

CRESCIMENTO DE PORTA-ENXERTO DE PINHEIRA (*Annona squamosa* L.) EM RECIPIENTES ADUBADOS COM UREIA

Alex Justino Zacarias, Marlon Dutra Degli Esposti, João Felipe Brites Senra, Eduarda Gonçalves Raimundo, Amanda Oliveira da Conceição, Idalina Sturião Milheiros, Uliana Ribeiro Silva.

¹Instituto de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - Incaper/Fazenda Experimental de Bananal do Norte, Rodovia João Domingo Zago, Km 2,5, Pacotuba - 29.323-000 - Cachoeiro de Itapemirim-ES, Brasil: alexjustino12@gmail.com, mesposti@incaper.es.gov.br, joao.senra@incaper.es.gov.br, eduardagoncalves.ega89@gmail.com, amandadeoliveira1@hotmail.com, idalinasturiao@gmail.com, ulianars@gmail.com.

Resumo

A adubação complementar assume papel fundamental na produção de mudas dentro de recipientes, sendo o nitrogênio o principal nutriente envolvido nesse processo. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de doses de N, aplicadas em cobertura na forma de ureia, no crescimento de porta-enxertos de pinheira, cultivados em recipientes. O experimento foi montado no DBC, com três repetições e quatro doses de N (0, 1.000, 2.000 e 4.000 mg/dm³ no substrato). As doses de N influenciaram todas às características de crescimento avaliadas. O diâmetro estipulado para atingir o ponto de enxertia foi alcançado aos 210 dias após a semeadura com a aplicação da dose de 2.000 mg/dm³ de N no substrato. As doses de N correspondentes aos maiores incrementos de altura, diâmetro do caule, número de folhas, peso da matéria seca da parte aérea e peso da matéria seca de raízes dos porta-enxertos de pinheira foram alcançados com a aplicação das doses de 2.820, 2.600, 2.633, 2.625 e 2.400 mg/dm³ de N no substrato, respectivamente, sendo a dose de 2.600 mg/dm³ de N no substrato a recomendada para a produção de mudas de pinheira em tubetes.

Palavras-chave: *Anonaceae*. Pinha. Nitrogênio. Mudas. Tubete.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônômica.

Introdução

A pinheira (*Annona squamosa* L.) é uma planta originária das Antilhas e encontra-se disseminada em quase todos os continentes. No Brasil o seu fruto é conhecido como pinha, ata ou fruta-do-conde, sendo produzida principalmente nos Estados da Bahia, de Alagoas e de São Paulo. A Pinha é uma fruta bastante apreciada pelos consumidores brasileiros, o que tem despertado o interesse dos produtores por mudas para implantação de novas áreas, ou mesmo para reforma de pomares mais antigos (PINTO *et al.*, 2005).

A propagação vegetativa é a forma mais eficiente para produção de mudas da pinheira, sendo a enxertia por garfagem de topo em fenda cheia sobre porta-enxertos produzidos em recipientes com substrato comercial, a mais indicada para obtenção de mudas com alto padrão de qualidade (LEMOS, *et al.*, 2010).

Na produção de mudas em recipientes, alguns fatores devem ser levados em consideração, sendo a forma e o volume do recipiente e a fertilidade do substrato de cultivo os mais importantes, pois influenciam diretamente no crescimento das plantas. Os substratos utilizados nos recipientes de cultivo são, na maioria das vezes, escolhidos, primeiramente, conforme sua disponibilidade e suas propriedades físicas; na maioria dos casos, substratos com baixas concentrações de nutrientes são utilizados, necessitando-se de suplementação com fertilizantes (SOUZA, 1983). Desse modo, faz-se necessário aumentar a disponibilidade de nutrientes dos substratos; fósforo, cálcio e magnésio são incorporados antes da semeadura, devendo o potássio e o nitrogênio ser adicionados em cobertura, e, de preferência em doses parceladas. Silva *et al.* (2010) observaram efeito positivo da aplicação de N no crescimento de mudas de pinha produzidas em recipientes, recomendando a dose máxima de 2.000 mg/dm³ de N no substrato, tendo como fonte de N o sulfato de amônio.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de doses de N, aplicadas em cobertura na forma de ureia, no crescimento de porta-enxertos de pinheira, cultivados em recipientes.

