



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

LUILSON PINHEIRO COSTA

PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MUDAS DE ROMÃZEIRAS (*Punica granatum* L.) SOB
DIFERENTES DOSES E TIPOS DE BIOFERTILIZANTES

MOSSORÓ/RN

2017

LUILSON PINHEIRO COSTA

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MUDAS DE ROMÃZEIRAS (*Punica granatum* L.)
SOB DIFERENTES DOSES E TIPOS DE BIOFERTILIZANTES**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Vander Mendonça

Co-orientador: M. Sc. Francisco Sidene Oliveira Silva

MOSSORÓ/RN

2017

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)
Setor de Informação e Referência (SIR)

P837p Pinheiro Costa, Luilson .
Produção e Qualidade de Mudanças de Romãzeiras
(Punica granatum L.) Sob Diferentes Doses e Tipos
de Biofertilizantes / Luilson Pinheiro Costa. -
2017.
33 f. : il.

Orientador: Vander Mendonça.
Coorientador: Francisco Sidene Oliveira Silva.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2017.

1. Punicaceae. 2. Nutrição. 3. Propagação. I.
Mendonça, Vander, orient. II. Oliveira Silva,
Francisco Sidene, co-orient. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

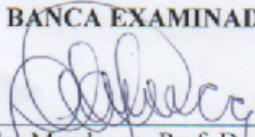
LUILSON PINHEIRO COSTA

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MUDAS DE ROMÂZEIRAS (*Punica granatum* L.)
SOB DIFERENTES DOSES E TIPOS DE BIOFERTILIZANTES**

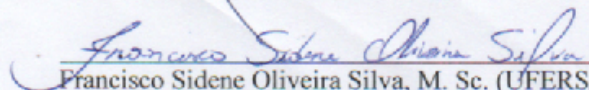
Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Defendida em: 19 / 05 / 2017.

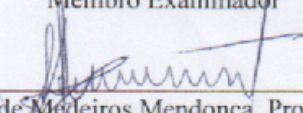
BANCA EXAMINADORA



Vander Mendonça, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente



Francisco Sidene Oliveira Silva, M. Sc. (UFERSA)
Membro Examinador



Luciana Freitas de Medeiros Mendonça, Prof. Dra. (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Ao senhor Deus, por me permitir está celebrando mais uma conquista, que é minha formatura, no qual te dedico.

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA e a todos os professores do curso, que foram muito importantes na minha vida acadêmica.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

Ao Professor Dr. Vander Mendonça e Professor Dr. Francisco de Assis de Oliveira - (Tikão) pela amizade e orientação durante estes anos.

Aos membros da banca examinadora da defesa, Francisco Sidene Oliveira Silva e Luciana Freitas de Medeiros Mendonça, pelo suporte no pouco tempo que lhes coube.

Meus amores maior, Luis Pinheiro da Costa (Papai), Antônia Ivonete Costa (Mamãe) e minhas irmãs, Leilayne Emília da Costa; Lilyane Nara Costa e Lidianne Ivonete Costa, por cuidarem tão bem de mim. Saibam que minha vitória, é a vitória de vocês e que texto nenhum irá recompensar todos os esforços que tem me prestado.

A minha namorada, Fernanda Mikaele Alves Rodrigues, pelo seu carinho, dedicação, atenção, paciência e cumplicidade.

Aos meus amigos (as) da UFERSA, em especial, os residentes da casa 02 da vila masculina, pelos momentos de felicidade, de estudo, companheirismo e partilha.

Aos companheiros do grupo de pesquisa de fruticultura e irriganutri, pela troca de experiência, construção e compartilhamento de novos conhecimentos.

A todos que de alguma forma contribuíram para meu sucesso e crescimento como pessoa e profissional.

Turma de Agronomia 2012.2

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis”. (José de Alencar)

Dedico!

RESUMO

No Brasil, o cultivo da romãzeira despertou interesse em diversos produtores de fruteiras, principalmente no Nordeste. Objetivou-se avaliar a produção e qualidade de mudas de romãzeiras sob o efeito de diferentes doses do biofertilizante Nov@® e Carbo-Organ®. O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente ao grupo de pesquisa de fruticultura da Universidade Federal Rural do Semi-árido, utilizando o delineamento em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 2x5, sendo dois biofertilizantes comerciais (Nov@® e Carbo-Organ®) com cinco doses - 0; 2; 4; 6 e 8 ml L⁻¹), com quatro repetições e cinco plantas por parcela. Aos 70 dias após a semeadura foram avaliadas as características: comprimento da parte aérea (cm), comprimento radicular (cm) e comprimento total (cm); número de folhas (Unidade planta⁻¹); diâmetro do colo (mm); Massa seca da parte aérea (g. planta⁻¹), massa seca da raiz e massa seca total (g. planta⁻¹), também foi avaliado o índice de qualidade de Dickson (Adimensional). A utilização do biofertilizante Nov@ e Carbo-Organ® nas doses de 6,0 e 8,0 mL L⁻¹ respectivamente, favoreceram maior crescimento e desenvolvimento de mudas de romãzeiras.

Palavras-chave: *Punicaceae*, Nutrição, Propagação.

ABSTRACT

In Brazil, the cultivation of the pomegranate aroused interest in several fruit producers, mainly in the Northeast. The objective was to evaluate the production and quality of pomegranate seedlings under the effect of different doses of the Nov @ ® and Carbo-Organ ® biofertilizer. The experiment was conducted in a greenhouse belonging to the research group of the Federal Rural University of the Semi-Arid, using a randomized block design (DBC), in a 2x5 factorial scheme, two commercial biofertilizers (Nov @ ® and Carbo- Organ ®) with five doses - 0; 2; 4; 6 and 8 ml L⁻¹), with four replicates and five plants per plot. At 70 days after sowing the characteristics were evaluated: shoot length (cm), root length (cm) and total length (cm); Number of leaves (Plant-1 unit); Lap diameter (mm); Dry mass of the aerial part (plant⁻¹), root dry mass and total dry mass (g plant⁻¹), the Dickson quality index (Adimensional) was also evaluated. The use of the Nov @ e Carbo-Organ® biofertilizer at the doses of 6.0 and 8.0 mL L⁻¹, respectively, favored higher growth and development of pomegranate seedlings.

Keywords: *Punicaceae*, Nutrition, Propagation

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Comprimento da parte aérea (CPA) de mudas de romãzeiras em função de fontes e doses de biofertilizante. Mossoró-RN, 2017.....	19
Figura 02 - Comprimento total (CT) de mudas de romãzeiras submetidas a diferentes fontes e doses de biofertilizantes comerciais. Mossoró-RN, 2017.....	20
Figura 03 - Número de folhas (NF) de mudas de romãzeiras em função de fontes e doses de biofertilizante. Mossoró-RN, 2017.....	20
Figura 04 - Diâmetro do Colo (DC) de mudas de romãzeiras em função de fontes e doses de biofertilizante. Mossoró-RN, 2017.....	21
Figura 05 - Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) de mudas de romãzeiras em função de fontes e doses de biofertilizante. Mossoró-RN, 2017.....	21
Figura 06 - Massa Seca da Raiz (MSR) de mudas de romãzeiras em função de fontes e doses de biofertilizante. Mossoró-RN, 2017.....	22
Figura 07 - Massa Seca Total (MST) de mudas de romãzeiras em função de fontes e doses de biofertilizante. Mossoró-RN, 2017.....	23
Figura 08 - Índice de Qualidade de Dickson (IQD) de mudas de romãzeiras em função de fontes e doses de biofertilizante. Mossoró-RN, 2017.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Resumo da análise da variância e valores médios para variáveis de crescimento em mudas de romãzeiras em função de fontes e doses de biofertilizante. Mossoró-RN, 2017.....	18
------------	--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1	Descrição da Planta.....	11
2.2	Importância Socioeconômica	12
2.3	Aspectos da Produção de Mudas da Romã.....	13
2.4	Biofertilizante.....	14
3	MATERIAL E MÉTODO	15
3.1	Local do Experimento	15
3.2	Delineamento Experimental.....	15
3.3	Semeadura.....	15
3.4	Aplicação dos Tratamentos.....	16
3.5	Parâmetros Avaliados.....	16
3.5.1	Comprimento da Parte Aérea, Comprimento da Raiz e Diâmetro do Colo.....	16
3.5.2	Número de Folha.....	16
3.5.3	Massa Seca da Parte Aérea, Massa da Raiz e Massa Seca Total.....	16
3.5.4	Índice de Qualidade de Dickson.....	16
3.5.5	Análise Estatística.....	17
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5	CONCLUSÕES.....	24
6	REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o serviço brasileiro de apoio às micro e pequenas empresa - SEBRAE (2015) a fruticultura é um dos setores de maior destaque do agronegócio brasileiro. Favorecido pela extensão territorial, pela posição geográfica, pelo solo e pelas condições climáticas, o país produz frutas tropicais, subtropicais e temperadas (TREICHEL et al., 2016). Vem conquistando resultados expressivos e gerando oportunidades para os pequenos negócios brasileiros, desta forma, tornando o país o terceiro maior produtor mundial de frutas, ficando atrás apenas de China e Índia (SEBRAE, 2015).

