

## QUALIDADE DE MUDAS DE BATATA-DOCE OBTIDAS EM DIFERENTES RECIPIENTES

Maiko Emiliano Souza<sup>1</sup>, Aline Torquato Tavares<sup>2</sup>, Rodrigo Robson Cavalcante<sup>1</sup>, João Francisco de Matos Neto<sup>3</sup>, Valéria Gomes Momenté<sup>4</sup>, Ildon Rodrigues do Nascimento<sup>5</sup>

### RESUMO:

O plantio da batata-doce ocorre por meio do uso de material vegetativo e a produção de mini ramos é uma alternativa de aumento na produtividade. Objetivou-se com esse trabalho avaliar a qualidade de mudas de batata-doce obtidas em diferentes tipos de recipientes. O experimento foi realizado em ambiente protegido, em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 3, sendo cinco genótipos de batata-doce (Duda, Princesa, BDFMI#04, BDFMI#16 e BDFMI#106) e três tipos de recipientes (bandejas de poliestireno com 128 células de 40 cm<sup>3</sup> cada; copos descartáveis de 200 cm<sup>3</sup> de capacidade e tubetes com capacidade de 115 cm<sup>3</sup>), com quatro repetições. Foram avaliadas as seguintes características nas mudas de batata-doce: número de folhas, massa seca das folhas, massa seca da parte aérea, massa seca das raízes, relação entre a massa seca da parte aérea com a massa seca das raízes e índice de qualidade de Dickson. O recipiente copo descartável, sendo o de maior volume, favoreceu uma melhor expressão dos resultados dos genótipos para a maioria das características analisadas. À medida que o volume do recipiente foi aumentando, os genótipos conseguiram apresentar resultados mais satisfatórios em relação à produção de mudas.

**PALAVRAS-CHAVE:** ambiente protegido, *Ipomoea batatas* (L.) Lam, produtividade

## QUALITY OF SWEET POTATO SEEDLINGS OBTAINED IN DIFFERENT CONTAINERS

### ABSTRACT:

The planting of the sweet potato occurs through the use of vegetative material and the production of mini branches is an alternative of increase in the productivity. The objective of this study was to evaluate the quality of sweet potato seedlings in different containers. The experiment was carried out in a protected environment, in a completely randomized design in a 5 x 3 factorial scheme, with five sweet potato genotypes (Duda, Princesa, BDFMI#04, BDFMI#16 and BDFMI#106) and three types of containers (Polystyrene trays with 128 cells of 40 cm<sup>3</sup> each, disposable cups of 200 cm<sup>3</sup> capacity and tubes with capacity of 115 cm<sup>3</sup>) with four replicates. The following characteristics were evaluated in the sweet potato seedlings, number of leaves, dry mass of leaves, dry mass of the aerial part, dry mass of roots, relation between the dry mass of the aerial part with the dry mass of roots and Dickson quality index. The disposable cup container being the largest volume favored a better expression of the results of the genotypes for most of the characteristics analyzed. As the volume of the container was increasing the genotypes were able to present more satisfactory results in relation to seedling production.

**KEYWORDS:** *Ipomoea batatas* (L.) Lam, productivity, protected environment.

1. Engenheiros Agrônomos, Universidade Federal do Tocantins – UFT, campus de Gurupi, Rua Badejós, Lote 7, chácaras 69/72, Zona Rural Caixa Postal 66 CEP 77402-970 Gurupi (TO), Brasil. maikoemiliano.agro@hotmail.com; rodrigo88agro@mail.uft.edu.br

2. Pesquisadora PNPd CAPES no Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal; Universidade Federal do Tocantins, Departamento de Agronomia – Rua Badejós, Lote 7, Chácaras 69/72, Zona Rural. Caixa Postal 66. CEP: 77402-970, Campus de Gurupi (TO), Brasil. alinet4t@hotmail.com (autor correspondente)

3. Graduando de Agronomia da Universidade Federal do Tocantins – UFT, campus de Gurupi Rua Badejós, Lote 7, chácaras 69/72, Zona Rural Caixa Postal 66 CEP 77402-970 Gurupi (TO), Brasil. matosjoaoneto@gmail.com

