

Produção e qualidade de porta-enxertos de cajueiro-anão-precoce sob diferentes doses de esterco ovino

Production and quality of precocious dwarf cashew tree rootstocks under different doses of sheep manure

Otília Ricardo de **FARIAS**^{1,2}; Reginaldo Gomes **NOBRE**³; Fernando Sarmiento de **OLIVEIRA**⁴; Luderlândio de Andrade **SILVA**⁵ & José Manoel Ferreira de Lima **CRUZ**¹

RESUMO

O sucesso da cajucultura depende da produção de porta-enxertos vigorosos, sendo necessário o uso de substratos ricos em nutrientes disponíveis para produzir mudas robustas. Objetivou-se avaliar a produção e a qualidade de porta-enxertos de cajueiro-anão-precoce sob diferentes doses de esterco ovino. Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados com cinco doses de esterco ovino (0, 10, 20, 30 e 40% do volume total do recipiente) e quatro repetições. Foram determinadas as seguintes variáveis: altura de plantas, diâmetro do caule, número de folhas, massa seca da parte aérea, do sistema radicular e total, relação entre a altura da planta e o diâmetro do caule, relação entre a massa seca da parte aérea e a do sistema radicular, relação entre a altura e a massa seca da parte aérea e índice de qualidade de Dickson. A dose de 40% de esterco ovino ao substrato proporcionou o maior número de folhas por planta, diâmetro do caule e massa seca da parte aérea, do sistema radicular e total dos porta-enxertos, que foram sendo considerados aptos à realização da enxertia. O melhor substrato para a formação de porta-enxerto de cajueiro é constituído de 60% de solo e 40% de esterco ovino.

Palavras-chave: adubação orgânica; *Anacardium occidentale*; propagação.

ABSTRAC

The success of cashew culture depends on the production of vigorous rootstocks, requiring the use of substrates rich in available nutrients in order to produce strong seedlings. This work aimed at evaluating the production and quality of precocious dwarf cashew rootstocks under different doses of sheep manure. A randomized block design with five doses of sheep manure (0, 10, 20, 30, and 40% of the total volume of the container) and four replications was used. The following variables were determined: plant height, stem diameter, leaf number, dry mass of the aerial part, of the root system and of the total system, relation between plant height and stem diameter, relation between the dry mass of the aerial part and the dry mass of the root system, relation between plant height and dry mass of the aerial part and Dickson's quality index. The 40%-dose of sheep manure to the substrate provided the largest number of leaves per plant, stem diameter, and dry mass of the aerial part, of the root system and of the total of the rootstocks, which were considered suitable for grafting. The best substrate for the formation of cashew rootstocks consists of 60% soil and 40% sheep manure.

Keywords: organic fertilization; *Anacardium occidentale*; propagation.

Recebido em: 11 out. 2019

Aceito em: 14 nov. 2020

¹ Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Centro de Ciências Agrárias, Rodovia PB 079 – CEP 58397-000, Areia, PB, Brasil.

² Autor para correspondência: pratacca@gmail.com.

³ Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Ufersa), Campus Caraúbas, Caraúbas, RN, Brasil.

⁴ Instituto Centro de Ensino Tecnológico, Faculdade de Tecnologia Centec, Sertão Central, Quixeramobim, CE, Brasil.

⁵ Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), PB, Brasil.

INTRODUÇÃO

O cajueiro-anão-precoce (*Anacardium occidentale* L.) é uma espécie tropical nativa do Brasil, podendo ser encontrada em todo o território nacional (BEZERRA *et al.*, 2017), no entanto os cultivos econômicos concentram-se na Região Nordeste, onde ocupam lugar de destaque entre as frutíferas cultivadas (MALAQUIAS *et al.*, 2017). No *ranking* mundial, o Brasil sobressai como um dos principais produtores mundiais de castanha-de-caju, com produção de 114,04 mil toneladas, sendo o Ceará o maior produtor, responsável por 53% do total (IBGE, 2019). Além disso, a cajucultura constitui uma das principais fontes de emprego e renda no período da entressafra das culturas tradicionais (SERRANO *et al.*, 2013).

