



## Recipientes e adubo de liberação lenta (NPK 13-06-16) na produção de porta-enxerto de cajueiro <sup>(1)</sup>.

**Marina Monteiro Feitosa<sup>(2)</sup>; Luiz Augusto Lopes Serrano<sup>(3)</sup>; Thais da Silva Martins<sup>(2)</sup>; Carlos Alberto Kenji Taniguchi<sup>(3)</sup>; Dheyne Silva Melo<sup>(3)</sup>; Fernando José Hawerth<sup>(4)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Embrapa e CNPq.

<sup>(2)</sup> Estudante de Agronomia; bolsista PIBIC CNPq; Universidade Federal do Ceará; Fortaleza, CE; marinamonteirof@gmail.com; thais.martinns@hotmail.com; <sup>(3)</sup> Pesquisador; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CNPAT); Fortaleza, CE; <sup>(4)</sup> Pesquisador; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CNPUV).

**RESUMO:** Atualmente, na Região Nordeste do Brasil, as mudas de cajueiro são produzidas em tubetes ou em sacolas plásticas com pequeno volume de substrato. Para outras frutíferas perenes, por exemplo, os citros, as mudas são produzidas em recipientes maiores. Sustenta-se a hipótese de que, em recipientes maiores, as mudas desenvolverão um maior sistema radicular, fato que poderá refletir numa maior tolerância ao estresse hídrico. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a produção do porta-enxerto de cajueiro 'CCP 06', em três recipientes, sob diferentes doses de um adubo de liberação lenta. Para a produção do porta-enxerto de cajueiro 'CCP 06', foram utilizados três diferentes recipientes: tubetes plásticos (288 mL), sacolas plásticas (1,6 L) e citrovasos (3,8 L), preenchidos com o substrato comercial Germina Plant Horta<sup>®</sup>. Ao substrato, foram misturadas cinco doses do adubo de liberação lenta Basacote<sup>®</sup> (fórmula NPK 13-06-16): 0,0; 2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 kg m<sup>-3</sup> do substrato. Aos 60 dias após a semeadura (época de enxertia), as plantas cultivadas no citrovaso apresentaram os maiores valores de diâmetro de caule, número de folhas e massas das matérias secas das folhas, caule, sistema radicular e total. As plantas cultivadas em sacolas plásticas apresentaram a maior média para altura. No geral, a adição do adubo de liberação lenta não beneficiou o desenvolvimento das plantas do porta-enxerto. A produção de porta-enxerto de cajueiro 'CCP 06', em citrovasos preenchido com o substrato Germina Plant Horta<sup>®</sup>, propicia a obtenção de plantas mais vigorosas, não havendo a necessidade de adubação.

**Termos de indexação:** *Anacardium occidentale*, nutrição mineral de plantas, matéria seca total.

### INTRODUÇÃO

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é originário do litoral Norte/Nordeste brasileiro, sendo considerada uma planta rústica por se adaptar a diferentes condições edafoclimáticas, inclusive àquelas mais adversas, como altas temperaturas e estresse hídrico. No entanto, devido à sequência de anos secos (2012, 2013 e 2014), vem sendo

constatada elevada mortalidade de plantas no semiárido Nordestino, principalmente no sudeste do Piauí.

Segundo Letey (1985), as raízes estão diretamente relacionadas com a absorção de água e nutrientes para as plantas e, portanto, com a produção das culturas. A tolerância a estresse hídrico pode ser obtida por meios genéticos (seleção de genótipos) ou por mecanismos de adaptação das plantas, tornando-as mais eficientes na absorção de água, especialmente através do desenvolvimento de um extenso sistema radicular (Chaves, et al., 2004).

O formato dos recipientes na produção de mudas pode interferir no desenvolvimento das plantas e influenciar a arquitetura do sistema radicular (Daamen et al., 2001). Na produção de mudas cítricas no estado de São Paulo, a sacola plástica (polietileno expandido de baixa densidade e flexível) e o "citrovaso" (recipiente rígido de polietileno expandido de alta densidade) são os recipientes mais adotados nos viveiros telados. O citrovaso é cônico, com estrias internas que direcionam as raízes para a base, favorecendo a denominada "poda aérea", com emissão de maior número de raízes laterais (Setin et al., 2005).

