

SUPERFOSFATO SIMPLES E CLORETO DE POTÁSSIO NA FORMAÇÃO DE PORTA-ENXERTO DE SAPOTIZEIRO [*Manilkara zapota* (L.) Von Royen]

Simple superphosphate and potassium hydrochloride in the formation of sapodilla rootstocks [*Manilkara zapota* (L.) Von Royen]

Vander Mendonça¹, Fernando Luíz de Oliveira Corrêa², Rafael Pio³,
José Carlos Moraes Rufini⁴, Edney Paulo Carrijo⁵, José Darlan Ramos⁶

RESUMO

Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito da aplicação de superfosfato simples e cloreto de potássio no desenvolvimento de porta-enxerto de sapotizeiro até a época de enxertia. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 4 x 4, sendo quatro doses de superfosfato simples (0; 2,5; 5 e 10 kg m⁻³ de substrato) e quatro doses de cloreto de potássio (0; 1; 2 e 4 kg m⁻³ de substrato) com quatro repetições e duas plantas por parcela. Os porta-enxertos foram avaliados quando atingiram o ponto de enxertia, nas seguintes características: altura da muda (cm); comprimento de raiz (cm); número de folhas; matéria seca da raiz, da parte aérea e total (g). Pelas respostas obtidas verificou-se que na formação de porta-enxerto de sapotizeiro há necessidades de aplicação dos fertilizantes cloreto de potássio e, principalmente, o superfosfato simples. Doses de superfosfato simples de até 5 kg m⁻³ com 4 kg m⁻³ de cloreto de potássio proporcionaram, a essa frutífera, ganhos em matéria seca.

Termos para indexação: Nutrição, fertilidade, mudas, qualidade.

ABSTRACT

The objective of this research was to verify the effect simple superphosphate and potassium hydrochloride doses on the growth of sapodilla rootstocks. The experimental design was a randomized block, with four replications in a (4 x 4) factorial scheme, being four doses of simple superphosphate (0; 2,5; 5 and 10 kg m⁻³ of substrate) and four levels of potassium hydrochloride (0; 1; 2 and 4 kg m⁻³ of substrate) and two plant per plot. The rootstocks were evaluated when they reached the graft point, by the following characteristics: length of the aerial part; root length; leaf number; dry matter of the roots, aerial and total part. The result showed that for formation of sapodilla rootstocks, it is necessary the application of simple superphosphate and potassium hydrochloride the substrate and that, level of simple superphosphate of up to 5 kg m⁻³ with 4 kg m⁻³ of potassium hydrochloride, provided, to increase, advantage in dry matter production.

Index terms: Nutrition, fertility, seedlings, quality.

(Recebido para publicação em 3 de março de 2005 e aprovado em 6 de junho de 2006)

INTRODUÇÃO

O sapoti [*Manilkara zapota* (L.) von Royen] é uma das frutas tropicais mais saborosas e também a frutífera mais popular da família das sapotáceas. Encontra-se disseminado por todo o Brasil. Entretanto, as condições ambientais mais propícias para o seu cultivo estão nas regiões Norte e Nordeste (LEDERMAN et al., 2001).

Os Estados de Pernambuco, Ceará e Rio Grande do Norte vêm destacando-se no cultivo do sapoti, devido, principalmente, aos crescentes incentivos para a fruticultura irrigada e pela apreciação do fruto que alcança bons preços no mercado interno. Assim, as características do sapotizeiro, associadas à vocação da região Nordeste para a fruticultura,

fazem dele uma alternativa importante para o progresso da agricultura nordestina, segundo Araújo Neto et al. (2001).

A propagação do sapotizeiro pode ser feita por sementes e pelo processo vegetativo da enxertia (MOURA & BEZERRA, 1982). Até recentemente, em razão da dificuldade de propagar vegetativamente o sapotizeiro, a utilização de mudas do tipo “pé-franco” era o método mais usado para a formação de pomares. Porém, hoje a propagação por sementes é utilizada apenas para a produção do porta-enxerto. O processo de enxertia mais recomendado e que tem alcançado bom percentual de pegamento (80%) é a garfagem lateral em porta-enxerto com 18 meses de idade e com diâmetro aproximado de 0,5 a 0,8 cm (LEDERMAN et al., 1993).