O sucesso para a obtenção de porta-enxertos vigorosos do cajueiro está intimamente relacionado ao substrato ao qual as plantas estão condicionadas (BEZERRA *et al.*, 2002). Em geral, o substrato ideal deve ser constituído de modo a suprir as exigências das plantas nesse momento inicial, tais como propriedades físicas (retenção de água e aeração) e químicas (disponibilidade de nutrientes) (GOMES *et al.*, 2015), assim como possuir boa textura e estrutura, pH adequado e fertilidade e estar livre de patógenos (ARAÚJO *et al.*, 2013). Além de fornecer condições que possam garantir o desenvolvimento de mudas com qualidade, o substrato deve possuir baixo custo e ser de fácil aquisição nas propriedades (BARDIVIESSO *et al.*, 2014).

Com o aumento dos custos de adubação mineral e da poluição ambiental, torna-se necessário o uso de métodos cada vez mais baratos e sustentáveis para a obtenção de mudas de boa qualidade. Nesse contexto, a adição de diferentes fontes de matéria orgânica na composição dos substratos para a produção de mudas tem se mostrado bastante promissora (PEREIRA *et al.*, 2017). Um desses materiais que podem ser utilizados é o esterco animal, que geralmente é descartado nas propriedades.

O esterco é empregado com frequência na composição de substratos, pois pode proporcionar melhoria nas características físico-químicas e estimular atividades microbianas (MORAIS *et al.*, 2012). Os esterco ovino e bovino são os mais economicamente utilizados, por causa da sua viabilidade e da disponibilidade de aquisição (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Trabalhos com diferentes doses e fontes de esterco na composição do substrato têm apresentado resultados satisfatórios na produção de porta-enxertos com características agrônômicas superiores, a fim de obter uniformidade, precocidade e longevidade dos futuros pomares no campo (MENDONÇA *et al.*, 2014; MALAQUIAS *et al.*, 2017).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o crescimento inicial de porta-enxertos de cajueiro-anão-precoce em diferentes doses de esterco ovino.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande (CCTA-UFCG), Pombal (PB), nas coordenadas geográficas 6°48'16" S e 37°49'15" W e altitude média de 144 m.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, estudando-se os efeitos de cinco doses de esterco ovino (0, 10, 20, 30 e 40% do volume total do recipiente) e quatro repetições, sendo cada parcela constituída de quatro plantas, dispostas no espaçamento de 0,10 × 0,10 m.

No preparo dos substratos, usou-se solo coletado próximo à área de pesquisa, na camada de 0-20 cm de profundidade, no *campus* do CCTA-UFCG, o qual foi devidamente analisado no Laboratório de Solo e Água do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), *Campus* Sousa, e cujas características químicas (tabela 1) foram obtidas conforme metodologias descritas em Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2009).

Tabela 1 – Características químicas do solo usado na produção de porta-enxertos de cajueiro-anão-precoce (*Anacardium occidentale* L.).

pH	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Al ³⁺	H ⁺ +Al ³⁺	SB	CTC	V	MO	PST
	mg dm ⁻³			-----cmol _c dm ⁻³ -----						%	g kg ⁻¹	%
5,1	21	0,20	0,06	2,2	0,5	0,3	6,4	2,96	9,36	32	4,8	0,64

SB: soma de bases; CTC: capacidade de troca de cátions; V: saturação por bases; MO: matéria orgânica; PST: saturação por sódio.

O esterco ovino utilizado foi adquirido de um produtor familiar no município de Pombal e, após o processo de curtição, analisado no Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas do CCTA-UFGG (tabela 2).

Tabela 2 – Características químicas do esterco ovino usado na produção de porta-enxertos de cajueiro-anão-precoce (*Anacardium occidentale* L.).

CE	pH	P	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	Al ³⁺	H ⁺ +Al ³⁺	SB	T	MO
dS m ⁻¹		mg dm ⁻³		-----cmol _c dm ⁻³ -----							g kg ⁻³
6,2	7,7	56	24,6	7,7	15,9	9,2	0	0	57,4	57,4	180

CE: condutividade elétrica; SB: soma de bases; T: capacidade de troca de cátions a pH 7; MO: matéria orgânica.

