

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line): 1981-0997; (impresso): 1981-1160

v.5, n.2, p.153-158, abr.-jun., 2010

Recife - PE, Brasil, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

DOI 10.5039/agraria.v5i2a360

Protocolo 360 - 25/03/2008 • Aprovado em 09/03/2010

Andréa A. Guimarães¹

Vander Mendonça^{1,2}

Mauro D. S. Tosta^{1,2}

Django D. J. Dantas¹

Ylana C. M. Paula^{1,2}

Gardênia S. de O. Rodrigues¹

Doses de sulfato de zinco na produção de mudas de pinheira

RESUMO

Com a finalidade de avaliar a influência do sulfato de zinco na nutrição e crescimento de mudas de pinheira (*Annona squamosa* L.), instalou-se um experimento no viveiro de produção de mudas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), situada no município de Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte. Os tratamentos constaram de cinco doses de sulfato de zinco (0; 0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 mg dm⁻³). Observou-se que doses relativamente moderadas de sulfato de zinco promoveram melhoria nas características avaliadas, exceto no comprimento do sistema radicular e na relação entre massa seca da parte aérea e do sistema radicular. Para a produção de porta-enxertos vigorosos de pinheira devem ser aplicados de 0,25 a 0,36 mg dm⁻³ de sulfato de zinco no substrato.

Palavras-chave: adubação, fruteiras, *Annona squamosa* L., zinco, annonaceae

Doses of zinc sulphate in the production of rootstocks of *Annona squamosa* L.

ABSTRACT

Aiming to evaluate the influence of zinc sulphate in the nutrition and growth of *Annona squamosa* L. seedlings, an experiment was carried out in the seedlings production nursery at the Federal Rural University of the Semi-arid (UFERSA), located in Mossoró municipality, Rio Grande do Norte State, Brazil. The treatments consisted of five doses of zinc sulphate (0; 0.2; 0.4; 0.6 and 0.8 mg dm⁻³) in a complete randomized block design, with four repetitions. The results indicated that, relatively moderate doses of zinc sulphate improved the evaluated characteristics, except the root length and the relation between shoot and root dry matter. For the production of vigorous door-grafts of *A. squamosa*, 0.25 to 0.30 mg dm⁻³ of zinc sulphate should be applied to the substratum.

Key words: fertilization, fruit trees, zinc, annonaceae

¹ Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). BR 110 - km 47, Bairro Pres. Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró - RN, Brasil. Fone (84) 9933-8140. Fax: Fone (84) 3315-1789. E-mail: andrea-agro@hotmail.com; vander@ufersa.edu.br; maurotosta@hotmail.com; Djdagr@yahoo.com.br; Ylana-claudia@hotmail.com; gardeniavg@yahoo.com.br

² Bolsista CNPq

INTRODUÇÃO

A pinheira (*Annona squamosa* L.) também conhecida como ata ou fruta-do-conde pertence à família Anonaceae e é uma das espécies do gênero *Annona*, de maior expressão econômica do Brasil, por apresentar demanda crescente no mercado consumidor, em razão de ser considerado por muitos, como um dos melhores frutos do mundo (Maia et al., 1986).

A maior parte da produção de pinha no país está, atualmente, centralizada na Região Nordeste, onde se destacam: Bahia, que responde por 34% da área; Pernambuco, com 17%; Rio Grande do Norte e Alagoas, com 11%. No sudeste, destaca-se o Estado de São Paulo, com 4% da área colhida no país (Nogueira et al., 2005).

A expansão dessa cultura, entretanto, enfrenta diversas limitações de ordem agrônômica. Neste contexto, as recomendações de adubação têm sido realizadas de maneira empírica, particularmente em relação aos insumos orgânicos, sendo por isso, notória a escassez de resultados experimentais divulgados sobre exigências nutricionais dessa frutífera (Junqueira et al., 2005).

O zinco, um dos primeiros micronutrientes reconhecidos como essenciais às plantas, é o micronutriente que mais comumente limita a produção das culturas, por ser um ativador enzimático, responsável pela maturação e crescimento das espécies vegetais (Vitti & Serrano, 2007).