Metodologia

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, localizada na Fazenda Experimental de Bananal do Norte, pertencente ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), distrito de Pacotuba, município de Cachoeiro de Itapemirim/ES, no período de setembro de 2021 a março de 2022. O clima da região foi classificado, pelo sistema de Köppen, como Aw tropical quente e úmido, recebendo influência do relevo e caracterizando-se por apresentar três meses secos (junho, julho e agosto) com variações locais para semiúmido de quatro a cinco meses (maio a setembro). A temperatura média das máximas dos meses mais quentes é de aproximadamente 33,0°C e a temperatura média das mínimas do mês mais frio é de 14,3°C, com pluviosidade anual de 1.200 mm e umidade relativa média anual de 80%.

Foram utilizadas plantas de pinheira (*Annona squamosa* L.) obtidas a partir de sementes de frutos maduros, as quais foram armazenadas em câmara fria a 5°C, até a semeadura. Em julho, as sementes foram semeadas a uma profundidade de 2 cm, em tubetes ($V=288 \text{ cm}^3$) contendo substrato comercial Tropstrato V8 abacate (Grupo Provaso®). Os tubetes foram colocados em bancadas de madeira a 1 m de altura do solo na casa de vegetação.

O experimento foi montado no delineamento em blocos casualizados (DBC), com três repetições. Os tratamentos constaram de quatro doses de N (0, 1.000, 2.000 e 4.000 mg/dm³ de substrato), aplicadas na forma de uréia. A unidade experimental foi composta de quatro tubetes com uma planta cada. A dose total de N, correspondente a cada tratamento, foi dividida em 11 aplicações em cobertura (Tabela 1). O adubo foi dissolvido em água e aplicado diretamente no substrato, sendo que cada vaso recebeu 50 mL de solução por aplicação. Foram realizadas irrigações diárias por microaspersão, evitando-se excesso de água para que não houvesse a lixiviação do N aplicado. Após o início das adubações, foram avaliados, a altura (cm) e o diâmetro (mm) dos porta-enxertos em diferentes datas (Tabela 1). O diâmetro do caule foi medido a 5 cm a partir do colo e a altura, partindo-se do colo até a gema apical.

Tabela 1. Datas das adubações e avaliação da altura e diâmetro dos porta-enxertos de pinheira.

Adução	Avaliação de altura e diâmetro
22/09/2021	22/09/2021
06/10/2021	06/10/2021
21/10/2021	21/10/2021
03/11/2021	03/11/2021
17/11/2021	17/11/2021
02/12/2021	02/12/2021
21/12/2021	21/12/2021
06/01/2022	06/01/2022
18/01/2022	18/01/2022
25/01/2022	03/02/2022
03/02/2022	18/02/2022

Fonte: o autor.

Aos 225 dias após a semeadura, os porta-enxertos foram cortados na região do colo, em razão de os mesmos apresentarem um diâmetro do caule considerado ideal para a enxertia (6,0 mm a 5 cm de altura), sendo em seguida realizadas a contagem do número de folhas, as medições da massa da matéria fresca e seca de folha, de caule e de raízes.