4. Professora da Universidade Federal do Tocantins – UFT, campus de Palmas, Quadra 109 Norte, Avenida NS15, ALCNO-14 CEP: 77001-090, Plano Diretor Norte, Palmas (TO), Brasil. valeria@uft.edu.br

5. Professor da Universidade Federal do Tocantins, Departamento de Agronomia – Rua Badejós, Lote 7, Chácaras 69/72, Zona Rural. Caixa Postal 66. CEP: 77402-970, Campus de Gurupi (TO), Brasil. ildon@uft.edu.br

## INTRODUÇÃO

A batata-doce *Ipomea batatas* (L.) Lam., é produzida em várias regiões do mundo, sendo preferencialmente a olerícola a mais apreciada por milhares de famílias em todos os tipos de clima, compreendendo desde a zona temperada, mediterrânea e principalmente nas regiões tropicais e subtropicais. Esse tipo pertence à família Convolvulaceae, possui origem americana, podendo ser encontrada desde a península de Yucatan, no México, até a Colômbia (Souza e Lorenzi, 2008).

Para a implantação dessa cultura é utilizado material vegetativo, obtido de ramos sadios de lavouras comerciais e é considerada bastante acentuada sua sanidade e nutrição. Para Rós et al. (2014) é muito importante se adquirir ramos com histórico de boas produtividades em curto período de tempo e provenientes de cultivos sadios e jovens.

A utilização de técnicas para se obter um grande número de mudas suficientes para implantação da área de viveiro é de fundamental importância, principalmente quando o número de ramos matrizes é limitada. Quando se utiliza mini ramos, segundo Rós, et al. (2011), as plantas originadas no viveiro poderão fornecer uma maior quantidade de material vegetativo para a implantação da lavoura comercial.

Para a produção de mudas, a utilização de recipientes como bandejas, tubetes ou copos descartáveis permite ao produtor uma maior proteção das raízes, alocação do substrato, favorecimento da taxa de sobrevivência e desenvolvimento inicial da muda, evitando sua desidratação, visto que a atividade é desenvolvida em ambiente protegido e se tem uma maior facilidade no manejo nutricional, controle de pragas e doenças (Reghin et al., 2007; Lisboa et al., 2012).

Para a produção de mudas, o uso de recipientes como bandejas, tubetes ou até mesmo copos descartáveis permitem que o produtor tenha maior cuidado com as plântulas, em razão da atividade ser desenvolvida em um ambiente protegido. Esse modo facilita o manejo nutricional, o controle de pragas e doenças, além de propiciar elevada taxa de sobrevivência e maior uniformidade no campo após o transplante (Reghin et al., 2007).

Os recipientes têm como objetivos principais a proteção das raízes por eventuais danos mecânicos, alocação do substrato, maior taxa de sobrevivência e de desenvolvimento inicial da muda, além de evitar sua desidratação (Lisboa et al., 2012).

O volume e o formato do recipiente para a produção da muda são importantes aspectos a serem considerados, pois eles influenciam em várias características e podem interfe-

rir no percentual de sobrevivência no campo, crescimento das raízes, parte aérea, e na produtividade da cultura.

Apesar da tendência em se produzir em recipientes de menores volumes, pois pode-se produzir um maior número de mudas por área com menor quantidade de substrato, reduzindo o custo de produção. Essa prática limita o potencial da muda, reduzindo a sua qualidade, afetando no seu desenvolvimento (Kano et al., 2008). O formato das raízes e o desenvolvimento das mudas são muito influenciados pelo tamanho das células das bandejas utilizadas (Cuesta et al., 2010).

