



Artigo  
Completo

## ANÁLISE DE CRESCIMENTO DESTRUTIVA DE MUDAS DE PINHA FERTIRRIGADAS COM DIFERENTES DOSES DE BORO

### ANALYSIS OF DESTRUCTIVE GROWTH OF FERTIRRIGATED PINHA CHIPS WITH DIFFERENT DOSES OF BORO

Valéria Lima da Silva<sup>1</sup>  
Alessandra Conceição de Oliveira<sup>2</sup>  
Weslian Vilanova da Silva<sup>1</sup>  
Lucíula Ferreira Cabral Junior<sup>3</sup>  
Níbia Sales Damasceno<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Goiás, São Luís de Montes Belos, GO, Brasil

<sup>2</sup>Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas e Sociais Aplicadas, Nova Xavantina, MT, Brasil

<sup>3</sup>Engenheira Agrônoma

\*E-mail para correspondência: [valeria.silva21@hotmail.com](mailto:valeria.silva21@hotmail.com)

#### RESUMO

Devido ao recente interesse comercial de mudas de (*Annona squamosa* L.) relacionados à qualidade e antecipação da época de transplante. O objetivo do trabalho foi verificar o efeito da aplicação de diferentes doses de boro (B) sobre a produção de mudas de pinha de acordo com as condições edafoclimáticas do estado de Mato Grosso. As informações sobre esta cultura para o estado de Mato Grosso ainda são escassas, o que remete à necessidade de mais pesquisas que possam estabelecer condições de adaptabilidade e que viabilizem a produção de tais mudas no Cerrado. Neste contexto, realizou-se um experimento para estudar o crescimento e a qualidade das mudas de pinha submetidas a diferentes doses de B. O experimento foi desenvolvido em um viveiro telado localizado nas dimensões do campo experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina – MT. O delineamento experimental utilizado foi o em blocos ao acaso, com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos em cinco doses de boro, sendo as doses equivalentes a: T1) (0 mg.dm<sup>-3</sup>, T2) (0,25 mg.dm<sup>-3</sup>), T3) (0,5 mg.dm<sup>-3</sup>), T4) (0,75 mg.dm<sup>-3</sup>), T5) (1,0 mg.dm<sup>-3</sup>), arranjados em um esquema fatorial de (20x10). As mudas foram monitoradas semanalmente até o momento que foram transplantadas para o campo e a análise de crescimento foi realizada a partir do 21º até os 91º dias após a semeadura. Após 30 dias da semeadura foram avaliadas as seguintes características nas mudas: altura da parte aérea, número de folhas, diâmetro do caule. Para análise de produtividade foram adotados respectivamente critérios de avaliação como, matéria verde e seca (folhas, caule e raiz), quantificação do número de folhas que sofreram necrose foliar, comprimento do sistema radicular, número de folhas, diâmetro do caule e altura da parte aérea. Observou-se que a dose T2 e substrato 1 apresentaram melhor desenvolvimento mesmo com os sintomas aparentes de toxicidade de B. Com o término do estudo pode-se concluir que a adubação bórica com diferentes doses, prejudicou o desenvolvimento das mudas de pinha, ocasionando necrose nas margens das folhas devido à fitotoxicidade de boro e prolongamento do ciclo da cultura, fator esse que pode ser associado ao atraso na mudança de estágio fenológico referente ao fornecimento das doses crescentes de boro.

**Palavra-chave:** nutrição de plantas, características morfológicas, substratos.

Revista Campo Digit@l, v. 15, n. 1, p.26-34, jul./dez., 2020.