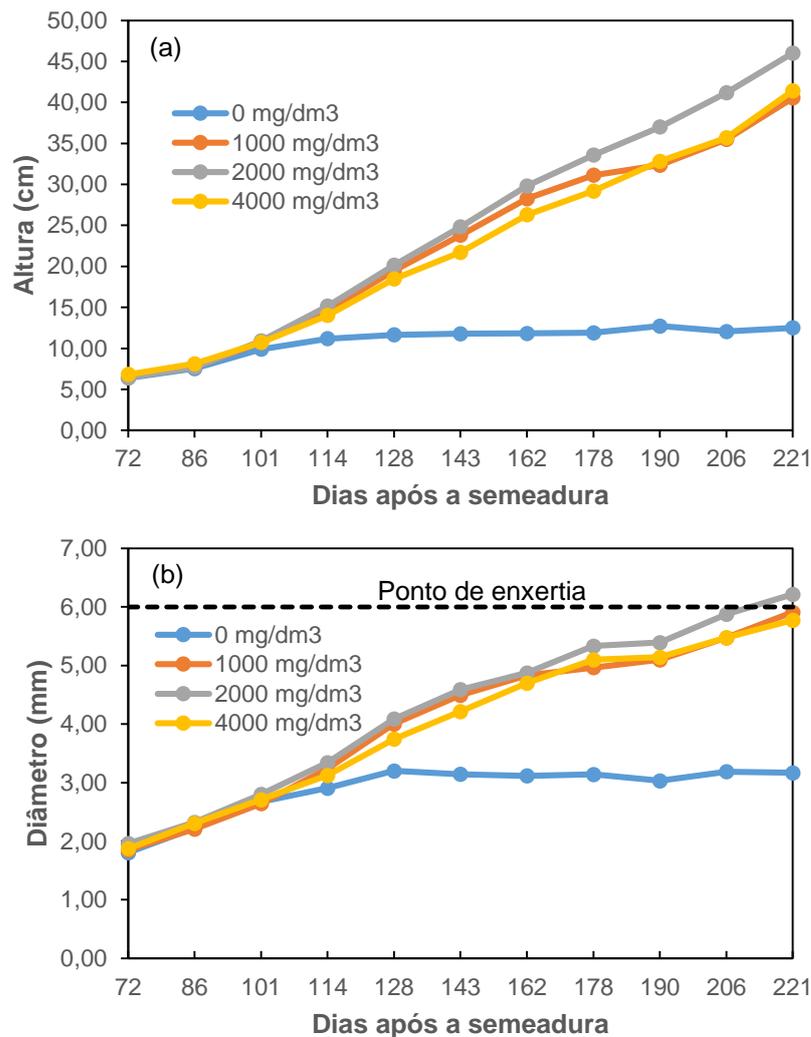
Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se do nível de significância de 1%, pelo teste F. Os modelos de regressão foram escolhidos de acordo com a significância dos coeficientes de regressão, adotando-se o teste “t” ao nível de 5% de probabilidade, bem como o coeficiente de determinação (R^2) e o fenômeno biológico. As doses de máxima eficiência física foram determinadas de acordo com Alvarez (1994). Para todos os procedimentos estatísticos foi utilizado o programa de análises estatísticas SAEG (SAEG, 2007).

Resultados

Houve efeito significativo ($P < 0,01$) das doses de N aplicadas no substrato de cultivo sobre a altura, diâmetro, número de folhas, massa da matéria seca da parte aérea e massa da matéria seca de raízes dos porta-enxertos de pinheira.

Na Figura 1, observa-se incrementos nos valores de altura e diâmetro dos porta-enxertos de pinheira em relação as épocas de avaliação. Esses incrementos são mais evidentes a partir de 114 dias para altura e diâmetro dos porta-enxertos quando da aplicação das doses de N no substrato de cultivo, com uma tendência de estabilidade da testemunha (dose 0 mg/dm^3) aos 114 dias para a altura e aos 128 dias para o diâmetro, mostrando o efeito positivo do nitrogênio para ambas as características avaliadas.

