



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE AGRONOMIA**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FUNDAMENTAIS E SOCIAIS**



**Avaliação fitotécnicas de mudas de (*Punica granatum* L.) submetida a adubação nitrogenada e fosfatada**

**JOSEVAN DE ANDRADE SILVA**

**AREIA, PB**  
**JULHO, 2018**

**JOSEVAN DE ANDRADE SILVA**

**Avaliação fitotécnicas de mudas de (*Punica granatum* L.) submetida a adubação nitrogenada e fosfatada**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal da Paraíba, Campus II, como parte das exigências para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. **Walter Esfrain Pereira**

**COORIENTAÇÃO:** Msc. Samuel Inocencio Alves da Silva

**AREIA, PB  
JULHO, 2018**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

S586a Silva, Josevan de Andrade.

"Avaliações fitotécnicas de mudas de (*punica granatum* L.) submetidas a adubação nitrogenada e fosfatada" / Josevan de Andrade Silva. - Areia: UFPB-CCA, 2018. 34 f.

Orientação: Walter Esfrain pereira.

Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. *punica granatum*, produção de muda, adubação. I. Walter Esfrain pereira.  
II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

**JOSEVAN DE ANDRADE SILVA**

**Avaliação fitotécnicas de mudas de (*Punica granatum* L.) submetida a adubação nitrogenada e fosfatada**

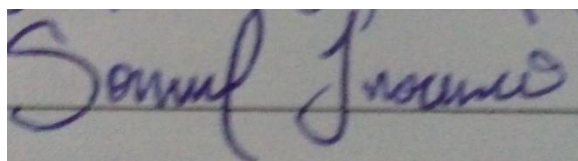
APROVADO EM: 10/07/2018



---

**Prof. Dr. Walter Esfrain Pereira**

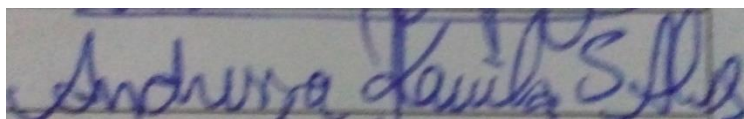
Orientador, CCA, UFPB



---

**M. Sc. Samuel Inocência Alves da Silva**

Coorientador, CCA, UFPB



---

**Eng. Agrônoma Andressa Kamila Souza Alves**

Examinador, CCA, UFPB

*A Deus, por ser meu guia em mais uma etapa bem sucedida de minha vida.*

*A minha família, por todo amor, carinho, dedicação, apoio, incentivo e confiança.*

*Dedico*

## AGRADECIMENTOS

A **DEUS**, pela sua presença constante em minha vida, iluminando meu caminho, dando-me força, coragem e saúde para seguir em frente e que me capacitou e viabilizou a execução desse trabalho bem sucedido, colocando em meu caminho pessoas maravilhosas, que contribuíram para o meu crescimento.

Aos meus pais, Jose Fernandes da Silva e Maria Jose de Andrade Silva, pelo amor incondicional e incentivo constante aos estudos sem pressões, pela educação exemplar desde a infância e pela preocupação em sempre oferecer o melhor para a família.

Aos meus irmãos Francisca Fernandes, Jose Roberto De Andrade, Deolinda Maria da Conceição, Antônio Fernandes de Andrade, Jose Julho Fernandes, que sempre me incentivaram e torceram por mim.

Aos meus avós Manoel Vicente de Andrade e Deolinda Maria da Conceição “in memória” e aos primos e primas que em mim sempre confiaram.

A minha namorada Rayssa Kelly Nóbrega Cardoso, pelo amor, carinho, paciência, muita compreensão e apoio.

A **Samuel Inocêncio** Alves Silva, por muitas vezes fazer o papel de um pai e um irmão, que sempre me incentivou, orientou, apoiou, na qual tenho muita gratidão por sua pessoa.

Ao orientador, Professor Dr. **Walter Esfrain Pereira**, pela competente orientação durante esse e outros trabalhos e por suas valiosas contribuições, além de toda confiança e credibilidade a mim atribuídas.

À Universidade Federal da Paraíba, CCA, e ao Departamento de fitotecnia e ciências ambientais pela acolhida e possibilidade de realização deste trabalho.

Aos amigos do CCA: Altamiro, Jefferson, Vinicius, Jardélio, David, Evilasio, Cassio, Lucas, Diogo, William, Allan, Janyedson, Vandeilson e demais, pela oportunidade de trocar experiências e aprender com todos vocês e pelo carinho e companheirismo durante minha vida acadêmica,

Aos meus amigos de turma, Gabriel, Diego (A Lenda), Galileu (O Vaqueiro), Ian (O Mago), Valdeir (Valdemito), Adeildo (O Doido) Francisco Jeanes (O Velho Chico), Expedito (O Nego), Andressa Kamila, Karol, Vanda Maria, Ivanberta, e os agregados Antônio Pereira (Pipoca), Hiago, entre outros que aqui não cito, mas tenho grande admiração. E finalmente, a todos aqueles que direta ou indiretamente participaram e contribuíram para a minha formação profissional.

**SUMÁRIO**

<b>RESUMO.....</b>	<b>vi</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>viii</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>ix</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>11</b>
<b>2. Revisão de literatura .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1. Romãzeira.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2. Produção de mudas.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3. Efeito da adubação em mudas .....</b>	<b>14</b>
<b>2.3.1. Adubação com nitrogênio .....</b>	<b>14</b>
<b>2.3.2. Adubação com fósforo.....</b>	<b>15</b>
<b>3. Material e Métodos.....</b>	<b>16</b>
<b>3.1. Localização e caracterização da área .....</b>	<b>16</b>
<b>3.2. Coleta de solo, instalação e condução do experimento.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3. Delineamento experimental .....</b>	<b>17</b>
<b>3.3.1. Experimento com nitrogênio .....</b>	<b>17</b>
<b>3.3.2. Experimento com fósforo.....</b>	<b>18</b>
<b>3.4 Variáveis analisadas .....</b>	<b>18</b>
<b>3.4.1 Nitrogênio.....</b>	<b>18</b>
<b>3.4.2 Fosforo.....</b>	<b>19</b>
<b>3.5. Análise estatística.....</b>	<b>19</b>
<b>4. RESULTADO E DISCUSSÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>4.1 Nitrogênio .....</b>	<b>20</b>
<b>4.2 Fosforo .....</b>	<b>24</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>6. REFERENCIAS .....</b>	<b>28</b>

SILVA, J. A. **Avaliação fitotécnicas de mudas de (*Punica granatum* L.) submetida a adubação nitrogenada e fosfatada**, Areia, PB, 2016. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia). Orientador: Prof. Dr. Walter Esfrain Pereira.

## RESUMO

A Romãzeira a produção de mudas é uma das etapas fundamental, de extrema importância para o processo produtivo e o sucesso e de uma maior longevidade do pomar. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento inicial e biomassa vegetal de mudas de romãzeira submetidas à adubação nitrogenada e fosfatada. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e seis repetições. Os tratamentos serão: ( 0 g, 1,5 mg, kg 3 mg, kg 4,5 mg, kg 6 mg, kg de nitrogênio. ( 0 mg, kg 100 mg, kg 200 mg, kg 300 mg, kg 400 mg, kg.) de fosforo. Aos 90 dias após o transplântio das mudas foram avaliadas as seguintes variáveis para adubação nitrogenada, altura, diâmetro, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz, números de folhas e área foliar, A ausência de ureia resultou no maior crescimento de mudas de romãzeira, com diminuição em função do aumento das doses de nitrogênio, as mudas de romãzeira responderam de forma quadrática à adubação fosfatada, para todas variáveis estudadas, exceto a área foliar, a dose de 300 mg dm<sup>3</sup> apresentou a maior resposta para as variáveis, numero de folhas, numero de ramos e diâmetro de caule, porém, com o menor valor do comprimento de raiz.