Para se obter um melhor padrão de qualidade das mudas e garantir uma maior uniformização no seu crescimento é necessário que elas sejam melhor reorganizadas ou alocadas de maneira mais igualitária possível. Reis et al. (2018) Assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar a qualidade de mudas de batata-doce obtidas em diferentes tipos de recipientes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Tocantins, município de Gurupi-TO (11°43'45" S, 49°04'07" O, a 280 m de altitude), em ambiente protegido, entre os meses de Dezembro de 2014 e Janeiro de 2015. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo B1wA'a', úmido com moderada deficiência hídrica com média precipitação anual e de temperatura de 1804 mm e 29,5 °C, respectivamente. O solo da área experimental é do tipo Latossolo amarelado (Santos et al., 2006). O plantio das mudas de batata-doce foi realizado em casa de vegetação específica para produção de mudas, com cobertura de plástico transparente de 150 micras e, nas laterais, revestida com sombrite de coloração preta, com capacidade de retenção de 50% da radiação solar incidente.

Os tratamentos foram distribuídos em blocos inteiramente casualizados no arranjo fatorial 5 x 3, referente a cinco genótipos de batata-doce (Duda, Princesa, BDFMI#04, BDFMI#16 e BDFMI#106) e três tipos de recipientes; ambos com 4 repetições, sendo 4 plantas por parcela. Para a produção de mudas foram utilizados três tipos de recipientes, sendo:

- Bandejas de poliestireno com 128 células, dimensões de 0,34 x 0,68 x 0,06 m de largura e cada célula com um volume de 40 cm<sup>3</sup> em forma de cone invertido;

- Copos de plástico, descartáveis e transparentes com com volume de 200 cm<sup>3</sup>, em formato de tronco de cone, e antes de enchê-los com substrato foi necessário fazer de três a quatro furos no fundo para facilitar a drenagem

da água de irrigação;

- Tubetes de 115 cm<sup>3</sup> de volume, de poliestireno, com oito estrias internas, 47 mm de diâmetro externo, 38 mm de diâmetro interno e furo de 15 mm.

Cada parcela foi constituída por oito plantas, sendo con-

**Tabela 1** -Análise química e física da mistura do substrato utilizado na propagação de genótipos de batata-doce a partir de mini ramas.

Análise	pH CaCl <sub>2</sub>	MO dag.kg <sup>-1</sup>	P mg.dm <sup>-3</sup>	K .....cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> .....	Ca	Mg	Al	H+Al	Ca+Mg	V (%)
Substrato	5,4	9,4	398,6	1,38	7,6	2,5	0,4	2,0	10,1	85

As mudas de batata-doce foram produzidas por mini ramas retiradas das partes mais novas (extremidades de até 60 cm) ramas sem folhas com dois nós, provenientes de plantas matrizes cultivadas em vasos sobre casa de vegetação. A irrigação foi feita por meio de um sistema automatizado de microaspersão com turno diário de duas vezes ao dia (manhã e tarde, sendo sete minutos em cada período), mantendo a umidade do substrato em cerca de 65 % da capacidade de campo. Após 30 dias do plantio foram avaliadas as seguintes características: número de folhas (NF), massa seca das folhas (MSF), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes (MSR), determinada em estufa de circulação forçada a 75° C por um período de 72 horas; relação entre a massa seca da parte aérea com a massa seca das raízes (RPAR) e índice de Qualidade de Dickson (IQD), obtido pela fórmula:

$$IQD = \frac{\text{matéria seca total}}{RAD + RPAR} \quad (1)$$

(RAD: relação da altura parte aérea com o diâmetro do

coleteo; RPAR: relação da matéria seca da parte aérea com a matéria seca de raízes) (Dickson et al., 1960).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias resultantes dos genótipos foram comparadas entre si aplicando-se Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas utilizando o software Sisvar (Ferreira, 2011).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de variância, houve efeito significativo entre os fatores (cultivares x recipientes) para todas as características avaliadas, o que evidencia a dependência entre os fatores, havendo assim a necessidade de se desdobrar os níveis dos efeitos.

Em relação ao número de folhas, o genótipo BDFMI#16 não apresentou diferença significativa entre os recipientes avaliados. Para os demais genótipos, as mudas produzidas em copos apresentaram maior número de folhas em relação às mudas produzidas nos outros recipientes. (Tabela 2).