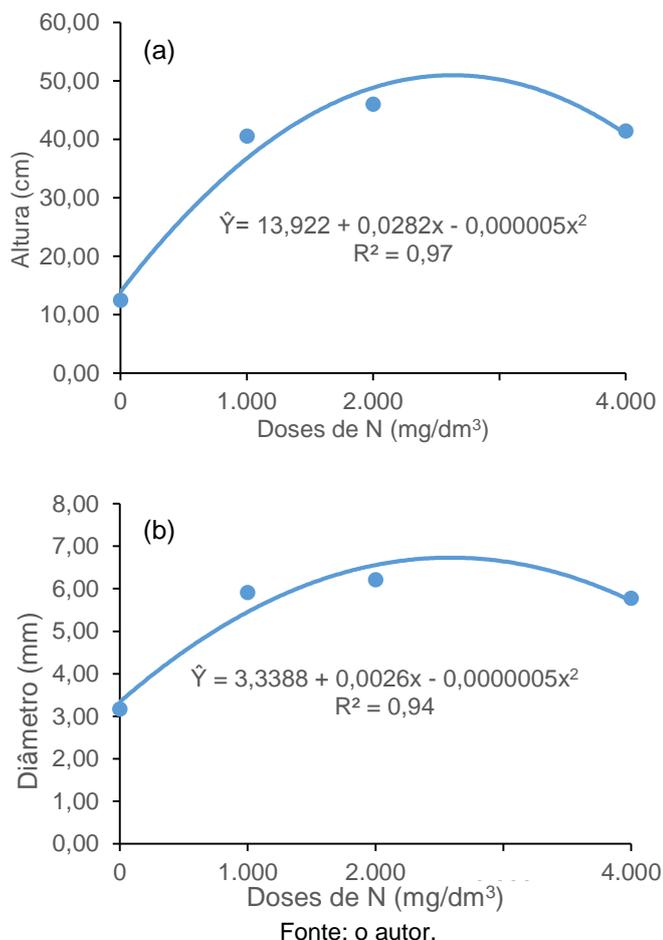
Figura 1. Crescimento em altura (a) e diâmetro (b) de porta-enxertos de pinheira submetidos a diferentes doses de nitrogênio (mg/dm^3) no substrato de cultivo, nas diferentes épocas de avaliação.



Fonte: o autor.

O diâmetro estipulado para atingir o ponto de enxertia (6,0 mm), a uma altura de 5 cm do colo foi alcançado aos 210 dias após a semeadura com a aplicação da dose de 2.000 mg/dm^3 de N no substrato de cultivo (Figura 1b).

Figura 2. Efeito das doses de nitrogênio adicionadas no substrato de cultivo sobre as características de crescimento altura (a) e diâmetro (b) de porta-enxertos de pinheira, aos 221 dias após a semeadura.