<http://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/campodigital>

ISSN: 1981-092X

## ABSTRACT

Due to the recent commercial interest of seedlings of (*Annona squamosa* L) related to the quality and anticipation of the transplant period. The objective of this work was to verify the effect of applying different doses of B on the production of pineapple seedlings according to the edaphoclimatic conditions of the State of Mato Grosso. Information about this crop for the State of Mato Grosso is still scarce, which points to the need for more research that can establish adaptability conditions and enable the production of such seedlings in the Cerrado. In this context, an experiment was carried out to study the growth and quality of pineapple seedlings submitted to different doses of B. The experiment was carried out in a screened nursery located in the dimensions of the experimental field of the State University of Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina - MT. The experimental design was a randomized block design with 5 treatments and 4 replicates. The treatments were constituted in five doses of boron, with doses equivalent to: T1) (0 mg.dm<sup>-3</sup>, T2) (0.25 mg.dm<sup>-3</sup>), T3) (0.5 mg.dm<sup>-3</sup>), T4) (0.75 mg.dm<sup>-3</sup>), T5) (1.0 mg.dm<sup>-3</sup>), arranged in a factorial scheme of (20x10). The seedlings were monitored weekly until they were transplanted to the field and the growth analysis was performed from 21<sup>o</sup> to 91<sup>o</sup> days after sowing. After 30 days of sowing the following characteristics were evaluated in the seedlings: height of shoot, number of leaves, diameter of stem. For the analysis of productivity, green and dry matter (leaves, stem and root), quantification of the number of leaves that underwent foliar necrosis, length of the root system, number of leaves, diameter of stem and height of part aerial. It was observed that T2 dose and substrate 1 presented better development even with the apparent symptoms of toxicity of B. At the end of the study it can be concluded that the boric fertilization with different doses, affected the development of the pineapple seedlings, causing necrosis in the leaf margins due to boron phytotoxicity and prolongation of the ciclo of the crop, which can be associated with delay in the phenological change in the supply of increasing doses of boron.

**Key words:** plant nutrition, morphological characteristics, substrates.

---

## INTRODUÇÃO

A pinheira (*Annona escamosa* L.) é uma frutífera que vem apresentando demanda crescente no mercado nacional e internacional. A cadeia produtiva do país ainda não se encontra completamente consolidada, pois a quantidade de produtos disponíveis para comercialização ainda são insuficientes para atender a demanda da população interna, uma vez que há um grande potencial a ser buscado, principalmente para exportação (SOBRINHO, 2010).

A pinha pertence à família *Annonaceae*, que representa aproximadamente 120 gêneros e mais de 2.000 espécies localizadas nas zonas tropicais do velho e novo mundo, de acordo com a literatura os gêneros presentes em regiões de clima temperados são reduzidos. Os frutos da pinheira no país recebem outros nomes

populares como: ata, fruta do conde (ALVES et al., 2000).

Os principais países produtores de pinha no mundo são Cuba, Tailândia, Índia, Filipinas e Brasil (JOSÉ et al., 2014). A introdução da mesma no país sucedeu nos séculos XVI e XVII juntamente com a graviola pertencente à mesma família, porém, possui particularidades morfológicas diferentes e algumas características similares (PERREIRA et al., 2011).

As diversas espécies de anonáceas apresentam adaptabilidade sob diferentes condições edafoclimáticas, fator este que favorece algumas espécies de se comportarem bem em clima quente e úmido de zonas tropicais estabelecendo índices benéficos de produtividade no que se refere ao cultivo voltado a comercialização do fruto (JOSÉ et al., 2014).

No ranking nacional, os estados da Bahia, Pernambuco, Alagoas, Ceará e São Paulo se destacam como os principais produtores de pinha. No entanto, em termos de área cultivada e produtividade, a Bahia assume a liderança como maior produtor com produção estimada em torno de 20,8 mil toneladas, sendo que a região Nordeste representa 94% da área de cultivo no território nacional. O município baiano de Presidente Dutra, localizado na zona semiárida de Irecê, segundo dados de 2013 do Instituto Brasileiro de Pesquisa Geografia e Estatística (IBGE), possui 1.800 ha de pinha de sequeiro e 700 ha irrigados, se estabelecendo como principal líder entre os municípios produtores, chegando a produzir até duas safras anuais. Vale a pena ressaltar que essa região possui boas condições climáticas e de solo, além da adoção de práticas culturais de manejo adequadas (LEMOS, 2014). No entanto, grande parte dos pomares comerciais de pinha instalados no território nacional são originados a partir de mudas oriundas de sementes dos frutos (pé-franco) (NOGUEIRA, 2002).

