

Scientific Paper

## Qualidade de mudas de quiabeiro em função de diferentes dosagens de fertilizante de liberação lenta

### Resumo

Mudas de quiabeiro apresentam lenta absorção de nutrientes e há necessidade de fornecimento escalonado de minerais para evitar perdas por lixiviação e carência de nutrientes como nitrogênio e potássio. Dentre as opções disponíveis para a nutrição das mudas estão os fertilizantes de liberação lenta (FLL). Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar doses de FLL no desenvolvimento de mudas de quiabeiro. A pesquisa foi realizada nas dependências do Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari, com sementes da empresa Sakata, cultivar “Colhe Bem”. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com seis doses de FLL e três repetições. As doses utilizadas foram 0, 2, 4, 6, 8 e 10 kg de FLL m<sup>-3</sup> de substrato. Aos 27 dias após a semeadura foram avaliadas a altura, diâmetro de colo, número de folhas, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz, massa seca total, relação entre massa seca da parte aérea e massa seca de raízes, relação entre altura e diâmetro de colo e índice de qualidade de Dickson. Houve incrementos significativos nas variáveis observadas com a aplicação de FLL em relação ao tratamento controle, exceto para número de folhas e razão entre massa seca de parte aérea e massa seca de raízes e índice de qualidade de Dickson. O FLL constitui uma boa opção para promover o desenvolvimento de mudas de quiabeiro.

**Palavras chave:** *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench; fertilizante de liberação controlada; fertilização.

### Abstract

## Quality of okra seedlings according to different dosages of slow release fertilizer

Okra seedlings uptake minerals slowly and need staggered fertilization to avoid leaching and deficiency of nutrients as nitrogen and potassium. Among the available options for seedling nutrition there are slow release fertilizers (SRF). The aim of the present work was to evaluate doses of SRF in okra seedlings. The research was carried out in the facilities of the Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari, using seeds of the company Sakata, cultivar “Colhe Bem”. The experimental design was completely randomized with six doses of SRF and three replications. The tested doses were 0, 2, 4, 6, 8 and 10 kg of SRF per m<sup>3</sup> of substrate. After 27 days from sowing we evaluated the variables of height, stem diameter, number of leaves, shoot dry mass, root dry mass, total dry mass, ratio shoot and root dry mass ratio, height and stem diameter ratio and Dickson quality index. There were significant increases in the observed variables with the application of SRF in relation to the control, except for number of leaves, ratio of dry weight of shoot and root dry matter and Dickson quality index. The SRF is a good option to promote the development of okra seedlings.

**Key-words:** *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench; controlled release fertilizer; fertilization.

Received at: 25/02/17

Accepted for publication at: 22/07/17

<sup>1</sup> Lcdo. Ciências Agrícolas. Doutorando em Produção Vegetal. Universidade Federal do Paraná - UFPR- Rua XV de Novembro, 1299 - Centro, CEP 80060-000 - Curitiba - PR. Email: erikgomes93@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutorando em Produção Vegetal. Universidade Federal do Paraná - UFPR- Rua XV de Novembro, 1299 - Centro, CEP 80060-000 - Curitiba - PR. Email: gemin1988@hotmail.com; felipefrancisco@agronomo.eng.br

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo. Dr. Prof. Instituto Federal Catarinense - IFC -Rodovia BR 280, km 27, s/n - Câmpus Araquari, CEP 89245-000 - Araquari - SC. Email: uberson.rossa@ifc-araquari.edu.br

<sup>4</sup> Eng. Florestal. Dra. Universidade Federal do Paraná - UFPR- Rua XV de Novembro, 1299 - Centro, CEP 80060-000 - Curitiba - PR. Email: daniellejanaina76@gmail.com

