**	20458,50**
C.V. (%)	7,60	0,60	0,37

**,: * significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F; C.V.: Coeficiente de Variação; NS: não significativo.

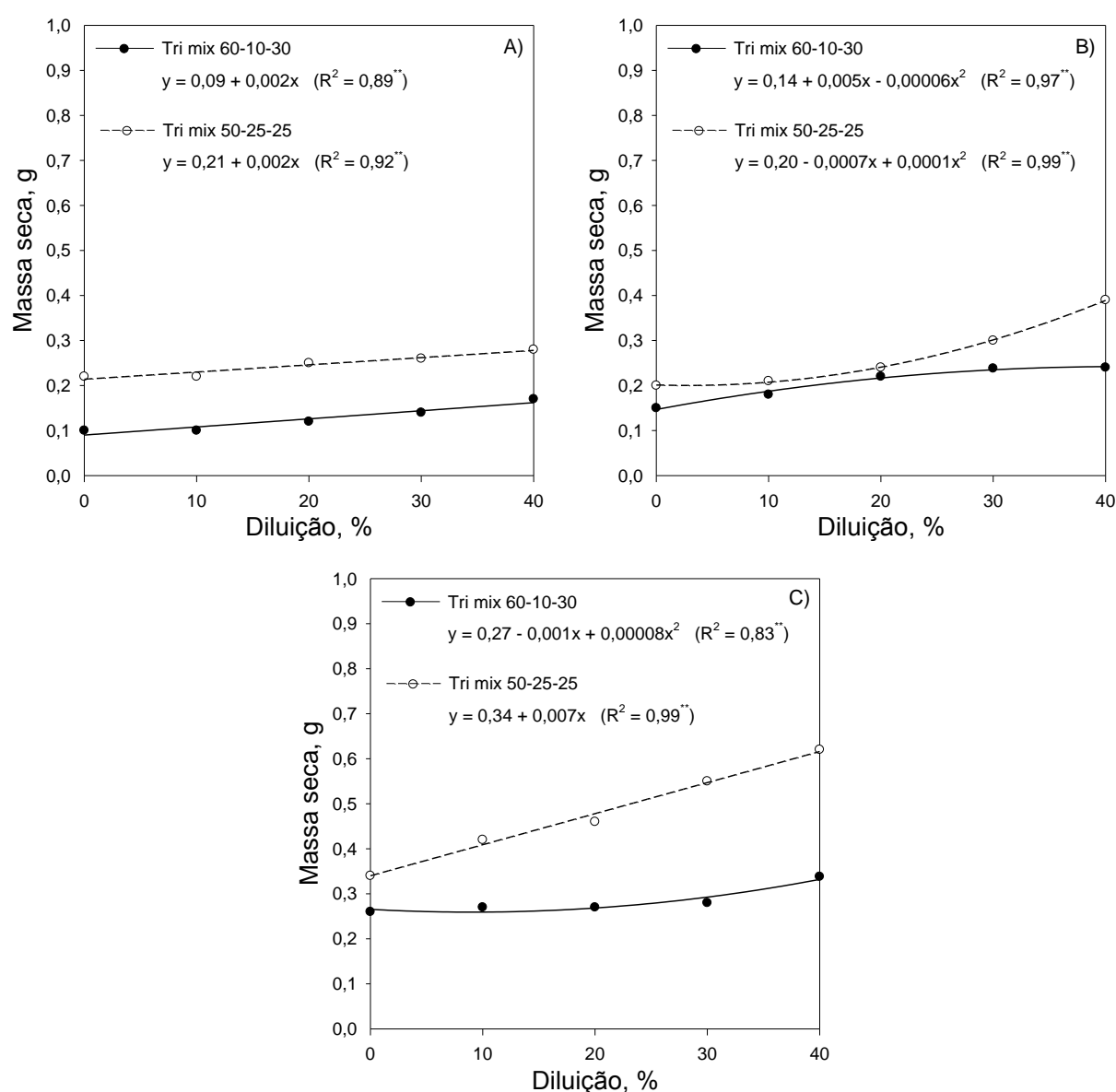
Fonte: Dados da pesquisa

Observa-se na Figura 4 (A, B e C), para as três avaliações realizadas, que a produção de massa seca aumentou significativamente com o incremento das diluições do biofertilizante, sendo mais evidente para às plantas cultivadas no substrato Tri mix 50-25-25.

Damatto Jr. et al. (2006) trabalhando com diferentes doses de biofertilizante na cultura da alface “Vera”, também observaram efeito significativo das doses do biofertilizante para a variável massa seca.