O cultivo de fruteiras no trópico semiárido do nordeste brasileiro tem sido nos últimos anos um dos mais atraentes negócios agrícolas, assumindo um importante papel alimentar, social e econômico (WANDERLEY et al., 2010). A romãzeira é originária do Oriente Médio que cresce em regiões de clima árido e que apresenta um grande apelo comercial no mundo, devido ao aumento da demanda por frutas *in natura* e processadas com propriedades funcionais (SANTIAGO et al., 2011).

Santiago (2014), afirma que a cultura da romãzeira despertou interesse de produtores da região do semiárido brasileiro devido às propriedades que a fruta apresenta, como a elevada concentração de substâncias bioativas, porém, é necessário o desenvolvimento de pesquisa para um manejo mais adequado, desenvolvimento de técnicas de aproveitamento e agregação de valor para o avanço desta cultura.

Para Trani et al. (2004), o sucesso de uma produção agrícola começa pela obtenção de mudas com boa qualidade, pois aquelas má formadas darão origem a plantas com produção abaixo de seu potencial genético. Prado et al. (2006), afirmaram que para obtenção de mudas de boa qualidade, deve ser dada atenção especial ao estado nutricional da planta, porém, poucos são os estudos sobre nutrição mineral em frutíferas tropicais. Segundo Bezerra et al. (2007) a suplementação de nutrientes torna-se necessária e pode ser realizada através da adição de fertilizantes ao substrato, via água de irrigação ou pela aplicação foliar periódica com solução nutritiva durante o desenvolvimento das mudas.

Para Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2012) os biofertilizantes são definidos, na Instrução Normativa nº 46 de 06 de outubro de 2011, como produtos que contêm componentes ativos ou agentes biológicos capazes de atuar, direta ou indiretamente, sobre o todo ou sobre partes das plantas cultivadas, melhorando o desempenho do sistema de produção, e, que sejam isentos de substâncias proibidas pela regulamentação de orgânicos.

Atualmente diversos tipos de substratos podem ser utilizados para a produção de mudas, dentre eles, areia lavada, composto orgânico, esterco, serragem, bagaço de cana, húmus, além de outros que o agricultor tenha disponível na propriedade. Porém, estes substratos muitas vezes não atendem aos requisitos necessários para a produção plena das mudas, por isso, uma solução viável para este problema é a utilização de biofertilizante, na forma líquida, a fim de obter um material fisicamente, quimicamente e biologicamente completo (DANTAS et al., 2014).

Os biofertilizantes podem ser utilizados em sistemas convencionais e orgânicos, sendo que os líquidos poderão ser aplicados sobre a folha (adubo foliar), sobre as sementes, sobre o solo via fertirrigação ou em hidroponia, em dosagens diluídas (SILVA et al., 2007). Estudando os efeitos do uso de biofertilizantes na produção de mudas, verificaram efeitos positivos em mudas de frutíferas, como aceroleira (DANTAS et al., 2014); mamão (CONSTANTINO et al. 2010) e goiabeira (CAVALCANTE et al., 2010).

Trabalhos científicos relacionados ao uso de biofertilizantes na produção de mudas de romãzeiras são escassos, desta forma, faz-se necessário estudo voltados para esta cultura que apresenta potencial agrônomo, submetida ao uso dessas substâncias que podem trazer inúmeros benefícios tanto para planta, como para o solo. Diante do exposto, objetivou-se avaliar a produção e qualidade de mudas de romãzeiras sob o efeito de doses e tipos de biofertilizantes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Descrições da planta

A romãzeira (*Punica granatum* L.) é um arbusto lenhoso, ramificado, da família *Punicaceae*, nativa da região que abrange desde o Irã até o Himalaia, a noroeste da Índia (SUZUKI, 2016). Tem folhas pequenas, rijas, brilhantes e membranáceas, flor disposta nas extremidades dos ramos, de cor vermelha alaranjada e frutos esféricos, com muitas sementes em camadas, as quais se acham envolvidas em arilo polposo (RAPOSO et al., 2016).

A romãzeira é uma frutífera que apresenta boa aptidão de produção em regiões áridas e semiáridas do mundo (PAIVA et al., 2015). Tem sido cultivada há muito tempo por toda a região Mediterrânea da Ásia, América, África e Europa, sendo a Índia, Irã, China e Turquia os principais produtores da fruta (MOREIRA et al., 2015; ERCISLI et al., 2007 e WERKMAN et al., 2008).

No Brasil, a planta encontrou todas as condições favoráveis para um crescimento vegetativo, florescimento, frutificação e produção de frutos de primeira qualidade (CARDOSO et al., 2010). Para Werkman et al. (2008) a beleza de seu arbusto, flores e frutas simbolizam sanidade, fertilidade e abundância. No nordeste brasileiro, é plantada com finalidades ornamentais e medicinais em chácaras e quintais (CARDOSO et al., 2010).

Os frutos são consumidos *in natura*, de grão em grão, em saladas, na guarnição de pratos, na forma de geléias, molhos, sucos e de um vinho denominado de “grenadine” (OMAIAA, 2011), o autor ainda continua afirmando que suculência da romã deve-se ao seu elevado teor de água, e apresenta baixo valor calórico, devido ao seu baixo conteúdo em hidratos de carbono, em contra partida, tem uma quantidade significativa de potássio, cálcio, fósforo e vitaminas A, B e C.

2.2 Importância Socioeconômica

A romã, bem como, seus sucos e extratos, estão sendo amplamente promovidos, com ou sem apoio científico, para os consumidores como um dos superalimentos novos, capazes de enfrentar variedade de doenças (JOHANNINGSMEIER; HARRIS, 2011), os autores ainda afirmam, que a fruta tem sido consumida e utilizada como um alimento funcional no Médio Oriente há milhares de anos e que ganhou popularidade recentemente nos Estados Unidos. Estima-se que a área sob o cultivo de romã no mundo é em torno de 300.000 há e que 50% dessa área está entre três países, China, Índia e Irã (MELGAREJO et al., 2010).

A Índia é o maior produtor de romã no mundo, com mais de 900 mil toneladas produzidas por ano, o que corresponde a 43% da produção mundial total, no entanto, as exportações da Índia são de apenas 35.000 toneladas, que é de cerca de 6 - 7% do total do comércio da romã (SUZUKI, 2016). No continente europeu, a Espanha é maior produtor e exportador de romã, com uma produção de 23.169 t. (MELGAREJO et al., 2010). Segundo o Instituto Brasileiro de Frutas - IBRAF (2015) evidenciou-se um salto na comercialização de fruto nos últimos dez anos de 37.000 caixas para 406.000 caixas.

