

Fertilizante de liberação lenta no desenvolvimento inicial de mudas de pimentão e berinjela

Erik Nunes Gomes¹; Luiz Gabriel Gemin²; Geraldo Muzeka³; Überson Boaretto Rossa⁴;
Danielle Janaina Westphalen⁵

Resumo: A produção de mudas de qualidade é fator fundamental para o sucesso na olericultura. Nessa perspectiva, a nutrição adequada das plantas em fase inicial é um dos aspectos a serem observados. Dentre as opções disponíveis para a fertilização em substrato estão os fertilizantes de liberação lenta (FLL). Considerando o exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar diferentes doses de FLL no desenvolvimento de mudas de berinjela e pimentão. A pesquisa foi realizada nas dependências do Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari, com sementes da cultivar “Hibrida Ciça” e “Magda”, respectivamente para berinjela e pimentão. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco doses de FLL em três repetições, tendo 12 plantas como unidade experimental. As doses utilizadas foram 0, 2, 4, 6, 8 kg/m³ de FLL de substrato base. Aos 60 e 47 dias após a semeadura, respectivamente para berinjela e pimentão, foram avaliadas as variáveis de altura, diâmetro do colo, relação entre altura e diâmetro do colo, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e massa seca total. A resposta das duas espécies foi diferenciada em relação às doses de fertilizante de liberação lenta. A berinjela mostrou-se mais responsiva à aplicação do produto, todavia, considerando os efeitos positivos no incremento de altura, diâmetro de colo e massa seca de parte aérea, pode-se considerar que o FLL foi viável também no incremento da qualidade das mudas de pimentão.

Palavras-chave: *Solanum melongena* (L.); *Capsicum annuum* (L.); fertilização; fertilizante de liberação controlada.

Slow release fertilizer in the initial development of pepper and eggplant seedlings

Abstract: The production of quality seedlings is a key factor for success in horticulture. In this perspective, proper nutrition of plants in early stages is one of the aspects to be observed. Among the available options for seedling nutrition are slow release fertilizers (SRF). Considering that, the aim of this work was to evaluate doses of SRF in eggplant and pepper seedlings. The research was conducted in the facilities of the Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari, using seeds of the cultivars Hibrida Ciça” e “Magda”, respectively for eggplant and pepper. The experimental design was completely randomized with five doses of SRF in three replications, having 12 plants as experimental unit. The tested doses were 0, 2, 4, 6, 8 kg of SRF per m³ of substrate. After 60 and 47 days from sowing, respectively for eggplant and pepper, we evaluated the variables of total height, stem diameter, stem diameter and height ratio, shoot dry biomass root dry weight and total dry biomass. The response of the two species was different in relation to the doses of slow release fertilizer. The eggplant

¹ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná – UFPR – Curitiba/PR – Brasil, erikgomes93@hotmail.com.

² Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná– UFPR – Curitiba/PR – Brasil, gemin1988@hotmail.com.

³Licenciado em Ciências Agrícolas, Instituto Federal Catarinense – IFC – Araquari/SC – Brasil, geraldomuzeka@hotmail.com.

⁴Prof. Dr. Do Instituto Federal Catarinense – IFC – Araquari/SC – Brasil, uberson.rossa@ifc-araquari.edu.br.

⁵Doutoranda do Programa de Pós graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná– UFPR – Curitiba/PR – Brasil, daniellejanaina76@gmail.com.

showed to be more responsive to the application of the product, however, considering the positive effects in the increase of height, stem diameter and dry mass of aerial part, it can be considered that SRF was also feasible to increase the quality of pepper seedlings.

Key-words: *Solanum melongena* (L.); *Capsicum annuum* (L.); fertilization; controlled release fertilizer.

Introdução

Um dos principais fatores limitantes da olericultura é a produção de mudas, uma vez que a qualidade do sistema produtivo como um todo depende desta fase (CARMELLO, 1995). Para o bom desenvolvimento de mudas é comum a utilização de substratos artificiais, que podem necessitar de correções e adubações conforme sua composição e necessidade nutricional das mudas (GOMES *et al.*, 2008).

Diversos métodos de adubação podem ser empregados nessa perspectiva, desde os fertilizantes minerais solúveis, que apresentam problemas de lixiviação, até os orgânicos que nem sempre apresentam a concentração adequada de nutrientes para as plantas.

Neste sentido, uma das opções disponíveis é a aplicação de fertilizantes de liberação lenta (FLL), também conhecidos como fertilizantes de liberação controlada no substrato. Esses fertilizantes contêm minerais solúveis envoltos por uma membrana que se dilata e contrai por efeito da temperatura, promovendo uma liberação gradual de nutrientes para o substrato (BENNETT, 1996).