¹Engenheiro Agrônomo, Dr. Prof. Adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-Árido/UFERSA – BR 110 – Km 47 – Bairro Pres. Costa e Silva – 59625-900 – Mossoró, RN – vanderm2000@hotmail.com

²Engenheiro Agrônomo, Pesquisador CEPLAC/ESTEX-OP – BR 364, km 2,5 – 78.950-000 – Ouro Preto do Oeste, RO – floc@ouronet.com.br

³Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Professor Adjunto da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE – Rua Pernambuco, 1777 – Cx. P. 1008 – Centro – 85.960-000 – Marechal Cândido Rondon, PR – rafaelpio@unioeste.br

⁴Engenheiro Agrônomo D.Sc. Professor de fruticultura – Rua Valmira Pires, 147 – Nossa Sra. de Fátima – 39.0100-000 – Diamantina, MG – jcmrufini@gmail.com

⁵Engenheiro Agrônomo – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG.

⁶Engenheiro Agrônomo Dr. Professor do Departamento de Agricultura/DAG da Universidade Federal de Lavras/UFLA, Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – darlan@ufla.br

Dentre os macronutrientes, o fósforo é aquele exigido em menor proporção pelos vegetais, porém, este nutriente é aplicado em grandes quantidades nas adubações realizadas no Brasil. Este fato relaciona-se a sua baixa disponibilidade nos solos brasileiros aliada a forte tendência de reagir com outros componentes como o ferro, o alumínio e o cálcio dentre outros, formando compostos de baixa solubilidade. A sua aplicação assume importante papel de satisfazer a exigência do solo, mediante à adição de quantidades várias vezes superior às exigidas pelas plantas (VALE et al., 1994).

O P e o potássio são necessários ao desenvolvimento mais rápido de raízes e plântulas, aumentam a resistência aos rigores do inverno, melhoram a eficiência do uso da água e favorecem a resistência a diversas doenças (INSTITUTO DA POTASSA & FOSFATO, 1998).

Vários trabalhos envolvendo o uso de diferentes fontes de fertilizantes fosfatados ressaltam sua importância durante a fase de formação das mudas de diversas espécies frutíferas como mamão (ROCHA, 1987); citros (SOUTO, 1993); maracujá (PEIXOTO, 1996); banana (MENEZES, 1997) e graviola (SOUZA et al., 2003).

Com relação à adubação na formação de mudas de sapotizeiro, quase não se encontram trabalhos na literatura. Brito (1987) relata teores médios nas folhas de sapotizeiro adulto de várias regiões do Estado de Pernambuco de 16,5 g kg⁻¹ de N, de 12,3 g kg⁻¹ de Ca, de 6,3 g kg⁻¹ de K, de 5,2 g kg⁻¹ de Mg e de 0,9 g kg⁻¹ de P.

Simão (1998) cita que, na formação do pomar as covas devem receber uma adubação fundamental de matéria orgânica e elementos minerais, principalmente fósforo e potássio. O fósforo poderá ser fornecido na forma de farinha de ossos ou superfosfato na base de 0,500 kg, e o potássio, na forma de cloreto, na quantidade de 0,155 kg por cova.

Devido à escassez de trabalhos referentes a resposta de mudas de sapotizeiro à adubação com fósforo e potássio, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação do superfosfato simples e do cloreto de potássio no desenvolvimento de porta-enxerto de sapotizeiro até a época de enxertia.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido em condições de casa-de-vegetação localizada no pomar da Universidade Federal de Lavras, no município de Lavras-MG, no período de março de 2003 à março de 2004.

As sementes de sapotizeiro foram adquiridas em pomar localizado no Pólo Agrícola de Mossoró-Assu-RN.