**Tabela 2** - Número de folhas (NF) dos genótipos de batata-doce avaliados, em função dos recipientes utilizados.

Genótipos	Recipientes		
	Bandejas	Copos	Tubetes
DUDA	3,77 Bb	7,25 Ba	4,46 Ab
PRINCESA	1,62 Bc	11,00 Aa	7,56 Ab
BDFMI#04	6,17 Ab	7,87 Ba	4,60 Ab
BDFMI#16	7,08 Aa	7,92 Ba	6,00 Aa
BDFMI#106	3,75 Bb	7,81 Ba	5,69 Ab
Média Geral	4,48 C	8,37 A	5,66 B
CV		24,44	

Letras diferentes minúsculas na linha compara o genótipo em relação a cada recipiente e maiúscula nas colunas compara todos os genótipos no determinado recipiente, pelo teste de Scott-Knott (p=0,05).

Em copos descartáveis, o genótipo Princesa foi a que mais se destacou, diferindo dos demais genótipos. Não houve diferença para a característica entre os genótipos e para a produção de mudas em tubetes. Em bandejas, os genótipos que se sobressaíram foram BDFMI#16 e BDFMI#04. Os copos descartáveis resultaram em mudas com maior, provavelmente devido o recipiente comportar maior volume de substrato em comparação com os outros tipos de recipientes utilizados.

Segundo Luca et al., (2010), mudas propagadas em recipientes de maiores volumes, apresentaram maior altura e quantidade de folhas, diferindo estatisticamente daquelas produzidas em recipientes com volumes inferiores. Isso indica, provavelmente, que o tamanho do recipiente tenha limitado não somente o volume, mas a quantidade de nutrientes disponíveis para o sistema radicular, afetando, a

distribuição para a parte aérea, o que refletiu no número de folhas por planta, visto que, quanto menor o recipiente menor será a permanência dos elementos no substrato; tanto pelo consumo da muda, quanto por lixiviação por ocasião da irrigação (Alves et al., 2012).

Para a variável massa seca das folhas (MSF), as mudas produzidas em copo foram maiores, com destaque para os genótipos BDFMI#04 e BDFMI#106. Segundo Puértolas et al. (2012), as mudas com maior quantidade de MSF possuem mais possibilidade de apresentarem maior área foliar, facilitando seu estabelecimento inicial no campo. O genótipo BDFMI#106 destacou-se dos demais quando produzido em tubetes. Houve diferença significativa para todos os genótipos analisados dentro de cada recipiente, sendo que o copo foi o melhor recipiente para este parâmetro e para a maioria dos tratamentos (Tabela 3).

**Tabela 3** - Massa seca das folhas (MSF) em gramas, dos genótipos de batata-doce avaliados em função dos recipientes utilizados.

Genótipos	Recipientes		
	Bandejas	Copos	Tubetes
DUDA	0,06 Bb	0,19 Ba	0,06 Bb
PRINCESA	0,01 Bb	0,17 Ba	0,11 Ba
BDFMI#04	0,17 Aa	0,24 Ba	0,07 Bb
BDFMI#16	0,18 Aa	0,21 Ba	0,14 Ba
BDFMI#106	0,06 Bc	0,33 Aa	0,21 Ab
Média Geral	0,10 B	0,23 A	0,12 B
CV		45,61	

Letras diferentes minúsculas na linha compara o genótipo em relação a cada recipiente e maiúscula nas colunas compara todos os genótipos no determinado recipiente, pelo teste de Scott-Knott ( $p=0,05$ ).

Watson (1952) relatou que o produto da taxa assimilatória pela área foliar resulta na taxa de produção de massa seca da cultura em questão, tendo em vista a importância da área foliar, pois estão diretamente relacionadas. Conforme ocorre o acréscimo do índice de área foliar, a absorção de luz e a taxa de produção de matéria seca também aumentam, apesar de o índice ideal variar de acordo com a espécie e estação do ano.

Os valores médios para a massa seca da parte aérea (MSPA), somente as mudas produzidas em tubetes, não diferiram entre os genótipos. Em copos e bandejas o genótipo BDFMI#04 diferiu estatisticamente dos demais, apresentando maiores médias. Houve maior MSF para as mudas produzidas em copo de todos os genótipos, com exceção do genótipo BDFMI#16, que obteve a mesma MSF independente do recipiente (Tabela 4).