Basacote® é uma linha de fertilizantes de liberação controlada com grânulos recobertos por um polímero elástico denominado Poligen®. A liberação de seus nutrientes ocorre por processo de difusão que garante a sua disponibilização de forma adequada às exigências das culturas, minimizando as perdas por lixiviação e possíveis efeitos nocivos de salinidade. Além dos macronutrientes primários, N, P e K, os grânulos de Basacote Plus contém ainda Magnésio, Enxofre, Ferro, Boro, Zinco, Cobre, e Molibdênio. O tempo de liberação dos nutrientes difere conforme a tecnologia e espessura da membrana, apresentando as opções de 3, 6, 9 ou 12 meses (COMPO EXPERT, 2015).

A berinjela (*Solanum melongena* L.) é uma hortaliça da família das Solanáceas, originária das regiões tropicais do Oriente, sendo cultivada há séculos por chineses e árabes. Seu fruto é boa fonte de vitaminas e sais minerais (RIBEIRO JORGE *et al.*, 1998). A implantação do cultivo de berinjela é feita através de mudas e, segundo Filgueira (2008), apesar do transplante prolongar o ciclo da cultura, esta prática eleva a produtividade e a qualidade do produto, além de reduzir a quantidade de sementes empregadas.

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) é uma cultura da família das solanáceas de alto valor alimentício, se destacando entre as principais hortaliças de importância no mercado nacional. (BARROS JÚNIOR *et al.*, 2008). Quando semeado diretamente, sua emergência é bastante desuniforme, necessitando de replantios, sendo, portanto, frequentemente recomendada a produção de mudas para posterior transplantio (FILGUEIRA, 2008).

Dessa maneira, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desenvolvimento de mudas de berinjela e pimentão em função de diferentes doses de fertilizante de liberação controlada Basacote® Plus 6M aplicado em substrato.

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido durante o período de março a maio de 2014, na Unidade de Ensino e Aprendizagem “Viveiro de Mudas” do Instituto Federal Catarinense – *Campus Araquari*, localizado sob as coordenadas 26°23'37,5243''S e 48°44'14,7868''W em altitude aproximada de 11 metros.

A semeadura foi realizada em tubetes de 53 cm³, utilizando como substrato uma mistura do substrato orgânico à base de bagaço de uva S-10 da Marca Beifort (60%) com Vermiculita de granulometria média (40%). Atributos físicos e químicos do substrato encontram-se na Tabela 1.

Foram utilizadas sementes de berinjela da cultivar “Hibrida Ciça” da empresa Horticeres, com pureza física de 99%, poder germinativo de 92%, tratadas com 0,15% de Thiran e sementes de pimentão da empresa Sakata, cultivar “Magda”, com pureza física de 99,9 % e poder germinativo de 90 %.

Utilizaram-se 2 sementes por tubete, com profundidade de plantio de 1 e 2cm, respectivamente para berinjela e pimentão. A umidade do substrato foi mantida por sistema de irrigação por micro aspersão.

Para ambas as espécies, os tratamentos foram realizados com fertilizante de liberação lenta de marca comercial Basacote® 6M, com formulação 15-8-12 (N-P₂O₅-K₂O). Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com 6 tratamentos em 3 repetições, tendo 12 plantas como unidade experimental. Os tratamentos foram: T1 – 0 kg (controle); T2 – 2 kg; T3 – 4 kg; T4 – 6 kg; T5 – 8 kg/m³ de FLL no substrato base.

Tabela 1 – Análise química e física das matérias primas utilizadas no substrato nos experimentos de produção de mudas de Berinjela e Pimentão com dosagens crescentes de Basacote®.

SUBSTRATO ORGÂNICO A BASE DE UVA		FERTILIZANTE DE LIBERAÇÃO LENTA BASACOTE® 6M	
pH (H ₂ O) 5 a 25°C	5,6	N (%)	13,00
CTC (mmol _c .dm ⁻³)	365	P ₂ O ₅ [Sol. em CNA + H ₂ O] (%)	6,00
Capacidade de Retenção de Água a 10 cm (% m/m)	182	K ₂ O (%)	16,00
Enxofre Total (mg/Kg)	504	MgO (%)	1,40
Fósforo Total (%P ₂ O ₅)	0,568	S (%)	10,00
Nitrogênio Total (%)	1,37	B (%)	0,02
Umidade a 65 °C (%)	52,5	Cu (%)	0,05
Condutividade Elétrica em sol. aquosa 1:5 a 25 °C (mS/cm)	0,84	Fe (%)	0,26
Densidade a 25 °C (em base seca a 65 °C) (kg/m ³)	370	Mn (%)	0,06
		Mo (%)	0,015
		Diâmetro dos grânulos (mm)	1,5 a 2,8
		Peso 1.000 grãos (g)	9,58