Plantas com deficiência de zinco podem apresentar alterações morfológicas, principalmente nas partes mais jovens da planta. Essas alterações são visualizadas, geralmente, em folhas com forma lanceolada, clorose internerval que pode evoluir para coloração bronze, além de internódios curtos e crescimento atrasado das plantas (Vitti & Serrano, 2007). Por outro lado, doses excessivas de zinco podem afetar o desenvolvimento radicular das mudas e, conseqüentemente, sua qualidade, podendo influenciar nas taxas de sobrevivência e homogeneidade do pomar a ser estabelecido (Natale et al., 2002).

A pinheira quando comparada a outras espécies frutíferas mostra-se exigente em nutrientes, o que pode ser avaliado pela comparação com outra espécie do gênero *Annona*, a gravioleira (*Annona muricata* L.), que exige duas vezes menos nutrientes do que a pinheira (José et al., 1997).

Portanto, torna-se necessário verificar o efeito dos vários tipos de adubação para o desenvolvimento de mudas desta espécie. Com relação ao zinco, não há registros na literatura relatando a concentração ótima desse micronutriente para a cultura, nem sua influência sobre alguma variável do crescimento ou qualidade das mudas.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o crescimento de porta-enxerto de pinheira influenciado por doses de sulfato de zinco.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), situada no município de Mossoró-RN, com coordenadas geográficas de 5°11' de latitude sul, 37°20' de longitude

W. Gr. e altitude de 18 m. A temperatura média anual é de 27,5 °C, umidade relativa de 68,9%, nebulosidade média anual de 4,4 décimos e precipitação média anual de 673,9 mm, com clima quente e seco (Silva et al., 2004).

As sementes de pinha foram obtidas de plantios localizados na fazenda experimental Rafael Fernandes no município do Mossoró-RN.

Após a retirada das sementes foi adotado o procedimento de lavagem das mesmas em água corrente para a retirada de restos de polpa. Em seguida, foram postas para secar à sombra sob jornal. Para quebra da dormência, as sementes foram imersas em água corrente por um período de 24 horas, antes de serem semeadas (Moreira et al., 2007).

A semeadura foi realizada em sacolas com capacidade de 1 litro, previamente preenchidas com terra e esterco bovino curtido na proporção de 3:1 v/v, e permaneceram em viveiro telado, com tela de 50% de sombra. Foram semeadas três sementes por sacola e, após a emergência das plantas, foi feito um desbaste deixando apenas uma planta.

O resultado da análise química (macronutrientes, micronutrientes e matéria orgânica) do substrato correspondente ao T0= 0 mg dm⁻³ de sulfato de zinco foi a seguinte: pH= 7,60; Na⁺= 2,29 cmol_c dm⁻³; Al³⁺= 0,00 cmol_c dm⁻³; K⁺= 1,49 cmol_c dm⁻³; Ca²⁺= 3,30 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺= 2,00 cmol_c dm⁻³; Soma de Bases= 9,08 cmol_c dm⁻³; P= 235,07 mg kg⁻¹; Cu= 0,40 mg kg⁻¹; Zn=7,40 mg kg⁻¹; Fe= 76,00 mg kg⁻¹; Mn= 22,40 mg kg⁻¹; C= 3,32; MO= 5,73 g kg⁻¹. No resultado da mesma análise química feita no substrato referente ao T5= 0,8 mg dm⁻³ de sulfato de zinco foram encontrados os seguintes valores: pH= 6,70; Na⁺= 9,18; Al³⁺= 0,00; K⁺= 6,49; Ca⁺= 4,80; Mg²⁺= 3,30; Soma de bases= 23,77 cmol_c dm⁻³; P= 178,47; Cu= 0,30; Zn= 40,10; Fe= 134,0; Mn= 25,70 mg kg⁻¹; C= 4,55; MO= 7,85 g kg⁻¹.

O sistema de irrigação adotado foi do tipo aspersão, sendo realizadas três irrigações diárias. Foi ainda diariamente avaliada visualmente a presença de doenças e/ou pragas nas mudas.

O experimento foi conduzido com delineamento em blocos casualizados com cinco tratamentos (0; 0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 mg dm⁻³ de sulfato de zinco), sendo que cada uma das doses foi incorporada separadamente aos substratos, 4 repetições e 10 plantas por parcela, totalizando 40 mudas por tratamento.

As análises foram realizadas 126 dias após a semeadura, sendo avaliadas as seguintes características: comprimento da parte aérea; diâmetro do colo; número de folhas; comprimento do sistema radicular; massa seca da parte aérea, do sistema radicular e total; e as relações entre massa seca da parte aérea e do sistema radicular, comprimento da parte aérea e diâmetro do colo e comprimento da parte aérea e massa seca da parte aérea.