Na exploração comercial da cultura do cajueiro, recomenda-se a obtenção de mudas enxertadas, via garfagem lateral, em porta-enxertos oriundos de sementes, que apresentem altura entre 16 cm a 25 cm, diâmetro de caule na região da enxertia entre 4 mm e 5 mm e, no mínimo, oito folhas maduras (Cavalcanti Junior, 2013). O porta-enxerto recomendado oficialmente é o clone 'CCP 06' (Cavalcanti Junior, 2013), provavelmente por apresentar elevadas taxas de germinação e de sucesso de enxertia (Serrano et al., 2013).

Nos estados nordestinos produtores de caju, os viveiristas utilizam para a produção de mudas de cajueiro, recipientes com pequena capacidade volumétrica, com destaque para as sacolas plásticas (1,0 L a 1,5 L) e tubetes plásticos (288 mL). Na produção de mudas de outras frutíferas perenes, em outras regiões do Brasil, são utilizadas embalagens com maior capacidade volumétrica (Jacomino et al., 2000; Oliveira & Scivittaro, 2003). Também se observa que a maioria dos produtores de mudas de



cajueiro utiliza fertilizantes solúveis, os quais são geralmente aplicados em intervalos curtos, fornecendo uma grande quantidade de nutrientes em curto espaço de tempo, podendo assim provocar danos às mudas, além de favorecer a perda de nutrientes por lixiviação e ou volatilização. Devido a esses inconvenientes, novas tecnologias de fertilização das mudas foram desenvolvidas, destacando-se o uso de adubos que apresentam liberação controlada dos nutrientes (Reetz Jr, 2010).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a produção do porta-enxerto de cajueiro 'CCP 06', em três recipientes, sob diferentes doses de um adubo de liberação lenta.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de produção de mudas, do Campo Experimental da Embrapa (CEP), em Pacajus, Ceará, Brasil (4°11'12" S, 38°30'01" W e 79 m de altitude).

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial (3 x 5), com 30 plantas por parcela. Foi avaliada a produção do porta-enxerto de cajueiro 'CCP 06', em três diferentes recipientes: tubetes plásticos (288 mL), sacolas plásticas (12 cm x 27 cm, 1,6 L) e citrovasos (3,8 L). Os recipientes foram preenchidos com o substrato comercial Germina Plant Horta®, composto principalmente por turfa, apresentando pH 6,5; CE 0,9 mS cm<sup>-1</sup> e CRA 60%.

Ao substrato, foram misturadas cinco doses do adubo de liberação lenta Basacote® (fórmula NPK 13-06-16, com taxa de liberação de nutrientes de 3 a 4 meses): 0,0; 2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 kg m<sup>-3</sup> do substrato.

A semeadura do porta-enxerto foi realizada no dia 01/10/2014, colocando-se uma castanha-semente de cajueiro por recipiente. Os tubetes foram colocados suspensos em estruturas metálicas, enquanto as sacolas e os citrovasos foram colocados sobre o piso de concreto, ambos dispostos sob viveiro telado por sombrite® (50%). Durante toda a fase do experimento, as plantas foram irrigadas diariamente.

Aos 60 dias após a semeadura (**Figura 1**), época recomendada para a enxertia (Cavalcanti Júnior, 2013), dez plantas de cada parcela experimental foram avaliadas quanto às seguintes características biométricas: altura, diâmetro do caule a 5 cm do colo (ponto de enxertia) e número de folhas. Posteriormente, foram separadas as partes aéreas e os sistemas radiculares das plantas, as quais foram colocadas para secar em estufa a 65°C por 72 horas. Após a secagem, foram determinadas, em balança de precisão, as massas das matérias secas das folhas, caule, sistema radicular e total.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (p 0,05). Em relação aos recipientes, as médias das características foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5%. Já as doses do adubo foram ajustadas por meio de análise de regressão.