**Palavras-chave:** punica granatum, produção de muda, adubação, fitotecnia.



SILVA, J. A. **Initial growth of pomegranate seedlings (*Punica granatum L.*) as a function of nitrogen and phosphate fertilization.** Areia, PB, 2016. Work of conclusion of course (Graduation in Agronomy). Privacy Policy | Dr. Walter Esfrain Pereira.

#### ABSTRACT

The Romãzeira production of seedlings is one of the fundamental stages, of extreme importance for the productive process and the success and of a longer longevity of the orchard. The present work had as objective to evaluate the initial growth and plant biomass of pomegranate seedlings submitted to nitrogen and phosphate fertilization. The experimental design was a randomized block with five treatments and six replicates. The treatments were: (0 g, 1.5 g, 3 g, 4.5 g, 6 g of phosphorus nitrogen (0 mg, 100 mg, 200 mg, 300 mg, 400 mg). The following variables were evaluated for nitrogen fertilization, height, diameter, shoot dry mass, root dry mass, leaf numbers and leaf area. The absence of urea resulted in the highest growth of pomegranate seedlings, with a decrease due to the increase of nitrogen doses, the pomegranate seedlings responded in a quadratic manner to the phosphate fertilization, for all studied variables, except the foliar area, the 300 mg dm<sup>3</sup> dose had the highest response for the variables, number of leaves, number of branches and stem diameter, however, with the lowest value of the root length.

Key words: *punica granatum*, seedling production, fertilization, plant breeding

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Altura das mudas de romãzeira em função das diferentes dosagens de ureia. ....	22
<b>Figura 2.</b> Diâmetro de colo das mudas de romãzeira em função das diferentes dosagens de ureia. ....	23
<b>Figura 3.</b> Diâmetro de colo das mudas de romãzeira em função das diferentes dosagens de ureia. ....	24
<b>Figura 4.</b> Área foliar das mudas de romãzeira em função das diferentes dosagens de ureia. ....	24
<b>Figura 5.</b> Matéria seca da parte aérea das mudas de romãzeira em função das diferentes dosagens de ureia. ....	25
<b>Figura 6.</b> Matéria seca da raiz das mudas de romãzeira em função das diferentes dosagens de ureia ....	26
<b>Figura 7.</b> Número de folhas de mudas de romãzeira em função das doses crescentes de fósforo. ....	27
<b>Figura 8.</b> Diâmetro de mudas de romãzeira em função das doses crescentes de fósforo.....	28
<b>Figura 9.</b> Comprimento de raízes de mudas de romãzeira em função das doses crescentes de fósforo.....	29
<b>Figura 10.</b> Número de ramos de mudas de romãzeira em função das doses crescentes de fósforo.....	29

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Características químicas do solo utilizado no experimento.....	17
<b>Tabela 2.</b> Resumo da análise de variância de variáveis de crescimento de mudas de <i>Punica granatum</i> L. ....	21

## 1. Introdução

A produção de mudas é uma das etapas fundamental, de extrema importância para o processo produtivo e o sucesso e de uma maior longevidade do pomar, pois é dela o pontapé inicia para um desempenho e formação da planta, tanto nutricionalmente quanto fisiologicamente, pois uma muda vigorosa e sadia tende a gerar uma planta com um número maior de ciclos produtivos anualmente (CARMELLO, 1994). Na formação de mudas de boa qualidade, a adubação correta influencia no estado nutricional da planta e por isso, é um dos fatores importante na produção de mudas (SOUZA et al., 2007). o nitrogênio apresenta-se em destaque ao ser o elemento fundamental no desenvolvimento vegetativo da planta atuando diretamente na estrutura das proteínas, purinas, porfirinas e outros compostos vitais à planta. A mesma, quando se encontra mal nutrida desse elemento, apresenta uma taxa de crescimento muito lento, ramos finos, menor número de folhas, menor área foliar, clorose geral, principalmente nas folhas mais velhas, o que provoca as suas abscisões e resulta em menor produtividade (TAIZ; ZEIGER, 2004). Dentre os macronutriente o fósforo é o que a planta tem uma exigência em menor quantidade, entretanto, se faz com que esse elemento seja aplicado em altas quantidades em varias cultura no Brasil devido a sua baixa disponibilidade no solo, as grandes adubações é devido à baixa mobilidade do fósforo nos solos, aliada à sua forte tendência de ser fixado e de reagir com outros componentes como o ferro, o alumínio e o cálcio, dentre outros, formando compostos de baixa solubilidade (MALAVOLTA, 2006).

Estudos com a adubação mineral nitrogenada em mudas mostram influencia no crescimento inicial, a exemplo de Pereira et al. (2016) onde avaliaram doses crescentes de ureia no sistema radicular da romãzeira, observando que a dose de 3.200 mg dm<sup>-3</sup> promoveu acréscimo no comprimento da raiz. Como também Smarsi (2011) avaliando mudas de lichieira, observaram um aumento no comprimento da parte aérea quando submetida à dose de 2.188 mg dm<sup>-3</sup> de nitrogênio (N) no substrato. Para a adubação fosfatada, Souza et al. (2003) também verificaram maior tamanho e qualidade das mudas de graviola quando adubadas com superfosfatos simples.

A romãzeira (*Punica granatum* L.) é usualmente utilizada devido suas propriedades medicinais (SALGADO et al., 2012; QU et al., 2012), consumo *in natura* (i.e. com em sucos e extratos) (SUZUKI, 2016), e de relatos com sucesso no meio empírico principalmente na região Nordeste (JUNIOR et al., 2018) no combate de

inflamações e no combate de diversas doenças (i.e. câncer de mama, prevenção de Alzheimer) (DIKMEN et al., 2011; NEYRINCK et al., 2012; MORZELLE, 2012). No entanto, estudos sobre a cultura da romãzeira são escassas, principalmente em respostas fitotécnicas de mudas submetidas à adubação mineral aja visto que esta é uma planta de enorme potencial agrônômico, farmacológico e medicinal tendo uma adaptação favorável às regiões de clima árido, a exemplo do Nordeste brasileiro (MELO, 2016).

Com isso, parte-se da hipótese de que a adubação mineral influência no crescimento inicial das mudas de romãzeira, podendo ter efeitos positivos (i.e. maior aporte vegetal) ou negativos (i.e. fitotoxidez). Pois de acordo com Silva e Raposo (2016) avaliando o crescimento inicial de romãzeira submetida à adubação mineral, verificaram alterações positivas e negativas na altura, diâmetro, e na biomassa vegetal. Em estudos mais recentes, foram observados os mesmos comportamentos descritos acima (MENDONÇA et al., 2006; THOMAZINI et al., 2012; NETO; 2017).

Desta forma o objetivo desta pesquisa foi avaliar o crescimento inicial de mudas de romãzeira submetidas à adubação nitrogenada e fosfatada.

## 2. Revisão de literatura

### 2.1. Romãzeira

A *Punica granatum* L. (Romãzeira) é da família Punicaceae, arbusto com altura entre 2 a 5 m, apresenta folhas simples, cartáceas, dispostas em grupos de 2 ou 3, de 4-8 cm de comprimento ((Batista et al., 2011). Contém flores solitária com reprodução hermafrodita, constituídas de corola vermelho-alaranjada, o cálice é grosso e carnudo, com forma de taça, rematando com 5 a 8 dentes triangulares em forma de coroa, esverdeado, duro e coriáceo (SHAYGANNIA et al., 2015). Os frutos compõem-se de uma baga globosa, do tamanho de uma laranja pequena, de casca coriácea, amarela ou avermelhada manchada de escuro, multilocular, com inúmeras sementes angulosas, cobertas por tegumento espesso, polposo, de sabor doce ligeiramente ácido (GOMES, 2007). Origina-se desde o Irã até o Himalaia, se expandido ate noroeste da Índia, na região da mediterrânea abrangem da Ásia, África e Europa sendo cultivada há muito tempo, em quase todo mundo, inclusive no Brasil (LORENZI e MATOS, 2008).