As avaliações dos parâmetros biométricos em pimentão e berinjela foram realizadas aos 47 e 60 dias, respectivamente. Avaliaram-se Biomassa Seca da Parte Aérea (BSPA), Biomassa Seca da Raiz (BSR), Biomassa Seca Total (BST), Altura (H), Diâmetro de Colmo (DC), relação entre Altura e Diâmetro do Colo (H/DC) e Número de Folhas (N Folhas).

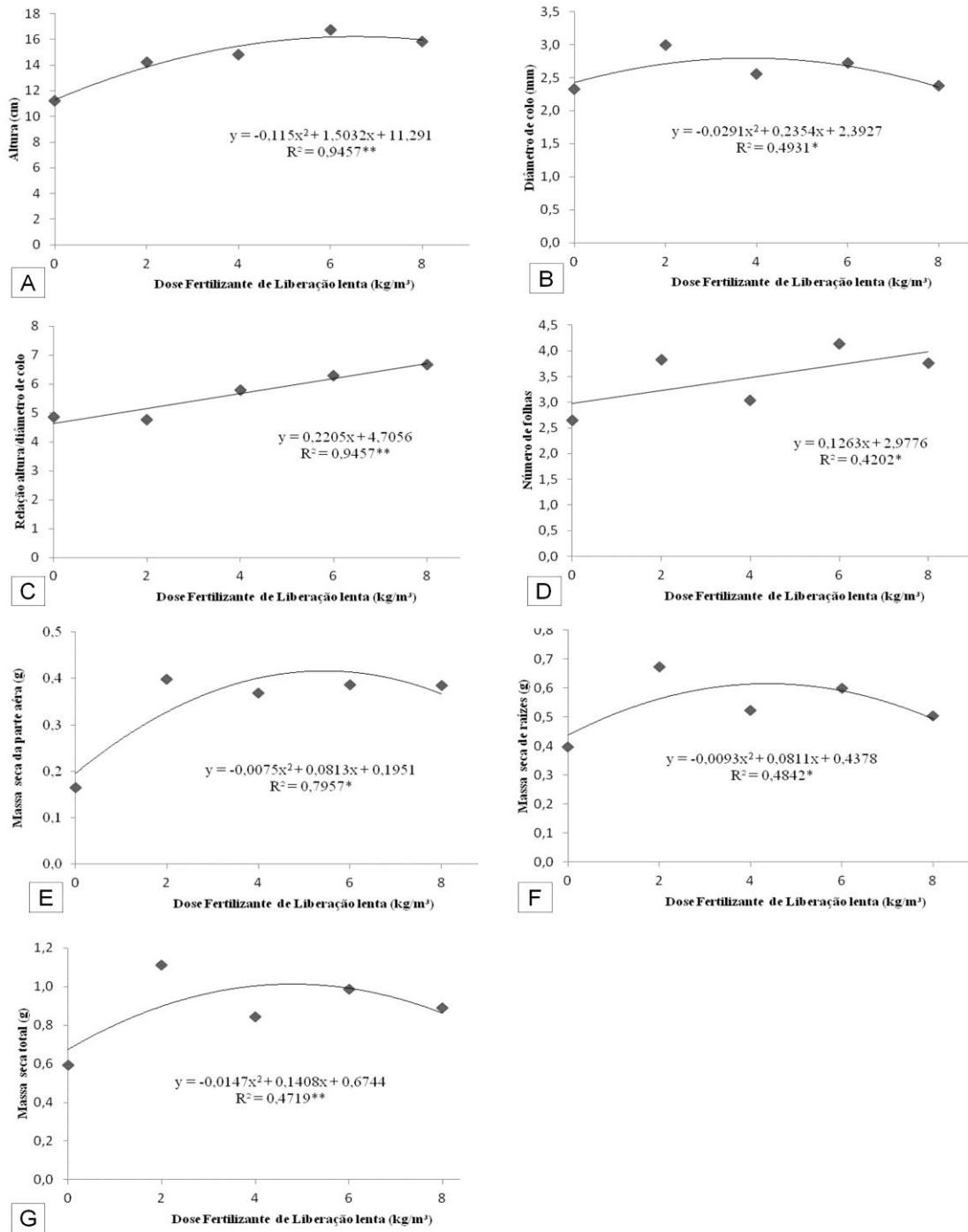
Os dados foram submetidos ao teste de Bartlett para avaliação da homogeneidade das variâncias e à análise de variância (ANOVA). Constatada significância, as doses de FLL foram comparadas por meio de análise de regressão. O critério para a escolha do modelo foi a significância pelo teste F a 5% de probabilidade de erro e os maiores valores do coeficiente de determinação (R^2).