Foram semeadas em bandeja contendo vermiculita como substrato e trinta dias após a germinação, foram transplantadas para sacolas plásticas (14 cm x 28 cm) com capacidade de um litro e meio. O substrato utilizado para formação do porta-enxerto foi composto de esterco de curral, areia, casca de café e solo na proporção de 1:1:1:2 em volume, com as seguintes composições químicas: pH = 7,3; P = 90,3 mg dm⁻³; K = 688 mg dm⁻³; Ca = 4,6 cmol_c dm⁻³; Mg = 1,0 cmol_c dm⁻³; Zn = 7,3 mg dm⁻³; Fe = 30,9 mg dm⁻³; Mn = 71,4 mg dm⁻³; Cu = 2,0 mg dm⁻³; B = 0,4 mg dm⁻³; S = 59,4 mg dm⁻³; SB = 8,0 cmol_c dm⁻³; T = 9,0 cmol_c dm⁻³ V = 88,9 dag kg⁻¹ e matéria orgânica 3,1%.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 4 x 4, com quatro repetições e duas plantas por parcela. Os tratamentos constituíram-se da aplicação de superfosfato simples (18% de P₂O₅ solúvel em água) nas doses de: 0; 2,5; 5 e 10 kg m⁻³ de substrato e cloreto de potássio (58% g de K₂O, solúvel em água) nas doses de 0; 1, 2 e 4 kg m⁻³ de substrato. Os fertilizantes foram misturados ao substrato e depois colocados nas sacolas no momento do enchimento (cerca de trinta dias antes do transplantio das mudas).

Os porta-enxertos foram avaliados após um ano do transplantio, quando atingiram o ponto de enxertia considerando as características: altura de muda (cm), medida a partir do colo da muda até a gema apical; comprimento de raiz (cm) medida a partir do colo da muda até a extremidade da raiz; número de folhas; matéria seca da raiz, parte aérea e total (g).

A parte aérea e do sistema radicular, após pesados separadamente, foram secos em estufa com circulação de ar forçado, a 45°C, até atingirem o peso constante, cerca de 72 horas após. Em seguida foram determinadas a matéria seca da parte aérea, da raiz e total.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e em seguida foi feita a análise de regressão, conforme recomendações de Gomes (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da análise de variância F (p<0,05) constatou-se, interação significativa entre as doses de superfosfato simples e de cloreto de potássio para número de folhas, matéria seca da parte aérea e total. As variáveis altura da muda e matéria seca da raiz foram influenciadas isoladamente, pelo superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. Quanto ao comprimento da raiz não houve efeito significativo, tanto do superfosfato simples quanto do cloreto de potássio (Tabela 1).

TABELA 1 – Resumo da análise de variância da altura da muda (AM), comprimento da raiz (CR), número de folhas (NF), matéria seca (MS) da raiz, matéria seca da parte aérea e matéria seca total em função de doses de superfosfato simples (SS) e cloreto de potássio (KCl), na produção de porta-enxerto de sapotizeiro, Lavras, MG, 2004.

Fontes de Variação	GL	AM (cm)	CR (cm)	NF	MS da raiz (g)	MS da parte aérea (g)	MS total (g)
SS	3	253,654323**	4,882656 ^{ns}	17,401042 ^{ns}	0,491929 ^{ns}	27,233369**	35,418979**
KCl	3	45,352240 ^{ns}	14,288906 ^{ns}	18,557292 ^{ns}	1,112625*	17,934353**	14,128356**
SS x KCl	9	74,649462 ^{ns}	13,568767 ^{ns}	19,942708*	0,279817 ^{ns}	24,530389**	28,253042**
Bloco	3	470,098073	19,861823	52,057290	0,137141	8,242325	7,996289
Resíduo	45	41,175295	20,718490	8,779514	0,369166	19,721,64199	1,869646
CV(%)		20,52	16,21	16,86	41,70	19,72	17,37

^{ns} Não-significativo. * e ** Significativo a 5% e 1% de probabilidade pelo teste F.