A romãzeira é utilizada tradicionalmente como um remédio para fins medicinais, no entanto, é usada também na ornamentação e na culinária (LANTZOURAKI et al., 2015). Em pesquisas relacionadas na área médica foram encontrados nos tecidos, flores, cascas e folhas do fruto da romãzeira fitoquímicos bioativos que são antimicrobianos que atua reduzindo a pressão sanguínea, e age contra doenças graves, como diabetes e câncer (PEREIRA, 2016).

A parte comestível da fruta apresenta em sua composição compostos fenólicos como: antocianinas (delfinidina, cianidina e pelargonidina), quercetina, ácidos fenólicos (caféico, catequínico, clorogênico, orto e paracumárico, elágico, gálico e quínico) e taninos (punicalagina) (NODA et al., 2002).

## **2.2. Produção de mudas**

A formação de mudas constitui-se numa etapa crucial do processo de produção e pode possibilitar aos agricultores a obtenção, em viveiro, de plantas com melhor desempenho para suportar as condições adversas de campo (BARBOSA, 2003; SOUZA et al., 2007).

A romãzeira é uma planta que as mudas podem ser confeccionadas, tanto por via sexuada (semente) como por assexuada (parte vegetativa), por semente ela apresenta uma maior variabilidade genética fenotípica das plantas no pomar e isso não se assemelhando da planta mãe, e ainda e uma maior desuniformidade na germinação, implicando em uma demora de 4 a 5 anos para produzir (MOURA et al 2007). a propagação vegetativa por estacas lenhosas, através da alporquia e estaquia é de fácil realização e estacas com 3,0 a 4,5 mm de diâmetro apresentaram melhor enraizamento do que estacas com 2,0 mm de diâmetro quando tratadas com AIB (DONADIO, 1998. DUTRA et al 2012; MAITY et al., 2012; PAIVA ET AL., 2015).

A avaliação da qualidade das mudas pode ser uma ferramenta para identificar se está sendo conduzida de maneira adequada, isto é, se as mudas encontram-se sadias, com o máximo potencial para sobrevivência e posterior desenvolvimento no campo (MARANA et al., 2008).

## **2.3. Efeito da adubação em mudas**

### **2.3.1. Adubação com nitrogênio**

Entre os elementos minerais essenciais, o nitrogênio é o que com mais frequência limita o crescimento das culturas, pois este elemento faz parte de numerosos compostos essenciais à planta, sendo a vasta maioria representada pelas proteínas (90% ou mais) (DE SOUZA, 2010). Desta forma o suprimento de nitrogênio dentro de limites promovem aumento no crescimento e vigor da planta, enquanto a deficiência resulta em plantas menores e pálidas (BELOW, 2002).

O nitrogênio é encontrado em muitos compostos orgânicos, incluindo todos os aminoácidos e ácidos nucléicos (SILVA, 2014). Por isso, às plantas requerem na grande maioria dos casos, quantidades maiores de nitrogênio do que qualquer outro nutriente essencial, e a indisponibilidade geralmente limitam o crescimento e a produtividade das plantas em ecossistemas naturais e em sistemas de agrícolas de produção (EPSTEIN e BLOOM, 2006).

O nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) é a maior fonte de nitrogênio para as plantas e a forma amoniacal ( $\text{NH}_4^+$ ) representa uma pequena parcela da absorção total pelas plantas (SCHLOERRING et al., 2002). Nos processos de absorção e assimilação, um grande número de compostos carbônicos ricos em energia é consumido (SILVA, 2014). Estima-se que 20% da energia produzida na fotossíntese seja consumida na absorção e assimilação do N (FOGAÇA, 2007).

A fontes de nitrogênio mais usuais para adubação é ureia (45% N), sulfato de amônia (21% de N), nitrato de potássio (13% de N), Nitrato de Amônia (33,5% N) e a esse elementos estão disponível no solo na forma de  $\text{NO}_3^-$  (Nitrato) e  $\text{NH}_4^+$  (amônio), a ureia é um a adubo com a maior concentração de nitrogênio, com uma alta taxa de hidrosopicidade a qual tem facilidade de absorver a água que estar presente na umidade relativa do ar, a ureia pode ser aplicada diretamente no solo como também ser diluída em água, estudo mostra que quando se utiliza esse adubo diluído ocorre menor perda por volatilização (OLIVEIRA, 2013). No quadro 1 está descrito alguns efeitos da adubação nitrogenada nos respectivas variáveis de crescimento em mudas.

**Quadro 1.** Respostas das variáveis submetidas a adubação nitrogenada em mudas.

Referencia	Variáveis	Resposta
<i>Cardoso et al. (2016)</i>	Altura	Positiva/ negativo
<i>Junior et al. (2015)</i>	Diâmetro	Positiva/negativo
<i>Miyake et al. (2017)</i>	Matéria Seca Da Parte Aérea	Positiva/negativo
<i>Dutra et al. (2015)</i>	Matéria Seca Da Raiz	Positiva/negativo
<i>Silva et al. (2014)</i>	Números De Folhas	Positiva/negativo
<i>Silva et al. (2015)</i>	Área Foliar	Positiva/negativo

### 2.3.2. Adubação com fósforo

O fósforo é um macronutriente que desempenha função-chave na fotossíntese, no metabolismo de açúcares, no armazenamento e transferência de energia, na divisão celular, no alargamento das células e na transferência da informação genética (SOARES, 2014)). O fósforo promove a formação inicial e o desenvolvimento da raiz, o crescimento da planta, aumenta a eficiência da utilização de água pela planta, bem como a absorção e a utilização de todos os outros nutrientes, venha do solo ou do adubo (MALAVOLTA, et al., 1997).



Entre os insumos ricos em fósforo e utilizados são superfosfato simples ( 18 % de  $P_2O_5$  ), superfosfato triplo(41% de  $P_2O_5$  ), DAP( 45% de  $P_2O_5$  ), e MAP(48% de  $P_2O_5$ ) entre outros (FAGERIA, 2017). Normalmente, pelo menos 85 – 90 % do total de P nesses fertilizantes são solúveis em água (CHIEN et al., 2011).

O fornecimento adequado de fósforo (P) às mudas proporciona excelentes respostas, tanto a nível radicular como da parte aérea (SARAIVA, 2011). Um substrato deficiente de P ocasiona um crescimento reduzido ou menor das raízes e da parte aérea, sendo necessária a suplementação com fertilizantes fosfatados nos substratos com deficiência (YEAGER; WRIGHT, 1984). No quadro 2 exibí descrições com suas respectivas referências sobre a influência da adubação fosfatada nas variáveis de crescimento em mudas de fruteiras.

**Quadro 2.** Respostas das variáveis submetidas a adubação fosfatada em mudas.

<b>Referencia</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Resposta</b>
<i>Neto et al. (2017)</i>	Altura	Positiva/ negativa
<i>Cardoso et al.(2016)</i>	Diâmetro	Positiva/negativo
<i>Leite et al (2014)</i>	Números De Folhas	Positiva/negativo
<i>Neto (2018)</i>	Numero de ramos	Positivo/negativo
<i>Souza et al. (2009)</i>	Comprimento da raiz	Positiva/negativo
<i>Lima et al. (2011)</i>	Área Foliar	Positiva/negativo

### 3. Material e Métodos

#### 3.1. Localização e caracterização da área

O experimento foi instalado em ambiente protegido do Departamento de fitotecnia e ciências ambientais (DFCA) do Centro de Ciências Agrárias (CCA/UFPB), Campus II, localizada no município de Areia, microrregião do Brejo Paraibano, apresentando coordenadas geográficas de 6°58'12" de latitude Sul e 35° 42' 15" e longitude Oeste e altitude de 619 m. (SOUZA, 2008).

#### 3.2. Coleta de solo, instalação e condução do experimento.

O solo utilizado foi coletado a uma profundidade de 20 cm do perfil do Latossolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 2013), proveniente da cidade de Areia-PB, onde o mesmo foi posto para secar ao ar e a sombra seguida do peneiramento em malha

ABNT nº 10 (malha 2,0 mm) obtendo-se assim uma terra fina seca ao ar (TFSA), o qual seguiu para a análise química e cujos resultados estão dispostos na tabela 1.

