



## Produção de mudas de mangueira irrigadas com diferentes tipos de águas no sertão paraibano

Production of irrigated hose seedlings with different types of water in the sertão paraibano

Ednaldo Barbosa Pereira Junior<sup>1</sup> Ivânia Cornélio da Silva<sup>2</sup>, Wanderson Dias Sarmento<sup>2</sup>, Francisco de Sales Oliveira Filho<sup>3</sup>, Manuel Caíque Ehrich Rodrigues<sup>2</sup>, Maria Rita de Sousa Araújo<sup>2</sup>, Pedro Alves dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de agroecologia . Instituto Federal da Paraíba, Campus Sousa, e-mail: ebpjr2@hotmail.com

<sup>2</sup> Discente do curso superior de agroecologia, Instituto Federal da Paraíba, Campus Sousa, e-mails: ivanyasilval@gmail.com, wandersonsarmento02@gmail.com, caique.ehrich@gmail.com, mrraraujo256@gmail.com, pedroalves159@gmail.com

Tecnólogo em Agroecologia, Instituto Federal de Paraíba, Campus Sousa. francisco.filho@ifpb.edu.br

**RESUMO:** A reutilização de água na agricultura vem se tornando necessário devido à sua crescente escassez, especialmente no semiárido brasileiro. Com este trabalho objetivou propor o aproveitamento de água de ar condicionado e efluente das atividades na agroindústria na produção e desenvolvimento de mudas de mangueira. A pesquisa foi desenvolvida no setor de produção de mudas localizado no Instituto Federal da Paraíba, Campus Sousa. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Foram utilizadas cinco proporções de água: T1=100% de Poço Artesiano, T2= 100% Ar condicionado, T3=50% Ar condicionado + 50% água do poço, T4= 50% Ar condicionado + 50% Efluente agroindustrial e T5= 100% Efluente agroindustrial. As mudas de mangueira foram produzidas em sacos plásticos, utilizando solo e esterco na proporção (2:1v) como substrato. Foram avaliadas as seguintes características: número de folhas, comprimento da parte aérea e massa verde e seca da parte aérea. A água de ar condicionado, poço artesiano e a combinação entre ambas, demonstraram alternativa viável para irrigação de plântulas de mangueira. O efluente agroindustrial não é recomendável para irrigação de plântulas de mangueira em virtude dos elevados teores de sódio e cloreto.

**Palavras-chave:** Reuso, sustentabilidade, morfológico

**ABSTRACT:** The reuse of water in agriculture has become necessary due to its growing shortage, especially in the Brazilian semiarid. With this work, the objective of this work aimed to propose the use of air conditioning and effluent water from activities in the agroindustry in the production and development of hose seedlings. The research was developed in the seedling production sector located at the Federal Institute of Paraíba, Campus Sousa. Randomized block design was used, with five treatments and four replications. Five proportions of water were used: T1=100% Artesian Well, T2= 100% Air conditioning, T3=50% Air conditioning + 50% well water, T4= 50% Air conditioning + 50% Agroindustrial effluent and T5= 100% Agroindustrial effluent. Hose seedlings were produced in plastic bags, using soil and manure in proportion (2:1v) as substrate. The following characteristics were evaluated: number of leaves, shoot length and green and dry mass of shoot. Air conditioning water, artesian well and the combination between the two demonstrated a viable alternative for irrigation of hose seedlings. Agro-industrial effluent is not recommended for irrigation of hose seedlings due to high sodium and chloride levels.

**Keyword:** Reuse, sustainability, morphological

Aceito para publicação em: 26/12/2019.

## INTRODUÇÃO

O Brasil tem na fruticultura uma atividade econômica estratégica para o seu agronegócio. Ela ocupa uma área de 3,4 milhões de hectares e alcança uma produção anual de cerca de 38 milhões de toneladas. Esses números fazem do território brasileiro o terceiro pólo mundial de produção de frutas.