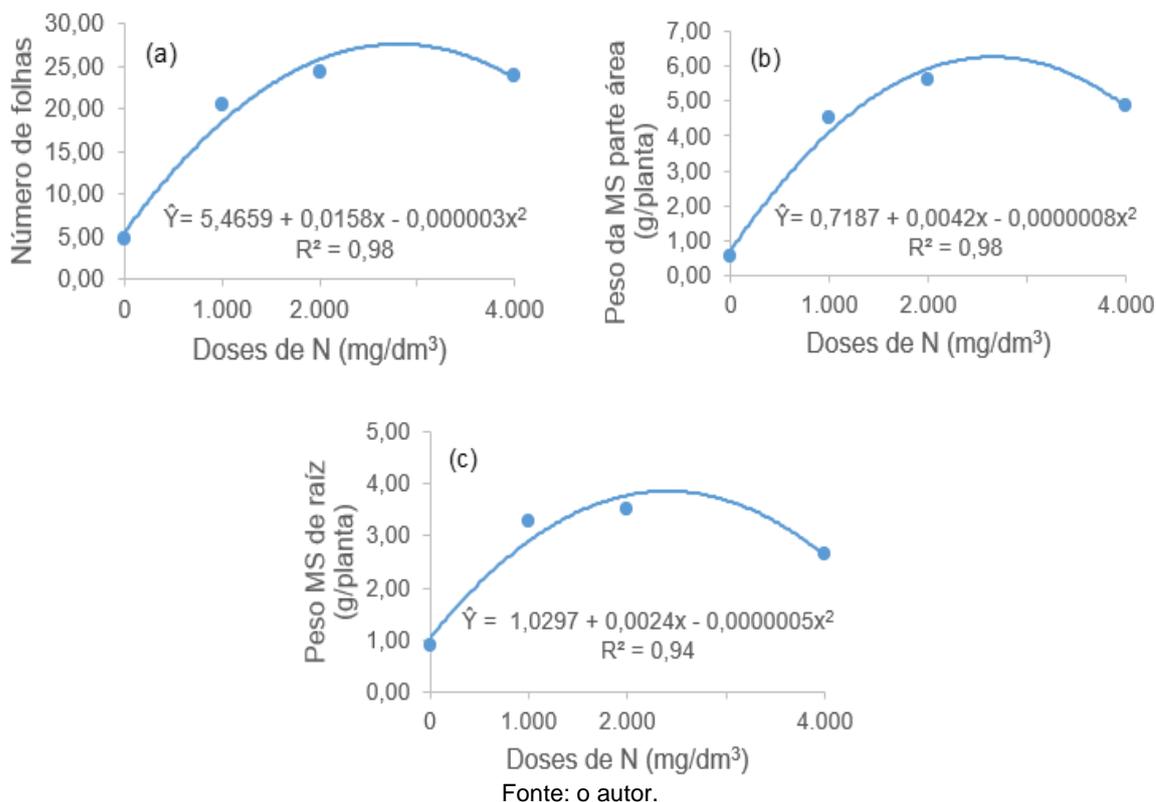


Observa-se, na Figura 2, que, com o aumento das doses de N aplicadas no substrato de cultivo, ocorreram aumentos da altura e diâmetro dos porta-enxertos da pinheira, até um ponto de máximo, sendo que, a partir deste ponto, não foram mais observados aumentos da altura e diâmetro dos porta-enxertos de pinheira. Esse comportamento também foi observado para o número de folhas e peso da matéria seca da parte aérea e raízes dos porta-enxertos da pinheira (Figura 3).

Os máximos incrementos de altura (53,67 cm), diâmetro do caule (6,72 mm), número de folhas (26,27 folhas), peso da matéria seca da parte aérea (6,23 g/planta) e peso da matéria seca de raízes (3,91 g/planta) dos porta-enxertos da pinheira foram alcançados com a aplicação das doses de 2.820, 2.600, 2.633, 2.625 e 2.400 mg/dm³ de N, respectivamente, no substrato de cultivo (Figura 2 e 3).

CIÊNCIAS BÁSICAS E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: A interface dos saberes para a sociedade

Figura 3. Efeito das doses de nitrogênio adicionadas no substrato de cultivo sobre as características de crescimento número de folhas (a), peso da matéria seca da parte aérea (b) e peso da matéria seca de raízes (c) de porta-enxertos de pinheira, aos 225 dias após a semeadura.



Discussão

O N influenciou no crescimento em altura e diâmetro do caule dos porta-enxertos de pinheira cultivados em recipientes. Esse nutriente é considerado essencial para os vegetais, uma vez que, faz parte de proteínas, aminoácidos, amidas, alcaloides e principalmente da clorofila. De acordo com Dey e Harborne (1997) as moléculas de clorofila são os principais pigmentos responsáveis pela ativação do sistema fotossintético das plantas, sendo este de grande importância para o crescimento e desenvolvimento das plantas.

Lemos *et al.* (2010) trabalhando com porta-enxertos de pinheira cultivados em tubetes de 230 cm³, contendo substrato comercial Plantimax®, observaram que os mesmos alcançaram o diâmetro de 6,0 mm a 5 cm de altura do colo aos 231 dias após a semeadura, corroborando com os resultados obtidos nesse trabalho.

O efeito positivo de doses de N no crescimento vegetativo de mudas de diferentes espécies de porta-enxertos é relatado em vários trabalhos encontrados na literatura. Decarlos Neto *et al.* (2002) observaram um efeito positivo da aplicação de N no substrato de cultivo, sobre o crescimento dos porta-enxertos de citros: 'Tangelo Orlando', limoeiros 'Cravo' e 'Volkameriano' e tangerineiras 'Cleópatra' e 'Sunki', sendo as doses de 1.110; 1.240; 1.410; 1.100 e 1.140 mg/dm³ de N responsáveis pelo máximo crescimento em altura destes porta-enxertos, respectivamente.

Esposti e Siqueira (2004) também observaram o mesmo comportamento, trabalhando com diferentes espécies de porta-enxertos de citros adubados com doses de N, aplicadas em cobertura na forma de uréia. As doses de N (mg/dm³ de substrato) correspondentes às maiores alturas foram 453 para o limoeiro 'Cravo', 431 para o 'Volkameriano', 624 para a tangerineira 'Cleópatra' e 610 para a 'Sunki'. O maior diâmetro foi alcançado com as doses de 455; 433; 543 e 546, respectivamente, para os limoeiros 'Cravo' e 'Volkameriano' e tangerineiras 'Cleópatra' e 'Sunki'.