A variedade “Wonderful” é uma das mais atrativas no mercado internacional, possuindo frutos com arilo de coloração vermelho intenso e bom rendimento de suco (OLIVEIRA et al., 2012). No Brasil, pesquisas realizadas têm demonstrado que existe a possibilidade de cultivo de espécies de climas tropical úmido, subtropical e temperada, com potencial econômico para as áreas irrigadas do semiárido brasileiro (OLIVEIRA et al., 2012).

Em escala mínima, cultivam-se nos arredores de Belém, Fortaleza e João Pessoa, nas serras nordestinas, na planície litorânea, nas serras e nos planaltos do Sudeste e do Sul, no Centro-Oeste (GOMES, 2007). Para Robert et al. (2010), há um grande potencial para

expansão do cultivo da romãzeira no nordeste brasileiro, principalmente por seu cultivo estar ligado a regiões de clima subtropical, temperado quente ou até tropical, além de exigir temperaturas elevadas na época de maturação dos frutos. Cardoso et al. (2010), afirma que no nordeste brasileiro, a romãzeira é plantada com finalidades ornamentais e medicinais em chácaras e quintais, com pouca expressão comercial.

Na cidade de Sousa (PB), encontra-se instalado um dos maiores pomares brasileiros da cultura da romã, com cerca de 70 hectares, preocupações dos produtores é a melhoria da qualidade do fruto *in natura* e a implementação de tecnologias para a sua conservação (MOREIRA et al., 2015). Para Moreira et al. (2015) as áreas cultivadas vêm se expandindo, tendo-se em vista a demanda pelo produto, por parte das indústrias de alimentos, farmacêutica e de cosméticos, ainda afirmam que há uma tendência de ampliação da comercialização do fruto *in natura*, prolongando sua vida útil e, conseqüentemente, favorecendo sua comercialização em mercados mais distantes.

2.3 Aspectos da Produção de Mudanças de Romã

A produção comercial é concentrada em climas secos do verão, sendo a romã uma planta extremamente tolerante à seca uma vez já estabelecida, porém a cultura desenvolve-se muito melhor com umidade na capacidade de campo (SUZUKI, 2016). Para Raposo et al. (2016) a produção de mudas é uma etapa fundamental do sistema produtivo de frutíferas, influenciando diretamente no desempenho do pomar. Barros (2011) afirma que o uso de mudas sadias e vigorosas normalmente resulta em bom desenvolvimento inicial das plantas e precocidade na produção.

Segundo Raposo et al. (2016), vários fatores afetam a qualidade de mudas, dentre eles se podem citar: qualidade da semente, tipo de recipiente, substrato, adubação e manejo das mudas em geral. Para Prado et al. (2006) a obtenção de mudas de boa qualidade, deve ser dada atenção especial ao estado nutricional da planta, porém, poucos são os estudos sobre nutrição mineral em frutíferas tropicais.

A suplementação de nutrientes torna-se necessária e pode ser realizada através da adição de fertilizantes ao substrato, via água de irrigação ou pela aplicação foliar periódica com solução nutritiva durante o desenvolvimento das mudas (BEZERRA et al. 2007). Freire et al. (2004) afirmaram que a aplicação foliar semanal de produtos comerciais, contendo nutrientes, estratos húmicos e aminoácidos, favoreceu a redução do tempo para transplantio.

Os elevados custos, bem como, os efeitos negativos dos fertilizantes químicos no ambiente, proporcionaram mudanças na produção frutícola nos últimos anos, com o desenvolvimento de tecnologias inovadoras, incluindo práticas integradas de manejo de

nutrientes, envolvendo a produção e uso de biofertilizantes, que contêm bactérias solubilizantes de fosfatos, bactérias simbióticas e não simbióticas fixadoras de nitrogênio e fungos micorrizos, que tem permitido um elevado crescimento e rendimento das plantas, além de melhorar a atividade microbiológica na rizosfera das plantas (ASERI et al., 2008). Desse modo, as técnicas de adubação com fertilizantes minerais vêm sendo substituídos por formas alternativas, que favorecem a aquisição de nutrientes pelas plantas, como a aplicação de biofertilizantes líquidos (DANTAS et al., 2014).

2.4 Biofertilizante

Para o MAPA (2012), os biofertilizantes são definidos na Instrução Normativa nº 46 de 06 de outubro de 2011, como produtos que contêm componentes ativos ou agentes biológicos capazes de atuar, direta ou indiretamente, sobre o todo ou sobre partes das plantas cultivadas, melhorando o desempenho do sistema de produção, e, que sejam isentos de substâncias proibidas pela regulamentação de orgânicos.

Barros (2011), diz que os biofertilizantes são fertilizantes que resultam da biodigestão de resíduos orgânicos que por sua vez, contém células vivas ou latentes de microorganismos, bem como compostos bioativos, e que tem sido aplicado de forma crescente na nutrição de planta, bem como, empregado no controle de pragas e doenças.

Nov@® é um fertilizante (organo-mineral) rico em matéria orgânica de elevada pureza e qualidade, aplicado no solo que favorece o desenvolvimento e a funcionalidade do aparato radicular, além de promover um equilibrado crescimento vegetativo das plantas e incrementar o peso e a uniformidade dos frutos (BIOLCHIM, 2017). Carbo-organ consiste em um revitalizam-te de planta, onde aumenta a absorção de água e nutrientes, melhora as propriedades biológicas, física e química do solo, além de promover o desenvolvimento radicular, crescimento e produção da planta (CARBOTECNIA, 2017).

Ambos biofertilizantes contém fitosaponinas, glicina e betaína, que juntamente com os ácidos orgânicos, resulta em um auxílio de enraizamento, que melhora a eficiência e o desenvolvimento de raízes, agindo em diferentes níveis: fornece polissacarídeos, aminoácidos e vitaminas, que aumentam o metabolismo primário vegetal e otimiza o equilíbrio hormonal em tecidos vegetais (BIOLCHIM, 2017).

Os fertilizantes organomineral são determinados pelo decreto n.º 86955, de 18 de fevereiro de 1982, como sendo um adubo orgânico enriquecido com nutrientes minerais (INFORAGRO, 2012). Bissani et al. (2004) salientam que mesmo os adubos orgânicos apresentando baixas concentrações de N, P e K, quando complementados com adubação

mineral, propiciam efeitos positivos às plantas, uma vez que estas aproveitam melhor os nutrientes através do sincronismo de liberação ao longo de seu desenvolvimento.

Observa-se uma redução significativa das perdas de nitrogênio pelo uso de fertilizante organomineral, uma vez que o enterrio ou injeção do resíduo no sulco de plantio reduz a volatilização de amônia, bem como, uso de fertilizantes organominerais reduz as emissões de gases de efeito estufa, representando ganhos ambientais em relação ao uso dos resíduos in natura (BENITES, 2013).

Junek et al. (2014) argumentaram uma série de vantagens dos fertilizantes organomineral, como proteção contra a salinidade causada pela adubação mineral, aumento da atividade microbiana do solo, redução da lixiviação de formas catiônicas, aumento da disponibilidade dos micronutrientes, melhora da estrutura de solos argilosos, aumento da capacidade de troca catiônica, aumento da capacidade de retenção de água, contribui com matéria orgânica e pode funcionar como condicionador de solo. Para GeoFert (2012), Os fertilizantes organomineral se constitui num produto inovador e alternativo, fruto do enriquecimento de adubos orgânicos com fertilizantes minerais.

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1 Local do Experimento

O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente ao setor de fruticultura da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no mês de agosto a setembro de 2016, Mossoró-RN, situado pelos pontos de coordenadas geográficas 5° 11' 0'' de latitude Sul e 37° 20' 0'' longitude. O clima da região é semiárido e de acordo com Köppen é "BSwh", seco e muito quente, com duas estações climáticas: uma seca, que vai geralmente de junho a janeiro e uma chuvosa, de fevereiro a maio (Carmo Filho et al., 1995).