Os valores da altura do porta-enxerto ajustaram-se ao modelo quadrático com o ponto de máximo (34,40 cm) obtido com a utilização de superfosfato simples na dose 3,72 kg m⁻³ (Figura 1). Já o número de folhas foi influenciado pela interação entre os dois fertilizantes, porém, apenas as doses de superfosfato simples dentro da dose 0 kg m⁻³ de cloreto de potássio foi significativa, sendo que o número de folhas foi de 18 (Figura 2).

A matéria seca da raiz também ajustou-se a um modelo de comportamento quadrático tendo resposta significativa apenas com aplicações de cloreto de potássio, sendo que, na dose máxima de 2,11 kg m⁻³, o porta-enxerto obteve 1,74 g de matéria seca de raiz (Figura 3).

A maior produção de matéria seca da parte aérea (9,34 g) foi obtida com aplicação de 5,15 kg m⁻³ de superfosfato simples e 4,0 kg m⁻³ de cloreto de potássio (Figura 4). Já em relação a matéria seca total dos porta-enxertos, o ponto de máxima (9,90 g) foi obtido na aplicação de 4,12 kg m⁻³ de superfosfato simples e 4,0 kg m⁻³ de cloreto de potássio (Figura 5).

Resultados similares foram obtidos por Lima et al. (2001), no peso da matéria seca da parte aérea, número de folhas de mudas de cajueiro anão-precoce com aplicação de matéria orgânica e fertilizante mineral na forma de uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio. Já Cardoso et al. (1992), utilizando aplicações de superfosfato simples em substrato (1,25; 2,5 e 5,0 kg m⁻³ de substrato) também

constatarem incrementos na altura das plantas, matéria seca da parte aérea de mudas de cafeeiro ‘Mundo Novo’ e ‘Catuaí produzidas em tubetes. Em mudas de gravioleira Souza et al. (2003) observaram que a utilização de vermicomposto com o fertilizante superfosfato simples na dose 5 kg.m⁻³ de substrato promoveram aumentos no número de folhas, diâmetro do caule, peso da matéria seca de raízes e caule.

Em razão da pouca disponibilidade de informações sobre nutrição de plantas de sapotizeiro, Nachegowda et al. (1992), induziram a carência de N, P e K em plantas jovens cultivadas, e observaram que na deficiência de P, o crescimento das plantas é reduzido, e o sintoma mais característico surge nas folhas mais velhas, com a redução do tamanho e o aparecimento de uma coloração verde-escura brilhante. Já a falta do K provoca clorose suave ao longo da margem das folhas, progredindo para uma cor cinza-escura dando uma aparência de queimada.

A exigência do sapotizeiro pelo P, parece ser relativamente pequena em comparação com outros macronutrientes, principalmente o N e Ca (BRITO, 1987). Entretanto, para prevenir a deficiência, é necessário a aplicação de grandes quantidades deste elemento, sobretudo quando comparado às adubações de nitrogênio. Este fato é causado pela capacidade do solo em reter o fósforo em formas pouco solúveis, não prontamente disponíveis para a planta.