**Tabela 4**- Massa seca da parte aérea (MSPA) em gramas, dos genótipos de batata-doce avaliados em função dos recipientes utilizados.

Genótipos	Recipientes		
	Bandejas	Copos	Tubetes
DUDA	0,31 Bb	1,13 Aa	0,52 Ab
PRINCESA	0,02 Cb	0,40 Ca	0,26 Aa
BDFMI#04	0,76 Ab	1,29 Aa	0,46 Ac
BDFMI#16	0,43 Ba	0,63 Ca	0,39 Aa

BDFMI#106	0,18 Cc	0,94 Ba	0,46 Ab
Média Geral	0,34 B	0,88 A	0,42 B
CV	32,84		

Letras diferentes minúsculas na linha compara o genótipo em relação a cada recipiente e maiúscula nas colunas compara todos os genótipos no determinado recipiente, pelo teste de Scott-Knott ( $p=0,05$ ).

Conforme os dados apresentados na (Tabela 5), todos os genótipos tiveram maior MSR quando semeados em copo. Com isso, nota-se que o genótipo BDFMI#04 em copos descartáveis obteve a maior quantidade de massa seca de raiz (MSR), com 0,57g, em relação aos demais genótipos. Em tubetes, todos os genótipos fo-

ram estatisticamente iguais. Em geral, o recipiente de maior volume de substrato propiciou melhor desenvolvimento das mudas, provavelmente, devido à maior disponibilidade de nutrientes, água, espaço físico e luminosidade, apesar de ser necessária uma maior área e volume de solo para sua produção.

**Tabela 5** - Massa seca da raiz (MSR) em gramas, dos genótipos de batata-doce avaliados em função dos recipientes utilizados.

Genótipos	Recipientes		
	Bandejas	Copos	Tubetes
DUDA	0,07 Bc	0,43 Ba	0,18 Ab
PRINCESA	0,01 Bc	0,16 Ea	0,08 Ab
BDFMI#04	0,17 Ab	0,57 Aa	0,16 Ab
BDFMI#16	0,07 Bb	0,25 Da	0,13 Ab
BDFMI#106	0,05 Bc	0,35 Ca	0,13 Ab
Média Geral	0,08 C	0,35 A	0,14 B
CV	23,70		

Letras diferentes minúsculas na linha compara o genótipo em relação a cada recipiente e maiúscula nas colunas compara todos os genótipos no determinado recipiente, pelo teste de Scott-Knott ( $p=0,05$ ).

Para a relação parte aérea/raiz (RPAR), os índices mais desejáveis seriam aqueles mais próximos de 1,00, pois demonstra um maior equilíbrio entre a parte aérea e radicular dessa muda, podendo contribuir para seu melhor desenvolvimento. Dentre os recipientes analisados, quando as mu-

das foram plantadas em bandejas, essa relação variou para o genótipo BDFMI#16, atingindo o valor de 2,96, onde evidencia-se que a parte aérea se desenvolveu mais em relação as raízes; no entanto, o copo como recipiente apresentou a maior estabilidade (Tabela 6).

**Tabela 6** - Relação entre a massa seca da parte aérea com a massa seca das raízes (RPAR) dos genótipos de batata-doce avaliados, em função dos recipientes utilizados.

Genótipos	Recipientes		
	Bandejas	Copos	Tubetes
DUDA	0,65 Ba	0,43 Aa	0,37 Ba
PRINCESA	0,50 Ba	1,11 Aa	1,44 Aa
BDFMI#04	0,84 Ba	0,42 Aa	0,45 Ba
BDFMI#16	2,96 Aa	0,85 Ab	1,11 Ab
BDFMI#106	0,86 Ba	0,95 Aa	1,57 Aa
Média Geral	1,16 A	0,75 A	0,99 A
CV	54,90		

Letras diferentes minúsculas na linha compara o genótipo em relação a cada recipiente e maiúscula nas colunas compara todos os genótipos no determinado recipiente, pelo teste de Scott-Knott ( $p=0,05$ ).