3.2 Delineamento Experimental

Adotou-se um delineamento em blocos inteiramente casualizados em esquema fatorial 2x5, onde foram aplicados dez (10) tratamentos com quatro repetições; sendo cinco doses (0; 2; 4; 6; e 8 ml L⁻¹) de extrato de biofertilizante Nov@® e Carbo - Organ® respectivamente.

3.3 Semeadura

As sementes de romãzeiras foram coletadas de frutos da variedade wonderful, adquiridos no supermercado do município de Mossoró/RN, sendo proveniente de um mesmo lote e apresentando maturação completa. Foram semeadas em bandejas de plástico de 50

células, com volume de 94 mm³ por célula. O substrato foi misturado com composto orgânico, fibra de coco e areia na proporção de 1:1:1.

3.4 Aplicação dos Tratamentos

A aplicação das doses de biofertilizantes foi de acordo com as recomendações da bula de cada produto, desse modo, foi iniciada aos 30 dias após a emergência das sementes, sendo o extrato aplicado a cada sete dias com auxílio de uma seringa, utilizando 15 mL da solução no colo de cada planta até o término do experimento.

Os biofertilizantes são a base de extratos vegetais, metionina, fenilalanina e monossacarídeos, ricos em nitrogênio, potássio e carbono orgânico.

3.5 Parâmetros Avaliados

Aos 70 dias após a emergência, foram avaliadas as seguintes características: comprimento da parte aérea, comprimento do sistema radicular e comprimento total (cm); número de folhas (unidade planta⁻¹) e diâmetro do colo (mm), bem como a massa seca da parte aérea e do sistema radicular (g).

3.5.1 Comprimento da Parte Aérea, Comprimento do Sistema Radicular e Diâmetro do Colo

As medições de comprimento foram realizadas com o auxílio de régua graduada em centímetros. Para o comprimento da parte aérea, foi medido partindo-se do colo da planta até a gema apical; enquanto o comprimento do sistema radicular, foi mensurado do colo da planta até o ápice da maior raiz. O diâmetro do colo foi mensurado com paquímetro digital com precisão de 0,01 mm.

3.5.2 Número de Folhas

O número de folhas foi obtido pela contagem de folhas totalmente expandidas.

3.5.3 Massa Seca da Parte Aérea, Massa Seca da Raiz e Massa Seca Total

A massa seca da parte aérea e do sistema radicular foi determinada colocando-a cada parte em sacos de papel tipo *Kraft* e secas em estufa de circulação forçada de ar a 60°C, até atingirem peso constante procedendo à pesagem em balança analítica com precisão de 0,001 g. A massa seca total foi obtido com o somatório entre a massa seca da parte e do sistema radicular.

3.5.4 Índice de Qualidade de Dickson

O índice de qualidade de Dickson (IQD) foi determinado em função da altura da parte aérea (H), do diâmetro do coleto (DC), do peso de matéria seca da parte aérea (PMSPA) e do peso de matéria seca das raízes (PMSR), por meio da fórmula (DICKSON et al., 1960):

$$IQD = \frac{PMST(g)}{H(cm)/DC(mm) + PMSPA(g)/PMR(g)}$$

3.5.5 Análise Estatística

Para fins de análise estatística, os dados obtidos foram submetidos análise de variância (ANAVA) e Teste de Tukey (1% e 5%) para comparação de médias. Quando significativo, os dados quantitativos foram submetidos à análise de regressão polinomial ($P < 0,05$), com o auxílio do programa computacional ASSISTAT.

Após as análises, as plantas foram separadas em parte aérea e sistema radicular. O sistema radicular foi lavado em água corrente e em seguida, tanto a parte aérea como sistema radicular foram acondicionados em sacos de papel tipo *Kraft*.

RESULTADOS E DISCURSÃO

Pela análise de variância observou-se que houve efeito significativo da interação entre os fatores biofertilizante e doses para as variáveis massa seca de raiz (MSR), massa seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD) ao nível de 1% de probabilidade, bem como para a relação MSR/MSPA ao nível de 5% de probabilidade, não ocorrendo efeito da interação entre fatores para as demais variáveis. Não ocorreu efeito significativo do fator isolado fonte de biofertilizante para nenhuma das variáveis analisadas ($p > 0,05$). Houve efeito isolado do fator doses para as variáveis comprimento da parte aérea (CPA), comprimento total (CT), diâmetro do colo (DC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD) ao nível de 1%, enquanto para variável número de folhas (NF) ocorreu resposta significativa ao nível de 5% de probabilidade. A variável de comprimento do sistema radicular (CSR) não foi afetado por nenhum dos fatores isolados e nem pela interação entre os mesmos (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise da variância e valores médios para variáveis de crescimento em mudas de romãzeiras em função de fontes e doses de biofertilizante

FV	GL	QUADRADO MÉDIO									
		CPA	CSR	CT	NF	DC	MSPA	MSR	MST	MSR/MSPA	IQD
Biofertilizante (B)	1	3,99 ^{ns}	6,51 ^{ns}	0,31 ^{ns}	122,71 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,002 ^{ns}	0,008 ^{ns}	0,002 ^{ns}	0,033 ^{ns}	0,0002 ^{ns}
Doses (D)	4	34,37 ^{**}	8,29 ^{ns}	67,17 ^{**}	168,23 [*]	0,19 ^{**}	0,15 ^{**}	0,078 ^{**}	0,432 ^{**}	0,071 ^{ns}	0,002 ^{**}
B x D	4	2,89 ^{ns}	0,91 ^{ns}	4,83 ^{ns}	45,61 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,053 ^{**}	0,106 ^{**}	0,126 [*]	0,001 ^{**}
Bloco	3	11,71 ^{**}	22,69 [*]	13,60 ^{ns}	175,34 [*]	0,42 ^{**}	0,02 ^{ns}	0,015 ^{ns}	0,042 [*]	0,031 ^{ns}	0,0006 [*]
Resíduo	27	1,52	5,01	6,55	45,97	0,02	0,009	0,010	0,010	0,043	0,0001
C.V		5,81	11,73	6,35	17,60	7,43	19	39,65	13,23	42,05	19,28
Médias		CPA	CSR	CT	NF	DC	MSPA	MSR	MST	MSR/MSPA	IQD
		(cm)	(cm)	(cm)		(mm)	(g)	(g)	(g)		

CPA – Comprimento da parte aérea; CSR – Comprimento do sistema radicular; CT – Comprimento Total; NF – Número de folha; DC – Diâmetro do colo; MSPA – Massa seca da parte aérea; MSR – Massa seca da raiz; MST – Massa seca total; MSR/MSPA – Relação da massa seca da raiz e parte aérea; IQD – Índice de qualidade de Dickson; FV – Fontes de Variação; C.V – Coeficiente de Variação; GL – Grau de Liberdade; ns – Não Significativo; ** - Significativo a 1% de probabilidade; * - Significativo a 5% de probabilidade; B – Biofertilizante; D – Doses; cm – Centímetros; mm – Milímetros; g – Gramas.

De acordo com a Figura 01, verificou-se efeito significativo das doses de biofertilizantes para variável comprimento da parte aérea (CPA). As mudas que não receberam tratamento, apresentaram menor altura em relação as demais parcelas tratadas com doses crescentes de biofertilizantes, onde a maior dose apresentou um crescimento 23,574 cm o que corresponde um incremento de 25,08 % em relação a dose zero.