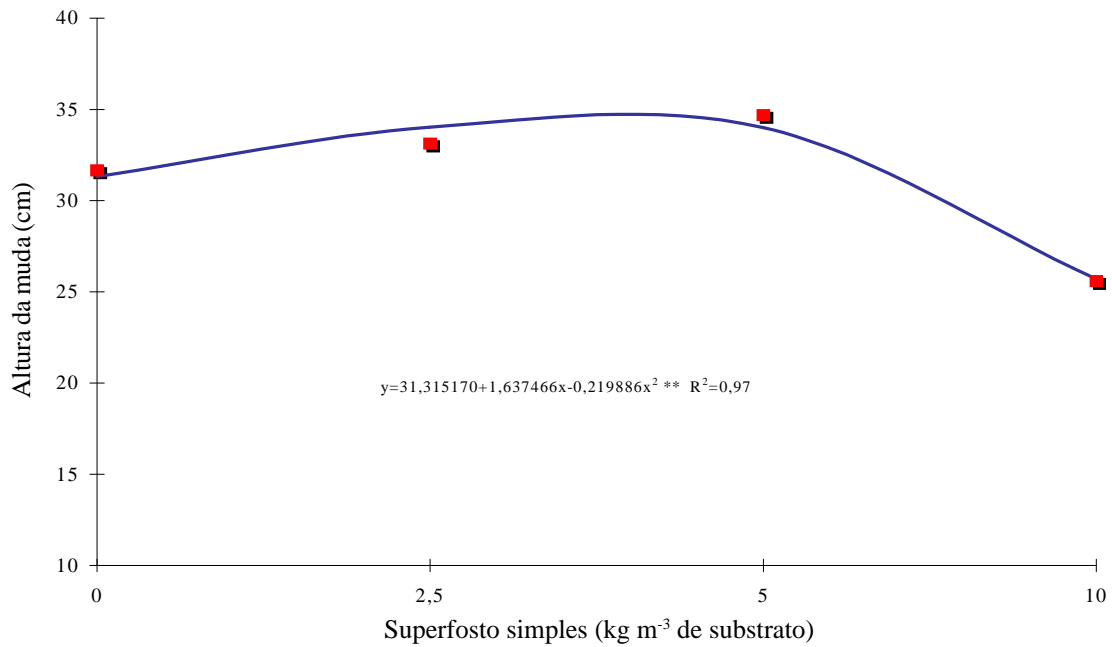


FIGURA 1 – Efeito das doses de superfosfato simples na altura da muda de porta-enxerto de sapotizeiro, Lavras-MG, 2004.

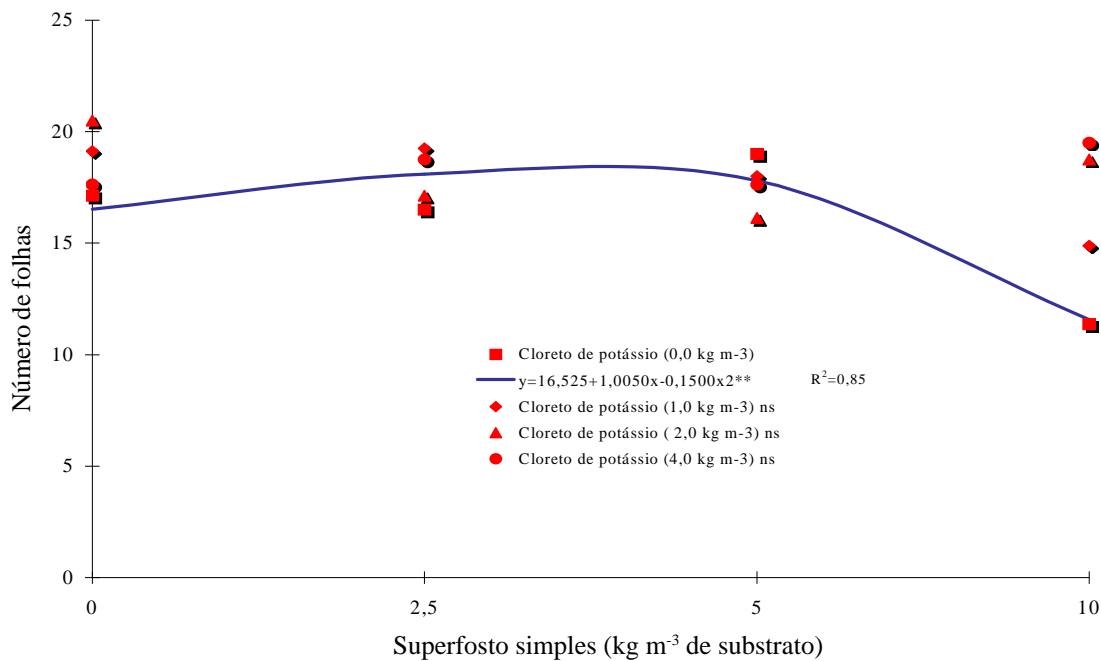


FIGURA 2 – Efeito das doses de superfosfato simples no número de folhas de porta-enxerto de sapotizeiro, Lavras-MG, 2004.