A mangueira é uma espécie frutífera de clima tropical, cultivada no Brasil em quase todos os estados, destacando-se a Bahia, São Paulo, Pernambuco, Minas Gerais, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, pelas excelentes condições para o seu desenvolvimento e produção. No cenário nacional, a Região Nordeste é considerada como a grande produtora de manga para exportação, com os sistemas de cultivo mais tecnificados do país, os quais se encontram localizados nos principais pólos de irrigação da zona semi-árida.

As condições climáticas do Nordeste brasileiro são favoráveis ao cultivo de diversas espécies frutíferas de clima tropical, gerando empregos e rendas para população desta região. O potencial da fruticultura para a transformação socioeconômica da região Nordeste se deve a vários fatores, como disponibilidade de mão-de-obra; boas condições edafo-climáticas, o que favorece a produção de culturas com menor risco de ocorrência de pragas e doenças, reduzindo assim o custo do produto final, em relação aos demais segmentos econômicos, principalmente a indústria. Essa qualidade tem gerado uma grande expectativa de exportações de frutas devido ao crescimento do consumo mundial.

Atualmente, o reuso de água tem tomado relevante importância. Desde os anos sessenta, diversos países têm investido pesado em diferentes formas de reaproveitamento das águas servidas e/ou menos exigentes em termos de qualidade. No

Brasil, essa prática ainda não sensibilizou a maioria da população e nem sequer foi difundida entre ela. Poucos exemplos poderiam ser relacionados com respeito ao reuso de água no Brasil. Apenas algumas Indústrias localizadas no Estado de São Paulo e alguns Projetos Piloto, no Nordeste brasileiro, com finalidade para reuso agrícola, têm avançado nessa área (COSTA & BARROS JUNIOR, 2005).

No IFPB Campus de Sousa localizado no alto sertão Paraibano à 462 Km da capital João Pessoa, nos últimos anos vem adotando uma política de reestruturação física instalando nas salas de aulas, bloco administrativo e recentemente no Hospital veterinário sistemas de ar condicionados visando proporcionar o mínimo de conforto aos que ali trabalham e frequentam. Tal atitude vem propiciando oportunidade de captação de água oriunda do sistema de ar condicionado, já instalado, possibilitando o seu reuso para irrigação.

A mesma Instituição desfruta de um complexo agroindustrial onde as águas residuárias agroindustriais surgem como uma excelente alternativa para a redução do consumo de água “potável”, sendo viável sua utilização sem qualquer tipo de tratamento apenas para fins de irrigação de hortaliças tuberosas, plantas frutíferas, parques, jardins, campos de esportes entre outros.

Prado *et al.* (2003) considera como etapa fundamental do planejamento de implantação de um

pomar a utilização de mudas em bom estado nutricional, vigorosas e saudáveis, capazes de sobreviverem e se desenvolverem no local de plantio. Mudanças de qualidade são essenciais para o alcance da homogeneidade, rápido crescimento e precocidade de produção (FRANCO, 2006). O plantio de uma muda com baixa qualidade genética, fitossanitária e mal nutrida prejudica a sua capacidade de adaptação edafoclimática, produtividade e longevidade do pomar, além da qualidade do fruto.

Diante destes fatores, tem-se buscado métodos alternativos de reutilização da água, como o aproveitamento das águas pluviais, água-cinza, águas residuais tratadas e a dessalinização, que aparecem como meios de conservação da água e como alternativas para enfrentar a falta desse recurso, tanto para fins potáveis quanto não potáveis, tornando uma opção prática e a baixo custo para minimizar a escassez (PUSHARD, 2008).