**Tabela 1.** Características de fertilidade do solo coletado, na profundidade de 0 a 20 cm.

pH	P	K	Na	Ca <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup>	C	M.O.
1:2,5 (H <sub>2</sub> O)	---mg dm <sup>-3</sup> -			-----c mol dm <sup>-3</sup> -----					-----g kg <sup>-1</sup> -----	
5,6	1,71	58,17	0,06	5,20	2,75	1,10	0,25	6,60	11,80	23,13

Verificou-se através da análise do solo que o pH e saturação por bases (V) encontravam-se com baixos teores, sendo realizada calagem para elevação do V=70% seguindo a metodologia descrita por Rajj et al. (1997) utilizando-se calcário dolomítico.

Após a correção da acidez, o solo foi peneirado em malha de 20 mm preencheu-se os sacos de polietileno (10x20 cm com capacidade de 1 dm<sup>3</sup>) com 0,5 dm<sup>3</sup> de solo. Os frutos da romãzeira para extração das sementes foram advindos do pomar residencial localizado em João Pessoa, sendo retiradas as mucilagens que encobrem as sementes secando a sombra, posteriormente realizando a semeadura em bandejas plásticas em areia lavada, e após 40 dias, realizou transplântio das plântulas para os sacos plásticos.

A aplicação do cloreto de potássio (K) foi realizada aos 14 dias após transplântio (APT) em única ocasião, para ambas as adubações nitrogenadas, (fonte foi ureia ) foi adubado aos sete dias APT, Para a adubação fosfatada a fonte foi (fósforo superfosfato simples ) aos sete dias APT. A recomendação de adubação, seguiu Malavolta (1980). A irrigação das mudas foi controlada, pesando-se os recipientes para posteriormente reposição da água.

### 3.3. Delineamento experimental

#### 3.3.1. Experimento com nitrogênio

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e seis repetições. Os tratamentos serão: T1 = 0 mg dm<sup>-3</sup> de uréia, T2 = 1,5 mg dm<sup>-3</sup> de uréia, T3 = 3 mg dm<sup>-3</sup> de uréia, T4 = 4,5 mg dm<sup>-3</sup> de uréia, T5 = 6 mg dm<sup>-3</sup> de uréia.

### 3.3.2. Experimento com fósforo

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e seis repetições. Os tratamentos serão: **T1** = 0 mg dm<sup>-3</sup> de P, **T2** = 100 mg dm<sup>-3</sup> de P, **T3** = 200 mg dm<sup>-3</sup> de P, **T4** = 300 mg dm<sup>-3</sup> de P, **T5** = 400 mg dm<sup>-3</sup> de P. As unidades experimentais serão constituídas por cinco mudas.

### 3.4 Variáveis analisadas

Aos 90 dias após o transplântio das mudas foram avaliadas as seguintes variáveis para adubação nitrogenada, altura, diâmetro, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz, números de folhas e área foliar, como é mostrado no quadro 3. Já para adubação fosfatada as variáveis foram: altura, diâmetro, números de folhas, número de ramos, comprimento da raiz e área foliar como mostra no quadro 4.

#### 3.4.1 Nitrogênio

**Quadro 3.** Descrição dos métodos das variáveis analisadas no crescimento inicial da romãzeira em função da adubação nitrogenada.

Variáveis	Método	Referencia
<i>Altura</i>	Medição do início do colmo ao ápice, com uma régua graduada.	Dias et al (2012)
<i>Diâmetro</i>	Paquímetro analítico.	Neto et al (2011)
<i>Massa seca da parte aérea</i>	O tecido vegetal foi colocado em estufa de ventilação forçada de ar, à temperatura entre 65 a 70°C, em seguida pesada em Balança analítica de precisão 0,01g.	Silva et al (2014)
<i>Massa seca da raiz</i>	O tecido vegetal foi colocado em estufa de ventilação forçada de ar, à temperatura entre 65 a 70°C, em seguida pesada em Balança analítica de precisão 0,01g.	Silva et al (2014)
<i>Números De Folhas</i>	Contagem manual para obter o numero de folhas.	Araújo et al (2011)
<i>Área Foliar</i>	Área foliar sendo calculada através da fórmula $L * C * 0,75$ onde L= largura e C= comprimento (cm <sup>2</sup> ).	Malta et al (2011)

### 3.4.2 Fosforo

**Quadro 4.** Descrição dos métodos das variáveis analisadas no crescimento inicial da romãzeira em função da adubação fosfatada.

<b>Variáveis</b>	<b>Método</b>	<b>Referencia</b>
<i>Altura</i>	Medição do inicio do colmo ao ápice, com uma régua graduada.	Rocha et al (2013)
<i>Diâmetro</i>	Paquímetro digital (0,01,mm)	Neto (2018)
<i>Números De Folhas</i>	Contagem manual para obter o numero de folhas.	Saraiva et al (2011)
<i>Numero de ramos</i>	Quantificação manual	Neto (2018)
<i>Comprimento da raiz</i>	Determinado com auxílio de régua graduada, sendo medido o comprimento da raiz principal, do colo á gema apical da raiz	Monteiro (2017)
<i>Área Foliar</i>	Área foliar sendo calculada através da fórmula $L \cdot C \cdot 0,75$ onde L= largura e C= comprimento (cm <sup>2</sup> ).	Malta et al (2011)

### 3.5. Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão polinomial através do programa SAS<sup>®</sup>, e o R 3.5.

## 4. RESULTADO E DISCUSSÃO

### 4.1 Nitrogênio

De acordo com a análise de variância (Tabela 1), ocorreu efeito significativo para as variáveis altura, diâmetro, matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz a 1% de probabilidade. Enquanto que o número de folhas e área foliar ocorreu significância a 5% de probabilidade, no entanto, para ramificação não se observou dados significativo.

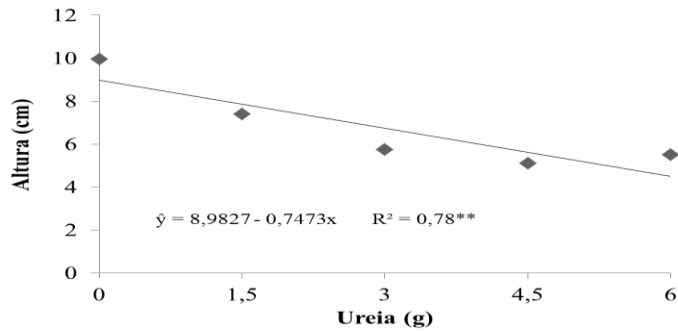
**Tabela 2.** Resumo da análise de variância de variáveis de crescimento de mudas de *Punica granatum* L.

FV	GL	Quadrado Médio						
		ALT	DIA	NF	MSPA	MSR	AF	RAM
BLOCOS	3	17,06	0,19	267,06	0,01	0,01	0,1	39,25
N	(4)	13,46 **	1,03 **	341,85 *	0,04 **	0,01 **	0,70 *	30,25 <sup>ns</sup>
Linear	1	65,19 **	5,96 **	1100,90 *	0,17 **	0,07 **	3,74 **	24,5 <sup>ns</sup>
Quadrático	1	11,84 <sup>ns</sup>	0,63 <sup>ns</sup>	480,14 <sup>ns</sup>	0,02 *	0,01 *	0,57 <sup>ns</sup>	9,00 <sup>ns</sup>
Resíduo	19	2,96	0,16	138,26	0,01	0,01	0,16	13,95
CV (%)	-	21,61	23,51	55,5	45,68	40,02	7,89	63,06

Legenda: FV: fonte de variação; GL: grau de liberdade; ALT: altura; DIA: diâmetro do colo; NF: número de folhas; MSPA: massa da matéria seca da parte aérea; MSR: massa da matéria seca da raiz; AF: área foliar; RAM: ramificação.