**Figura 1.** Plantas do porta-enxerto 'CCP 06' produzidas em tubetes (à esquerda), sacolas plásticas (ao centro) e citrovasos (à direita), aos 60 dias após a semeadura, época da enxertia. (Fotos: Luiz A. L. Serrano, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As taxas de germinação das sementes do clone de cajueiro 'CCP 06' foram de 96,5%, 92,7% e 96,7%, para os recipientes tubetes, sacolas e citrovasos, respectivamente. Como as castanhas-semente desse clone são pequenas, os recipientes não interferiram nessa característica, corroborando (Serrano et al., 2013).

Aos 60 dias após a semeadura (época da enxertia) foram constatadas diferenças significativas para todas as características biométricas das plantas, em relação aos recipientes utilizados (**Tabela 1**). As plantas produzidas no citrovaso apresentaram as maiores médias para todas as características avaliadas, com exceção para altura. Nesse caso, as plantas que obtiveram maior altura foram as produzidas em sacolas plásticas. Nas demais características, as plantas cultivadas em tubetes apresentaram as menores médias. Nota-se que, em relação à massa da matéria seca total, as plantas produzidas em citrovasos obtiveram superioridade de aproximadamente 105% sobre as produzidas em tubetes. Observa-se, também que o aumento do volume dos recipientes favoreceu o incremento de matéria seca no sistema radicular.

Na produção de mudas de laranja 'Valência', Setin et al. (2005) também observaram superioridade das mudas produzidas em citrovasos sobre as produzidas em sacolas plásticas, destacando-se o efeito positivo para o número de folhas, diâmetro de caule e volume de raiz. Segundo os autores, o formato de cone do citrovaso, bem como as suas estrias internas, favorecem o direcionamento das raízes para o fundo do



recipiente, proporcionando a poda aérea e o maior desenvolvimento de raízes laterais, propiciando, ainda, um crescimento maior das plantas. Girardi et al. (2007) também verificaram que porta-enxertos de citrus produzidos em sacolas (1,7 L) atingiram ponto ideal de subenxertia em menor tempo do que aqueles produzidos em tubetes (0,3 L). Para São José et al. (1998), o mau desenvolvimento de mudas em tubetes está relacionado principalmente ao volume de substrato, cujos nutrientes são limitantes e/ou esgotados em pouco tempo.

Quanto aos efeitos das doses do adubo de liberação lenta aplicadas ao substrato, tanto a altura de plantas quanto a massa da matéria seca das folhas não foram influenciadas. Para o número de folhas e diâmetro do caule foram observadas interações significativas entre os recipientes e as doses do adubo. Apenas as mudas produzidas em citrovasos sofreram influência da adição do adubo quanto ao número de folhas, apresentando resposta linear positiva com o aumento das doses (**Figura 2A**). Para o diâmetro do caule, apenas as mudas produzidas em sacolas foram influenciadas pelo aumento das doses do adubo, sendo observada resposta linear negativa (**Figura 2B**).

Para as demais características, massas das matérias secas do caule, do sistema radicular e total (**Figuras 2C, 2D e 2E**), o acréscimo de adubo ao substrato promoveu decréscimos nos valores em todos os recipientes, indicando uma resposta linear negativa. Esses resultados inferem que as castanhas-de-caju e ou o substrato utilizado possuem nutrientes suficientes para o desenvolvimento inicial das plântulas, e que a adição do adubo pode ter promovido efeitos deletérios ao seu desenvolvimento, haja vista o efeito negativo com o aumento das doses.

Segundo Marana et al. (2008) a massa da matéria seca total é uma importante indicadora da qualidade da muda, pois apresenta correlação positiva com a sobrevivência das mudas no campo. Assim, de acordo com os resultados, infere-se que não há a necessidade de aplicação do adubo de liberação lenta ao substrato utilizado nesse trabalho.

## CONCLUSÕES

Considerando o substrato utilizado:

- 1-Plantas do porta-enxerto de cajueiro 'CCP 06' apresentam maior massa de matéria seca total quando produzidas em citrovasos.
- 2- Não há necessidade de aplicação do adubo de liberação lenta (fórmula NPK 13-06-16) na produção do porta-enxerto de cajueiro 'CCP 06'.