A agricultura familiar é o principal segmento produtor, as etapas de produção da pinha necessitam de maior quantidade de mão-de-obra, resultando em um aumento significativo de empregos no campo, do mesmo modo que alavanca questões de cunho social (BRITO et al., 2010). Durante a colheita das anonáceas, o manuseio inadequado pode resultar em perdas que podem reduzir o valor comercial agregado ao produto, por este motivo, requer demasiada atenção e a atividade se faz de forma manual (NOGUEIRA et al., 2005).

A nutrição de plantas se trata de umas das técnicas culturais mais relevantes, pois influência de maneira direta nos estádios de desenvolvimento das culturas, os elementos nutricionais (N) e (B) são cruciais para o manejo de frutíferas, requerem maior atenção justamente no sentido que a ausência ou excesso de determinados nutrientes podem causar estresse nutricional na planta, limitando os níveis

de produção, comprometendo consequentemente a produtividade e a qualidade dos frutos (COSTA et al., 2002). Silva (1997), em seu estudo sobre nutrição e adubação de anonáceas, observou que a pinheira absorve quase o dobro da quantidade dos nutrientes que a gravioleira consegue absorver, demonstrando assim, melhor eficiência de absorção.

O Boro, se comparado ao nitrogênio, tem sido pouco estudado, embora os sintomas de deficiência possam acarretar alterações como má formação de frutos e a paralisação dos tecidos meristemáticos das folhas e raízes em função da interrupção da divisão celular (TANADA, 1995; YAMADA, 2000). Além disso, anomalias nos meristemas apicais em razão dos danos provocados no tecido vascular em consequência a efeitos secundários de carência de B (WOODS, 1994).

Furlani (2004) constatou que o elemento B é absorvido pelas plantas na forma iônica ( $H_3BO_3$ ) de ácido bórico, responsável por originar complexos catiônicos com compostos orgânicos de aspecto cisdiol, como carboidratos e seus derivados, por apresentar características interpostas entre os metais eletromagnéticos e os não metais.

Nesse contexto, este projeto tem por objetivo analisar o desenvolvimento de mudas de pinhas submetidas a diferentes doses de ácido bórico, em ambiente protegido.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho foi instalado e conduzido no período de 23 de abril a 26 de julho de 2015 em um viveiro telado (50% de luminosidade) localizado no campo experimental da UNEMAT do Campus de Nova Xavantina-MT, em uma área situada sob as coordenadas geográficas de latitude 14°41'25" sul e longitude 52° 20' 55" a oeste de Greenwich, e altitude de 275 metros dentro do Parque Municipal Mário Viana (NIMER,1989).

O clima na região de acordo com a classificação de Köppen é AW, apresentando duas estações bem definidas, uma seca de maio a setembro e uma chuvosa de outubro a abril (BIUDES, 2011).

As mudas foram colocadas em saquinhos de polietileno com capacidade para um litro de substrato e preenchidos com os seguintes tipos de misturas de substratos: solo, areia e esterco bovino na proporção (2:1:2); solo, palha e esterco bovino na proporção (2:1:2); e solo, esterco bovino e palha de (3:1:1), mediante o processo de peneiragem e mistura ao qual os substratos foram submetidos.

Os tratamentos foram compostos por diferentes doses de ácido bórico ( $H_3BO_3$ ), T1 (0 mg.dm<sup>-3</sup>), T2 (0,25 mg.dm<sup>-3</sup>), T3 (0,5 mg.dm<sup>-3</sup>), T4 (0,75 mg.dm<sup>-3</sup>), T5 (1,0 mg.dm<sup>-3</sup>). As doses foram diluídas e aplicadas com água, com intervalos de 15 em 15 dias, totalizando 4 aplicações. A solução foi aplicada com auxílio de uma seringa na quantidade de 20 ml por muda. As doses foram propostas com base na metodologia utilizada por Rozane et al. (2014) para produção de pomares de pinha.

O desbaste foi realizado aos 25 dias após a germinação (DAG), sendo selecionadas as mudas mais vigorosas. Não houve necessidade de controlar pragas e doenças e a eliminação das plantas daninhas foi feita manualmente. As mudas foram irrigadas diariamente em dois turnos (manhã e tarde) com auxílio de regador.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições, que correspondem a 20 parcelas com 10 mudas cada, constituindo uma unidade experimental com um total de 200 mudas.