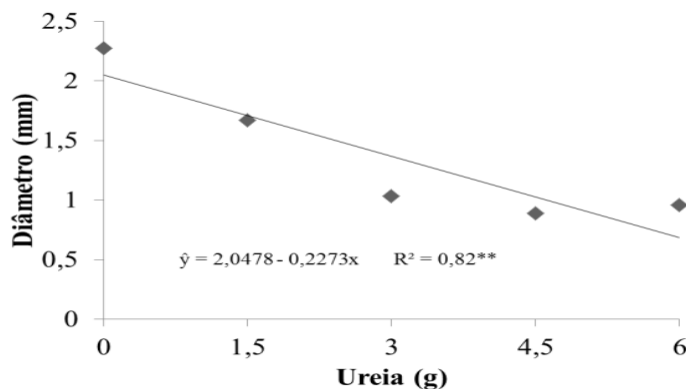
De acordo com a Figura 1, verificou-se crescimento linear para altura no final dos 90 dias após o plantio, sendo o tratamento que não recebeu a aplicação de nitrogênio (T1) obteve uma maior média de crescimento com valor de 10 cm. A partir desta dose (T1) observa-se efeito decrescente nas mudas, caracterizado como super dosagem de N, como a aplicação de ureia foi de fundação as raízes muito sensíveis não cresceram e afetou no crescimento da planta.

De Carlos Neto et al. (2002) verificaram queda da altura dos porta-enxertos de citros com a utilização de elevadas dosagens de N ( $3.2 \text{ mg N dm}^{-3}$ ) discordando dos resultados obtido.



**Figura 1.** Altura das mudas de romãzeira em função de doses de ureia.

Observou-se que o melhor tratamento apresentou valor médios de 2,3 mm de diâmetro (Figura 2). Resultado inferior ao encontrado por Pereira et al. (2016) que verificaram diâmetro das mudas de romã aos 90 dias após o plantio de 5,18 mm. De acordo com (MELO et al., 2005), o diâmetro do caule é uma característica morfológica da planta como também determina o sucesso do pegamento no processo de formação de mudas. Um maior o diâmetro do colo, terá uma maior sustentação e equilíbrio do crescimento da parte aérea, principalmente quando se exige rustificação das mudas (FRANCZAK et al., 2008).

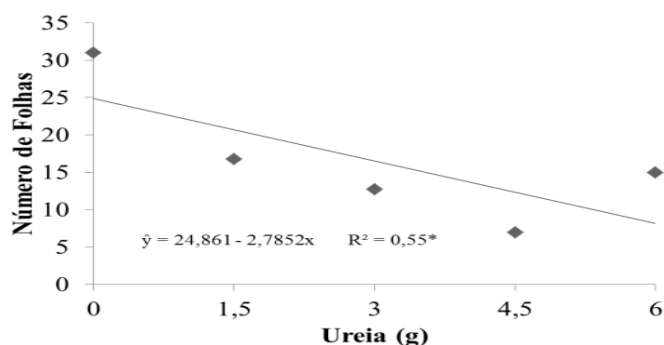


**Figura 2.** Diâmetro de colo das mudas de romãzeira em função de doses de ureia.

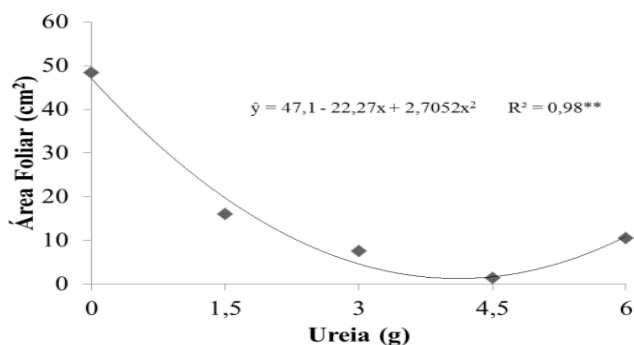
Para o número de folhas a ausência da adubação nitrogenada apresentou maior valor decrescendo conforme o aumento das dosagens (Figura 3). Segundo Silva et al. (2014) doses de nitrogênio acima de 1,402 g dm<sup>3</sup> promove efeito depressivo nas mudas e conseqüentemente uma redução considerável no número de folhas. No presente trabalho o efeito da redução de folhas foi visto já na dosagem de 1,5g de ureia, o mesmo comportamento foi observado para a área foliar (Figura 4) massa seca da parte aérea e

raiz (Figura 5 e 6). A ocorrência desse fato pode ser devido à aplicação da ureia na adubação de fundação, com o transplântio das mudas para os sacos plásticos as raízes das plântulas estavam sensíveis, e ao entrar em contato com o adubo ocorreu o atrofiamento radicular dificultando o crescimento e conseqüentemente redução no crescimento.

Resultados corroboram com Figueiredo et al. (2010) que observaram que a relação dessa duas variáveis analisadas é menor no início e ao longo do crescimento aumenta linearmente a relação entre elas. Segundo Malta et al. (2011), afirmaram que a área foliar é um dos mais importantes parâmetros de crescimento, já que, retrata o tamanho do aparelho assimilatório da planta.



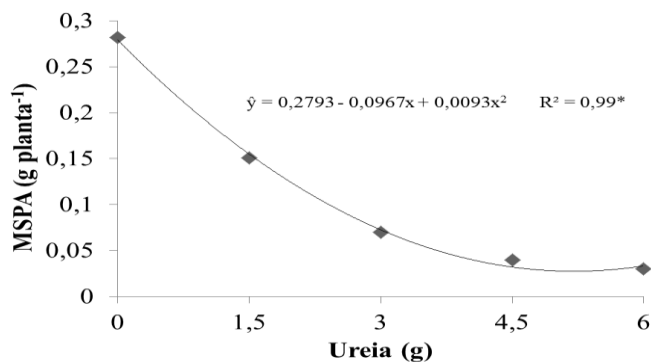
**Figura 3.** Diâmetro de colo das mudas de romãzeira em função de doses de ureia.



**Figura 4.** Área foliar das mudas de romãzeira em função de doses de ureia.

A maior produção de massa seca da parte aérea foi registrada no o tratamento T1, apresentando diferença estatística ao nível de 1% de probabilidade (Figura 5). divergindo aos resultados por Mendonça et al. (2010) ao estudarem doses crescentes de nitrogênio sobre o crescimento inicial de porta-enxertos de cajueiro gigante, observaram

comportamento linear para comprimento máximo da raiz. No entanto, o comportamento corroborando com Santin et al. (2008) que concluíram que o aumento das doses de adubação nitrogenada promoveu efeitos negativos para massa seca da parte aérea em mudas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.).

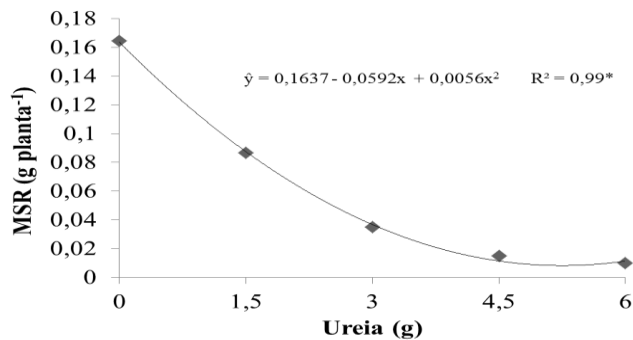


**Figura 5.** Matéria seca da parte aérea das mudas de romãzeira em função de doses de ureia.

Quanto à massa seca da parte raiz o menor resultado encontrado foi com 6 mg de ureia com valor na ordem de 0,01 g planta<sup>-1</sup>, já a maior biomassa radicular foi observada sem a presença de adubo nitrogenado (Figura 6). Em todas as variáveis houve decréscimo no crescimento inicial das mudas de romãzeira quando aumentou as dosagens de ureia. Raízes saudáveis absorvem solução (i.e. nutrientes e outros) e consequentemente causa bom crescimento e desenvolvimento das plantas, quando há ocorrência de algum fator negativo que impossibilite o crescimento radicular afeta o crescimento das plantas (e.i. altura, diâmetro, número de folhas entre outros). Com isso podemos explicar a redução das variáveis, onde a ureia causou toxidade nas raízes impedindo seu crescimento acarretando esse efeito negativo. Resultado encontrados por Pereira et al (2008) aplicaram a adubação nitrogenada (ureia) aos 14 dias após o transplântio e o cloreto de potássio aos 7 dias, assim ocorrendo nenhuma toxidade por parte da adubação. Segundo Martuscello et al (2006) a produção da massa seca de raiz nas menores doses de nitrogênio pode estar relacionada à baixa disponibilidade desse nutriente no solo, que induz o crescimento radicular das plantas deixando suas raízes mais longas, porém mais finas e, com a falta de nutrientes, as raízes tendem a se expandir e explorar o máximo possível o volume do solo. Diferente do que foi visto no