A cultivar Princesa e o genótipo BDFMI#106 cultivada em copo e o genótipo BDFMI#16 em tubetes foram os mais proporcionais nessa relação. Na média geral não houve diferença significativa entre os recipientes para essa característica.

Com relação ao Índice de qualidade de Dickson (IQD),

observou-se que as mudas produzidas em copos descartáveis favoreceram um melhor desenvolvimento da planta em relação aos demais recipientes, com exceção apenas do genótipo Princesa. O genótipo BDFMI#04 foi superior aos demais genótipos, com exceção daqueles que foram produzidos em tubetes (Tabela 7).

**Tabela 7** - Índice de qualidade de Dickson (IQD) dos genótipos de batata-doce avaliados, em função dos recipientes utilizados.

Genótipos	Recipientes		
	Bandejas	Copos	Tubetes
DUDA	0,21 Bc	0,80 Ba	0,62 Ab
PRINCESA	0,02 Ca	0,08 Da	0,07 Ca
BDFMI#04	0,37 Ab	0,96 Aa	0,47 Bb
BDFMI#16	0,11 Cb	0,29 Ca	0,17 Cb
BDFMI#106	0,07 Cb	0,28 Ca	0,15 Cb
Média Geral	0,16 C	0,48 A	0,30 B
CV	28,35		

Letras diferentes minúsculas na linha compara o genótipo em relação a cada recipiente e maiúscula nas colunas compara todos os genótipos no determinado recipiente, pelo teste de Scott-Knott ( $p=0,05$ ).

As mudas com maior Índice de qualidade de Dickson apresentaram maiores valores de massa seca de folhas (Tabela 3) e massa seca de raiz (Tabela 5), menores valores de massa seca da parte aérea (Tabela 4) e razão da parte aérea com raiz (Tabela 6), evidenciando maior estabilidade na qualidade de mudas.

Caldeira et al., (2012), consideraram o IQD como sendo um bom indicador de qualidade das mudas, pois são considerados no seu cálculo a robustez e o equilíbrio da distribuição da biomassa na muda, ponderando os resultados de vários parâmetros importantes empregados para a avaliação da qualidade.

Segundo Gomes (2013), os parâmetros utilizados para calcular o índice de qualidade de Dickson são considerados ideais, pois inclui equilíbrio da biomassa (MSPA/MSR) e robustez (H/DC). Trazzi et al. (2010), relatou que o equilíbrio de crescimento e esse índice podem variar em função da idade, recipiente e das espécies analisadas.

## CONCLUSÃO

O recipiente copo descartável, sendo o de maior volume, favoreceu uma melhor expressão dos resultados dos genótipos para a maioria das características analisadas.

À medida que o volume do recipiente foi aumentando, os genótipos conseguiram apresentar resultados mais satisfatórios em relação à produção de mudas.

## REFERÊNCIAS

- Alves, A.S.; Oliveira, L.S.B.; Andrade, L. A.; Gonçalves, G.S.; Silva, J.M. (2012). Produção de mudas de angico em diferentes tamanhos de recipientes e composições de substratos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável** 7(2): 39-44.
- Caldeira, M.V.W.; Delarmelina, W.M.; Lübe, S.G.; Gomes, D.R.; Gonçalves, E.O.; Alves, A.F. (2012). Biossólido na composição de substrato para a produção de mudas de *Tectonagrandis*. **Floresta**, 42(1): 77-84. DOI:10.5380/rf.v42i1.26302.
- Cuesta, B.; Villar-Salvador, P.; Puértolas, J.; Jacobs, D.F.; Enayas, J.M.R. (2010). Why do large, nitrogen rich seedlings better resist stressful transplanting conditions? A physiological analysis in two functionally contrasting Mediterranean forest species. **Forest Ecology and Management**, 260(1): 71-78. DOI: 10.1016/j.foreco.2010.04.002.
- Dickson, A.; Leaf, A.L.; Hosner, J.F. (1960). Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forest Chronicle** 36(1): 10-13. DOI: 10.5558/tfc36010-1.
- Santos, H.G.; Jacomine, P.K.T.; Anjos, L.H.C.; Oliveira, V.A.; Oliveira, J.B.; Coelho, M.R.; Lumberras, J.F.; Cunha, T.J.F. Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, (2006). **Centro Nacional de Pesquisa do Solo. Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 306p.
- Ferreira, D.F. (2011). Sisvar: A computer statistic analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** 35(6): 1039-1042. DOI:10.1590/S1413-70542011000600001.
- Gomes, D.R.; Caldeira, M.V.W.; Delarmelina, W.M.;