O comprimento da parte aérea foi avaliado com auxílio de régua graduada em centímetros medindo-se desde a superfície do solo até o ponto de inserção da gema apical; o diâmetro do colo foi obtido mediante o uso de um paquímetro sendo os valores expressos em mm; o número de folhas foi analisado pela contagem total do número de folhas totalmente expandidas; o comprimento do sistema radicular realizado com auxílio de uma régua graduada medindo-se a distância entre o colo e a extremidade da raiz, em cm. Para calcular o

peso da massa seca da parte aérea e das raízes, inicialmente foi separada a parte aérea e das raízes com auxílio de tesoura de poda, as raízes foram devidamente lavadas em água para retirada das partículas de solo aderidas, em seguida foram colocadas em sacos de papel e colocados para secar em estufa de circulação de ar forçado a 65 °C, durante 72 horas, até peso constante, procedendo em seguida à pesagem em balança analítica, sendo os dados expressos em gramas. A somatória da massa seca da parte aérea e das raízes resultou na massa seca total, dados expressos em g planta⁻¹.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e para as médias dos dados foi empregada a análise de regressão. As análises de variância e de regressão foram feitas com o auxílio do programa estatístico Sistema para Análise de Variância - SISVAR (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O aumento das dosagens de sulfato de zinco promoveu um efeito significativo ($p < 0,01$) dos tratamentos sobre o diâmetro do colo, comprimento da parte aérea, massa seca do sistema radicular, massa seca total e relação entre o comprimento da parte aérea e a massa seca da parte aérea. No entanto, não ocorreu efeito significativo do zinco (tratamentos) sobre o comprimento do sistema radicular e a relação entre massa seca da parte aérea e do sistema radicular (Tabela 1). Verificou-se ainda que houve efeito significativo ($p < 0,05$) dos tratamentos sobre a característica número de folhas e a relação entre o comprimento da parte aérea e o diâmetro do colo.

Verificou-se por meio da análise de regressão, que a aplicação crescente de doses de sulfato de zinco promoveu comportamento polinomial quadrático para as variáveis estudadas (Figuras 1 a 7). Entretanto, para a relação entre o comprimento da parte aérea e a sua massa seca o comportamento foi linear crescente (Figura 8). Novais et al. (2007) explicam que o sulfato de zinco é um micronutriente essencial para o crescimento de plantas, mas requeridos em pequenas quantidades, menores em relação aos macronutrientes.

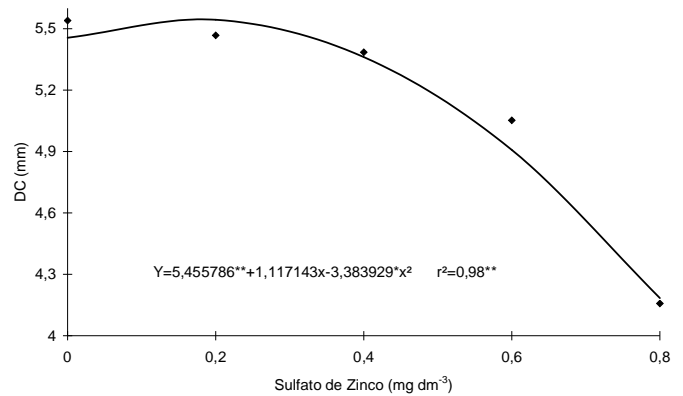


Figura 1. Efeito de doses de sulfato de zinco no diâmetro do colo (DC) de porta-enxerto de pinheira. Mossoró - RN, 2007

Figura 1. Effect of zinc sulphate doses in the diameter of the bosom-diameter do colo (DC) of pinheira rootstocks. Mossoró - RN, 2007

Apesar da relação massa seca da parte aérea / massa seca do sistema radicular ser considerado um índice eficiente e seguro para avaliar a qualidade de mudas (Parviainen, 1981), não foi observado efeito significativo entre os tratamentos para esta variável.