Realizou-se a análise química de amostras dos substratos utilizados no experimento, conforme a análise química os substratos apresentaram as seguintes características:

*Substrato 1:* solo/areia/esterco-2:1:2: pH:(CaCl<sub>2</sub>), 4,7, P (mehlich) 271,4 mg dm<sup>-3</sup>, K=68 mg dm<sup>-3</sup>, Ca, mg e Al=5,63, 0,59, 0,05, cmolc dm<sup>-3</sup>, respectivamente; CTC(pH 7,0)= 15,8 cmolc dm<sup>-3</sup>, saturação por base(V)=40,5, Matéria Orgânica(MO)= 42,90 g dm<sup>-3</sup>.

*Substrato 2:* solo/palha/esterco-2:1:2: pH:(CaCl<sub>2</sub>), 4,7 P(mehlich)= 636,9 mg.dm<sup>-3</sup>, K=57 mg.dm<sup>-3</sup>, Ca,mg e Al=5,23, 0,51, 0,33, cmolc dm<sup>-3</sup>, respectivamente; CTC(pH 7,0)=12,4cmolc dm<sup>-3</sup>, saturação por base(V)=47,5, Matéria Orgânica (MO)=29,20 g dm<sup>-3</sup>.

*Substrato 3:* solo/esterco/palha-2:1:2: pH:(CaCl<sub>2</sub>), 4,8, P(mehlich) 283,9 mgdm<sup>-3</sup>, K= 75 mg dm<sup>-3</sup>, Ca,mg e Al=4,34, 0,51, 0,19 cmolc.dm<sup>-3</sup>, respectivamente; CTC(pH 7,0)= 11,9 cmolc dm<sup>-3</sup>, saturação por base(V)=42,2, Matéria Orgânica(MO)= 26,50 g dm<sup>-3</sup>.

As análises morfológicas foram realizadas semanalmente medindo-se as seguintes características: para a altura linear das plantas e comprimento do sistema radicular mediu-se do colo até o ápice da parte aérea e do colo ao extremo da raiz, respectivamente, obtendo a média por planta em centímetros com o auxílio de uma régua graduada. O diâmetro do colo foi medido a partir de um centímetro da superfície do solo do recipiente, com auxílio de um paquímetro digital, obtendo-se a média por planta em milímetros. O número de folhas foi determinado a partir da contagem de folhas com expansão de 1 cm (número/planta).

A determinação da matéria seca foi realizada da seguinte maneira: separou-se a raiz da parte aérea, com auxílio de tesoura de poda; lavou-se em água corrente, colocando o material em sacos de papel e etiquetados; colocou-se o material para secar em estufa com circulação forçada de ar a uma temperatura de 65 °C por 72 horas até atingirem massas constantes. Procedeu-se à pesagem em balança analítica (0,01g) e o resultado foi expresso em gramas por planta. Obteve-se a massa seca total com a soma das médias da raiz e parte aérea.

Foi avaliado a altura da parte aérea e comprimento da raiz, com auxílio de uma régua graduada, número de folhas, diâmetro do caule, com o uso do paquímetro digital, peso da massa fresca das folhas, caule e raiz e massa seca das folhas, caule e raiz, analisando 10 plantas em cada tratamento.

A avaliação estatística do experimento foi realizada pelo programa computacional SISVAR 5.1 (Sistema para Análise de Variância, FERREIRA, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a Tabela 1, foi significativo ao teste F a 1% de probabilidade para as doses (D) todas as variáveis analisadas, porém não houve efeito significativo na interação (D x E), para nenhuma das variáveis. Para as análises, o número de folha teve um efeito linear negativo, quando se aumenta as doses de boro diminui o número de folhas, e para a altura da parte aérea e diâmetro do caule ocorreu um efeito quadrático negativo. Nas avaliações semanais observa-se a testemunha sobressaiu nos tratamentos de doses de boro (Figura 1).

**TABELA 1.** Análise de variância do número de folha (NF), altura da parte aérea (APA) e diâmetro do caule (DIAM) em função de diferentes dosagens de boro e épocas de avaliações, na produção de mudas de pinha.