Para o preparo das diferentes proporções do substrato, o esterco ovino curtido e o solo (2:1 v/v) foram destorroados e peneirados em peneira metálica com malha de 2 mm, para uniformizar o tamanho das partículas, e misturados nas proporções correspondentes aos tratamentos.

Foram utilizadas sementes do clone CCP 06 (cajueiro-anão-precoce) oriundas de pomar sito no município de Pombal. A semeadura foi realizada diretamente nos recipientes (sacos de polietileno preto com capacidade para 1 L), perfurados para permitir a drenagem, colocando-se uma única semente (com a região peduncular voltada para cima) por recipiente, na profundidade de 3 cm (ARAÚJO *et al.*, 2009).

Os tratos culturais empregados foram: rega diária (aplicada duas vezes ao dia, nos horários das 7 e 17 h, objetivando manter o solo próximo à capacidade de campo) e controle manual de plantas daninhas.

Aos 60 dias após a semeadura, aproximadamente 45 dias do início da emergência (idade média dos porta-enxertos usados na enxertia), foram realizadas as seguintes avaliações: altura de plantas (ALT), medida a partir do colo até a gema apical, com auxílio de régua graduada em cm; diâmetro do caule (DC), medido a 3 cm do colo com paquímetro digital e expresso em mm; relação entre a altura da planta e o diâmetro do colo (ALT/DC); número de folhas por planta (NFP); massa seca da parte aérea (MSPA); massa seca do sistema radicular (MSR); massa seca total (MST) (g planta⁻¹); relação entre a massa seca da parte aérea e a massa seca do sistema radicular (MSPA/MSR); relação entre a altura e a massa seca da parte aérea (ALT/MSPA); e índice de qualidade de Dickson (IQD).

As plantas foram separadas em partes aérea e radicular, acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados e levadas para estufa com circulação forçada de ar a 65°C, até atingir peso constante. Em seguida, determinaram-se, por meio de pesagens em balança analítica, os pesos da MSPA e do MSR. A MST, por sua vez, foi obtida mediante o somatório MSPA + MSR. As relações entre as variáveis avaliadas foram estabelecidas pela divisão entre elas. O IQD foi obtido pela fórmula proposta por Dickson *et al.* (1960).

Os resultados obtidos foram avaliados mediante a análise de variância pelo teste F e, nos casos de significância (p < 0,05), fizeram-se análises de regressão, utilizando o software Sisvar-UFLA

(FERREIRA, 2011). Para a análise de regressão, considerou-se como satisfatório para o estudo o modelo de regressão polinomial de segundo e terceiro grau (SigmaPlot, versão 12.0).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados da análise de variância (tabela 3), verificou-se efeito significativo ($p < 0,01$) das doses de esterco ovino sobre as variáveis NFP, MSPA, MSR, MST e DC ($p < 0,05$), no entanto constatou-se que a ALT não foi influenciada pelos tratamentos.

Tabela 3 – Resumo da análise de variância para o número de folhas por planta (NFP), altura da planta (ALT), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca do sistema radicular (MSR) e massa seca total (MST) de porta-enxertos de cajueiro-anão-precoce (*Anacardium occidentale* L.) em função das doses de esterco ovino na composição do substrato.

FV	GL	Quadrado médio					
		NFP	ALT	DC	MSPA	MSR	MST
Doses	4	124,8**	5,2 ^{ns}	1*	1,73**	1**	5,25**
Blocos	3	2,2	3,5	0,1	0,008	0,04	0,04
Erro	12	5,5	1,4	0,3	0,06	0,08	0,23
CV (%)		14,6	5,8	8,2	9	18,4	11,1

FV: fonte de variação; GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação; *significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F; **significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F; ns: não significativo.