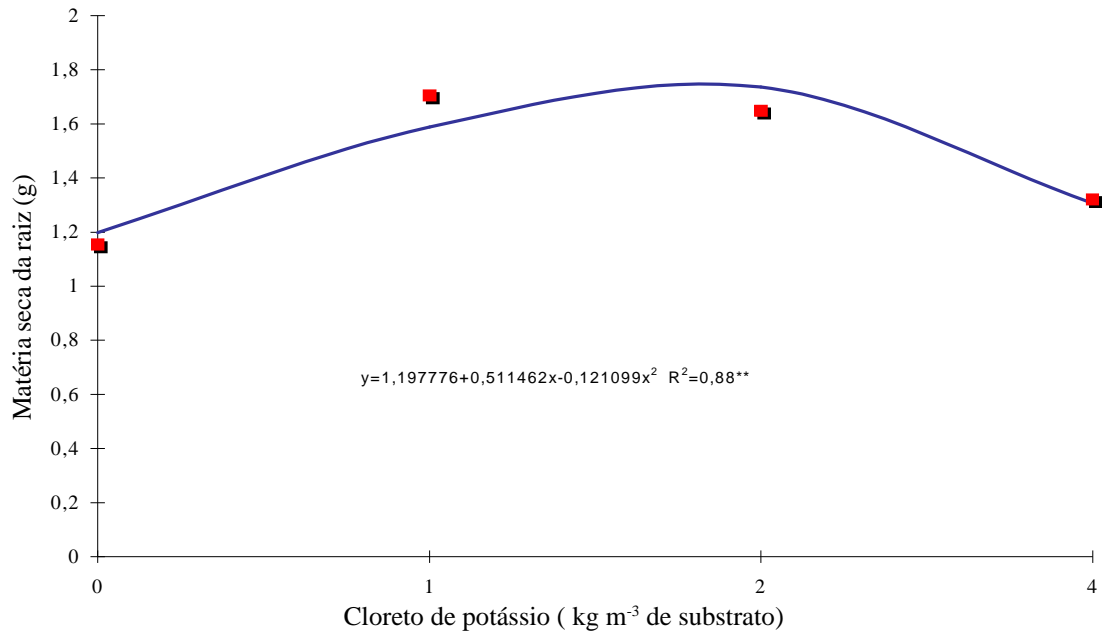


FIGURA 3 – Efeito das doses de cloreto de potássio na matéria seca da raiz de porta-enxerto de sapotizeiro, Lavras-MG, 2004.