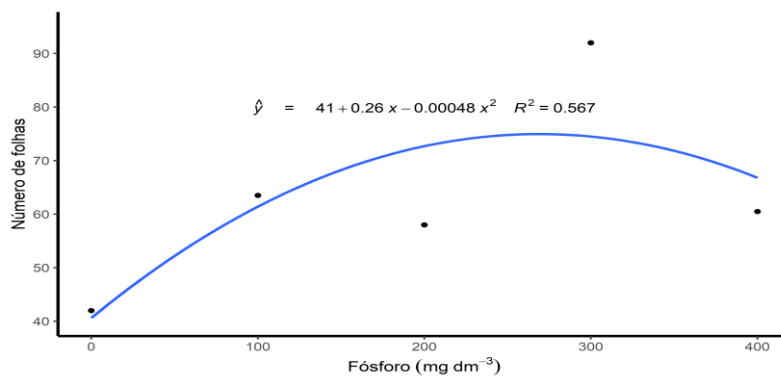
presente trabalho, onde o aumento das doses de nitrogênio a biomassa radicular diminuiu, enquanto que, a menor dosagem foi invertido o comportamento.



**Figura 6.** Matéria seca da raiz das mudas de romãzeira em função das diferentes dosagens de ureia.

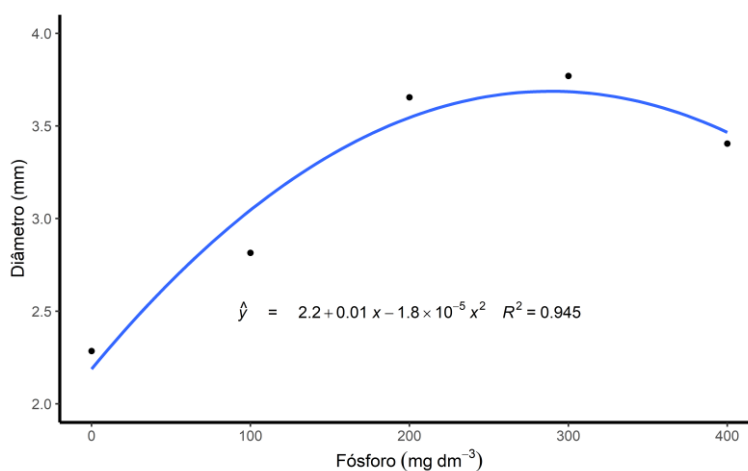
#### 4.2 Fósforo

A presença do fósforo afetou positivamente a quantidade do número de folhas nas mudas de *Punica granatum* L. (Figura 7), podendo ter ocorrido devido à disponibilidade de  $P_2O_5$  favorecer o crescimento das mudas, uma vez que o nutriente promove maior emissão de folhas e conseqüentemente área foliar acentuada, sendo este um órgão vegetativo responsável pelos processos fotossintéticos e trocas gasosas entre a planta e o ambiente (PEREIRA et al., 2013; TAIZ; ZEIGER, 2013). Mendonça et al. (2009) avaliaram a resposta de mudas de cerejeira-do-mato (*Eugenia involucrata* DC.) submetidas a doses crescentes de super fosfato simples constataram efeito positivo dos tratamentos para as variáveis biométricas (i.e. altura da planta e número de folhas).



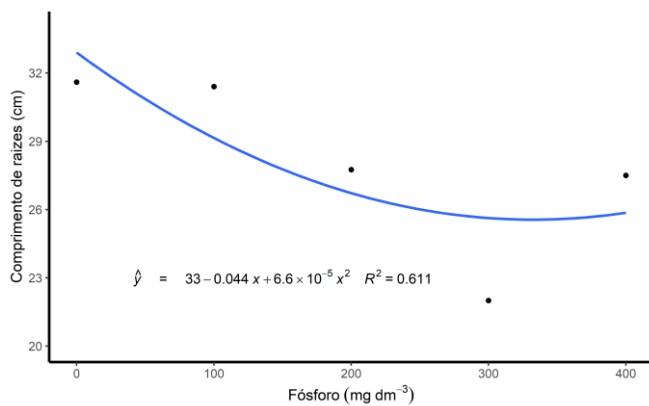
**Figura 7.** Número de folhas de mudas de romãzeira em função de doses crescentes de fósforo.

Para o diâmetro do caule, o modelo que ajustou foi quadrático, encontrado maior valor ao final dos 90 dias APT em dosagem de 300 mg dm<sup>3</sup> (Figura 8). O diâmetro do caule é fundamental na avaliação do potencial da muda para sobrevivência e crescimento após o plantio (SOUZA et al., 2006). A adubação fosfatada quando limitada é visualmente perceptível na diminuição brusca do diâmetro caulinar do maracujazeiro, indicando a influência positiva que o fósforo exerce sobre esta variável (RESENDE et al, 2008). Considerando que quanto maior o diâmetro da planta maior será a chance de sucesso dessa muda no campo pela fato de conferir uma maior resistência a sua parte aérea.



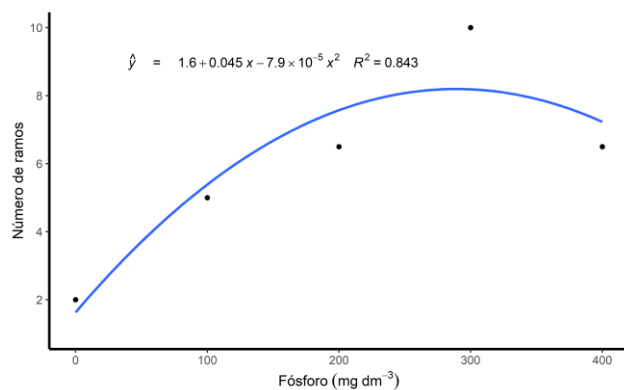
**Figura 8.** Diâmetro de mudas de romãzeira em função de doses crescentes de fósforo.

Na figura 9 observou-se que o comprimento da raiz respondeu as doses de fósforo, o maior valor foi encontrado nas dosagens de 0 mg dm<sup>-3</sup> e 100 mg dm<sup>-3</sup>. A partir dessa dose o comprimento da raiz teve um decréscimo, tendo o menor valor observado na dose de 300 mg dm<sup>-3</sup>. Diferindo de Rajj (1991) afirmando que a quantidade adequada de fósforo estimula o desenvolvimento radicular e incrementa a precocidade a produção



**Figura 9.** Comprimento de raízes de mudas de romãzeira em função de doses crescentes de fósforo.

Observou-se na figura 10 acréscimo nos números de ramos das mudas de romãzeira quando submetidas à adubação fosfatada até determinada dosagem ( $300 \text{ mg dm}^{-3}$ ) com aproximadamente dez ramos por muda, enquanto que, sem a presença de adubo obteve o menor valor.



**Figura 10.** Número de ramos de mudas de romãzeira em função de doses crescentes de fósforo.

## 5. CONCLUSÃO

A ausência de ureia resultou no maior crescimento de mudas de romãzeira, com diminuição em função do aumento das doses de nitrogênio.

As mudas de romãzeira responderam de forma quadrática à adubação fosfatada, para todas variáveis estudadas, exceto a área foliar.

A dose de 300 mg dm<sup>3</sup> apresentou a maior resposta para as variáveis, número de folhas, número de ramos e diâmetro de caule, porém, com o menor valor do comprimento de raiz.