Observa-se na Figura 1, que o maior diâmetro do colo 5,55 mm foi obtido com a dose estimada de 0,17 mg dm⁻³ de sulfato de zinco, indicando que incrementos nas doses de sulfato de zinco propiciaram um decréscimo no diâmetro do colo das plantas. Estes resultados concordam com os encontrados por Machado (1998) e Natale et al. (2004) que, estudando o efeito da aplicação de zinco em mudas de maracujazeiro e o de fósforo e zinco em mudas de maracujazeiro amarelo, respectivamente, verificaram que houve efeito positivo e significativo das doses de zinco sobre o diâmetro do caule. Nas maiores doses de zinco, as plantas apresentaram decréscimo do desenvolvimento, discordando de Fernandes et al. (2003) que, estudando o efeito do fósforo e do zinco em mudas de cupuaçuzeiro, observaram que o diâmetro foi influenciado pelas doses de zinco apresentando aumento com aplicações de doses crescentes.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para diâmetro do colo (DC), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento do sistema radicular (CSR), número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca do sistema radicular (MSSR) e massa seca total (MST), em função de diferentes doses de sulfato de zinco (Zn) na produção de porta-enxerto de pinheira em Mossoró-RN, 2007.

Tabela 1. Summary of the variance analysis for diameter of the bosom - diâmetro do colo (DC) - length of the aerial part - comprimento da parte aérea (CPA) - length of the root system - comprimento do sistema radicular (CSR) leaf number - número de folhas (NF) - dry substance of the aerial part - massa seca da parte aérea (MSPA) - dry matter of the radicular system - massa seca do sistema radicular (MSSR) and total dry matter - massa seca total (MST), in function of different doses of zinc sulphate (Zn) in the production of rootstock pinheira in Mossoró-RN, 2007

Fontes de Variação	GL	Soma dos quadrados									
		DC	CPA	CSR	NF	MSPA	MSSR	MST	MSPA/MSSR	CPA/DC	CPA/MSPA
Zn	4	5,193**	348,899**	26,39 ^{ns}	72,8*	4,269**	1,384**	10,325**	0,311 ^{ns}	2,535*	170,11**
Bloco	3	0,868**	65,306*	201,567*	6,15 ^{ns}	0,971 ^{ns}	0,443*	2,67*	0,040 ^{ns}	3,042**	32,36 ^{ns}
Resíduo	12	1,808	57,673	189,073	51,6	1,192	0,307	2,14	0,672	1,688	43,62
CV(%)		7,58	7,52	15,10	12,31	17,06	13,8	13,8	14,91	6,69	11,48

** - Efeito altamente significativo ao nível 1% de probabilidade, pelo teste F; * - Efeito significativo ao nível 5% de probabilidade, pelo teste F; ^{ns} - Não significativo

Na Figura 2, observa-se que o maior comprimento da parte aérea foi de 2,89 cm, obtido através da dose estimada de 0,28 mg dm⁻³ de sulfato de zinco. Assim doses de sulfato de zinco a partir desta dose provocaram efeitos depressivos no comprimento da parte aérea. Contrariamente, Natale et al. (2002), estudando a resposta de mudas de goiabeira à aplicação de zinco, observaram efeitos positivos de zinco, em doses moderadas, no crescimento da parte aérea.

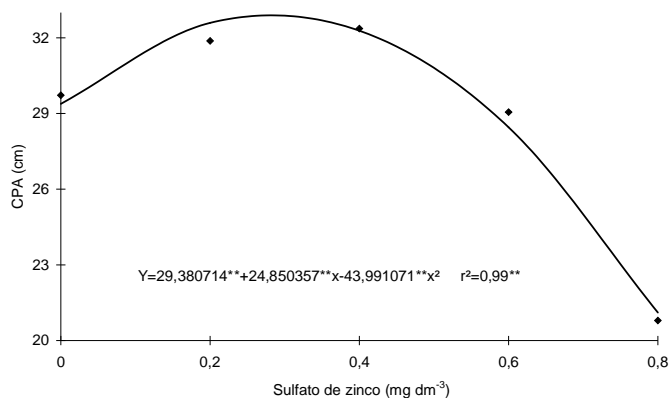


Figura 2. Efeito de doses de sulfato de zinco no comprimento da parte aérea (CPA) de porta-enxerto de pinheira. Mossoró - RN, 2007

Figure 2. Effect of zinc sulphate doses in the length of the aerial part (CPA) of sweet sob rootstock. Mossoró - RN, 2007

O comprimento da parte aérea é considerado um dos parâmetros mais utilizados na classificação e seleção de mudas (Parviainen, 1981). Este parâmetro morfológico é de fácil mensuração e, sempre foi usado com eficiência para avaliar o padrão de qualidade de mudas nos viveiros (Gomes et al., 1978), sendo considerado também, por Mexal & Landis (1990), como um dos mais importantes parâmetros para prognosticar o crescimento de mudas no campo. As mudas com maiores alturas apresentaram balanço desfavorável entre as partes radicular e aérea, tendo menor probabilidade de sobrevivência no campo após o plantio (Gürth, 1976).