Resultados e Discussão

Berinjela

Houve efeito de regressão significativo do fertilizante de liberação lenta para todos os parâmetros avaliados. Os modelos de regressão e respectivas equações e coeficientes de determinação (R^2) para as mudas de berinjela são apresentados na Figura 1.

Figura 1 - Análises de regressão para altura (H), diâmetro do colo (DC), relação entre altura e diâmetro do colo (H/DC), mass seca da parte aérea (MSPA), mass seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) de mudas de berinjela (*Solanum melongena*) submetidas à diferentes doses de fertilizante de liberação lenta (FLL). Araquari – SC, 2014.



** Significativo a 1% de probabilidade; * significativo a 5* de probabilidade; ns: não significativo.

A altura e diâmetro de colo das mudas de berinjela apresentaram comportamento quadrático, evidenciando que a utilização do fertilizante de liberação lenta é viável no incremento desta variáveis. Moreira *et al.* (2010), ao avaliarem o efeito de doses de fosfato orgânico enriquecido com nitrogênio e potássio na produção de mudas de berinjela também encontraram diferenças entre as doses testadas, sendo que a dose de 18,46 g/L de substrato apresentou os maiores valores para altura, em torno de 5 cm, aos 34 DAS.

Também Semida *et al.* (2015) ao aplicarem diferentes doses de fertilizante organomineral em mudas de berinjela, observaram incremento na altura em relação ao tratamento controle. Rossa *et al.* (2014) avaliaram o efeito de diferentes doses de FLL na espécie florestal pau d'alho (*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms.), e constataram incremento na altura das mudas, corroborando com o presente trabalho.

Os resultados para diâmetro de colo diferem de diversos encontrados na literatura, como, por exemplo, do trabalho realizado com mudas do porta-enxerto cítrico ‘Trifoliata’, no qual não se observou diferenças entre o tratamento controle e doses crescentes de FLL para o diâmetro de colo (SCIVITTARO *et al.*, 2004). Mudas de feijão Mungo tratadas com fertilizante de liberação lenta, apresentaram resposta negativa à aplicação do produto nesta variável, sendo o controle o melhor resultado observado (DINALLI *et al.*, 2012).

A relação entre altura da muda e diâmetro de colo pode ser utilizada, em conjunto com outros parâmetros, na determinação da qualidade das mudas. Essa relação demonstra o equilíbrio de crescimento, uma vez que associa dois parâmetros morfológicos simultaneamente (FONSECA *et al.*, 2002). Observa-se na figura 1 que a relação entre altura e diâmetro de colo para mudas de berinjela apresentou resposta linear positiva em relação às doses de FLL. Para mudas florestais, segundo Costa *et al.* (2011), quanto menor for o valor da relação, maior o índice de sobrevivência no campo.

Em trabalho realizado com mudas de berinjela em diferentes substratos, Costa *et al.* (2011) relatam que essa relação não foi suficiente para avaliar a qualidade das mudas, sendo os valores da relação situados entre 1,87 e 2,31 e de diâmetro de colo entre 2,19 e 1,28mm.

No presente trabalho os valores de diâmetro de colo se situaram entre 2,33 e 2,99mm, com relações H/DC entre 4,85 e 6,66, demonstrado que o fertilizante promove incremento, especialmente na altura das plantas, mas também que o substrato a base de casca de uva é fonte de nutrientes e pode promover um bom desenvolvimento das plantas em fase inicial.

O número de folhas de maneira semelhante, apresentou resposta linear positiva às doses de FLL. Estes valores são semelhantes aos de Moreira *et al.* (2010) utilizando

fertilizante organo-mineral em mudas de berinjela, que relataram valores entre 3 e 4 folhas, segundo os autores, número suficiente para permitir o transplantio.