## 6. REFERENCIAS

- BATISTA. P. F, MAIA. S. S. S, COELHO. M. DE F. B, BENEDITO. C. P, GUIMARÃES I. P. Propagação vegetativa de romã em diferentes substratos. **Revista** v.6, n.4, p.96 – 100 outubro/dezembro de 2011.
- BELOW, F. E. Fisiologia, nutrição e adubação nitrogenada do milho. **Informações agronômicas**, nº99, 2002.
- CARMELLO, Q.A.C. 1994. Nutrição e adubação de mudas hortícolas. In: MINAMI, K.; TESSARIOLIO NETO, J. ; PENTEADO, S.R. & SCARPARI. F.J. **A produção de mudas hortícolas de qualidade**. Piracicaba: Gráfica Universitária de Piracicaba, p. 75-93.
- CARMO, D. L., TAKAHASHI, H. Y. U., SILVA, C. A., GUIMARÃES, P. T. G. Crescimento de mudas de cafeeiro recém-plantadas: efeito de fontes e doses de fósforo. **Coffee Science**, v. 9, n. 2, p. 196-206, 2014.
- CHADLI, R.; BOUZID, A.; BOUZID, K.; NADER, H. “Bactericidal effect of aqueous extracts of the bark of the pomegranate (*Punica granatum* L.) on bacteria,” **European Journal of Molecular**. v.7, n.1, p. 4-11, 2015
- CHIEN, S. H.; PROCHNOW, L. I.; TU, S.; SNYDER, C. S. Agronomic and environmental aspects of phosphate fertilizers varying in source and solubility: an update review. **Nutr Cycl Agroecosyst**, 89:229–255, 2011.
- DE ANDRADE, R. H. M., DE FREITAS, E. C. S., DE PAIVA, H. N., & DE MEDEIROS, R. A. (2018). adubação fosfatada na produção de mudas de *Cassia ferruginea* E *Cassia grandis*. **Nucleus**, v15(1), p 41-50.
- DE SOUZA, T. A. F.; et al. Nitrogênio e seus efeitos sobre o crescimento inicial do gergelim. In: **Embrapa Algodão-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 1., 2010, João Pessoa. Inclusão social e energia: anais. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010.
- DECARLOS NETO, A.; SIQUEIRA, D. L. de.; PERREIRA, P. R.G.; ALVAREZ, V. H. Crescimento de porta-enxertos de citros em tubetes influenciados por doses de N. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n., 199-203, 2002.
- DIAS, D.C.F.S. Dormências em sementes: mecanismos de sobrevivências das espécies. **Seed News**, v. 9, n. 4, p.24-28, 2005.

DIKMEN, M.; OZTURK, N.; OZTURK, Y. The Antioxidant Potency of Punica granatum L. Fruit Peel Reduces Cell Proliferation and Induces Apoptosis on Breast Cancer. **Journal of Medicinal Food**, v.14, n.12, p. 1-9, Dec. 2011.

DONADIO, L. C.; NACHTIGAL, J.C.; SACRAMENTO, C. K. **Frutas exóticas**. Jaboticabal: FUNEPE, 1998, 279p.

DUTRA, T.R. et al. ácido indolbutírico e substrato na alporquia de umbuzeiro. **Pesquisa agropecuária tropical**, Goiânia, v.42, n.4, p. 424-429,2012.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353p.

ESPSTEN, E.; BLOOM, A. J. Nutrição mineral de plantas: **princípios e perspectivas**. 2 ed. Londrina: Planta, 401 p, 2006.

FAGERIA, N. K., HE, Z., BALIGAR, V. C. **Phosphorus Management in Crop Production**. CRC Press, 2017

FAGERIA, N.K.; DOS SANTOS, A.B.; COELHO, A.M. Growth, yield and yield components of lowland rice as influenced by ammonium sulfate and urea fertilization. *Journal of Plant Nutrition*, v. 34, n. 3, 371-386. 2011.

FIGUEIREDO, R, T; GUISTEM, J, M; CHAVES, AM, S; AGUIAR JUNIOR, R, A; SILVA, A, G, P; PAIVA, JB, P, SANTOS, F, N;. Relação entre a área foliar, número de folhas e biomassa seca e fresca da planta de rúcula. 2010. **Horticultura Brasileira 28: S913-S918**

FOGAÇA, M.A.F.; ANDRIOLO, J. L. ; GODOI, R. dos S.; GIEH, R.F. H.; MADALÓZ, J.C.C.; BARROS, G.T.A. Concentração de nitrogênio na solução nutritiva na produtividade e qualidade de frutos de melão cultivado em substrato. **Ciência Rural**, v. 37, n. 1, p. 72-78, 2007.

FRANCZAK, D. D.; RONDON NETO, R. M.; ROSA, T. F. D.; LIMA, V. S. Adição de dosagens de lodo de curtume em substrato comercial para produção de mudas de caroba (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.) In: Encontro Nacional sobre Substratos para Plantas Materias Regionais como Substrato, 6., 2008, Fortaleza- CE, **Anais...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, SEBRAE/CE e UFC.

GOMES, P. 2007. **Fruticultura Brasileira**. Nobel, 446p.

JÚNIOR, B. N., SANTOS, A., SOUZA, A., SANTOS, E., XAVIER, M., MENDES, R., & AMORIM, E. (2018). Estudo da ação da romã (*Punica granatum* L.) na cicatrização de úlceras

induzidas por queimadura em dorso de língua de ratos Wistar (*Rattus norvegicus*). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 18(2), 423-432.

LANTZOURAKI, Dimitra Z. et al. Comparison of the Antioxidant and Antiradical Activity of Pomegranate (*Punica granatum*L.) by Ultrasound-Assisted and Classical Extraction. **Analytical Letters**, [s.l.], v. 49, n. 7, p.969-978, 8 maio 2015.

MAITY, A.; SHARMA,J.; JADHAV,V.T.; BABU,D.K.; Effect of solarization on nutrient availability, enzyme activity and growth of pomegranate (*Punica granatum*) air-layered on various potting mixtures, **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v. 82, n. 9, p. 775-82, 2012.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição de plantas mineral**. São Paulo, Ceres, 2006. 638 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafos. 1997. 319p.

MALTA, A. O.; LIMA, F. V.; ATAIDE, E. B.; SILVA, S. I. A.; ARAÚJO, W. P. A.; DIAS, B. O. Avaliação dos Parâmetros Agronômicos do Arroz Vermelho (*Oriza sativa* L.), Sobre Influência da Adubação Orgânica.**Revista Educação Agrícola Superior** - v.26, n.2, p.101-107, 2011.

MANICA, I. **Romã (Frutas Nativas e Exóticas 4)**. Porto Alegre: Cinco Continentes. 90p. 2007.

MARANA, J. P.; MIGLIORANZA, É.; FONSECA, É. P.; KAINUMA, R. H. Índices de qualidade e crescimento de mudas de café produzidas em tubetes. **Ciência Rural**, v.38, n.1, p.39-45, jan-fev, 2008.

MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. DO; SANTOS, P. M.; CUNHA, D. N. F. V. C.; MOREIRA, L. M. Características morfogênicas e estruturais de capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.35, p.665-671, 2006.

MELO, A. S. de.; GOIS, M. P.; BRITO, M. E. B.; VIÉGAS, P. R. A.; ARAÚJO, F. P. de.; MÉLO, D. L. M. F.; MENDONÇA, M. da. C. Desenvolvimento de porta-enxertos de umbuzeiro em resposta à adubação com nitrogênio e fósforo. **Revista Ciência Rural**. v.35, n.2, p.324-331, mar-abr, 2005.

MENDONCA, V. ; PEDROSA, C. ; FELDBERG, N. P. ; ARRUDA, N. A. A. ; BRITO, A. P. F. ; RAMOS, J. D. Doses de nitrogênio e superfosfato simples no crescimento de mudas de mamoeiro Formosa. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, p. 1065-1070, 2006.