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios		
		NF	APA	DIAM
Doses (D)	4	2,040**	9,694**	1,454**
Época (E)	10	36,678**	19,471**	2,518**
D * E	40	0,353 <sup>ns</sup>	0,432 <sup>ns</sup>	0,032 <sup>ns</sup>
Bloco	3	2,159**	12,605**	2,462**
Resíduo	162	0,462	0,523	0,058
CV		13,22	9,22	8,59

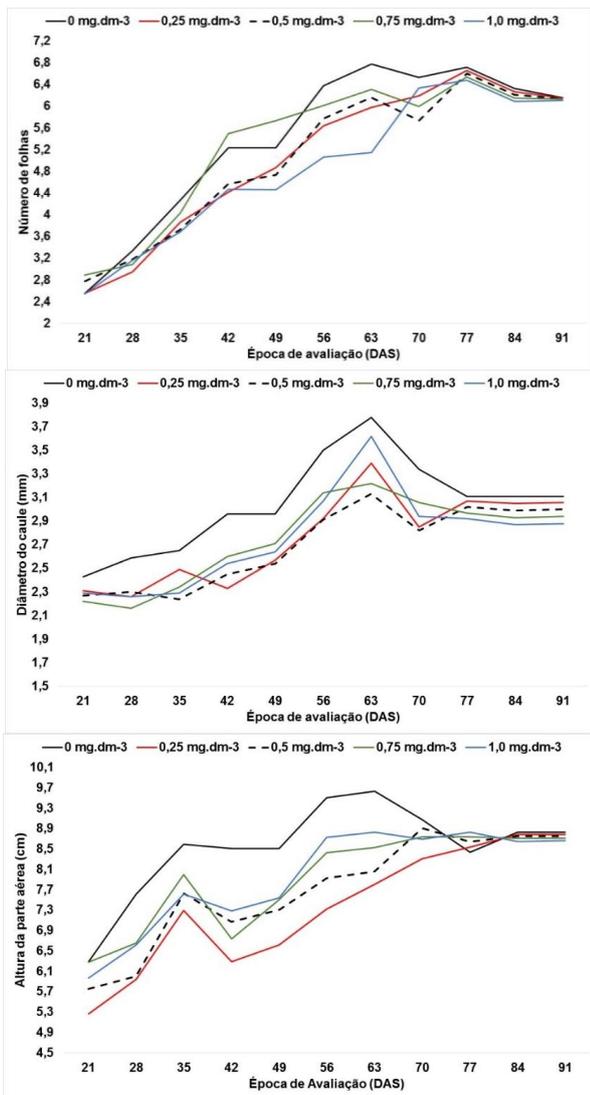
\*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F, \* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F. <sup>ns</sup> Não-significativo.

Comparando o desenvolvimento de pinhas tanto para número de folhas, altura da parte aérea e diâmetro do caule em função das doses

de boro causou um efeito negativo, que conforme foi aumentando as doses de boro as plantas obtiveram um desenvolvimento decrescente comparado com a testemunha, isso pode ter ocorrido pelo fato de a planta exigir o nutriente em maior quantidade para o desenvolvimento de frutos de boa qualidade e não para o desenvolvimento das mudas.

Para o desenvolvimento das mudas são necessárias as doses dos nutrientes na medida correta, apesar do boro ter sido pouco estudado, sabe-se que a sua deficiência traz grandes prejuízos à produção e qualidade do produto. A carência de B paralisa o crescimento dos tecidos meristemáticos das folhas e raízes, devido à interrupção da divisão celular (PINHO, 2008). Para o desenvolvimento de mudas de pinha, sendo a adubação mais estudada e mais utilizada a do nitrogênio, isso dificulta um pouco em relação à adubação com boro, para o crescimento inicial não houve uma resposta positiva. Conforme foram aumentadas as dosagens de boro as plantas foram perdendo a qualidade de vida, tendo menor desenvolvimento e surgindo maiores números de folhas queimadas, tendo como consequência a maior senescência das folhas, com isso causando efeito negativo na emissão de novas folhas (Figura 1).