## Resumen

### Calidad de mudas de quiabo en función de diferentes dosis de fertilizante de liberación lenta

Las mudas de quiabo tienen una lenta absorción de nutrientes y hay necesidad de suministro escalonado de minerales para evitar pérdidas por lixiviación y carencia de nutrientes como nitrógeno y potasio. Entre las opciones disponibles para la nutrición de las mudas están los fertilizantes de liberación lenta (FLL). En este sentido, el objetivo del presente trabajo fue evaluar las dosis de FLL en el desarrollo de mudas de quiabo. La investigación fue realizada en las dependencias del Instituto Federal Catarinense - Campus Araquari, con semillas de la empresa Sakata, cultivar "Colhe Bem". El diseño experimental fue completamente casualizado con seis dosis de FLL y tres repeticiones. Las dosis utilizadas fueron 0, 2, 4, 6, 8 y 10 kg de FLL m<sup>-3</sup> de sustrato. A los 27 días después de la siembra se evaluó la altura, el diámetro del cuello, el número de hojas, la masa seca de la parte aérea, la masa seca de la raíz, la masa seca total, la relación entre la altura y diámetro del collar, el índice de calidad de Dickson. Se observaron incrementos significativos en las variables observadas con la aplicación de FLL en relación al tratamiento control, excepto para el número de hojas y razón entre masa seca de parte aérea y masa seca de raíces e índice de calidad de Dickson. El FLL es una buena opción para promover el desarrollo de las mudas de quiabo.

**Palabras clave:** *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench; fertilizante de liberación controlada; fertilización.

## Introdução

O quiabeiro, *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, pertencente à família Malvaceae, é uma espécie originária da África (FILGUEIRA, 2008) e apresenta boa adaptabilidade nas regiões do Sudeste e Nordeste do Brasil, onde as condições climáticas, exceto pluviosidade, são excelentes para o seu cultivo (MINAMI et al., 1997). A cultura apresenta boa aceitação no comércio mundial (PANIGRAHI e SAHU, 2013), possui custo de produção relativamente baixo e rápido retorno do capital investido devido ao curto período entre plantio e colheita (RIBAS et al., 2003).

Comumente, o cultivo do quiabeiro é realizado em plantio direto, com 4 a 8 sementes por cova. A maior necessidade de sementes para o estabelecimento do estande desejado se deve às especificidades morfológicas do tegumento da semente, que culmina em germinação lenta e desuniforme, problema acentuado em condições de baixa umidade relativa e em faixas de temperatura diferentes da ótima para a germinação do quiabeiro, em torno de 21 a 35°C. Esta condição restringe a época de plantio em determinadas regiões, onde a produção de mudas torna-se uma opção viável (MODOLO et al., 2001; MINAMI et al., 1997; MINAMI, 1995).

A nutrição é um dos aspectos mais importantes na produção de mudas. Segundo Siemonsa (1982), a cultura do quiabeiro tem por característica a extração lenta de nutrientes até os 20 dias, com aumento a

partir desta fase. Assim, há a necessidade de fornecer de forma escalonada doses balanceadas de nutrientes no período de desenvolvimento das mudas, a fim de reduzir perdas por lixiviação e estimular o crescimento adequado, considerando os aspectos ambientais, produtivos e econômicos (BERNARDI et al., 2008).

Nesse sentido, uma das opções para a nutrição das plantas é a utilização de fertilizantes de liberação lenta (FLL). Esses fertilizantes contêm minerais solúveis envolvidos por uma membrana semipermeável que se dilata e contrai por efeito da temperatura, promovendo liberação gradual de nutrientes para o substrato (GUARESCHI et al., 2011). Uma das vantagens de utilização de FLL em relação aos adubos convencionais é a diminuição da lixiviação e o fornecimento dos nutrientes ao longo de meses (ROSSA et al. 2013).

Uma das linhas de fertilizantes que se enquadram na liberação controlada de nutrientes é a Basacote®, apresentando associação a um polímero elástico que recobre os grânulos dos sais de fertilizantes, chamado Poligen®. A liberação dos nutrientes ocorre por processo de difusão que garante a sua disponibilização de forma adequada às exigências das culturas, minimizando as perdas por lixiviação e os efeitos negativos da salinidade elevada na solução do solo. Além dos macronutrientes primários, N, P e K, os grânulos de Basacote® contêm ainda Magnésio, Enxofre, Ferro, Boro, Zinco, Cobre e Molibdênio. O tempo em que o produto segue

liberando nutrientes para o solo ou substrato depende da tecnologia e espessura da membrana, variando de 3 a 12 meses (COMPO EXPERT, 2015).