CIÊNCIAS BÁSICAS E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: A interface dos saberes para a sociedade

As doses máximas de N correspondentes aos maiores incrementos de altura, diâmetro do caule, número de folhas, peso da matéria seca da parte aérea e peso da matéria seca de raízes dos porta-enxertos da pinheira foram de 2.820, 2.600, 2.633, 2.625 e 2.400 mg/dm³ de N no substrato, respectivamente. A partir das doses de máxima, foram observados decréscimos das características de crescimento dos porta-enxertos de pinheira, indicando um efeito negativo da aplicação do nitrogênio no substrato de cultivo. O mesmo comportamento foi observado por Silva et al. (2010) trabalhando com a aplicação de N na forma de sulfato de amônio na produção de mudas de pinha produzidas em recipientes. Esse efeito negativo sobre o crescimento das plantas cultivadas em recipientes pode ter ocorrido devido à diminuição do pH do substrato, em função da liberação de H⁺ produzido, durante o processo de nitrificação da ureia aplicada (DECARLOS NETO *et al.*, 2002) ou ainda pela acidificação da rizosfera pela aplicação exclusiva de amônio no substrato de cultivo (BLOOM *et al.*, 2003).

Conclusão

Dentro das condições ambientais que o experimento foi conduzido, pode-se concluir que, a aplicação do nitrogênio na forma de uréia é essencial para o crescimento e desenvolvimento de porta-enxertos de pinheira cultivados em tubetes, sendo a dose de 2.600 mg/dm³ de N na forma de ureia, a recomendada para produção dos porta-enxertos, pois resultou no maior crescimento em diâmetro do caule das plantas nesse sistema de cultivo.

Referências

- ALVAREZ V. H. 1994. **Avaliação da fertilidade do solo (Superfície de resposta – modelos aproximativos para expressar a relação fator resposta)**. Viçosa: UFV. 75p.
- BLOOM, A.J.; MEYERHOFF, P.A.; TAYLOR, A.R.; ROST, T.L. Root Development and Absorption of Ammonium and Nitrate from the Rhizosphere. **Journal of Plant Growth Regulation**, Springer Verlag KG, Germany, v.21, p.416-431, 2003.
- DECARLOS NETO, A.; SIQUEIRA, D. L.; PEREIRA, P. R. G.; ALVAREZ V., V. H. Crescimento de porta-enxertos de citros produzidos em tubetes e influenciados por doses de N. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.199-203, 2002.
- ESPOSTI, M. D. D.; SIQUEIRA, D. L. de. Doses de uréia no crescimento de porta-enxertos de citros produzidos em recipientes. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 26, n. 1, p. 136-139, abr. 2004.
- LEMONS, E. E. P.; SALVADOR, T. L.; SANTOS, M. Q. C.; REZENDE, L. P.; SALVADOR, T. L.; LIMA, H. M. A. produção de porta-enxertos em tubetes e enxertia precoce da pinheira (*Annona squamosa* L.). **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 3, p. 865-873, abr. 2010.
- PINTO, A. C. de Q.; CORDEIRO, M. C. R.; ANDRADE, S. R. M; FERREIRA, F. H.; FILGUEIRAS, H. A. DE C.; ALVES, R. E.; KIMPARA, D, J. **Annona espécies**. Fruits for the future, 5. Internacional Centre for Underutilised Crops, University of Southampton, Southamp, UK. 263. 2005.
- SAEG. **SAEG: Sistema para Análises Estatísticas**, versão 9.1. Viçosa: UFV, 2007.
- SILVA, G. B. P.; LIMA, K. D. R.; PROCÓPIO, I. J. S.; TOSTA, M. S.; MEDEIROS, P. V. Q. Produção de mudas de pinheira (*Annona squamosa* L.) sob doses de sulfato de amônio. **Revista Verde**, Mossoró, RN, v.5, n.5, p. 204 – 209, dez. 2010.
- SOUZA, M. Nutrição e adubação para produzir mudas frutíferas. **Informe Agropecuário**, v.9, n.102, p.40-43, 1983.