MSPA, MSR e MST apresentaram melhor ajuste no modelo quadrático. Esse resultado mostra-se semelhante ao relatado por Scivittaro *et al.* (2004) para o porta-enxerto ‘Trifoliata’, onde o tratamento com 4,5 kg/m³ de FLL de substrato foi superior ao tratamento controle e doses de 1,5, 3 e 6 kg não diferiram entre si e entre os demais tratamentos. Segundo os autores, a resposta limitada das mudas de trifoliata à adubação deveu-se ao fato do substrato comercial ser fonte de nutrientes, o que pode ter sido suficiente para atender as demandas iniciais da espécie. Para mudas de araucária e canela-sassafrás, Rossa *et al.* (2011) tratamentos com 3, 6 e 9 kg de FLL/m³ de substrato também foram superiores ao tratamento controle.

Costa *et al.* (2011) não encontraram diferenças na massa seca de raízes de mudas de abacateiro submetidas a diferentes doses de FLL. Freitas *et al.* (2011), por outro lado, relataram resposta negativa para o peso seco das raízes em relação a doses crescentes de fertilizante de liberação lenta em mudas micropagadas de abacaxi. Rossa *et al.* (2013), relataram maior massa seca total com 6 e 10 kg/m³ de FLL, respectivamente, para as espécies florestais *Sebastiania commersoniana* e *Schinus terebinthifolius*.

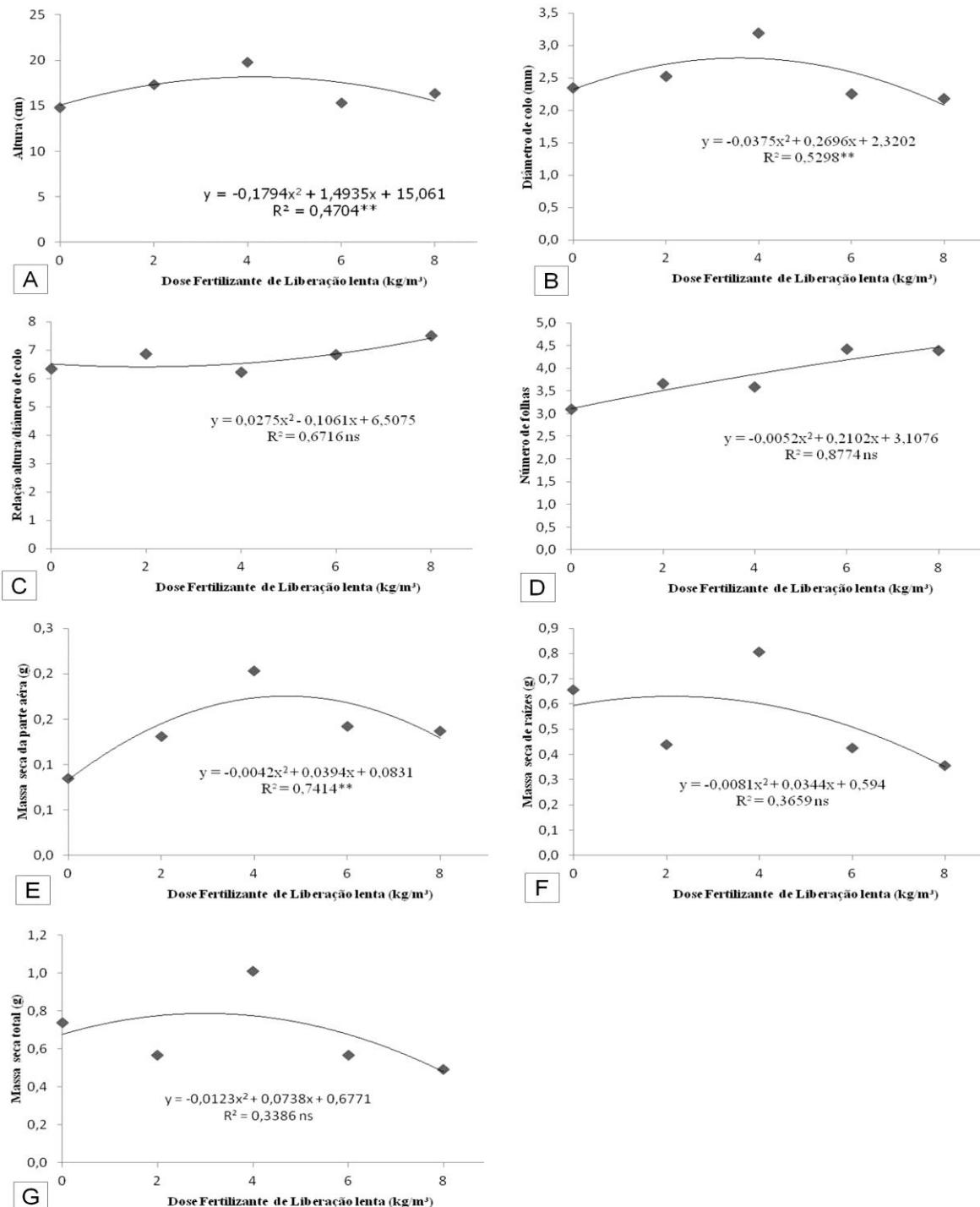
Doses crescentes de fertilizante organo-mineral em mudas de berinjela apresentaram incremento linear na massa seca total, sendo as maiores doses de 20 e 30g/kg de solo, superiores ao tratamento controle, demonstrando que mesmo na fase de mudas, a espécie responde à aplicação de nutrientes (COSTA *et al.*, 2011). Esses resultados corroboram com o presente trabalho, e considerando, o incremento nas variáveis estudadas, considera-se que o fertilizante de liberação lenta pode ser uma opção viável para a produção de mudas de berinjela.