Considerando o exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desenvolvimento e qualidade de mudas de quiabeiro sob diferentes doses do FLL 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 Mudanças” do Instituto Federal Catarinense – *Campus* Araquari, localizado

sob as coordenadas 26°23'37''S e 48°44'14''W em altitude de 11 metros.

As sementes utilizadas foram da empresa Sakata, cultivar “Colhe Bem”, com pureza física de 99,9% e poder germinativo de 75%, tratadas com 0,2% de Thiram. O processo de semeadura foi realizado em tubetes de 53 cm<sup>3</sup> preenchidos com uma mistura de substrato orgânico à base de bagaço de uva S-10 Beifort® (60%) e vermiculita de granulometria média (40%), cujas características químicas e físicas, disponibilizadas pelo fabricante, estão apresentadas na Tabela 1. Utilizaram-se duas sementes por tubete, com profundidade de plantio de 3 cm. A umidade do substrato foi mantida pelo sistema de irrigação por micro aspersão.

**Tabela 1.** Características químicas e físicas das matérias primas utilizadas para a produção de mudas de quiabeiro.

Substrato à base de bagaço de uva S-10 Beifort®	
pH (H <sub>2</sub> O) 5 a 25°C	5,6
CTC (mmolc dm <sup>-3</sup> )	365
Capacidade de Retenção de Água a 10 cm (% m m <sup>-1</sup> )	182
Enxofre Total (mg kg <sup>-1</sup> )	504
Fósforo Total (% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,568
Nitrogênio Total (%)	1,37
Umidade a 65 °C (%)	52,5
Densidade a 25 °C (em base seca a 65 °C) (kg m <sup>-3</sup> )	370
Fertilizante de Liberação Lenta Basacote® 6M	
N (%)	13,00
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> [Sol. em CNA + H <sub>2</sub> O] (%)	6,00
K <sub>2</sub> O (%)	16,00
MgO (%)	1,40
S (%)	10,00
B (%)	0,02
Cu (%)	0,05
Fe (%)	0,26
Mn (%)	0,06
Mo (%)	0,015
Diâmetro dos grânulos (mm)	1,5 a 2,8
Peso 1.000 grãos (g)	9,58

Para os tratamentos utilizou-se o fertilizante de liberação (FLL) Basacote® Mini 6M fabricado pela empresa Compo GmbH e Co.KG (Alemanha), cuja formulação, fornecida pelo fabricante, é caracterizada na Tabela 1. A mistura das matérias primas do substrato e diferentes doses de FLL foi homogeneizada com auxílio de betoneira por um período de 5 minutos.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 6 tratamentos

e 3 repetições, tendo 12 plantas como unidade experimental. Os tratamentos foram: T<sub>1</sub> – 0 kg (controle); T<sub>2</sub> – 2 kg; T<sub>3</sub> – 4 kg; T<sub>4</sub> – 6 kg; T<sub>5</sub> – 8 kg e T<sub>6</sub> – 10 kg de FLL m<sup>-3</sup> de substrato.

Aos 27 dias após a semeadura realizou-se a averiguação da altura da parte aérea da muda do nível do substrato até o ápice utilizando-se régua (cm) e do diâmetro de colo, com auxílio de paquímetro (mm) a 0,5 cm do nível do substrato. As amostras de parte aérea, bem como as raízes destorroadas foram

acondicionadas em sacos de papel e secas em estufa a 65 °C com ventilação forçada até massa constante.

Analisaram-se os parâmetros biométricos de altura (H), diâmetro do colo (DC), número de folhas, massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST), e, com base nestes valores foram calculadas a relação entre massa seca da parte aérea e massa seca de raízes (RPAR), relação entre altura e diâmetro de colo (H/DC) e índice de qualidade de Dickson (DICKSON et al., 1960).