O NFP, conforme a equação de regressão (figura 1A), teve incremento de 3,43% por aumento unitário da dose de esterco ovino aplicado. Ou seja, os porta-enxertos que estavam sob a maior dose de esterco (40%) produziram NFP 137,2% maior do que os porta-enxertos que não receberam doses de esterco (testemunha). A dose de 40% de esterco ovino promoveu o maior NFP, estimado em 25,2 (figura 1), estando esse resultado relacionado à maior disponibilidade de nutrientes nesses substratos. Tais resultados são semelhantes aos encontrados por Oliveira *et al.* (2015), que constataram incremento de 107,7% no NFP de mudas de mamoeiro formosa com a utilização de 60% de esterco ovino na composição do substrato.

A aplicação de doses crescentes de esterco ovino ao substrato influenciou o DC dos porta-enxertos, e o modelo polinomial crescente (figura 1B) foi o que melhor se ajustou aos dados, ocorrendo aumento de 0,51% por aumento unitário da dose de esterco. Os porta-enxertos que receberam dose de 40% de esterco foram 26,3% superiores aos que não receberam esterco na composição do substrato.

O DC é uma variável de suma importância do ponto de vista da produção de porta-enxertos e, de acordo com Melo (2008), o maior diâmetro pode ser relacionado ao maior acúmulo de fotoassimilados, que tende a contribuir com resultados mais notáveis no momento da enxertia. Os resultados médios obtidos do DC (6,4 mm) no presente trabalho subsidiam a produção de porta-enxertos de cajueiro-anão-precoce para a enxertia, os quais, segundo Barros *et al.* (1993), devem apresentar em média DC = 5 mm para a realização. Além disso, plantas com maior DC podem ser enxertadas mais precocemente (SERRANO *et al.*, 2013).

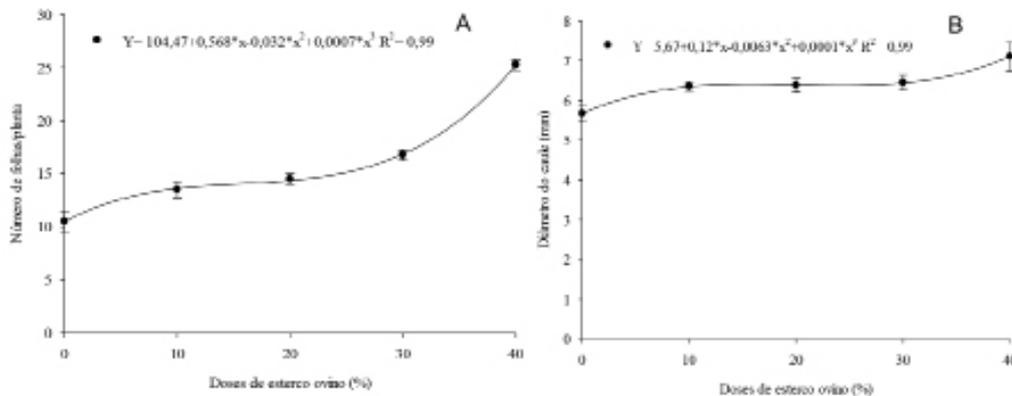


Figura 1 – (A) Número de folhas por planta e (B) diâmetro do caule de porta-enxertos de cajueiro-anão-precoce (*Anacardium occidentale* L.) em função das doses de esterco ovino na composição do substrato. Fonte: primária.

A MSPA, a MSR e a MST dos porta-enxertos de cajueiro-anão-precoce apresentaram comportamentos semelhantes aos das demais variáveis comentadas anteriormente. Ou seja, o substrato composto de 40% de esterco ovino promoveu o melhor resultado, sendo os maiores valores 3,5, 2,4 e 5,9 g planta⁻¹ para MSPA (figura 2A), MSR (figura 2B) e MST (figura 2C), respectivamente. Conforme as equações de regressão, verificou-se efeito polinomial crescente, com aumento de 97,2, 125,7 e 107,8%, nessa ordem, para MSPA, MSR e MST dos porta-enxertos que estavam sob 40% de esterco ovino, na comparação aos que não receberam o referido esterco. Esses resultados possivelmente decorrem das melhores condições físico-químicas do substrato para o desenvolvimento dos porta-enxertos, o que, por conseguinte, possibilitou maior acúmulo de matéria seca pelas plantas.