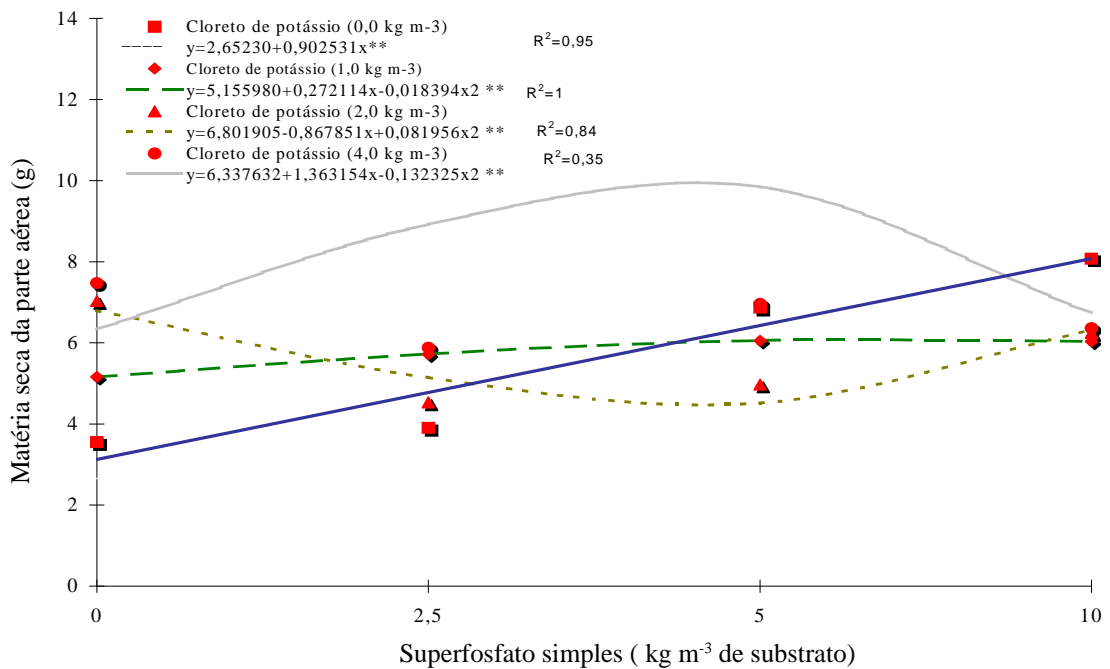


FIGURA 4 – Efeito das doses de superfosfato simples na matéria seca da parte aérea de porta-enxerto de sapotizeiro, Lavras-MG, 2004.

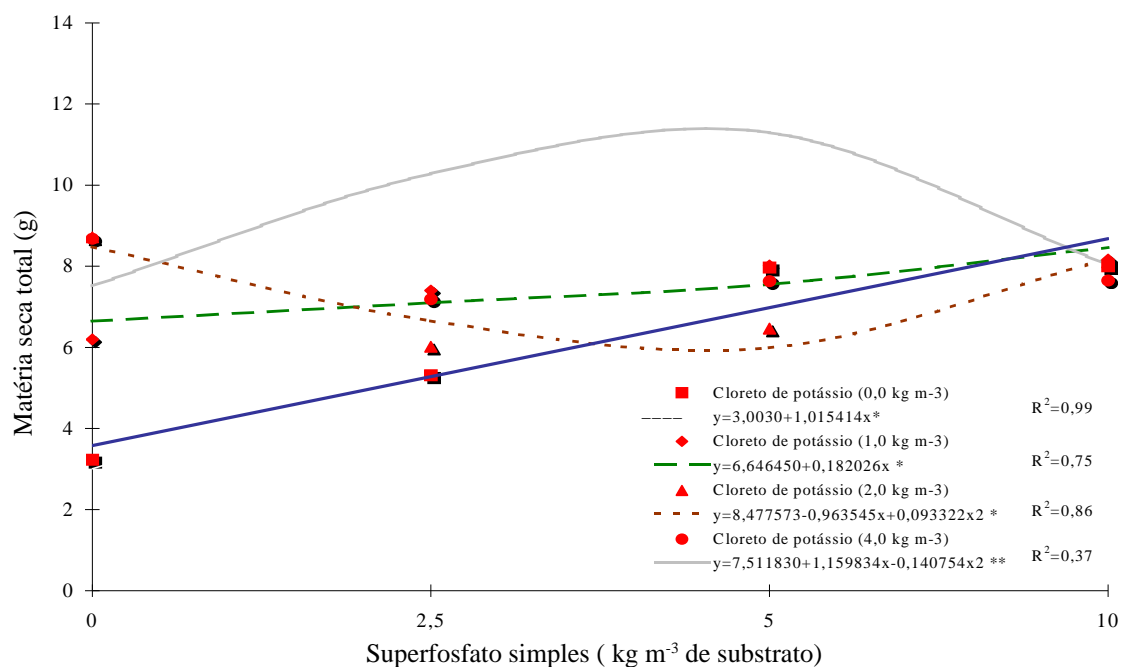


FIGURA 5 – Efeito das doses de superfosfato simples sobre a matéria seca total de porta-enxerto de sapotizeiro, Lavras-MG, 2004.