Pimentão

Para as mudas de pimentão houve efeito significativo do FLL para a altura, diâmetro de colo e massa seca de parte aérea. Os modelos de regressão e respectivas equações e coeficientes de determinação (R^2) para as mudas de berinjela são apresentados na figura 2.

Para altura e diâmetro de colo as respostas foram quadráticas. Para altura as médias se situaram entre 14,46 e 20,29cm. Em experimento com a aplicação do biofertilizante “Agrobio” em mudas de pimentão avaliadas com 6 semanas, encontraram-se valores de altura entre 11,0 e 17,7 cm (DELEITO *et al.*, 2005), próximos ao do presente trabalho.

Figura 2 - Análises de regressão para altura (H), diâmetro do colo (DC), relação entre altura e diâmetro do colo (H/DC), mass seca da parte aérea (MSPA), mass seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) de mudas de pimentão (*Capsicum annuum*) submetidas a diferentes doses de fertilizante de liberação lenta (FLL). Araquari – SC, 2014.



** Significativo a 1% de probabilidade; * significativo a 5% de probabilidade; ns: não significativo.

Pagliarini *et al.* (2014) compararam doses de N-P-K convencional (04-30-30), Osmocote 3M (15-09-12) e Basacote 3M (16-08-12), na dosagem de 3g/L de substrato. Os autores relataram que o Basacote foi superior ao tratamento controle e tratamento com fertilizante comum para a variável altura aos 40 dias após a semeadura, não diferindo, no entanto, do osmocote.

Para pimenta ornamental cultivada em vaso, foram relatados incrementos na altura das plantas com a utilização do FLL (BECKES, *et al.*, 2007), sendo os maiores valores registrados na dose de 4kg/m³ de substrato, similares ao do presente trabalho.

Para o diâmetro de colo, Mendonça *et al.* (2007) também relataram efeito positivo do FLL em mudas de maracujazeiro-amarelo, sendo a dose que incrementou ao máximo o crescimento do diâmetro de colo de 3,60kg/m³ de substrato, corroborando com o presente trabalho.

Esses resultados diferem, todavia, dos apresentados por Costa *et al.* (2009) que relatam efeito linear negativo para o diâmetro de colo de mudas de abacateiro em função de doses crescentes de FLL. Os autores atribuem estes resultados ao fato de a semente do abacateiro já possuir quantidades elevadas de reserva, e inferem que as altas temperaturas no telado onde foi conduzido o experimento tenham causado uma liberação mais rápida dos nutrientes, resultando em excesso prejudicial ao crescimento, tanto em altura quanto em diâmetro do colo, especialmente nas doses mais elevadas.

A relação entre altura e diâmetro de colo, bem como o número de folhas, não apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos. A relação entre altura e diâmetro de mudas de mudas da espécie florestal pau d'alho (*Gallesia integrifolia*), diferentemente do presente trabalho, foi afetada pela aplicação de diferentes doses de FLL, sendo doses entre 3 e 6 kg/m³ superiores ao tratamento controle (ROSSA *et al.*, 2014).

Em mudas de abacaxi micropropagado, tratado com doses crescentes de FLL, diferentemente do presente trabalho, houve diferença para a variável número de folhas, sendo a dose intermediária de 3,33 kg/m³ de FLL no substrato a que apresentou os melhores resultados para este parâmetro (FREITAS *et al.*, 2011). Mudas de cafeeiro (MELO *et al.*, 2001) e batata doce (RÓS *et al.*, 2013) também apresentaram incremento no número de folhas com a aplicação do FLL em comparação com o tratamento controle.