Na Figura 3, observa-se que a característica número de folhas obteve melhor resultado com a dose estimada de 0,32 mg dm⁻³ de sulfato de zinco, tendo um número máximo correspondente a 18,84 folhas planta⁻¹. Observando a equação de regressão verifica-se, com o aumento das doses de sulfato de zinco, a partir dessa dose, tiveram uma queda no número de folhas. Esse resultado difere, em parte, dos dados observados por Corrêa et al. (2002), em experimento com fósforo e zinco em mudas de acroleira, onde foi observado que a característica número de folhas só obteve resultado significativo quando o zinco interagiu com o fósforo. Machado (1998), entretanto, observou em maracujazeiro amarelo, que a adição de zinco, não influenciou o número de folhas por planta.

A equação de regressão para a produção de massa seca da parte aérea é mostrada na Figura 4, na qual verifica-se comportamento quadrático decrescente para as doses de zinco, ou seja, a melhor dose foi a equivalente a dose estimada de 0,27 mg dm⁻³ de sulfato de zinco, com

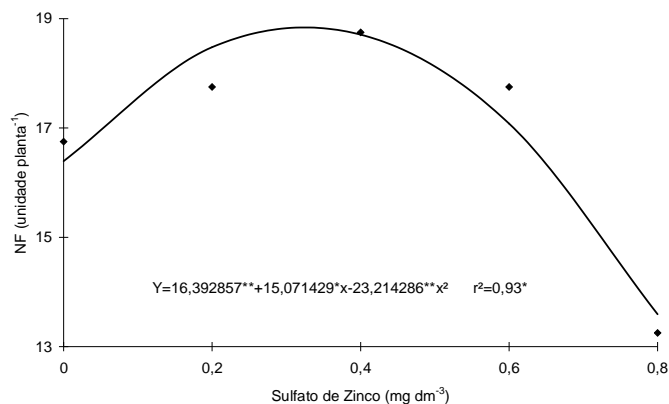


Figura 3. Efeito de doses de sulfato de zinco no número de folhas (NF) de porta-enxerto de pinheira. Mossoró - RN, 2007

Figure 3. Effect of zinc sulphate doses in the leaf number (NF) of sweet sob rootstock. Mossoró - RN, 2007

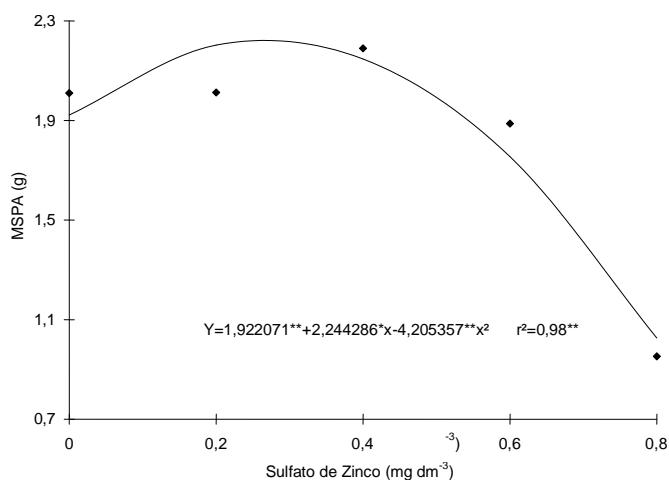


Figura 4. Efeito de doses de sulfato de zinco na massa seca da parte aérea (MSPA) de porta-enxerto de pinheira. Mossoró - RN, 2007