CONCLUSÕES

Houve resposta positiva e significativa das plantas à aplicação do superfosfato simples e do cloreto de potássio ao substrato de formação da mudas.

Doses de superfosfato simples de até 5 kg m⁻³ com 4 kg m⁻³ de cloreto de potássio proporcionaram, a essa frutífera, ganhos significativos de matéria seca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO NETO, S. E. de; PRAÇA, E. F.; CARVALHO, E. F. de; ALVES, R. A.; MENEZES, J. B.; MORAIS, E. A. de. Desenvolvimento do fruto do sapotizeiro (*Manilkara achras* (Mill) Fosberg). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 1, p. 25-59, 2001.

BRITO, J. Z. de. **Teores de nutrientes nas folhas de oito espécies frutíferas na Zona da Mata de Pernambuco**. 1985. 78 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1987.

CARDOSO, E. L.; ALVARENGA, G.; CARDOSO, M. M. de; CARVALHO, J. G. de. Efeito de doses de superfosfato simples em substrato, sobre o desenvolvimento de mudas

de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) “Mundo Novo” e “Catuaí”. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 16, n. 1, p. 35-38, 1992.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 2000. 477 p.

INSTITUTO DA POTASSA & FOSFATO. **Manual internacional de fertilidade do solo**. 2. ed. Tradução e adaptação de A. S. Lopes. Piracicaba: Potafos, 1998. 177 p.

LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F.; PEDROSA, A. C.; MOURA, R. J. M. de; DANTAS, A. P. Propagação vegetativa de fruteiras nativas e exóticas em Pernambuco: técnicas desenvolvidas e adaptadas pela Empresa IPA. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1993, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1993. p. 105-107.

LEDERMAN, I. E.; SILVA JÚNIOR, J. F. da; BEZERRA, J. E. F.; MOURA, R. J. M. de. **Sapotizeiro (*Manilkara zapota* L. von Royen)**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2001. 71 p. (Série frutas potenciais).

- LIMA, R. L. S. de; FERNANDES, V. L. B.; OLIVEIRA, V. H. de; HERNANDEZ, F. F. F. Crescimento de mudas de cajueiro-anão precoce 'CCP-76' submetidas à adubações orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 391-395, 2001.
- MENEZES, A. C. de S. G. **Efeito da matéria orgânica e do superfosfato simples no crescimento e nutrição de mudas de bananeira (*Musa sp*) cv. "Grand Naime" produzidas por cultura de tecidos**. 1997. 63 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.
- MOURA, R. J. M. de; BEZERRA, J. E. F. **Cultivo do sapotizeiro (*Acbras zapota L.*) em Pernambuco**. Recife: IPA, 1982. 4 p. (Instruções técnicas, 4).
- NACHEGOWDA, V.; SULLADMATH, U. V.; VIJAYAKUMAR, N. Visual nutrient deficiency symptoms in sapota (*Manilkara acbras* Forsberg.). **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 321, p. 566-573, 1992.
- PEIXOTO, J. R. **Efeito da matéria orgânica, superfosfato simples e do cloreto de potássio na formação de mudas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis Sims.*)**. 1996. 101 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1996.
- ROCHA, A. C. da. **Efeito da matéria orgânica e do superfosfato simples na formação de mudas do mamoeiro (*Carica papaya L. cv. Solo*)**. 1987. 52 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1987.
- SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760 p.
- SOUTO, R. F. **Métodos de aplicação e doses de superfosfato simples no limoeiro (*Citrus limonia Osbeck cv. Cravo*) em viveiro**. 1993. 75 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1993.
- SOUZA, C. A. S.; CORRÊA, F. L. de O.; MENDONÇA, V.; CARVALHO, J. G. de. Crescimento de mudas de gravioleira (*Annona muricata L.*) em substrato com superfosfato simples e vermicomposto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 453-456, 2003.
- VALE, F. R. do; GUILHERME, L. R. G.; GUEDES, G. A. de. **Fertilidade do solo: dinâmica e disponibilidade de nutrientes**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1994. 171 p.