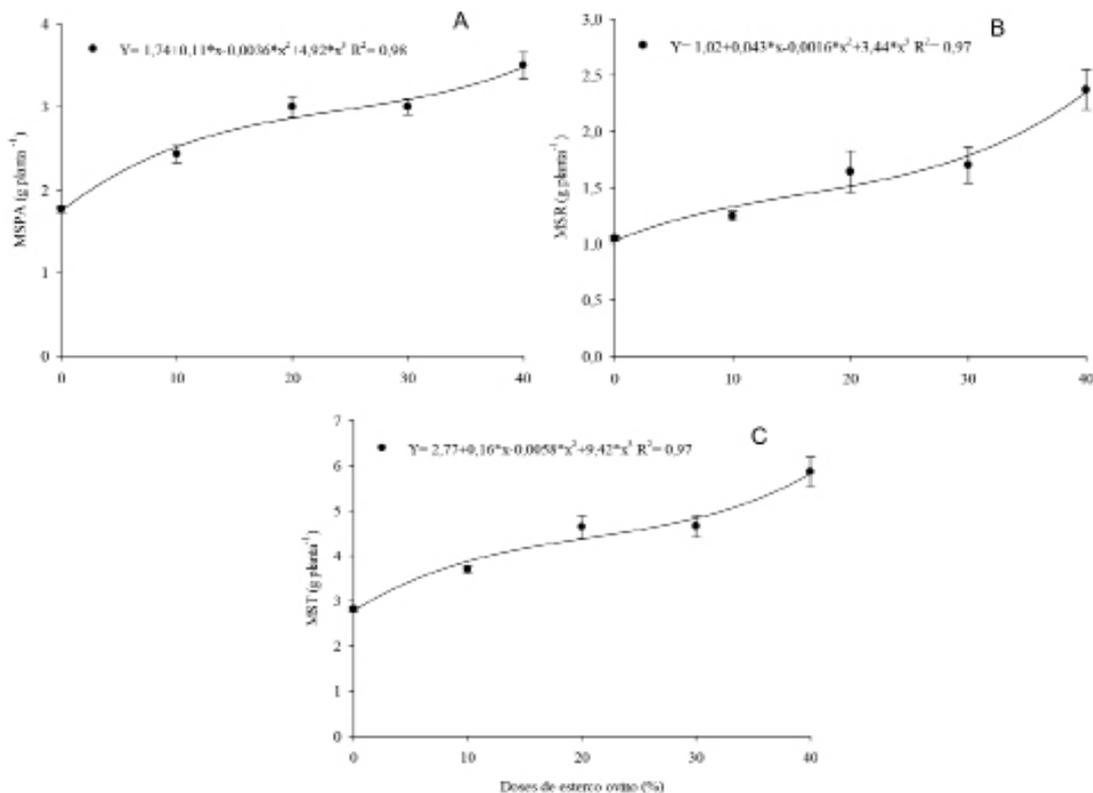


Figura 2 – (A) Massa seca da parte aérea (MSPA), (B) massa seca do sistema radicular (MSR) e (C) massa seca total (MST) de porta-enxertos de cajueiro-anão-precoce (*Anacardium occidentale* L.) em função das doses de esterco ovino na composição do substrato. Fonte: primária.

Técnicas que possibilitam a produção de mudas vigorosas estão sendo bastante utilizadas, a exemplo do uso de esterco no substrato, com o objetivo de obter plantas saudáveis, com maior e mais rápido crescimento e maior homogeneidade. Com isso, reduz-se a mortalidade após o transplante para o pomar, contribuindo para o sucesso na produção. Resultados satisfatórios foram observados por Mendonça *et al.* (2014) na produção de porta-enxertos de tamarindeiros, com combinação de solo com esterco animal (caprino, ovino e bovino), em diversas proporções. Malaquias *et al.* (2017) também constataram incremento no crescimento de porta-enxertos de cajueiros com o aumento das doses de esterco bovino nos substratos.