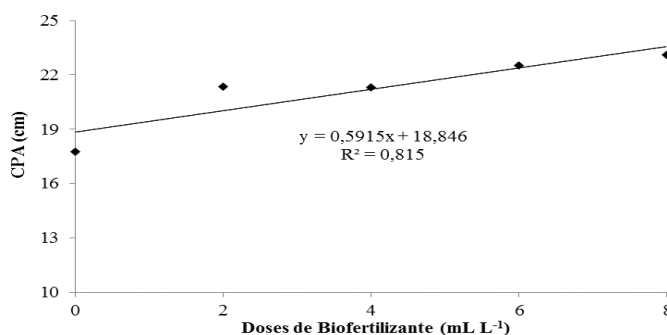


Figura 01. Comprimento da parte aérea de mudas de romãzeira em função de fontes e doses de biofertilizante. Mossoró-RN, 2017.

Em estudo realizado por Weckner et al. (2016) com diferentes composições de biofertilizantes na produção de mudas de mamoeiro, observaram que houve um aumento de 40% no crescimento em altura, equiparado ao tratamento que não recebeu o biofertilizante. Também trabalhando com mudas de mamão calimosa sob aplicação de doses de biofertilizante via solo, Silva et al. (2013), constataram que a dose de 12 mL L⁻¹ diferiu estatisticamente da dose de 6 mL L⁻¹ para altura, onde proporcionou um aumento no valor médio da altura da muda de 39,3%.

Os aumentos verificados possivelmente foram devido às ações das substâncias húmicas, formadas a partir da aplicação do biofertilizante, que, segundo Nardi et al. (2002) podem exercer efeitos nas funções vitais das plantas e resultem, direta ou indiretamente, na absorção de íons e na nutrição mineral das plantas. Outros autores testando doses de biofertilizantes também observaram respostas positivas para o crescimento de mudas frutíferas, a exemplo do mamão (HAFLE et al., 2009; GUIMARÃES et al., 2012), maracujá (OLIVEIRA et al., 2011), limão cravo (REBEQUI, et al., 2009).

Resultados significativos também foram observados para variável em análise de crescimento total (CT), onde constatou-se que houve um crescimento acentuado nas plântulas tratadas com biofertilizantes até alcançar a maior altura 42,87 cm, que equivale um aumento de 20,87%, na dose estimada de 6 mL L⁻¹, decrescendo em seguida, até a dose mais alta do insumo, ocasionado, provavelmente por desequilíbrio nutricional (Figura 02).

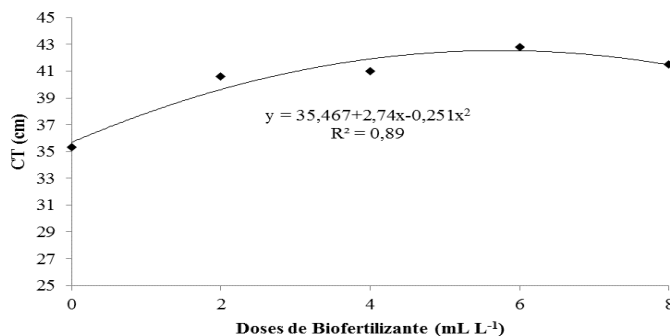


Figura 02. Comprimento total de mudas de romãzeira em função de fontes e doses de biofertilizante. Mossoró-RN, 2017.

Dantas et al. (2014) estudando substrato e doses de biofertilizante em mudas de aceroleira, constaram que o aumento das doses eleva o teor de nutrientes no substrato, podendo chegar a teores superiores ao requerido pela plântula em seu crescimento, desse modo, atribuindo o decréscimo das plântulas ao elevado teor de nutrientes presentes no substrato.

Para o número de folhas (NF), observou-se que os tratamentos com biofertilizantes se ajustaram ao modelo de regressão linear crescente, onde verificou-se que para cada 2 mL L⁻¹ aplicada nas plântulas, proporcionaram um aumento médio de 2,52 folhas, sendo que a dose 8 mL L⁻¹ com os melhores incrementos (Figura 03).

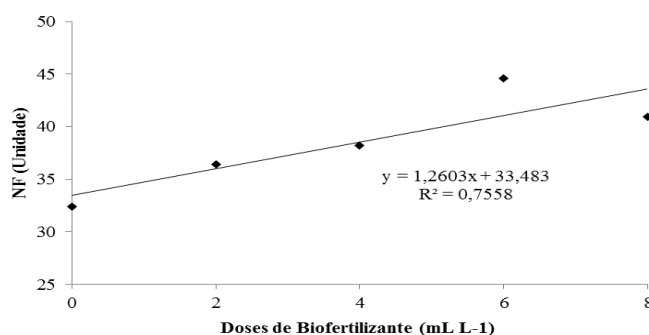


Figura 03. Número de folhas de mudas de romãzeira em função de fontes e doses de biofertilizante. Mossoró-RN, 2017.

O efeito do biofertilizante pode estar correlacionado as maiores disponibilidades dos nutrientes essenciais a planta, que tem influência na emissão e no tamanho de folhas (HOFFMANN et al., 2001). Resultado semelhante foram observados por Souza et al. (2013), onde a dose 6 mL Kg⁻¹ de bioestimulante proporcionaram maior número de folhas em porta-enxerto de tangerineira. Para Taiz & Zeiger (2002) as citocininas influenciam o movimento de nutrientes para a folha a partir de outras partes da planta, assim como promovem o desenvolvimento de cloroplastos aumentando a fotossíntese e consequentemente à síntese de energia, desta forma a planta cresce mais rápida.

Com relação ao diâmetro do colo (DC), a equação linear se comportou de modo crescente, onde a dose máxima promoveu maiores incrementos, atingindo 2,14 mm de diâmetro, desse modo, se faz necessário testar doses maiores para estabelecer a melhor dose para variável em estudo (Figura 04).

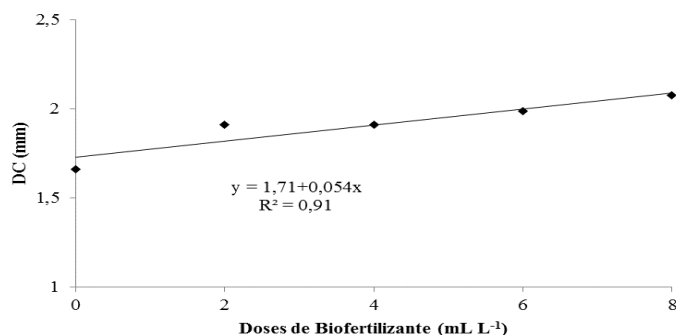


Figura 04. Diâmetro do colo de mudas de romãzeira em função de fontes e doses de biofertilizante. Mossoró-RN, 2017.

Estudando doses de bioestimulantes na produção de mudas de tangerineira, Souza et al. (2013), verificaram acréscimos para variável diâmetro do colo. Corroborando estes resultados, Nascimento (2010) confirmou que os biofertilizantes é uma matéria orgânica que contém em sua composição os elementos essenciais à sobrevivência dos vegetais. Castro & Vieira (2001) confirmam que os biofertilizantes atuam estimulando o crescimento e desenvolvimento, porém, seus efeitos dependem da concentração, natureza e da proporção das substâncias contidas no produto. Pesakovic et al., (2013) afirmaram que o biofertilizante é uma alternativa sustentável que pode aumentar o rendimento das culturas, sem causar efeitos adversos ao meio ambiente.

Respostas semelhantes foi verificada para massa seca da parte aérea (MSPA), onde a equação se ajustou de forma linear crescente em relação as doses de biofertilizante. A dose 8 mL L⁻¹ proporcionou um incremento de 0,34g planta⁻¹ em relação a dose zero, (Figura 05).

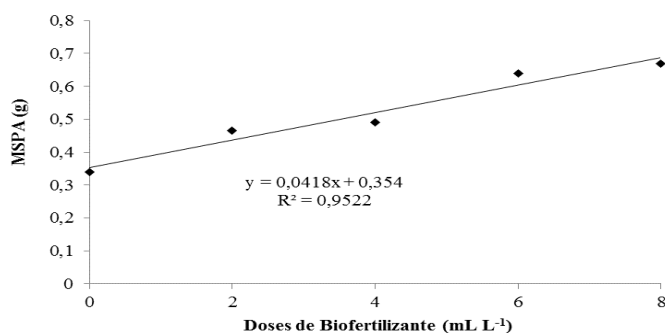


Figura 05. Massa seca da parte aérea de mudas de romãzeira em função de fontes e doses de biofertilizante. Mossoró-RN, 2017.