O aproveitamento de efluentes domésticos ou industriais, como fonte de adubação orgânica e de água para irrigação de culturas agrícolas pode favorecer o desenvolvimento de uma determinada comunidade ou região, principalmente nos casos onde a escassez de água é o maior problema para o aumento da produção agrícola. O reuso da água pode trazer melhoramentos econômicos relacionados ao aumento da área cultivada e da produtividade decorrente da contribuição de nutrientes encontrado nestas águas, principalmente na produção de hortaliças por serem cultura de ciclo curto, proporcionando alternativas de explorar áreas mesmo em localidade que não existam reservatórios com água suficientemente destinada à irrigação.

Os efluentes líquidos da indústria de laticínios, mais conhecidos como efluentes industriais são despejos líquidos originários de diversas atividades desenvolvidas na indústria, que contém leite e produtos derivados do leite, açúcar, pedaços de frutas, essências, condimentos, produtos químicos diversos utilizados nos procedimentos de higienização, areia e lubrificantes que são diluídos nas águas de higienização de equipamentos, tubulações, pisos e demais instalações da indústria (SILVA 2011).

Para Silva *et al.* (2009), em consequência da exploração não sustentável dos recursos hídricos, estes se encontram, em geral, com sérios problemas de qualidade, enquanto que a demanda por água aumenta paulatinamente.

Desta forma, torna-se necessário desenvolver trabalho com intuito de aproveitar efluente agroindustrial e água do sistema de ar condicionado como reuso e sua viabilidade no desenvolvimento de mudas.

O objetivo deste trabalho foi de propor aproveitamento de água de ar condicionado e efluente agroindustrial na produção e desenvolvimento de mudas de mangueira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido no viveiro de mudas do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus - Sousa, unidade de São Gonçalo, que fica localizado no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, abril a dezembro a 2019.

O clima é caracterizado com semiárido quente do tipo BSH da classificação de Koppen, ou seja, a evaporação é maior do que a precipitação. A pluviosidade média anual é de 654 mm ano, com chuvas concentradas no período de janeiro a junho. A temperatura média é de 28°C, enquanto a umidade média é de 64%.

A coleta da água proveniente dos sistemas de ar condicionado foi feita no Bloco de Agroecologia localizado no Instituto Federal da Paraíba Campus Sousa, composto por 16 dependências climatizadas, com sistema de ar condicionado que variam na faixa de 12.000 a 24.000 BTUS, sendo sete, ficando ligados diariamente no horário de expediente (PERREIRA JUNIOR et al., 2018). O sistema de coleta de água compõe tubos de PVC de 20 mm conectados na saída de cada mangueira de dreno dos aparelhos e direcionados para uma caixa coletora de 500 L.

O efluente Agroindustrial foi coletado no Bloco de Agroindústria e a coleta foi possível devido a um desvio, feito na tubulação de esgoto do setor de Processamento de Leite e Derivados, com destino a uma caixa coletora com capacidade de 500 l (FERREIRA NETO, et al., 2017). A coleta da água proveniente de poço foi feita em um poço artesiano localizado próximo ao Bloco de Agroindústria;

O delineamento experimental utilizado será um delineamento inteiramente casualizados (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições. A parcela experimental será composta por cinco plantas. Os tratamentos resultarão em T1= água do poço artesiano, T=2: água dos

sistemas de ar condicionados, T3= Combinação(50% de água do ar condicionado + 50% de água do poço artesiano) T4= Combinação (50% de água do ar condicionado + 50% de efluente) e T5= Efluente agroindustrial.

Na produção das mudas foram usadas como materiais propagativos sementes de mangueira (mangifera indica L.) oriundas de plantios localizados no setor de produção de fruticultura do Instituto Federal da Paraíba Campus Sousa. As mesmas foram retiradas manualmente de frutos sadios e maduros, lavadas e mantidas à sombra em local arejado para secagem durante uma semana.