Para as massas seca de raízes e seca total, assim como para o número de folhas, não houve diferença significativa entre as doses de FLL testadas.

Rós *et al.* (2013) ao avaliarem diferentes doses de FLL em mudas de batata-doce, também não encontraram diferenças entre os tratamentos nas avaliações realizadas aos 14 e 28 DAP, todavia nas demais avaliações, aos 42, 56 e 70 DAP, relataram acréscimo expressivo na matéria seca das raízes e matéria seca de folhas, com resposta linear positiva em relação à doses crescentes do fertilizante.

Corroborando com o presente trabalho, Silva *et al.* (2013) não observaram diferenças em mudas de girassol ornamental para massas fresca e seca total ao compararem o tratamento com omissão de fertilizante e tratamentos com dois tipos de fertilizante de liberação lenta, osmocote na formulação 19-06-10 e basacote na formulação 16-08-12, ambos na dosagem de 3g/L de substrato. Ainda concordando com estes resultados, Dinalli *et al.* (2012) não observaram diferenças com a aplicação dos mesmos produtos e dosagens em mudas de feijão Mungo (*Vigna radiata*) para as biomassas fresca e seca total.

Scivittaro *et al.* (2004), todavia, relataram que para mudas do porta-enxerto cítrico 'trifoliata' houve resposta do fertilizante de liberação lenta para a massa seca total das plantas, sendo a dose de 4,5kg/m³ do FLL superior ao tratamento controle. Os autores relatam, todavia não ter havido diferenças entre as doses do fertilizante e o tratamento controle para a massa seca de raízes e massa seca total. A resposta limitada das mudas ao FLL foi atribuída ao fato de o substrato utilizado ser fonte de nutrientes suficientes para atender às demandas iniciais das mudas, fato também observado no presente trabalho para as mudas de pimentão.

Conclusão

A resposta das duas espécies foi diferenciada em relação às doses de fertilizante de liberação lenta. A berinjela mostrou-se mais responsiva à aplicação do produto, todavia, considerando os efeitos positivos no incremento de altura, diâmetro de colo e massa seca de parte aérea, pode-se considerar que o FLL foi viável também no incremento da qualidade das mudas de pimentão. Sugerem-se estudos complementares avaliando o comportamento das mudas após o transplantio, uma vez que o torrão contendo substrato com fertilizante de liberação lenta ainda constituirá em fonte de nutrientes por até seis meses, no caso do produto avaliado no presente trabalho.

Referências

BACKES, C. ; FERNANDES, F.M.; KROHN, N.G.; LIMA, C.P.; KIIHL, T.A.M. Produção de pimenta ornamental em função de substratos e doses de adubação com fertilizantes de

liberação lenta e tradicional. **Scientia Agrária Paranaensis**, Curitiba, v. 6, n. 1-2. p. 67-76, 2007.

BARROS JÚNIOR, A. P.; BEZZERA NETO, F.; SILVEIRA, L.M.; CÂMARA, M. J. T.; BARROS, N. M. S. Utilização de compostos orgânicos no crescimento de mudas de pimentão. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n.2, p.126-130, 2008.

BENNETT, E. Slow-release fertilizers. Virginia Gardener Newsletter, Blacksburg, v. 11, n. 4., 1996. Disponível em: <www.ext.vt.edu/departments/envirohort/articles/misc/slowrels.html>. Acesso em: 27/04/2009.

CARMELLO, Q.A.C. **Nutrição e adubação de plantas hortícolas**. In: MINAMI, K. Produção de mudas de alta qualidade em horticultura. São Paulo: T. A. Queiroz, p. 27-37, 1995.

COMPO EXPERT. **Basacote® Plus**. Disponível em < http://www.compo-expert.com/fileadmin/user_upload/compo_expert/br/pictures/worldmap/Folheto_Basacote_v2_ws.pdf>. Acesso em: 04/10/2015.

COSTA, A. C.; DECARLOS NETO, A.; RAMOS, J. D.; BORGES, D. I. Alternativas para adubação de porta-enxertos de abacateiro ‘quintal’ e seu efeito no pegamento de enxertia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 4, p. 1283-1293, 2011.

COSTA, E.; DURANTE, L.G.Y.; NAGEL, P.L.; FERREIRA, C.R.; SANTOS, A. Qualidade de mudas de berinjela submetidas a diferentes métodos de produção. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v 42 n1, p. 1017-1025, 2011.