MENDONÇA, V. et al. Crescimento inicial de mudas de cerejeira-do-mato (*Eugenia involucrata* DC) em substrato enriquecido com superfosfato simples. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 2, p. 81-86. 2009.

MENDONÇA, V., COSTA, M. D. S., MENDONÇA, L. F. D. M., BISCARO, G. A., FREITAS, P. S. D. C., PEREIRA, E. C., & LEITE, G. A. Doses crescentes de nitrogênio sobre o crescimento inicial de portaenxertos de cajueiro gigante. **Agrarian**, v.3, n.8, p.95103, 2010.

MORZELLE, M.C. Resíduos de romã (*Punica granatum*) na prevenção da doença de Alzheimer. 2012. 71 f., p.71, Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2012.

NEYRYNCK, A.M.; VAN HEE, V.F.; BINDELS, L.B.; BACKER, F.; CANI, P.D.; DELZENNE, N.M. Polyphenol-rich extract of pomegranate peel alleviates tissue inflammation and hypercholesterolaemia in high-fat diet-induced obese mice: potential implication of the gut microbiota. *British Journal of Nutrition*, v. 7, n. 1, p. 1-8, jun. 2012.

NODA, Y.; KANEYUKI, T.; MORI, A.; PACKER, L. Antioxidant activities of pomegranate fruit extract and its anthocyanidins: delphinidin, cyaniding and pelargonidin. *J. Agric. Food Chem.*, Washington, v.50, n.1, p. 166-171, 2002.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas**, 2 ed., São Paulo, 2008. p.350-351.

OLIVEIRA, Josimar Rodrigues et al. Adubação nitrogenada com ureia de liberação controlada na semeadura do milho. 2013.

PAIVA, E, P.; ROCHA, R. H. C.; PRAXEDES, S. C.; GUEDES, W. A.; SÁ, F. V. S. Crescimento e qualidade de mudas de romãzeira ‘WONDERFUL’ propagadas por estaquia. **Revista Caatinga**, 28:64-75, 2015.

PEREIRA E, C, DE FARIAS, W C., MENDONÇA, V, DA SILVA, R, M., DA COSTA, J, M, DE MEDEIROS, F, M. Adubação nitrogenada na produção de mudas de romã, **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.12, n.1, p.22-28, 2016

PEREIRA, E. O.; SOUZA, M. F.; MARTINS, M. Q.; SOBREIRA, J. M.; JUNIOR, O. S. P.; COELHO, R. I. **Influência dos diferentes níveis de adubação de NPK no crescimento inicial de mudas de romã (*Punica granatum* L.)**. In: XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, VIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e II Encontro de Iniciação Científica Júnior, 2008, São José dos Campos, Brasil. Anais... São José dos Campos: UNIVAP, 2008. CD ROM



PEREIRA, E. R. T, PAULA J. R, VALADARES M. C. Investigação do potencial quimioprotetor da *Punica granatum*. **Rev Eletrônica de Farmácia**. 2005;2 (Suppl2):168-171.

PRADO, R. de M.; VALE, D. W. do; ROMUALDO, L. M. **Fósforo na nutrição e produção de mudas de maracujazeiro**. Acta Sci. Agron.Maringá, v. 27, n. 3, p. 493-498, July/Sept., 2005.

RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônômico/ Fundação IAC. 1997. 285p

Raij, B.van. **Fertilidade do solo e Adubação**. Piracicaba: Potafós, 1991. 343p

ROBERT, P.; GORENA, T.; ROMERO, N.; SEPULVEDA, E.; CHAVEZ, J.; SAENZ, C. Encapsulation of polyphenols and anthocyanins from pomegranate (*Punica granatum*) by spray drying. **International journal of food science & technology**, 45:1386-1394, 2010.

SANTIN, D.; BENEDETTI, E. L.; BRONDANI, G. E.; REISSMANN, C. B.; ORRUTÉA, A. G.; ROVEDA, L. F. Crescimento de mudas de erva-mate fertilizadas com N, P e K. **Scientia Agraria**, v.9, n.1, p.59-66, 2008.

SANTINATO, F., CAIONE, G., TAVARES, T. O., PRADO, R. D. M. Doses of phosphorus associated with nitrogen on development of coffee seedlings. **Coffee Science**, v. 9, n. 3, p. 419-426, 2014.

SARAIVA, Kleiton Rocha et al. Produção de mudas de mamoeiro sob doses de adubação fosfatada utilizando como fonte superfosfato simples. **REVISTA BRASILEIRA DE AGRICULTURA IRRIGADA-RBAI**, v. 5, n. 4, 2013.

SCHLOERRING, J. K.; HUSTED, S. et al. The Regulation of ammonium translocation in plants. **Journal of Experimental Botany**, V.53, n 370, p.883-890, 2002.

SHAYGANNIA, E. et al. A review study on *Punica granatum* L. **Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine**, p. 1-7, ago. 2015.

SILVA, E. A; OLIVEIRA, A. C; MENDONÇA, V; SOARES, F. M; SUBSTRATOS NA **produção de mudas de mangabeira em tubetes**; Pesq. Agropec. Trop., v. 41, n. 2, p. 279-285, abr./jun. 2011

SILVA, E. F. L. et al. Fixação biológica do N<sub>2</sub> em feijão-caupi sob diferentes doses e fontes de fósforo solúvel. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 3, p. 394-402, 2010.

SMARSI, R. C; OLIVEIRA, G. F; REIS, L. L; CHAGAS, E. A; PIO R; MENDONÇA, V; CHAGAS, P. C; CURI, P. N; Efeito da adubação nitrogenada na produção de mudas de lichieira. **Rev. Ceres**, v. 58, n.1, p. 129-131, jan/fev, 2011

SOARES, Ewerton Bruno da S. Crescimento de mudas de mangueira (*Mangifera indica* L.) ‘espada’ em substratos adubados com nitrogênio e fósforo. 2014.

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**, v. 25, n.3: 453-456. 2003.

SOUZA, H. A.; PIO, R.; CHAGAS, E. A.; REIS, J. M. R.; RODRIGUES, H. C. A.; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V. Doses de nitrogênio e fósforo na produção de mudas de tamarindo. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 1, p. 59-64, 2007.

SOUZA, T. A. F.; RAPOSO, R. W. C.; TOMM, G. O.; OLIVEIRA, J. T. L.; SILVA NETO, C. **P. Desempenho de genótipos de canola (*Brassica napus* L.) no município de Areia – PB.** In: Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, 5. Lavras: UFLA, 2008 EMBRAPA

SUZUKI, ERIKA TIEMI. Avaliação fenológica, análise econômica e estudo da cadeia produtiva da romã (*Punica granatum*). 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre, Artmed, 2013. 918p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.449- 484.

YEAGER, T. H.; WRIGHT, R. D. Response of *Ilex crenata* Thunb. Cv. *Helleri* to superphosphat-incorporated pine bark. **Hortscience**, v.19, n.7, p. 823-826, 1984.

RESENDE, A. V., SANZONOWICZ, C., BRAGA, M., JUNQUEIRA, N., & FALEIRO, F. . Manejo do solo, nutrição e adubação do maracujazeiro-azedo na região do Cerrado. Embrapa Cerrados-Documents (INFOTECA-E), 2008.

QU, W.; BREKSA, A. P.; PAN, Z.; MA, H.; MCHUGH, T.H. Storage Stability of Sterilized Liquid Extracts from Pomegranate Peel. **Journal of Food Science**, v. 77, n. 7, p. 765-772, Jul. 2012.

SALGADO, J.M.; FERREIRA, T.R.B.; BIAZOTTO, F.O.; DIAS, C.T.S. Increased Antioxidant Content in Juice Enriched with Dried Extract of Pomegranate (*Punica granatum*) Peel. **Plants Food for Human Nutrition**, v. 67, n. 1, p. 39-43, Mar. 2012.

RAPOSO, R. W. C. et al. Adubação mineral em mudas de romãzeira.. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC’2016, - Foz do Iguaçu - PR 29 de agosto a 1 de setembro de 2016