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.

## Resultados e Discussão

A análise de variância revelou haver significância para todas as variáveis analisadas, exceto para número de folhas, relação entre massa seca da parte aérea e massa seca de raízes (RPAR) e índice de qualidade de Dickson (IQD) (Tabela 2).

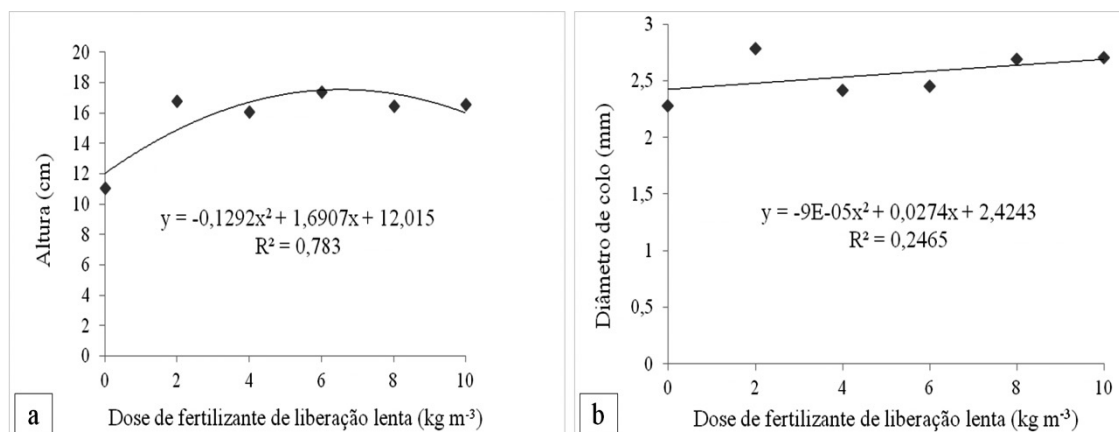
**Tabela 2.** Resumo da análise de variância para altura total (H), diâmetro do colo (DC), número de folhas, massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST), relação entre altura e diâmetro de colo (H/DC), relação entre massa seca de parte aérea e massa seca de raiz (RA/R) e índice de qualidade de Dickson em mudas *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.

Fontes de Variação	G.L.	Quadrados médios								
		H (cm)	DC (mm)	NF	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)	H/DC	RA/R	IQD
Trat.	5	29,90**	0,0001*	0,01ns	0,01*	0,225*	0,327**	6,33*	0,0001ns	0,001ns
Erro	12	1,57	0,087	0,031	0,001	0,027	0,034	0,919	0,0047	0,001
CV (%)		7,96	11,58	6,46	18,21	24,57	21,29	15,44	24,38	24,57
M. G.		15,73	2,56	2,71	0,184	0,681	0,865	6,208	0,282	0,133

\*\*significativo a 1%; \*significativo a 5%; ns: não significativo. C.V.: Coeficiente de Variação. G.L.: Graus de Liberdade. Trat.: Tratamentos (doses de Fertilizante de liberação lenta). M.G.: Média geral.

Plantas tratadas com FLL apresentaram altura superior ao tratamento controle (Figura 1 a). Resultados similares foram reportados por Rossa et al. (2011) com as espécies *Araucaria angustifolia* e *Ocotea odorifera* e Rossa et al. (2013) com a espécie *Schinus terebinthifolius*. A altura das plantas apresentou resposta quadrática na análise de regressão em função da aplicação de FLL. Benício et al. (2011) relataram resposta semelhante para doses de biofertilizante

em mudas de quiabeiro havendo incremento com a utilização do produto em relação ao controle, porém ocorrendo inibição do crescimento, número de folhas e biomassa com as doses mais elevadas, fato atribuído pelos autores a um teor elevado de sais na calda. No presente trabalho o excesso de sais promovido pelas doses mais elevadas também pode ter sido a razão da diminuição da altura nestas condições.