DELEITO, C.S.R.; CARMO, M.G.F.; FERNANDES, M.C.A.; ABBOUD, A. C.S. Ação do biofertilizante Agrobio sobre a mancha-bacteriana e desenvolvimento de mudas de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.117-122, jan.-mar. 2005.

DINALLI, R.P.; CASTILHO, R.M.M.; GAZOLA, R.N. Utilização de adubos de liberação lenta na produção de mudas de *Vigna radiata* L. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v.21, n.1, p.10-15, 2012.

FILGUEIRA, F. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.

FONSECA, E. P; Valéri, S.V.; Miglioranza, E.; Fonseca, N.A.N.; Couto, L. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume. produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**. Viçosa, MG, v. 26, n. 4, p. 515 - 523, 2002.

FREITAS, S.J.; CARVALHO, A.J.C.; BERILLI, S.S.; SANTOS, P.C.; MARINHO, C.S. Substratos e Osmocote® na nutrição e desenvolvimento de mudas micropropagadas de abacaxizeiro cv. vitória. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, p. 672-679, 2011. Especial.

MELO, B.; MENDES, A.N.G.; GUIMARÃES, P.T.G. Doses crescentes de fertilizantes de liberação lenta gradual na produção de mudas de cafeeiro. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 17, n. 1, p. 97 - 113, 2001.

MENDONÇA, V.; TOSTA, M. S.; MACHADO, J.R.; GOULART JÚNIOR, S.A.R.; TOSTA, J.S.; BISCARO, G.A. Fertilizante de liberação lenta na formação de mudas de maracujazeiro amarelo. **Ciência e Agroetecnologia**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 344-348, 2007.

MOREIRA, M.A; DANTAS, F.M; BIANCHINI, F.G.; VIÉGAS, P.R.A. Produção de mudas de berinjela com uso de pó de coco. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.12, n.2, p.163-170, 2010.

PAGLIARINI, M. K.; CASTILHO, R.M.M.; MARIANO, F.A.C. Desenvolvimento de mudas de pimenta de bico em diferentes fertilizantes. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 20, n.1, p. 35-42, 2014.

RIBEIRO JORGE, P.A.; NEYRA, L.C.; OSAKI, R.M.; ALMEIDA, E.; BRAGAGNOLO, N. Efeito da berinjela sobre os lípedes plasmáticos, a peroxidação lipídica e a reversão da disfunção endotelial na hipercolesterolemia experimental. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Campinas, v. 70, n. 2, p. 87-92, 1998.

RÓS, A. B.; ARAÚJO, H. S. de; NARITA, N.; TAVARES FILHO, J. Uso de fertilizante de liberação lenta na produção de mudas debatata-doce em bandeja. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 2667-2674, 2013.

ROSSA, Ü. B.; ANGELO, A. C.; WESTPHALEN, D. J; UTIMA, A.Y.; MILANI, J.C.E.; MONZANI, R.M.. Fertilizante de liberação lenta na produção de mudas de *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms. **Revista Agrocientífica**, Xanxerê, v. 1, n. 1, p. 23-32, 2014.

ROSSA, Ü. B.; ANGELO, A. C.; NOGUEIRA, A. C.; WESTPHALEN, D. J.; BASSACO, M. V. M.; MILANI, J. E. DE F. BIANCHIN, J. E. Fertilizante de liberação lenta no desenvolvimento de mudas de *Schinus terebinthifolius* e *Sebastiania commersoniana*. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 43, n. 1, p. 93 – 104, 2013.

ROSSA, U. B.; ANGELO, A. C.; NOGUEIRA, A. C.; REISSMAN, C.B.; GROSSI, F.; RAMOS, M.R. Fertilizante de liberação lenta no crescimento de mudas de *Araucaria angustifolia* e *Ocotea odorifera*. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 41, n. 3, p. 491-500, jul./set. 2011.

SCIVITTARO, W. B.; OLIVEIRA, R. P. de; RADMANN, E. B. Doses de fertilizante de liberação lenta na formação do porta- enxerto ‘Trifoliata’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 520-523, 2004.

SILVA, E. A.; CASTILHO, R. M. M. de; AMARAL, J. A. do. Utilização de adubos de liberação lenta na produção de mudas de *Helianthus annuus* L. cv. Sunbright Supreme. **Thesis**, São Paulo, ano IX, n. 19, p. 82-91, 1º semestre, 2013.

SEMIDA, W.M., et al. Response of *Solanum melongena* seedlings grown under saline calcareous soil conditions to a new organo-mineral fertilizer. **The Journal of Animal & Plant Sciences**, Nairobi, v.25, n.2, p.485-493, 2015.