Figure 4. Effect of zinc sulphate doses in the dry mass of the aerial part (MSPA) of sweet sob rootstock. Mossoró - RN, 2007

peso de massa seca estimada 2,29 g muda⁻¹. A partir desta dose houve um decréscimo em função no aumento das doses de sulfato de zinco. Esses resultados observados assemelham-se aos encontrados por Natale et al. (2002), que avaliaram o efeito da aplicação de zinco em mudas de goiabeira, demonstrando que a massa seca da parte aérea das mudas aumentou, até um ponto máximo, com incrementos das doses de zinco, sendo que a maior produção de massa seca da parte aérea esteve associada a dose 2,0 mg dm⁻³. Doses maiores proporcionaram uma diminuição na produção de massa seca. Porém esses resultados são diferentes dos encontrados por Natale et al. (2004), em experimento com aplicação de zinco em mudas de maracujazeiro, que verificaram que a massa seca das mudas de maracujazeiro seguiu comportamento quadrático, com o aumento das doses de zinco. Segundo Gomes & Paiva (2004), a massa seca da parte aérea ou massa seca da parte aérea indica a rusticidade e correlaciona-se direta-

mente com a sobrevivência e desempenho inicial das mudas após o plantio no campo.

A produção de massa seca das raízes apresentou um comportamento quadrático, sendo a dose estimada de 0,21 mg dm⁻³ de sulfato de zinco, a que proporcionou melhor representação para esta variável (1,40 g) (Figura 5). O aumento das doses a partir desta acarretou uma perda de produção de massa seca das raízes. Esses dados concordam com os encontrados por Natale et al. (2002), em estudo do efeito da aplicação de zinco em mudas de goiabeira, onde a massa seca das raízes aumentou até certo ponto, com incrementos das doses de zinco, havendo em seguida uma queda na produção com o aumento gradativo das doses. Por outro lado, Fernandes et al. (2003) estudando o efeito do fósforo e zinco no crescimento de mudas de cupaçuzeiro, verificaram que a massa seca das raízes foi influenciada pelas doses de zinco, apresentando um crescimento linear com o aumento das doses.

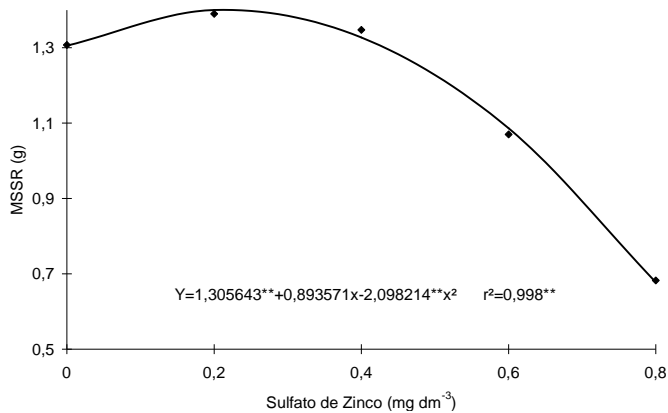


Figura 5. Efeito de doses de sulfato de zinco na massa seca do sistema radicular raiz (MSSR) de porta-enxerto de pinheira. Mossoró - RN, 2007

Figura 5. Effect of zinc sulphate doses in the dry matter of the root system (MSSR) of sweet sob rootstocks. Mossoró - RN, 2007

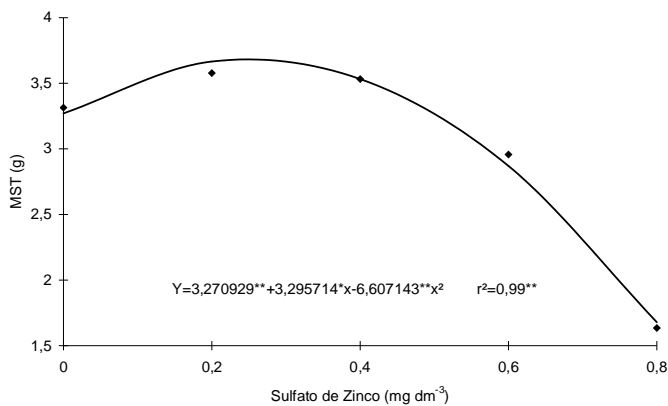


Figura 6. Efeito de doses de Sulfato de Zinco na massa seca total (MST) de porta-enxerto de pinheira. Mossoró - RN, 2007

Figure 6. Effect of zinc sulphate dose in the total dry matter (MST), of sweet sob rootstocks. Mossoró - RN, 2007

Verifica-se na Figura 6, que a máxima massa seca total (MST) 3,68 g foi atingida com a dose estimada de 0,25 mg dm⁻³ de sulfato de zinco, demonstrando que doses maiores ou menores que estas estudadas nesta pesquisa ocasionaram uma perda gradativa da produção da massa seca total.