- Gonçalves, E.O.; Trazzi, P.A. (2013). Lodo de esgoto como substrato para a produção de mudas de *Tectona grandis* L. **Cerne** 19(1): 123-131. DOI:10.1590/S0104-77602013000100015.
- Kano, C.; Godoy, A.R.; Higuti, A.R.O.; Castro, M.M.; Cardoso, I.I. (2008). Produção de couve-brócolo em função do tipo de bandeja e idade das mudas. **Ciência Agrotecnológica** 32(1): 110-114. DOI:10.1590/S1413-70542008000100016.
- Lisboa, A.C.; Santos, P.S.; Oliveira Neto, S.N.; Castro, D.N.; Abreu, A.H.M. (2012). Efeito do volume de tubetes na produção de mudas de *Calophyllum brasiliense* e *Toonaciliata*. **Revista Árvore** 36(4): 603-609. DOI:10.1590/S0100-67622012000400003.
- Luca, E.D.D.; Rebecchi, R.J.; Schorn, L.A. (2010). Crescimento e qualidade de mudas de cedro (*Cedrelafissilis vellozo*) em viveiro, mediante diferentes técnicas de produção. **Revista Árvore** 22(1): 189-199.
- Puértolas, J.; Jacobs, D.F.; Benito, L.F.; Peñuelas, J.L. (2012). Cost-benefit analysis of different container capacities and fertilization regimes in Pinus stock-type production for forest restoration in dry Mediterranean areas. **Ecological Engineering** 44(1): 210-215. DOI:10.1016/j.ecoleng.2012.04.005.
- Reghin, M.Y.; Otto, R.F.; Olinik, J.R.; Jacoby, C.F.S. (2007). Viabilidade do sistema de produção de mudas em bandejas em três cultivares de cebola. **Ciência e Agrotecnologia** 31(4): 1075-1084. DOI: 10.1590/S1413-70542007000400020.
- Reis, E.R.; Lúcio, A.D.C.; Fortes, F.O.; Lopes, S.J.; Silveira, S.D. (2008). Período de permanência de mudas de *Eucalyptus grandis* em viveiro baseado em parâmetros morfológicos. **Revista Árvore** 32(5): 809-814. DOI:10.1590/S0100-67622008000500004.
- Rós, A.B.; Araújo, H.S.; Narita, N.; Filho, J.T. (2011). Uso de fertilizante e tempo de permanência de mudas de batata-doce produzidas em bandejas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 46(8): 845-851. DOI: 10.1590/S0100-204X2011000800009.
- Rós, A.B.; Narita, N.; Hirata, A.C.S. (2014). Produtividade de batata-doce e propriedades físicas e químicas de solo em função de adubação orgânica e mineral. **Semina: Ciências Agrárias** 35(1): 205-214. DOI: 10.5433/1679-0359.2014v35n1p205.
- Souza, V.C & Lorenzi, H. (2008). **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da Flora Brasileira, baseado em APG II**. 2 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 640p.
- Trazzi, P.A.; Caldeira, M.V.W.; Colombi, R. (2010). Avaliação de mudas de *Tecomastans* utilizando biossólido e resíduo orgânico. **Revista de Agricultura** 85(3): 218-226.
- Watson, D.J. (1952). The physiological basis of variation in yield. **Advance in Agronomy** 4(1): 101-145. DOI: 10.1007/s11120-013-9891-5.