Por outro lado, Medeiros et al. (2007) avaliando a aplicação de diferentes biofertilizantes com diferentes substratos para a produção de mudas de alface, observou que não houve efeito significativo na interação biofertilizante e substrato para todas as variáveis avaliadas. Porém quando observados individualmente, o biofertilizante teve efeito significativo sobre a massa seca da raiz e massa seca da parte aérea.

Figura 4. Produção de massa seca das plantas de rúcula em função de diferentes tipos de substratos e diluições do biofertilizante em três avaliações. A) 1ª avaliação; B) 2ª avaliação; C) 3ª avaliação.



Fonte: Dados da pesquisa

Neste trabalho, possivelmente, a maior produção de massa seca das plantas de rúcula cultivadas no substrato Tri Mix 50-25-25 associado à aplicação das diluições do biofertilizante, possa ser explicado

devido à possibilidade que o substrato comercial tenha de reter os nutrientes do biofertilizante e deixar mais disponível para absorção das raízes.

Pesquisas realizadas por Dias et al. (2003) com a aplicação de biofertilizante em alfafa, verificaram que o biofertilizante aumentou a produtividade das plantas de alfafa. Blank et al. (2007) em experimento com capim-colonião, verificaram aumento em todas as variáveis avaliadas em relação à testemunha.

Esses resultados demonstram que a aplicação de biofertilizante como fonte de nutrientes às hortaliças é uma alternativa que traz benefícios para o seu desenvolvimento, porém, cada cultivar pode responder de forma distinta, dependendo da sua necessidade.

CONCLUSÃO

O substrato Tri mix 50-25-25 foi o que proporcionou melhor desenvolvimento para às plantas de rúcula, obtendo-se um aumento linear para o comprimento das raízes, altura de plantas, estabilidade do torrão e massa seca à medida em que houve aumento das diluições do biofertilizante.

REFERÊNCIAS

ALVES, C. Z.; SÁ, M. E.; Avaliação do vigor de sementes de rúcula pelo teste de lixiviação de potássio. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 2, p. 108-116, 2010.

BEZERRA, P.S.G.et al. Utilização de bioestimulante na produção de mudas de alface. **Científica**, v.35, n.1, p.46-50, 2007.

BLANK, A. F.et al. Densidades de plantio e doses de biofertilizante na produção de capim-limão. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 3, p. 343-349, 2007.

CHICONATO, D. A.et al. Resposta da alface à aplicação de biofertilizante sob dois níveis de irrigação. **Bioscience Journal.**, v. 29, n. 2, p. 392-399, 2013.

DAMATTO JÚNIOR., E. R.et al. Doses de biofertilizante na produção de alface. 2006. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0441.pdf . Acesso em: 02 fev. 2017.

DIAS, P. F.et al. Efeito do biofertilizante líquido na produtividade e qualidade da alfafa (*Medicago sativa* L.), no município de Seropédica-RJ. **Agronomia, Seropédica**, v. 37, n. 1, p. 16-22, 2003.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. **Manual de Métodos de Solo**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1979.

FERREIRA, R. S.et al. Effect of Different Doses of Swine Biofertilizer in the Development and Production of Cultivars of *Brachiaria brizantha*. **Journal of Agronomy**, Madison, v. 12, n.1, p. 53-58, 2013.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2000. 412 p.

GALBIATTI, J. A.et al. Desenvolvimento do feijoeiro sob o uso de biofertilizante e adubação mineral. **Engenharia Agrícola**, v.31, n.1, p.167-177, 2011.

GRUSZYNSKI, C. **Resíduo agro-industrial "casca de tungue" como componente de substrato para plantas**. 2002.p.41. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

MEDEIROS, D. C. et al. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 3, p. 433-436, 2007.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T. A. Queiroz, 1995, 128 p.

PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. **"MB-4" – Agricultura sustentável, rofobiose e biofertilizantes**. Florianópolis: Fundação Juquira Candiru, Mibasa, p.273, 2000.

RÖDER, C. et al. Uso de biofertilizante na produção de mudas de repolho. **Revista Ceres**, v. 62, n. 5, 502-505, 2015.

SCHMIDT, M. A. H. et al. Efeito do substrato e do biofertilizante na produção de mudas de couve- folha. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 2 (Suplemento - CD Rom), S1225-S1231, ago. 2012.

SILVA, R.P. da; PEIXOTO, J.R.; JUNQUEIRA, N.T.V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa DEG*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, n.2, p.377-381, 2001.

SILVEIRA, E. B. et al. Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 211-216, 2002.