**Figura 1.** Análises de regressão de altura (a) e diâmetro de colo (b) de mudas de *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. (quiabeiro) em função das doses de fertilizante de liberação lenta.

As respostas observadas com aplicação do FLL na altura de mudas apresentam variação entre as espécies. Scivittaro et al. (2004) relataram que não houve efeito de doses de FLL para mudas de *Poncirus trifoliata*; outros autores, no entanto, relatam respostas quadráticas para altura em função de doses de FLL em mudas de *Eucalyptus grandis* (ROSSA et al., 2015), *Pinus taeda* (WILSEN NETO e BOTREL, 2009) e *Cabralea canjerana* (ROSSA et al., 2014).

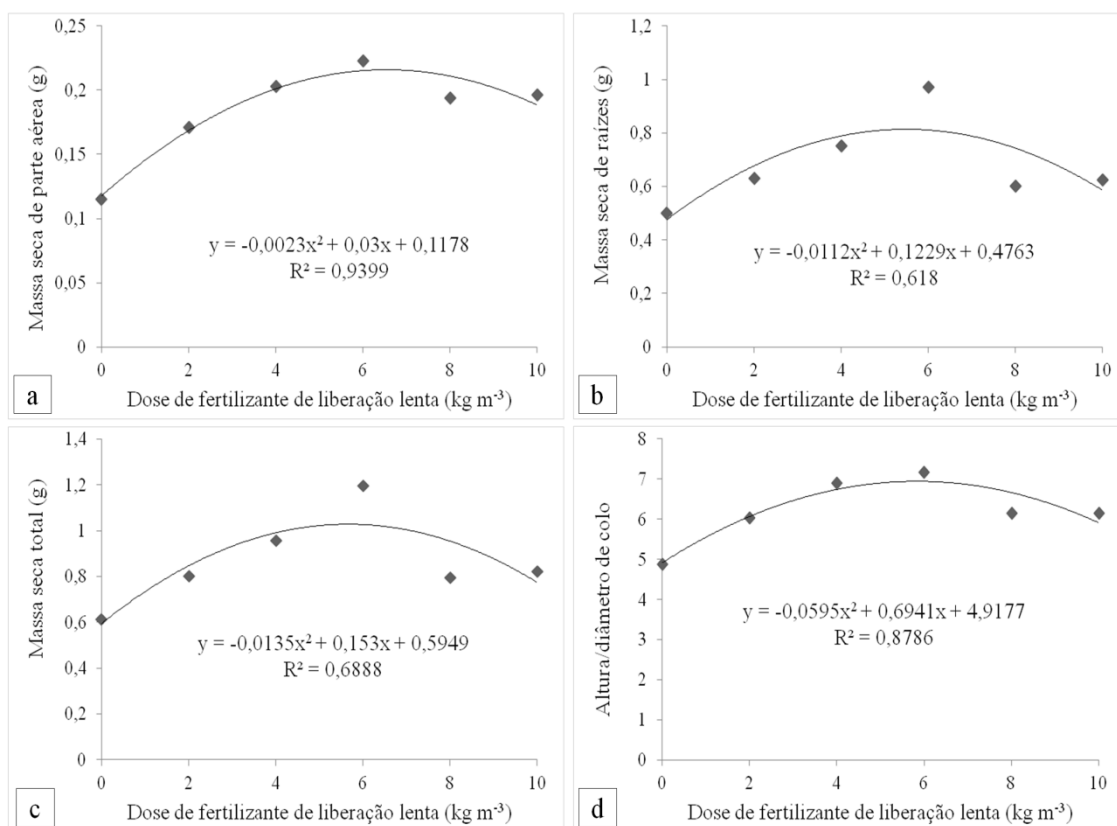
O diâmetro do colo apresentou significância pelo teste F na regressão quadrática, o coeficiente de determinação para a variável no ajuste da equação, todavia, foi baixo ( $R^2=0,24$ ) (Figura 1 b). Esta resposta pouco expressiva pode ser atribuída ao curto período de desenvolvimento das mudas de quiabeiro, de 27 dias, diferindo dos resultados encontrados principalmente nos estudos com espécies florestais (ROSSA et al., 2013; ROSSA et al., 2011; WILSEN NETO e BOTREL, 2009).