Pelos resultados mostrados na tabela 4, vê-se que, com exceção da relação MSPA e MSR, houve resultado significativo para as demais relações testadas no presente estudo, pelo teste F ($p < 0,05$).

Tabela 4 – Resumo da análise de variância para as relações altura/diâmetro do caule (ALT/DC), altura/massa seca da parte aérea (ALT/MSPA) e massa seca da parte aérea/massa seca do sistema radicular (MSPA/MSR) e índice de qualidade de Dickson (IQD) de porta-enxertos de cajueiro-anão-precoce (*Anacardium occidentale* L.) em função das doses de esterco ovino na composição do substrato.

FV	GL	Quadrado médio			
		ALT/DC	ALT/MSPA	MSPA/MSR	IQD
Doses	4	0,60*	24,53*	0,15 ^{ns}	0,45*
Blocos	3	0,22	0,75	0,08	0,02
Erro	12	0,07	0,36	0,06	0,04
CV (%)		8,17	7,60	13,63	21,39

FV: fonte de variação; GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação; *significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F; ns: não significativo.

Na relação ALT/DC, notou-se decréscimo com o aumento das doses de esterco ovino na composição do substrato. Conforme a equação de regressão, verificou-se redução de 35% da relação na dose de 40% de esterco ovino em comparação à testemunha. Menores valores dessa relação demonstram maior equilíbrio de crescimento entre a altura e o diâmetro dos porta-enxertos (figura 3A).

No que se refere à relação ALT/MSPA, semelhantemente ao constatado para ALT/DC, os dados melhor se ajustaram ao modelo polinomial decrescente, com redução de 111,1% dos valores da relação na dose de 40% de esterco ovino em comparação à testemunha (figura 3B). Essa relação, segundo Gomes *et al.* (2002), é um parâmetro importante na avaliação do padrão de qualidade de mudas, em que menores médias de ALT/MSPA representam maiores chances de pegamento das plantas em campo.

Diferentemente do observado para os demais parâmetros qualitativos, o aumento da aplicação da dose do esterco ovino no substrato proporcionou incremento no IQD, sendo registrado aumento de 166% na maior dose de esterco, com valor de 1,41, em comparação aos porta-enxertos em substrato sem esterco ovino, com valor estimado de 0,53 (figura 3C). Caldeira *et al.* (2008) afirmam em seu estudo que o IQD representa de forma mais eficiente a qualidade das mudas, já que, para seu cálculo, são considerados a robustez (ALT/DC) e o equilíbrio da distribuição da biomassa das plantas (MSPA/MSR). Adicionalmente, José *et al.* (2005) defendem que, quanto maior for o valor do IQD, melhor será o padrão de qualidade das mudas, e os valores do IQD podem variar de espécie para espécie, idade da muda, recipiente (DE MELO *et al.*, 2018) e substrato utilizado.