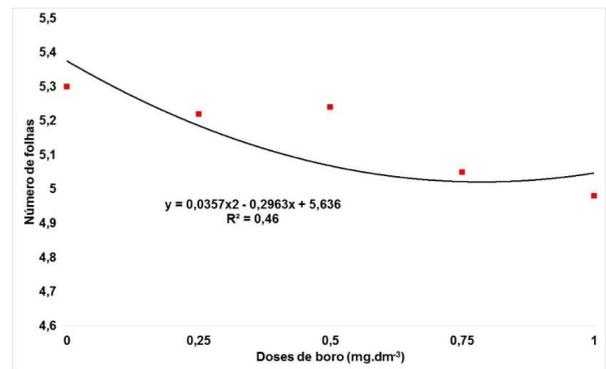
Para o número de folhas o tratamento em que apresentou efeito positivo foram as doses de 0,25 e 0,50, o que pode ser explicado pelo fato de, a partir do momento em que se aumentou a dose de B, as plantas começaram a ter maior índice de folhas queimadas e com isso as mesmas caíram, porém, quando não houve a adubação bórica a planta teve menor índice de aparecimento de folhas. Observa-se que quando se utilizou 1,00 mg.dm<sup>-3</sup> de boro tanto para o substrato 1 como 3, o número de folhas queimadas chegou a aproximadamente 75%, já para o substrato 2 isso teve um acréscimo que chegou a 84,5% aproximadamente de folhas queimadas (Figura 2).



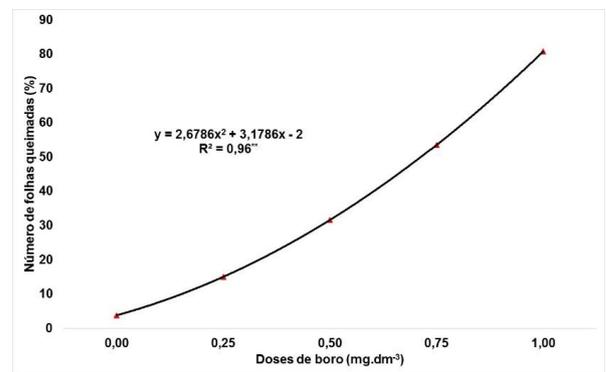
**FIGURA 1.** Número de folhas, Altura da parte aérea e diâmetro do caule de mudas de pinha em função dos dias de avaliação e diferentes doses de ácido bórico.

O boro é o micronutriente que mais limita a produção, a sua disponibilidade afeta significativamente as concentrações nos tecidos vegetais, e seus teores extremamente baixos ou elevados, levam as folhas a mostrarem manifestações visíveis e características desses extremos (MALAVOLTA, 1997).

O número de folhas queimadas obteve um efeito negativo, quando se aumentou a dose de boro aumentou-se o número de folhas queimadas (Figura 3), retardando o crescimento das mesmas e com isso ocorreu perdas das folhas danificadas pelo aumento da dose de boro (COSTA, 2002).



**FIGURA 2.** Número de folhas de mudas de pinha em função das doses de ácido bórico nas épocas de avaliação.



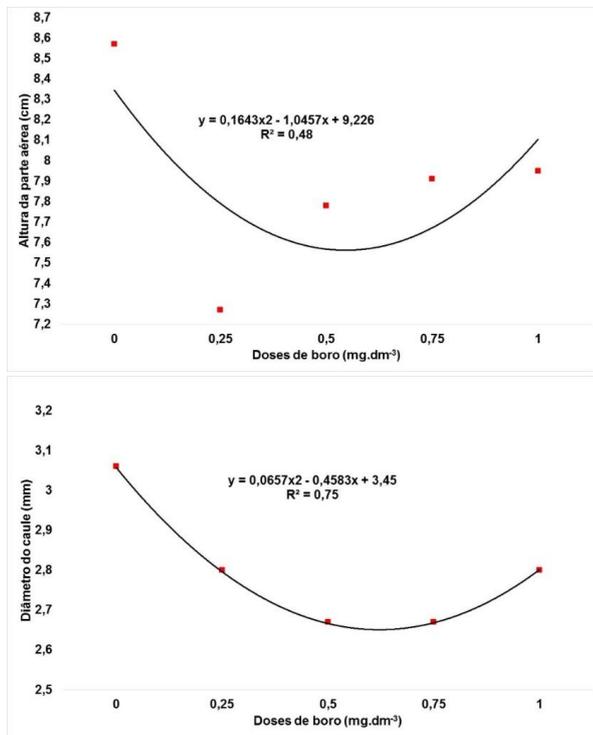
**FIGURA 3.** Número de folhas queimadas de produção final de mudas de pinha em função das diferentes doses de ácido bórico.