O número de folhas é um fator de importância por ser importante indicativo da capacidade fotossintética da planta, e por consequência, de sua capacidade para assimilar carbono, aumentando vigor e qualidade das mudas. Para esta variável não houve significância nos modelos avaliados, apresentando uma média geral de 2,71 folhas por

planta, próximo ao relatado por Benício et al. (2011) em mudas de quiabeiro avaliadas 22 dias após a semeadura.

MSPA, MSR e MST apresentaram significância no modelo polinomial de segunda ordem, ou resposta quadrática (Figura 2). Rossa et al. (2013) reportaram resposta de MFPA ao FLL análoga ao presente experimento em *Schinus terebinthifolius*. O comportamento quadrático observado para MSPA e MSR em função de FLL em mudas é similar ao relatado por Mendonça et al. (2006) em *Euterpia oleracea*, Pomper et al. (2002) em *Asimina triloba*, Wilsen Neto e Botrel (2009) em *Pinus taeda*, Mendonça et al. (2007) em *Passiflora edulis* e Rossa et al., 2011 em *Aruacária angustifolia* e *Ocotea odorifera*.

A resposta quadrática observada no presente trabalho pode ser atribuída a uma provável sensibilidade do quiabeiro às mudanças ocorridas no substrato à medida que aumentam as doses do fertilizante, explicando a redução da massa seca das raízes em doses mais elevadas. Esse fato foi observado por Freitas et al. (2011) em mudas de abacaxizeiro, que apresentaram resposta linear negativa para a MSR em função de doses de FLL, os autores relatam mudanças químicas e diminuição de pH à medida que se aumentam as doses do produto.



**Figura 2.** Análises de regressão de massa seca de parte aérea (a), massa seca de raízes (b), massa seca total, e relação altura/diâmetro de colo (d) de mudas de *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. (quiabeiro) em função das doses de fertilizante de liberação lenta.

A relação entre a massa seca da parte aérea e a massa seca das raízes não apresentou significância para nenhum modelo matemático testado. Segundo Marana et al. (2008), para mudas de cafeeiro, valores razoáveis de RPAR podem variar de 4,7 a 7,0, sendo que valores menores que 4,7 indicam que a muda não teve um bom desenvolvimento da parte aérea sendo que, acima de 7,0 o crescimento do sistema radicular foi insuficiente. Os valores observados no presente trabalho se situaram entre 0,237 e 0,310, evidenciando pronunciado desenvolvimento radicular das mudas. Considerando a especificidade dos valores encontrados para mudas de quiabeiro, este parâmetro, não se mostrou adequado para avaliação da qualidade de mudas de quiabo nas condições em o experimento foi realizado.

A relação entre altura e diâmetro de colo é um parâmetro de qualidade de mudas que exprime o equilíbrio de crescimento, representando dois parâmetros morfológicos simultaneamente e está

diretamente relacionado à sobrevivência das mudas no campo (GOMES et al., 2002). Segundo Carneiro (1995), os valores devem se situar entre 5,4 a 8,1. No presente trabalho todos os tratamentos apresentaram valores dentro do intervalo indicado, exceto o tratamento controle, com valor médio de 4,87. A resposta para esta variável foi quadrática (Figura 5). Costa et al. (2011), ao trabalharem com mudas de berinjela em diferentes substratos afirmaram, diferentemente do observado no presente trabalho, que a relação H/DC não foi um parâmetro eficiente para a avaliação da qualidade das mudas. Segundo os autores o IQD, que envolve vários parâmetros de crescimento, foi o indicador mais adequado do padrão de qualidade das mudas de berinjela.

No presente trabalho, todavia, não foi observada diferença entre os tratamentos para o IQD, com valores de 0,119 a 0,163. Segundo Hunt (1990) o valor mínimo para este índice deve ser de 0,20, de modo que, nenhum dos tratamentos, promoveu



valores adequados para as mudas de quiabeiro nas condições deste experimento.