O aumento das dosagens de zinco no substrato promoveu um aumento do comprimento da parte aérea em detrimento do diâmetro do colo até a aplicação da dosagem máxima estimada de 0,36 mg dm⁻³ de sulfato de zinco, com um valor de 6,02 da relação entre o comprimento da parte aérea e o diâmetro do colo; no entanto, dosagens acima das testadas neste experimento, promoveram a diminuição da parte aérea e um aumento do diâmetro do colo das mudas de porta-enxerto de pinheira, conforme a (Figura 7).

Ao avaliar a relação entre o comprimento da parte aérea e a sua massa seca (Figura 8) verifica-se que a dosagem máxima aplicada de sulfato de zinco favoreceu o maior desenvolvimento da parte aérea em detrimento da massa seca da parte aérea, com um valor estimado de 19,88.

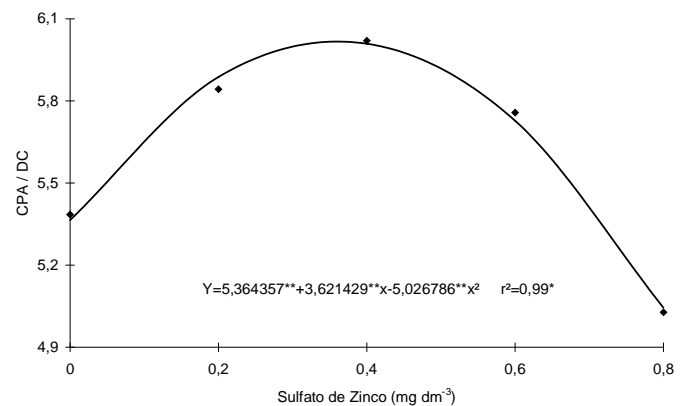


Figura 7. Efeito de doses de Sulfato de Zinco na relação entre o comprimento da parte aérea (CPA) e o diâmetro do colo (DC) de porta-enxerto de pinheira. Mossoró - RN, 2007

Figure 7. Effect of zinc sulphate doses in the relation between shoot length (BLS) and stem diameter (SD), of sweet sob rootstocks. Mossoró - RN, 2007

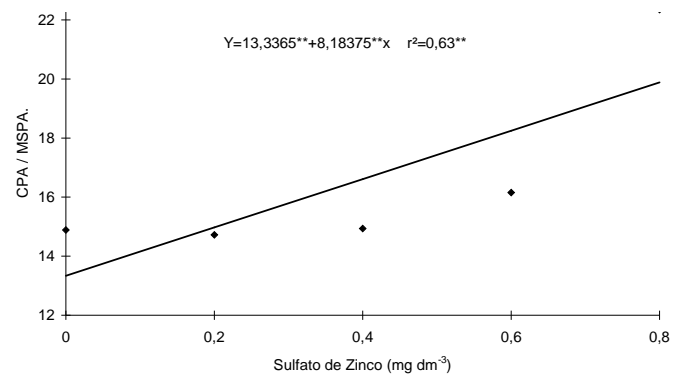


Figura 8. Efeito de doses de Sulfato de Zinco na relação entre o comprimento da parte aérea (CPA) e a massa seca da parte aérea (MSPA) de porta-enxerto de pinheira. Mossoró - RN, 2007

Figure 8. Effect of zinc sulphate doses in the relation between shoot length (LS) and shoot dry weigh (WS), of sweet sob rootstocks. Mossoró - RN, 2007

CONCLUSÕES

Doses moderadas de sulfato de zinco promoveram melhoria na maioria dos parâmetros avaliados, como diâmetro do colo (DC), comprimento da parte aérea (CPA), número de folhas (NF), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca do sistema radicular (MSSR) e matéria seca total (MST).

Para a produção de porta-enxertos vigorosos de pinheira recomenda-se a aplicação de 0,25 a 0,36 mg dm⁻³ de sulfato de zinco no substrato.