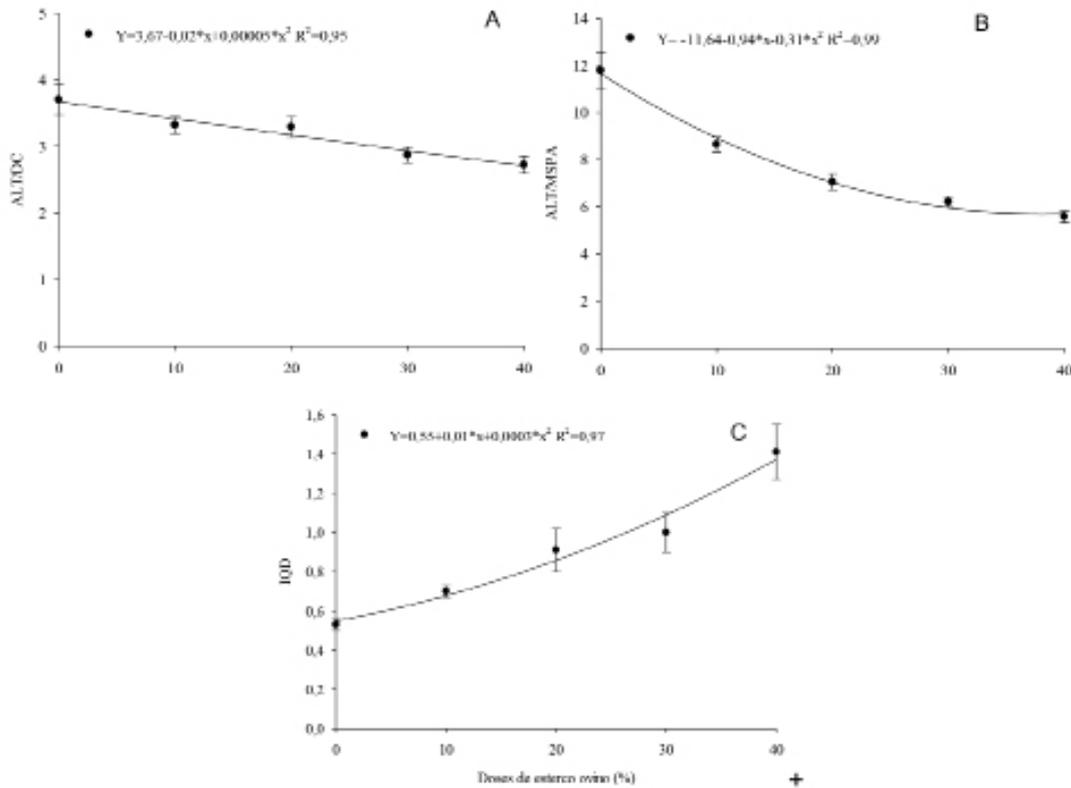


Figura 3 – Relações (A) altura/diâmetro do caule (ALT/DC), (B) altura/massa seca da parte aérea (ALT/MSPA) e (C) índice de qualidade de Dickson (IQD) de porta-enxertos de cajueiro-anão-precoce (*Anacardium occidentale* L.) em função das doses de esterco ovino na composição do substrato. Fonte: primária.

CONCLUSÃO

A dose de 40% de esterco ovino adicionado ao substrato proporciona maior NFP, DC, MSPA, MSR e MST dos porta-enxertos, sendo estes últimos considerados aptos à realização da enxertia. Os porta-enxertos produzidos em substrato com 40% de esterco ovino apresentam maior qualidade final.

REFERÊNCIAS

- Araújo, A. C., Araújo, A. C., Dantas, M. K., Pereira, W. E. & Aloufa, M. A. I. Utilização de substratos orgânicos na produção de mudas de mamoeiro Formosa. *Revista Brasileira de Agroecologia*. 2013; 8(1): 210-216.
- Araújo, J. R. G., Cerqueira, M. C. M., Marlliguiscem, J., Martins, M. R., Santos, F. N. & Mendonça, M. C. S. Embebição e posição da semente na germinação de clones de porta-enxertos de cajueiro-anão-precoce. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2009; 31(2): 552-558.
doi: 10.1590/S0100-29452009000200033
- Bardivieso, E. M., Costa, E., Barcelos, M. N., Bardivieso, D. M. & Murakami, L. F. Crescimento de berinjela verde em diferentes substratos. *Revista de Agricultura Neotropical*. 2014; 1(1): 17-25.
doi: 10.32404/rean.v1i1.217
- Barros, L. M., Pimentel, C. R. M., Correa, M. P. F. & Mesquita, A. L. M. Recomendações técnicas para a cultura do cajueiro-anão-precoce. Fortaleza: Embrapa-CNPAT; 1993. 65 p.