Apesar do curto tempo de permanência das mudas de quiabeiro antes do transplantio, ficam evidenciados os efeitos positivos da aplicação do FLL pelo incremento na maioria das variáveis observadas. É conveniente ressaltar, no entanto, que o efeito deste tipo de fertilizante não se restringe à fase de mudas, uma vez que, na ocasião do plantio, o torrão contendo substrato com FLL continuará disponibilizando nutrientes para a planta no campo e auxiliando no crescimento e vigor na fase inicial de desenvolvimento. Sugerem-se estudos

complementares com o acompanhamento das mudas tratadas com FLL em condições de campo para avaliação deste efeito.

## Conclusão

A aplicação do fertilizante de liberação lenta (FLL) apresenta efeito positivo na qualidade das mudas de quiabeiro favorecendo o desempenho das plântulas e promovendo o incremento especialmente em altura e massa seca além dos parâmetros de qualidade das mudas.

## Referências

- BENÍCIO, L. P. F.; DE BORJA REIS, A. F.; RODRIGUES, H. V. M.; DE OLIVEIRA LIMA, S. Diferentes concentrações de biofertilizante foliar na formação de mudas de quiabeiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 5, p. 92-98, 2011.
- BERNARDI, A. C. C.; WERNECK, C. G.; HAIM, P. G.; REZENDE, N. G. A. M.; PAIVA, P. R. P.; MONTE, M. B. M. Crescimento e nutrição mineral do porta-enxerto limoeiro'Cravo'cultivado em substrato com zeólita enriquecida com NPK. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 3, p. 794-800, 2008. DOI: 10.1590/S0100-29452008000300039.
- CARNEIRO, J.G.A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UENF, 1995. 451p.
- COMPO EXPERT. **Basacote® Plus**. Disponível em < [http://www.compo-expert.com/fileadmin/user\\_upload/compo\\_expert/br/pictures/worldmap/Folheto\\_Basacote\\_v2\\_ws.pdf](http://www.compo-expert.com/fileadmin/user_upload/compo_expert/br/pictures/worldmap/Folheto_Basacote_v2_ws.pdf)>. Acesso em: 04/10/2015.
- 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**, v. 42 n.1, p. 1017-1025, 2011.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **The Forestry Chronicle**, v. 36, n. 1, p. 10-13, 1960. DOI: 10.5558/tfc36010-1.
- FILGUEIRA, F. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.
- 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. DOI: 10.1590/S0100-29452011000500094.
- GOMES, J.M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v. 26, n. 6, p. 655-664, 2002. DOI: 10.1590/S0100-67622002000600002.
- GUARESCHI, R. F.; GAZOLLA, P. R.; PERIN, A.; SANTINI, J. M. K. Adubação antecipada na cultura da soja com superfosfato triplo e cloreto de potássio revestidos por polímeros. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 4, p. 643-648, 2011. DOI: 10.1590/S1413-70542011000400001.
- HUNT, G. A. Effect of styroblock design and copper treatment on morphology of conifer seedlings. **General technical report RM-Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, US Department of Agriculture, Forest Service (USA)**, 1990.
- MARANA, J. P.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, E.P.; KAINUMA, R. H. Índices de qualidade e crescimento de mudas de café produzidas em tubetes. **Ciência Rural**, v. 38, n. 1, p. 39-45, 2008. DOI: 10.1590/S0103-84782008000100007.

*Applied Research & Agrotechnology* v.10, n.2, may/aug. (2017)