LITERATURA CITADA

- Corrêa, F.L.D.O.; Souza, C.A.S.; Carvalho, J.G.D.; Mendonça, V. Fósforo e zinco no desenvolvimento de mudas de aceroleira. *Revista brasileira de fruticultura*. v. 24, n. 3, p. 793-796, 2002.
- Fernandes, A.R.; Carvalho, J.G.D.; Melo, P.C. Efeito do fósforo e zinco sobre o crescimento de mudas do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum.). *Cerne*. v.9, n.2, p.221-230, 2003.
- Ferreira, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45., 2000, São Carlos. Anais. São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- Gomes, J. M.; Couto, L.; Leite, H.G.; Xavier, A.; Garcia, S.L.R. Influência do tratamento prévio do solo com brometo de metila no crescimento de mudas de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* em viveiro. *Brasil Florestal*, v. 9, n. 35, p. 18-23, 1978.
- Gomes, J. M.; Paiva, H. N. Viveiros florestais – propagação sexuada. 3. ed. Viçosa: UFV, 2004. 116 p.
- Gürth, P. Forstpflanzen und Kulturesfolg-eine literaturübersicht (Ergänzung 1970-1975). *Allg. Forst- u. Jagdztg*, v.140, p. 240-246, 1976.
- José, A. R. S.; Souza, I. V. B.; Morais, O. M.; Rebouças, T. N. H. Anonáceas: produção e mercado (pinha, graviola, atemóia e cherimóia). Vitória da Conquista/BA: EUSB, 1997.312 p.
- Junqueira, R. M.; Guerra, J. G. M.; Ribas, R.G.T.; Costa, J. R.; Almeida, D.L.D.; Ribeiro, R.D.L.D. Adubação orgânica da pinha (*Annona squamosa* L.) nas condições edafoclimáticas da Baixada Fluminense. Seropédica/RJ: Embrapa Agrobiologia, 2005. 4p. (Comunicado técnico, 77).
- Silva, P.S. Lima e; Mesquita, S. S. X; Antônio, R.P.; Silva, P.I. Barbosa e. Number and time of weeding effects on maize grain yield. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.3, n.2, p. 204-213, 2004.
- Machado, A. F. Fósforo e Zinco na nutrição e crescimento de mudas de maracujazeiro amarelo. Lavras, MG: UFLA, 1998. 93 p. Dissertação Mestrado.
- Maia, G. A.; Mesquita, J. A. D.; Barroso, M. A. T.; Figueiredo, R. W. D. Características físicas e químicas da ata. *Revista de pesquisa agropecuária brasileira*, v.21, n.10, p.1072-1076, 1986.
- Mexal, J. L.; Landis, T. D. Target seedling concepts: height and diameter. In: Target Seedling Symposium, Meeting of the Westernforest Nursery Associations, General Technical Report RM-200, 1990, Roseburg. Proceedings. Fort. Collins: United States Department of Agriculture, Forest Service, 1990. p. 17-35.
- Moreira, F.J.C.; Innecco, R.; Silva, M.A.P. da; Filho, S. M. Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Luffa cylindrica* Roemer. *Revista Ciência Agronômica*, v.38, n.2, p.233-238, 2007.
- Natale, W.; Prado, R.D.M.; Corrêa, M.C.M.; Silva, M.A.C.; Pereira, L. Respostas de mudas de goiabeira à aplicação de zinco. *Revista Brasileira de Fruticultura*. v.24, n.3, p.770-773,2002.
- Natale, W.; Prado, R.D.M.; Leal, R. M. Franco, C.F. Efeitos da aplicação de zinco no desenvolvimento, no estado nutricional e na produção de massa seca de mudas de maracujazeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*. v.26, n.2, p. 310-314, 2004.
- Nogueira, E.A.; Mello, N.T.C.; Maia, M.L. Produção e comercialização de anonáceas em São Paulo e Brasil. *Informações Econômicas*, v.35, n.2, p.51-53, 2005.
- Novais, R. F.; Alvarez, V. H.; Barros, N. F.D.; Fontes, R.L. F.; Catarutti, R. B.; Neves, C. L. Fertilidade do solo. Viçosa: Algumas col., 2007. 1017 p.
- Parviainen, J. V. Qualidade e avaliação de mudas florestais. In: Seminário de sementes e viveiros florestais, 1., 1981, Curitiba. Anais. Curitiba: FUPEF, 1981. p. 59-90.
- Vitti, G. C.; Serrano, C. G. D. E. O zinco na agricultura. <http://www.anda.org.br/artigos/Zinco.pdf>. 02 Ago. 2007.