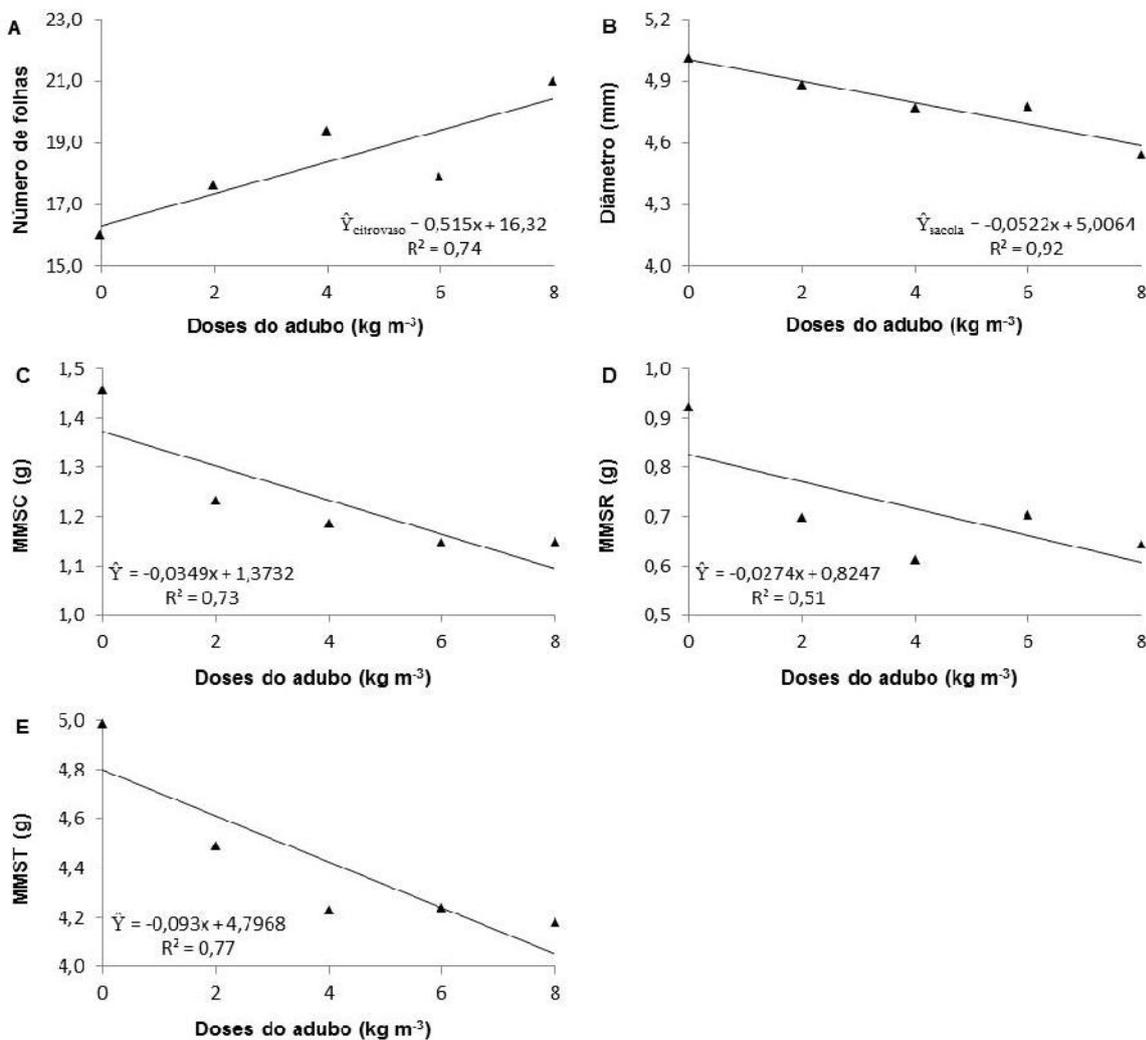
## REFERÊNCIAS

- CAVALCANTI JUNIOR, A. T. Propagação assexuada do cajueiro. In: ARAÚJO, J.P.P. **Agronegócio Caju: práticas e inovações**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2013. p.241-257.
- CHAVES, J.H. et al. Seleção precoce de clones de eucalipto para ambientes com disponibilidade diferenciada de água no solo: relações hídricas de plantas em tubetes. **Revista Árvore**, v. 28, n. 3, p. 333-341, 2004.
- DAAMEN, M.N. et al. Effect of different containers and CO<sub>2</sub> enrichment on screen protected citrus nurseries trees production. Ribeirão Preto: **International Society of Citrus Nurserymen**, 2001. p.116-119.
- GIRARDI, E. A. et al. Desenvolvimento vegetativo e custo de produção de porta-enxertos de citros em recipientes para fins de subenxertia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 5, p. 679-687, 2007.
- JACOMINO, A. P. et al. Métodos de proteção de enxerto na produção de mudas de mangueira, abacateiro e nogueira-macadâmia **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 10, p. 1985-1990, 2000.
- LETEY, J. Relationship between soil physical properties and crop production. **Adv. Soil Sci.**, 1:277-294. 1985.
- MARANA, J.P. et al. Índices de qualidade e crescimento de mudas de café produzidas em tubetes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.1, p.39-45, 2008.
- OLIVEIRA, R.P. & SCIVITTARO, W.B. **Normas e padrões para a produção de mudas certificadas de citros em parceria com a Embrapa**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado (Documento, 114), 18p. 2003.
- REETZ JR. H.F. Precision farming as an instrument for fertilizer best management practices. In. PROCHNOW, L.I.; CASARIN, V.; STIPP, S.R. **Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes, vol. 1**. Piracicaba: IPNI, p. 201-214, 2010.