Print-ISSN 1983-6325 (On line) e-ISSN 1984-7548

- MENDONÇA, V.; DE OLIVEIRA CORREA, F. L.; DE CARVALHO, J. G.; RAMOS, J. D.; GONTIJO, T. C. A.; CARRIJO, E. P. Substratos e doses de fertilizante de liberação controlada na produção de mudas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 46, n. 1, p. 275-286, 2011.
- 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 Agroecologia**, v. 31, n. 2, p. 344-348, 2007. DOI: 10.1590/S1413-70542007000200012.
- MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: TA Queiroz, 1995.
- MINAMI, K. M., ZANIN, V. A.; TESSARIOLI NETTO, J.; COTO, R.; BRENES HINE, A.; MBOGO, S. N. LUTZEYER, H. J. **Cultura do quiabeiro: técnicas simples para hortaliça resistente ao calor**. Piracicaba: ESALQ/DIB, 1997. 36p.
- MODELO, V. A.; TESSARIOLI, N. J.; ORTIGOZZA, L. E. R. Produção de frutos de quiabeiro a partir de mudas produzidas em diferentes tipos de bandejas e substratos. **Horticultura Brasileira**, v. 19, p. 39-42, 2001. DOI: 10.1590/S0102-05362001000100008.
- PANIGRAHI, P.; SAHU, N. N. Evapotranspiration and yield of okra as affected by partial root-zone furrow irrigation. **International Journal of Plant Production**, v. 7, n. 1, p. 33-54, 2013. DOI: 10.22069/ijpp.2012.920.
- POMPER, K.W.; LAYNE, D.R.; REED, E.B. Determination of the optimal rate of slow-release fertilizer for enhanced growth of pawpaw seedlings in containers. **HortTechnology**, v. 12, n. 3, p. 397-402, 2002.
- RIBAS, R. G. T.; JUNQUEIRA, R. M.; OLIVEIRA, F. D.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. D.; ALVES, B. J. R.; RIBEIRO, R. L. D. Desempenho do quiabeiro (*Abelmoschus esculentus*) consorciado com *Crotalaria juncea* sob manejo orgânico. **Agronomia**, v. 37, n. 2, p. 80-84, 2003.
- RÓS, A. B.; ARAÚJO, H. S. de; NARITA, N.; TAVARES FILHO, J. Uso de fertilizante de liberação lenta na produção de mudas de batata-doce em bandeja. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 2667-2674, 2013. DOI: 10.5433/1679-0359.2013v34n6p2667.
- ROSSA, Ü. B.; ANGELO, A. C.; BOGNOLA, I. A.; WESTPHALEN, D. J.; MILANI, J. E. Fertilizante de liberação lenta no desenvolvimento de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Floresta**, v. 45, n. 1, p. 85-96, 2015. DOI: 10.5380/rf.v45i1.31224.
- ROSSA, Ü. B.; ANGELO, A. C.; NOGUEIRA, A. C.; REISSMANN, C. B.; GROSSI, F.; RAMOS, M. R. Fertilizante de liberação lenta no crescimento de mudas de *Araucaria angustifolia* e *Ocotea odorifera*. **Floresta**, v. 41, n. 3, 2011. DOI: 10.5380/rf.v41i3.24040.
- ROSSA, Ü. B.; ANGELO, A. C.; NOGUEIRA, A. C.; WESTPHALEN, D. J.; BASSACO, M. V. M.; DE FREITAS MILANI, J. E.; BIANCHIN, J. E. Fertilizante de liberação lenta no desenvolvimento de mudas de *Schinus terebinthifolius* e *Sebastiania commersoniana*. **Floresta**, v. 43, n. 1, p. 93-104, 2013. DOI: 10.5380/rf.v43i1.25690.
- ROSSA, Ü. B.; BILA, N.; MILANI, J. E. F.; WESTPHALEN, D. J.; ANGELO, A. C.; NOGUEIRA, A. C. Adubação de mudas de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (Canjerana) com fertilizante de liberação lenta. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 13, n. 2, p. 109-118, 2014.
- SCIVITTARO, W. B.; OLIVEIRA, R. P.; 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. DOI: 10.1590/S0100-29452004000300035.
- SIEMONSA, J. S. La culture du gombo (*Abelmoschus* spp.) legume fruit tropica. **Wageningen: Landbouwhogeschool**, 1982.
- WILSEN NETO, A.; BOTREL, M.C.G. Doses de fertilizante de liberação lenta na produção de mudas de Pinus. **Agrarian**, v. 2, n. 3, p. 65-72, 2009.