Não houve efeito das doses de boro sobre a altura da parte aérea (APA) e para diâmetro do caule (DIAM) durante a fase de transplante das mudas de pinha, sendo um efeito resposta quadrática negativa para a APA e DIAM, não favorecendo nenhuma dosagem de boro (Figura 4). A APA apresentou seu menor valor na dose de 0,25 mg.dm<sup>-3</sup> de B e o seu maior valor nas doses de 0,75 mg.dm<sup>-3</sup>.

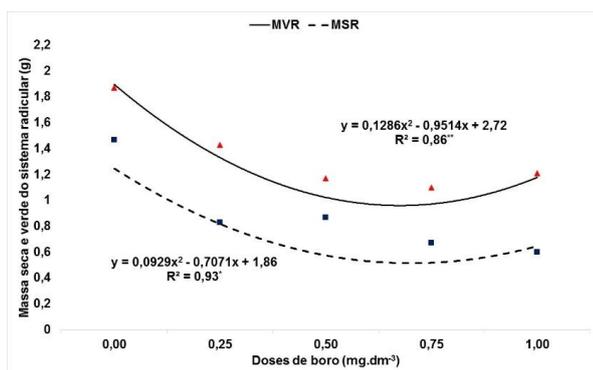
Quando não se teve adubação com boro a planta obteve um melhor desenvolvimento chegando a um valor máximo de aproximadamente de 9,3 cm de altura.

O mesmo foi encontrado para o diâmetro do caule, não havendo efeito significativo quanto a adubação bórica, tendo efeito negativo quanto aumentadas as doses, obtendo resultado negativo influenciando no desenvolvimento do diâmetro da planta. A falta ou excesso de B

resulta em inibição do crescimento das plantas, devido ao fato desse micronutriente fazer parte da estrutura da parede celular. Na sua ausência, ocorre redução na síntese de pectina, celulose e lignina na parede das células do lenho, tornando-as mais finas e alongação das raízes (EPSTEIN, 2005; EMBRAPA, 2012).

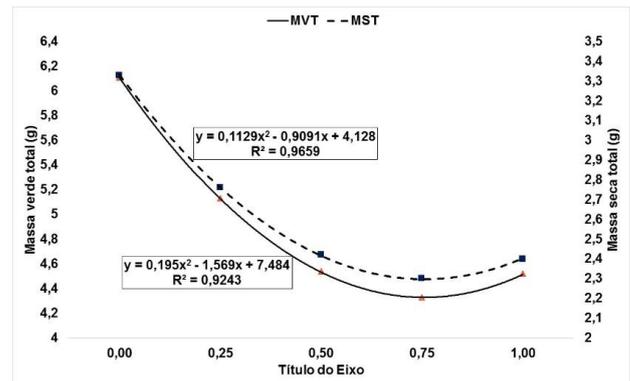


**FIGURA 4.** Número de folhas, Altura da parte aérea e diâmetro do caule de mudas de pinha em função das doses de ácido bórico nas épocas de avaliação.



**FIGURA 5.** Massa verde e seca do sistema radicular da produção final de mudas de pinha em função das diferentes doses de ácido bórico.

Tanto para massa verde e para a massa seca total houve efeito negativo, conforme a Figura 6, na qual se observa que o aumento das doses de boro resultou em decréscimo na quantidade de massa verde e seca, isso se dá pelo fato de quando aumentam as doses as folhas queimam com o boro, e com isso, essas folhas caem, causando efeito negativo (JÁCOME, 2001).



**FIGURA 6.** Massa verde e seca total da produção final de mudas de pinha em função das diferentes doses de ácido bórico.