Pereira et al (2016) estudando doses de nitrogênio em mudas de romãzeiras, observaram que não houve efeitos significativos para variável matéria seca da parte aérea (MSPA), o que difere dos valores aqui encontrados. Tal fato, mostra que os biofertilizantes exerce efeitos positivos sobre o crescimento das plantas, devido as melhorias físicas e químicas, promovida pelas substâncias húmicas, resultando em maior ajustamento osmótico pela planta, e posterior absorção de água pelo seu sistema radicular.

Na Figura 06, verifica-se um comportamento linear crescente e quadrático para os biofertilizante Nov@® e Carbo-Organ®, respectivamente. Para os respectivos produtos os valores máximos alcançados foram 0,458 e 0,30g planta⁻¹, respectivamente.

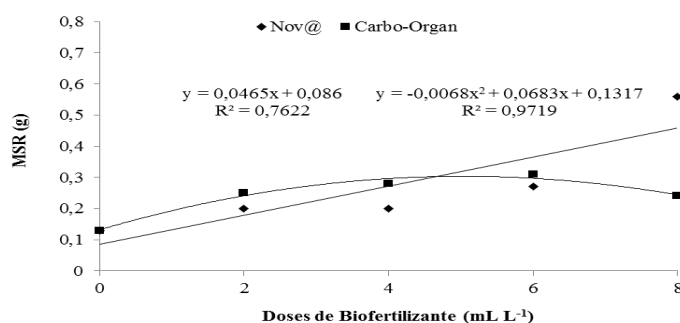


Figura 06. Massa seca da raiz de mudas de romãzeira em função de fontes e doses de biofertilizante. Mossoró-RN, 2017.

Doses superiores foram encontrados por Souza et al. (2013) trabalhando com bioestimulante no desenvolvimento inicial de plântulas do porta-enxerto cítrico tangerineira ‘Cleópatra’, onde verificaram que a dose de maior resposta foi 18 mL Kg⁻¹.

Garcia et al. (2014) trabalhando com doses semelhantes, a base de algas marinhas, verificaram que a partir da dose de 2 mL L⁻¹ houve uma redução na MSR de porta-enxerto de cajueiros, o autor continua afirmando que a redução da MSR pode estar relacionada com o aumento da concentração salina no ambiente radicular, proporcionado pelo extrato de alga *Ascophyllum nodosum* aplicados em alta concentração.

Para massa seca total (MST), nota-se um efeito linear crescente para o biofertilizantes Nov@®, onde o maior valor (1,154 g planta⁻¹) correspondeu a maior dose de 8 mL L⁻¹. Já o biofertilizantes Carbo-Organ®, apresentou um efeito quadrático, sendo a dose de 6,22 mL L⁻¹ a mais eficiente, promovendo um valor de 0,92 g planta⁻¹ (Figura 07).

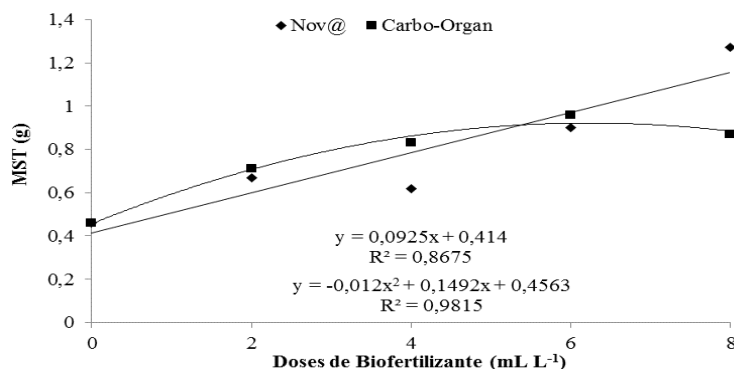


Figura 07. Massa seca total de mudas de romãzeira em função de fontes e doses de biofertilizante. Mossoró-RN, 2017.

Os valores máximos encontrados assemelham-se aos valores encontrados por Guimarães et al. (2012), quando trabalhou com mudas de mamoeiro, sob diferentes concentrações de extrato de alga Raiza®. Valores superiores do presente trabalho foram semelhante aos encontrados por Garcia et al. (2014) quando não houve aplicação do extrato de alga *A. nodosum*, em porta-enxerto de cajueiro, assim, mostrando um efeito diferente em produção de mudas de romãzeira.

Para Goemar (2006) isso se justifica devido o extrato de *A. nodosum* estimular processos fisiológicos da planta, assim, havendo absorção de nutrientes e fotossíntese, devido às moléculas extraídas (elicitores) da alga.

Para o índice de qualidade de Dickson (IQD), os resultados mostraram-se contrários para os biofertilizante Nov@® e Carbo-Organ®, onde os mesmos apresentaram efeito linear e quadrático, com valores máximos (0,093 e 0,068) nas doses 8 e 5,75 mL L⁻¹, respectivamente. Desse modo, mudas submetidas a esse tratamento mostram-se um maior equilíbrio de crescimento, bem como, maior qualidade de produção (Figura 08).

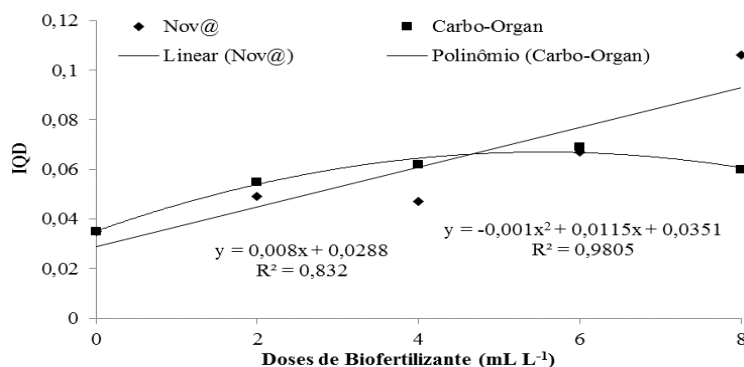


Figura 08. Índice de qualidade de Dickson de mudas de romãzeira em função de fontes e doses de biofertilizante. Mossoró-RN, 2017.

Segundo Fonseca (2002), este índice constitui-se num bom indicador, pois pondera características importantes para a avaliação da qualidade das mudas e considera a robustez e o equilíbrio da distribuição da massa na muda. Bernardino et al. (2005) afirmaram que quanto maior for o valor de IQD, maior será também a qualidade da muda. Segundo Paiva et al. (2015) o maior IQD pode ser explicado pelo maior crescimento da plântula e acúmulo de biomassa, indicando essa técnica como a que mais possibilita a propagação.

Os custos elevados dos fertilizantes químicos industrializados têm proporcionado o aumento das pesquisas em relação ao uso de insumos orgânicos na produção agrícola. Os biofertilizantes tem se mostrado como fonte muito promissora, principal na cadeia produtiva dos orgânicos.

Mesmo diante dos fatos positivos, ainda há uma carência enorme de pesquisas relacionadas ao uso de fontes orgânicas no setor da fruticultura, em especial a romã, que nos últimos anos tem se mostrado como uma cultura de grande potencial agrônômico, bem como aumentado sua demanda pelo consumidor.

5 CONCLUSÕES

A utilização dos biofertilizantes (Nov@® e Carbo-organ®) nas doses de 6,0 e 8,0 mL L⁻¹ proporcionaram a obtenção de mudas de romãzeiras de melhor qualidade.