- SÃO JOSÉ, A. R. et al. Formação de mudas de maracujazeiros. In: RIZZI et al. **Cultura do maracujá-azedo**. Campinas: CATI, 1998. p. 41-48 (Boletim Técnico, 235).
- SERRANO, L.A.L. et al. Porta-enxertos para a produção de mudas de cajueiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, n.9, p.1237-1245, 2013.
- SETIN, D.W. et al. Recipientes e substratos à base de fibra de coco na produção de mudas de laranja 'Valência' sobre limoeiro 'Cravo'. **Revista Laranja**, v.26, n.2, p.337-348, 2005.

**Tabela 1.** Médias das características biométricas das plantas do porta-enxerto de cajueiro 'CCP 06', produzidas em diferentes recipientes, aos 60 dias após a semeadura. Pacajus, CE <sup>(1)</sup>.

Recipientes	AP (cm)	DC (mm)	NF	MMSF (g)	MMSC (g)	MMSR (g)	MMST (g)
Tubete	26,24 b	4,45 c	11,42 c	1,74 c	0,89 c	0,50 b	3,13 c
Sacola Plástica	30,65 a	4,80 b	12,72 b	2,15 b	1,08 b	0,49 b	3,73 b
Citrovaso	25,45 b	5,80 a	18,38 a	3,53 a	1,73 a	1,15 a	6,41 a
Média Geral	27,45	5,01	14,17	2,47	1,23	0,71	4,42
C.V. (%)	12,41	9,13	14,67	23,62	29,67	27,70	20,20

<sup>(1)</sup> Médias seguidas por letras diferentes na coluna se diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. AP: Altura de plantas; DC: diâmetro do caule, a 5 cm do colo; NF: Número de folhas; MMSF: Massa da matéria seca das folhas; MMSC: Massa da matéria seca do caule; MMSR: Massa da matéria seca do sistema radicular; e MMST: Massa da matéria seca total.



**Figura 2.** Efeito das doses do adubo de liberação lenta Basacote<sup>®</sup> (NPK 13-06-16) sobre o número de folhas (A), diâmetro do caule (B), massa da matéria seca do caule (C), massa da matéria seca do sistema radicular (D) e massa da matéria seca total (E), das plantas do porta-enxerto de cajueiro 'CCP 06', aos 60 dias após a semeadura. Pacajus, CE.