Bezerra, I. L., Gheyi, H. R., Fernandes, P. D., Santos, F. J. S., Gurgel, M. T. & Nobre, R. G. Germinação, formação de porta-enxertos e enxertia de cajueiro anão precoce, sob estresse salino. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 2002; 6(3): 199-206.
doi: 10.1590/S1415-43662002000300007

Bezerra, I. L., Nobre, R. G., Gurgel, M. T., Gheyi, H. R. & Fernandes, P. D. Índices fisiológicos e de crescimento de porta-enxertos de cajueiro anão precoce sob estresse salino. *Revista Espacios*. 2017; 38(2): 4-12.
Caldeira, M. V. W., Rosa, G. N., Fenilli, T. A. B. & Harbs, R. M. P. Composto orgânico na produção de mudas de aroeira vermelha. *Scientia Agraria*. 2008; 9(1): 27-33.
doi: 10.5380/rsa.v9i1.9898

De Melo, L. A., de Abreu, A. H. M., dos Santos Leles, P. S., de Oliveira, R. R., & da Silva, D. T. Qualidade e crescimento inicial de mudas de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. produzidas em diferentes volumes de recipientes. *Ciência Florestal*. 2018; 28(1): 47-55.
doi: 10.5902/1980509831574

Dickson, A., Leaf, A. L. & Hosner, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *Forestry Chronicle*. 1960; 36(1): 11-13.
doi: 10.5558/tfc36010-1

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; 2009. 627 p.
Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*. 2011; 35(6): 1039-1042.
doi: 10.1590/S1413-70542011000600001

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*. 2002; 26(6): 655-664.
doi: 10.1590/S0100-67622002000600002

Gomes, J. P., de Oliveira, L. M., França, C. S. S., Dacoregio, H. M. & Bortuluzzi, R. L. da C. Caracterização morfológica de plântulas durante a germinação de sementes de *Psidium cattleianum* e *Acca sellowiana* (Myrtaceae). *Ciência Florestal*. 2015; 25(4): 1035-1042.
doi: 10.5902/1980509820665

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento sistemático da produção agrícola. Brasília: IBGE; 2019. [Acesso em: 10 out. 2019]. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2415/epag_2019_jan.pdf

José, A. C., Davide, A. C., & de Oliveira, S. L. Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. *Cerne*. 2005; 11(2): 187-196.

Malaquias, J. P., Oliveira, V. E. A., Dias, J. A., da Silva, S. I. A., de Almeida, D. J. & Pereira, W. E. Crescimento de porta-enxerto do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) em diferentes formulações de substratos. *Pesquisa Agropecuária Pernambucana*. 2017; 22: 1-6.
doi: 10.12661/pap.2017.006

Melo, J. K. H. Avaliação de diferentes substratos na produção de porta-enxerto de tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.) [dissertação]. Mossoró: Universidade Federal Rural do Semiárido; 2008.

Mendonça, V., Melo, J. K. H., de Medeiros Mendonça, L. F., Leite, G. A., & Pereira, E. C. Avaliação de diferentes substratos na produção de porta enxertos de tamarindeiro. *Revista Caatinga*. 2014; 27(1): 60-66.

Morais, F. A., Góes, G. B., Costa, M. E., Melo, I. G. C., Veras, A. R. R. & Cunha, G. O. M. Fontes e proporções de esterco na composição de substratos para produção de mudas de jaqueira. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. 2012; 7: 784-789.
doi: 10.5039/agraria.v7isa2204

Oliveira, F. S., Farias, O. R., Nobre, R. G., Ferreira, I. B., Figueredo, L. C. & Oliveira, F. S. Produção de mudas de mamoeiro “Formosa” com diferentes doses de esterco ovino. *Revista de Ciências Agrárias*. 2015; 58(1): 52-57.
doi: 10.4322/rca.1731

Oliveira, F. T., Hafle, O. M., Mendonça, V., Moreira, J. N., Pereira Júnior, E. B. & Maracajá, P. B. Produção de mudas de goiabeira com diferentes fontes e proporções de adubos orgânicos. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*. 2014; 9(2): 111-116.

Pereira, I. S., Lima, K. C. C. & Melo Junior, H. B. Substratos orgânicos na produção de mudas de cafeeiro em tubetes. *Revista de Agricultura Neotropical*. 2017; 4(2): 17-26.
doi: 10.32404/rean.v4i2.1254

Serrano, L. A. L., Melo, D. S., Taniguchi, C. A. K., Vidal Neto, F. C. & Cavalcante Júnior, L. F. Porta-enxertos para a produção de mudas de cajueiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 2013; 48(9): 1237-1245.
doi: 10.1590/S0100-204X2013000900007