6 REFERÊNCIAS

ASERI, G. K; JAIN, N; PANWAR, J; RAO, A. V; MEGHWAL, R. R. Biofertilizers improve plant growth, fruit yield, nutrition, metabolism and rhizosphere enzyme activities of Pomegranate (*Punica granatum* L.) in Indian Thar Desert. **Scientia Horticulturae**, v. 117, p 130- 135, 2008.

BARROS, C. M. B. **Substratos e adubação foliar com biofertilizante na produção de mudas de maracujazeiro e mamoeiro**. 2011. 64p. Dissertação (Mestrado em fitotecnia) pela Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava/PR, 2011.

BENITES V. de M.; CORREIA, J. C.; MENEZES, J. F. S.; POLIDORO, J. C. Produção de fertilizantes organomineral granulado a partir de dejetos de suínos. In: workshop internacional y

taller nacional valorización de resíduos, oportunidade para la innovación, 2013, pucon, Chile. **Anais...Chile: CIDGRO**, 2013.

BERNARDINO, D. C. S.; PAIVA, H. N.; NEVES, J. C. L.; GOMES, J.K; MARQUES, V. B. Crescimento e qualidade de mudas de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan em resposta à saturação por bases do substrato. **Revista Árvore**, v. 29, n. 6, p. 863-870, 2005.

BEZERRA, P. S. G.; GRANGEIRO, L. C.; NEGREIROS, M. Z.; MEDEIROS, J. F. Utilização de bioestimulante na produção de mudas de alface. **Científica**, Jaboticabal, v.35, n.1, p.46 - 50, 2007.

BIOLCHIM. NOV@ GR®. **Fertilizante organo-mineral**. Disponível em <<http://biolchim.com.br/biolchim/portfolio-view/nov-gr/>>. Acessado em 01 de abril de 2017.

BISSANI, C. A.; GIANELLO. C.; TEDESCO, M. J.; CAMARGO, F. A. O. **Fertilidade dos Solos e Manejo da Adubação de Culturas**. Porto Alegre, 2004, Anexo 04, p 301-302.

CARBOTECNIA. **Enmienda líquida organomineral. aplicación radicular**. Disponível em <http://www.carbotecnica.com/es/seccion/index/82/92/carbo-organ>. Acessado em 01 de abril de 2017.

CARDOSO, J. E; SILVA, J. L.; MARTINS, M. V. V.; MOREIRA, R. C.; VIANA.F. M. P.; CHAPES, L. G; ALVES, E. S; LIMA, F. A; VIDAL, D. Ocorrência e controle químico da antracnose em plantio comercial da romãzeira no Estado do Ceará. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 21., 2010, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010.

CARMO FILHO F.; OLIVEIRA O. F. 1995. Mossoró: **um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico**. Mossoró: ESAM, (Coleção Mossoroense, Série B) 62p.

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 131 p.

CAVALCANTE, L. F.; VIEIRA, M. S.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, W. M.; NASCIMENTO, J. A. M. Água salina e esterco bovino líquido na formação de mudas de goiabeira cultivar Paluma. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p. 251-261, 2010.

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA. **Fruticultura**. Disponível em <http://www.cnabrazil.org.br/sites/default/files/sites/default/files/uploads/10_fruticultura.pdf> Acessado em 16 de abril de 2017.

CONSTANTINO, M.; GÓMES-ÁLVAREZ, G.; ÁLVAREZ-SOLÍS, J. D.; PAT-FERNÁNDEZ, J.; ESPÍN, G. Efecto de la biofertilización y los biorreguladores en la germinación y el crecimiento de Carica papaya L. **Revista Colombiana de Biotecnología**, v. 12, n. 2, p. 103-115, 2010.

DANTAS, K. A.; FIGUEIREDO, T. da C.; MESQUITA, E. F.; SÁ, F. V. da S.; FERREIRA, N. M. Substratos e doses de biofertilizantes bovino na produção de mudas de aceroleira. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, nº 1, p.157-162, Mossoró/RN, 2014.

DE ARAÚJO OLIVEIRA, L. A., DE GÓES, G. B., COSTA, I. G., MELO, M., DA COSTA, M. E., & DA SILVA, R. M. Uso do extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.6, n.2, p.01-04, 2011.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **For. Chron.**, v. 36, p. 10-13, 1960.

DONADIO, L. C. Principais Frutas exóticas. **In: Congresso Brasileiro de Fruticultura**, 20., Vitória, 2008. Anais. Espírito Santo, 2008. p.3.

ERCISLI, S.; ORHAN, E.; OZDEMIR, O.; SENGUL, M. The genotypic effects on the chemical composition and antioxidant activity of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berries grown in Turkey. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 115, n. 1, p.27-33, 2007.

FONSECA, E. P.; VALERI, S. V.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N. A. N.; COUTO, L. Padrão de qualidade de mudas de trema micrantha (l.) blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, v.26, nº.4, p.515-523, 2002.

FREIRA, G. F. D.; LUZ, J. M. Q.; CARREON, R.; SILVA, M. A. D. da; CASSIANO, C. V.; ANDRADE, L. V. de. Produção de mudas de alface, cv. Vera, com aplicação foliar de produtos organo-líquido-minerais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, jul. 2004.

GARCIA, K. G. V.; SILVA, C. P.; CUNHA, C. S. M.; NASCIMENTO, C. D. V.; TOSTA, M. S. Extrato da alga *Ascophyllum Nodosum* (L.) no desenvolvimento de porta-enxertos de cajueiro. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p.1706-1715, 2014.

GEOFERT, fertilizantes e organominerais. **Teste de performance em híbrido de milho**. Disponível em <http://www.geociclo.com.br/wp-content/uploads/2012/07/Lamina-Geofert_MILHO.pdf> Acessado em 02 de abril de 2017.

GOEMAR. **Laboratório do mar**. Disponível em: <<http://www.goëmar.com>> acessado em: 29 de março de 2017.

Gomes, P. **Fruticultura Brasileira**. 13. ed. reimp. São Paulo: Nobel, 2007. 446 p.

GUIMARÃES, I. P.; BENEDITO, C. P.; CARDOSO, E. A.; PEREIRA, F. E. C. B. & OLIVEIRA, D. M. Avaliação do efeito do uso do extrato de alga (raíza[®]) no desenvolvimento de mudas de mamão. **Enciclopédia Biosfera**, v.8; nº.15; p.312-320, 2012.

HAFLE, O. C.; SANTOS, V. A.; RAMOS, J. D.; CRUZ, M. C. M. & MELO, P. C. Produção de mudas de mamoeiro utilizando Bokashi e Lithothamnium. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, p 245-251, 2009.

HOFFMANN, I.; GERLING, D.; KYOGWOM, U.B.; MANEBIELFELDT, A. Farmers management strategies to maintain soil fertility in a remote area in northwest Nigéria.Agriculture, **Ecosystems & Environment**, v. 86, p. 263-275, 2001

IBRAF. **Instituto Brasileiro de Frutas**. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br>>. Acessado no dia 01 abril 2017.

INFORAGRO. **Consultoria, inovação e solução em agropecuária. Fertilizantes organo-minerais**. Disponível em < <https://inforagro.wordpress.com/2012/08/30/um-pouco-sobre-fertilizantes-organo-minerais/>>. Acessado no dia 02 de abril de 2017.

JOHANNINGSMEIER, S.D.; HARRIS, G.K. Pomegranate as a Funcional Food and Nutraceutical Source. **Annual Reviews of Food Science and Technology, Palo Alto**, v. 2, p. 181-201, Nov. 2011.

JUNEK, J. O. M. de O.; LARA, T. S.; MARTINS, O. B.; MORAIS, C. G. **Fertilizantes organominerais**. Circular técnico, nº 06, 4p. Instituto de ciências da saúde, agrária e humanas, (ISAH), Araxá/MG, 2014.