## CONCLUSÕES

A adição de boro retarda o crescimento e desenvolvimento das mudas de pinha.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, R. E.; FILGUIERAS, H. A. C.; MOURA, C.F.H. Org. **Caracterização de frutas nativas da América Latina**. Jaboticabal: UNESP/SBF, 2000.
- BIUDES, M. S; JÚNIOR-CAMPELO J. H; LOBO, F. A; et al. Densidade de fluxo de seiva em mangabeiras cultivadas em diferentes regimes hídricos no cerrado. **Revista de Ciências Agro-ambientais**, v.9, n.1, p.71-82, 2011.
- BRITO, A. F. S. **Estudo de Mercado da pinha. (*Annona squamosa* L.) produzida no estado da Bahia**, 2010. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, programa de pós-graduação em Agronomia, Campus de Vitória da Conquista, 2010.
- COSTA, S. L.; CARVALHO, A. J. C.; PESSANHA, P. G. O.; et al. Produtividade da cultura da Pinha (*Annona squamosa* L.) em função de níveis de adubação nitrogenada e formas de aplicação de Boro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.2, p.543-546, 2002.
- EMBRAPA, **Adubação com boro e zinco para bananeira cultivada nas condições edafoclimáticas da região central do Estado do Amazonas**, Manaus, 2012.
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Mineral nutrition of plants: principles and perspectives**. Sunderland: Sinauer Associates, 400 p. 2005.
- FERREIRA, D. F. **Manual do Sistema SISVAR para análises estatísticas**. Lavras: Departamento de ciências exatas, 2000.
- FURLANI, A. M. C. Nutrição mineral. In: KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: Guanabara Koogan, 2004. p.40-75.
- JÁCOME, A.G; SOARES, J. J; OLIVEIRA, R. H; et al. Efeito da remoção de folhas no desenvolvimento vegetativo e na produção do algodoeiro. **Pesq. Agropecu. Bras.**, v.36, n.5, p.751-755, 2001.
- JOSÉ, A. R.; PIRES, M. de M.E.; FREITAS, A. L. G. E de; et al. Atualidades e perspectivas das Anonáceas no mundo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n.sp1, p. 86-93, 2014.
- LEMOS, E. E. P. A produção de anonáceas do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, p. 77–85, 2014.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das planta: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafos. 319 p., 1997.
- NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. 422 p.
- NOGUEIRA, A. S. **Influência de épocas de poda e métodos de polinização na cultura da pinha (*Annona squamosa* L.) no Norte do Estado do Rio de Janeiro**. 2002. Tese de Doutorado. Tese (Mestrado em Produção Vegetal). Campos dos Goytacazes-RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense-UENF, 2002, 54p.
- NOGUEIRA, E. A. E.; MELLO, N. T. C. DE.; MAIA, M. L. Produção e comercialização de anonáceas em São Paulo e Brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 50-54, fev. 2005.
- PINHO, L. G. R. **Deficiência e formas de aplicação de boro em coqueiro anão verde**. 135f. Tese apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, para obtenção do título em Produção Vegetal, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 2008.

SAMPAIO, M.S; ALVES, M.C; CARVALHO, L. G; SANCHES, L. Uso de sistema de informação geográfica para comparar a classificação climática de Köppen Geiger e de Thornthwaite. In: **Anais...** Simpósios Brasileiros de Sensoriamento Remoto, n. XV, Curitiba, 2011.

SILVA, A.Q., SILVA, H. Nutrição e adubação de Anonáceas. In: JOSÉ, A. R., SOUZA, I.V.B., MORAIS, O.M., REBOUÇAS, T.N.H. Anonáceas, produção e mercado (Pinha, graviola, atemóia e cherimólia). Vitória da Conquista (BA). DFZ/UESB, p.118-137. 1997.

SOBRINHO, R. B. Potencial de exploração de Anonáceas no Nordeste do Brasil. **Embrapa Agroindústria Tropical**, Fortaleza, 2010.

TANADA, T. Boron as a transducer in some physiological processes of plants. **Journal of Plant Nutrition**, v.18, n.9, p.1743-1750, 1995.

WOODS, W.G. An Introduction to Boron: History, Sources, Uses, and Chemistry. **Environmental Health Perspectives**, Washington, v.102, n.7, p.5-11, 1994.

YAMADA, T. Boro: será que estamos aplicando a dose suficiente para o adequado desenvolvimento das plantas? **Informações Agrônomicas – POTAFOS**, n.90, p.1-5, 2000.

*Recebido: 29/03/2018*

*Aceito: 12/11/2020*