LIANG. Y. C.; SI, J.; NIKOLIC, M.; PENG, Y.; CHENG, W.; JIANG, Y. 2005. Organic manure stimulates biological activity barley growth in soil subject to secondary salinization. *Soilbiologyandbiohemestry*. **Acta Horticulturae**, v.37, p.1185-1195, 2005.

Melgarejo, P., Hernández, F., Legua, P., 2010. El Granado. Proceedings of I Jornadas Nacionales sobre el Granado: **Producción, Economía, Industrialización, Alimentación y Salud**. Universidad Miguel Hernández de Elche, Departamento de Producción Vegetal y Microbiología, Alicante, Spain, pp. 8–37.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. 2012. **Instrução Normativa MAPA nº 46 de 06/10/2011 – Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal**. Disponível em: <<https://www legisweb.com.br/legislacao/?id=78910>>. Acessado no dia: 28 de janeiro de 2017.

MOREIRA, I. dos S.; ROCHA, R. H. C.; PAIVA, E. P.; SILVA, H. S.; SOUSA, F. de A. Biometria e componentes físico-químicos de romã armazenada sob refrigeração. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 45, nº 2, p.209-215, Goiânia/GO, 2015.

NARDI, S.; PIZZEGHELLO, D.; MUSCOLO, A.; VIANELLO, E. Physiological effects of humic substances on higher plants. **Soil Biology & Biochemistry**, v.34: p.1527-1536, 2002.

NASCIMENTO, R.C. O uso do biofertilizante em solos agrícolas do cerrado da região do alto Paranaíba (MG). **Boletim goiano de geografia. Goiânia**, v. 30, n. 2, p. 55- 66, 2010.

OLIVEIRA, E. M. M.; de; CARNEIRO, B. T.; NOGUEIRA, R. I.; FREITAS-SILVA, O. Aplicabilidade da técnica PCR-RAPD para a determinação do perfil genotípico de variedades de romã (*Punica granatum*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém, PA. **Anais...** [S.l.]: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012. p. 1-5.

OLIVEIRA, L. A. A.; GÓES, G. B.; MELO, I. G. C.; COSTA, M. E. & SILVA, R. M. Uso do extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, nº 02; p. 01-04, 2011.

OMAIAA – Observatório dos Mercados Agrícolas e das Importações Agro-alimentares. **A Comercialização da Romã em Portugal**, 2011. Disponível em <http://www.observatorioagricola.pt/item.asp?id_item=118>, acessado no dia 22 de março de 2017.

PAIVA, E. P.; ROCHA, R. H. C.; PRAXEDES, S. C.; GUEDES, W. A.; SÁ, F. V. da S. Crescimento e qualidade de mudas de romãzeiras wonderful propagadas por estaquia. **Revista Caatinga**, v. 28, nº 2, p.64-75, Mossoró/RN, 2015.

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

PESAKOVIC, M.; STAJIC, K.S.; SLOBODAN, M.; OLGA, M. Biofertilizer affecting yield related characteristics of strawberry (*fragaria*×*ananassa* duch.) and soil micro-organisms. **Scientia Horticulturae**, V.150, p.238-243, 2013.

PRADO, R. M.; NATALE, W; ROZANE, D. E. Níveis críticos de boro no solo e na planta para cultivo de mudas de Maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 28, n. 2, p. 305-309, Agosto 2006.

RAPOSO, R. W. C.; SILVA, S. I. A.; MEDEIROS, D. A.; GOMES, C. M. **Adubação mineral em mudas de romãzeiras**. IN: Congresso técnico científico da engenharia e da agronomia. Foz do Iguaçu, PR, 2016.

REBEQUI, A. M.; CAVALCANTE, L. F.; NUNES, J. C.; DINIZ, A. A.; BREHM, M. A. S.; CAVALCANTE, M. Z. B. Produção de mudas de limão cravo em substrato com biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. **Revista de ciências agrárias**, v. 12, nº. 2, p. 219-228, 2009.

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 and Technology*. **Oxford**, v. 45, n. 7, p. 1386 – 1394, 2010.

SANTIAGO, M. C. P de ARAUJO. “**Avaliação de processos para obtenção de produtos ricos em antocianinas utilizando suco de romã (*Punica granatum* L.)**”. p.2014. 137. Tese (Doutorado em Processos Químicos e Bioquímicos) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. Rio de Janeiro, 2014.

SANTIAGO, M. C. P. de A.; GODOY, R. de O.; NOGUEIRA, R. I.; GOUVÊA, A. C. M. S.; FREITAS, S. P. Caracterização e avaliação do teor de antocianinas do suco de romã (*Punica granatum* L.). In: Simpósio brasileiro de pós-colheita de frutas, hortaliças e flores, 3., 2011, nova friburgo. **anais...** Rio de Janeiro: EMBRAPA agroindústria de alimentos, 2011. 1 CD-rom.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. **Mercado da Fruticultura**. Disponível em <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/\\$File/5791.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/$File/5791.pdf)> acessado em 16 de abril de 2017.

SILVA, A. F.; PINTO, J. M.; FRANÇA, C. R. R. S.; FERNANDES, S. C.; GOMES, T. C. de A.; SILVA, M. S. L.; MATOS, A. N. B. **Preparo e uso de biofertilizantes líquidos**. Comunicado Técnico, nº 130. 4p. EMBRAPA, Petrolina/PE, 2007.

SILVA, F. M.; GOMES, I. L. S.; SILVA, M. G.; SOUZA, G. N.; SANTANA, M. B. **Produção de mudas de mamão calimosa com biofertilizante líquido aplicado via solo**. 2013. In: 65ª Reunião anual da sociedade brasileira para o progresso da ciência. CERDES, Recife/PE, 2013.

SOUZA, J. M. A.; GONÇALVES, B. H. L.; SANTOS, A. M. F.; FERRAZ, R. A.; LEONEL, S. Efeito de bioestimulante no desenvolvimento inial de plântulas do porta-enxerto cítrico tangerineiro ‘Cleópatra’. **Scientia Plena**, v. 9, nº 8, 8p, 2013.

SUZUKI, E. T. **Avaliação fenológica, análise econômica e estudo da cadeia produtiva da romã (*Punica granatum*)**. 2016. 101p. Tese (Doutorado em Horticultura) pela Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP – Campus de Botucatu/SP, 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Plant physiology. 3.ed. Sunderland: **Sinauer Associates**, 2002. p.423-460.

TRANI, P. E.; NOVO, M. do C. S.S.; JUNHIOR, M. L. C.; TELLES, L. M. G. Produção de mudas de alface em bandejas e substratos comerciais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.290-294, abril-junho 2004.

TREICHEL, M.; KIST, B.B.; SANTOS, C. E.; CARVALHO, C.; BELING, R. R. **Anuário Brasileiro de Fruticultura**. 2016. 88p. Ed. Gazeta Santa Cruz, Santa Cruz do Sul/RS, 2016.

WANDERLEY, J. A. C.; LEITE, D. T.; BARBOSA, J. W. da S.; MARACAJÁ, P. B.; SOUSA, J. da S. **Práticas culturais na fruticultura tropical do Semiárido**. Informativo técnico do semiárido – INTESA, Pombal/PB, v.3, n.1, p. 37- 45, janeiro/dezembro de 2010.

WECKNER, F. C.; CAMPOS, M. C. C.; NASCIMENTO, E. P.; MANTOVANELLI, B. C.; NASCIMENTO, N. F. Avaliação das mudas de mamoeiro sob o efeito da aplicação de

diferentes composições de biofertilizantes. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações**, v. 14, nº 1, p. 700-706, 2016.

WERKMAN, C.; GRANATO, D. C.; KERBAUY, W. D.; SAMPAIO, F. C.; BRANDÃO, A. A. H; RODE, S. M. Aplicações Terapêuticas da *Punica granatum* L. (romã). **Revista Brasileira Plantas Medicinais**, v.10, n.3, p.104-111, 2008.