Antes da sementeira foi produzido substrato com solo e esterco na proporção (2: 1 v), condicionados em recipientes (sacos plásticos de 1,2 L) preenchidos manualmente e conduzidos ao viveiro, permanecendo uma semana sob irrigações diárias antes de receberem as sementes. Em seguida, foi coletada uma amostra do substrato para análise química feita pelo Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta, do IFPB Campus Sousa – PB, cujo resultado encontra-se na (Tabela 2). Em seguida foi realizada a sementeira colocando-se uma semente por recipiente, na profundidade de 2 cm, cobrindo-as com fina camada de substrato e casca de arroz para conservar a umidade e favorecer a germinação, com posterior raleamento, deixando-se a plântula mais vigorosa e cortando as demais rentes ao substrato com auxílio de uma tesoura.

**Tabela 1.** Resultado da análise química do substrato preparado para o experimento, IFPB, Campus Sousa – PB 2019.

pH	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	MO	PST
H <sub>2</sub> O	dm <sup>-3</sup>						Cmol <sup>c</sup> dm <sup>-3</sup>	-----		g kg <sup>-1</sup>	%
7,4	882	3,7	0,7	7,4	3,3	0,00	0,00	15,1	15,1	37,7	5

Durante a condução do experimento foram realizadas três coletas de amostras das águas utilizadas para a irrigação (dos tratamentos) para determinar a sua composição química, a primeira no início do tratamento, a segunda com 45 dias e a terceira com 90 dias após a sementeira (DAS). As análises foram feitas pelo

Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta do IFPB, Campus Sousa, cujo resultado encontra-se na (Tabela 2). As plantas invasoras foram eliminadas manualmente, assim que as mesmas surgirem. Durante o período de condução do experimento, não será feita nenhuma adubação em cobertura

**Tabela 2.** Análise química das águas utilizadas para irrigação, IFPB, Campus Sousa – PB 2019.

Fonte	pH	CE	k	Na	Ca	Mg	SO <sub>4</sub>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CSR	Na	CaCO <sub>3</sub>	RA	
		ds m <sup>-1</sup>	----- (mmolL) <sup>0,5</sup> -----						----- mg L <sup>-1</sup> -----			RS (mmol c)		
PA	8,0	0,68	1,33	0,1	2,3	2,0	0,37	0,50	7,0	4,4	6,0	46	388	6,11
AC	6,9	0,05	0,22	0,0	0,16	0,1	0,09	0,00	3,8	0,7	3,6	16,	18,8	0,09
AC+ PA	8,0	0,54	0,83	3,4	1,5	1,2	0,14	0,42	6,2	2,2	3,6	26	226	2,94
EA+ AC	5,9	0,95	1,3	4,3	0,9	0,6	0,28	0,00	3,6	5,4	5,3	31	263	4,72
EA	5,5	1,23	3,7	11,	2,2	1,0	0,41	0,00	6,4	5,8	4,9	57	487	8,4

PA= Poço Artesiano; AC= Ar condicionado; AC+PA = 50%Ar condicionado + 50% Poço Artesiano; EA + AC = 50% Efluente agroindustrial + 50% Ar condicionado; EA= Efluente agroindustrial.

Aos 60 e 90 dias após aplicação dos tratamentos (DAAT) foram avaliadas nas mudas de mangas as características morfológicas comprimento da parte aérea-CPA (obtido pela distância entre a região do colo e a gema apical do ramo principal), diâmetro do caule-DC (obtido pela medição das plantas a oito centímetros acima do colo, com o auxílio de um paquímetro digital) e número de folhas -NF (obtido pela contagem total do número de folhas totalmente expandidas). Na última avaliação foram determinadas as massas verdes da parte aérea -MVPA e massa seca da parte aérea - MSPA, acondicionadas em sacos de papel, etiquetadas e secadas em estufa a 65°C, com circulação forçada de ar até peso constante.

Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e as médias, comparadas pelo teste de Tukey, a 0,05 de probabilidade, através do programa computacional - SISVAR Software (FERREIRA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o comprimento da parte aérea (CPA) não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos nos dois períodos de coletas (60 e 90 DAAT) (tabela 3). Comportamento semelhante pode observar para o diâmetro do caule aos 60 dias (DAAT) tabela 4 . Percebe-se que, independente das concentrações de sais

nos tratamentos não interferiram no desenvolvimento das mudas de mangas (tabela 2).

Os dados para comprimento da parte aérea obtidos nessa pesquisa divergem com os mesmos tratamentos testados em mamoeiro (BEZERRA *et al.*, 2019), cajueiro (PEREIRA JUNIOR *et al.*, 2018) e maracujazeiro (LIMA *et al.*, 2019), que constatou-se resultados expressivos irrigados com água dos sistema de ar condicionados, por outro lado, redução a medida que foram aumentando a salinidade promovido pelo efluente agroindustrial.

A resposta das plantas à salinidade é um fenômeno complexo, que envolve, desde alterações morfológicas e de crescimento até processos fisiológicos, bioquímicos e nutricionais (GRACIANO *et al.*, 2011), exigindo processos adaptativos como absorção, transporte e distribuição de íons nos vários órgãos da planta, bem como sua compartimentalização no interior das células influenciada pela temperatura e disponibilidade de água (SILVA *et al.*, 2013).

Resultados obtidos por Cavalcante *et al.* (2001) com uso de água salina de até 10,0 dS m<sup>-1</sup> constatou a redução no crescimento das plantas de gravioleira em razão do estresse salino.

Em trabalho com mudas de goiabeira irrigadas com diferentes tipos de águas, Nóbrega *et al.* (2017) constataram maiores alturas para as mudas que foram irrigadas com água de ar condicionado.

**Tabela 1.** Comprimento da parte aérea das mudas de mangueiras, irrigadas com diferentes tipos de água, IFPB, Campus Sousa, 2019.

Tratamentos	Comprimento da parte aérea (cm)	
	-----Dias após aplicação dos tratamentos-----	
	60	90
T1	29,7 a	31,2 a
T2	25,7 a	27,9 a
T3	27,5 a	27,4 a
T4	27,2 a	25,6 a
T5	26,3 a	25,9 a
CV(%)	15,11	14,11

T1= Água do poço; T2= Água de ar-condicionado; T3= 50% Água de ar-condicionado + 50% água do poço; T4= 50% Água de ar-condicionado + 50% Efluente Agroindustrial; T5= Efluente agroindustrial. Médias seguidas, em coluna, com letras diferentes apresentaram efeitos significativo em nível de (p<0,05) pelo teste Tukey. CV = Coeficiente de Variação.

Percebe-se que o diâmetro do caule aos 90 dias (AAT) apresentou efeitos significativos (tabela 4). Os tratamentos (1, 2, e 3) com menores teores salinos refletiram melhores resultados, enquanto que os

tratamentos (4 e 5) com CE 0,95 dS m<sup>-1</sup> e 1,23 dS m<sup>-1</sup> respectivamente, reduziram 0,8 mm em 30 dias comparado com o tratamento irrigado com água do poço.

**Tabela 4.** Médias de diâmetro de plantas de mudas de mangueiras, irrigadas com diferentes tipos de água, IFPB, Campus Sousa, 2019.

Tratamentos	DIÂMETRO DO CAULE (mm)	
	-----Dias após aplicação dos tratamentos-----	
	60	90
T1	5,2 a	6,3 ab
T2	4,5 a	5,8 ab
T3	5,0 a	6,6 a
T4	4,4 a	5,5 c
T5	5,1 a	5,5 c
CV(%)	13,18	8,52

## Produção de mudas de mangueira irrigado com diferentes tipos de água no sertão paraibano

T1= Água do poço; T2= Água de ar-condicionado; T3= 50% Água de ar-condicionado + 50% água do poço; T4= 50% Água de ar-condicionado + 50% Efluente Agroindustrial; T5= Efluente agroindustrial. Médias seguidas, em coluna, com letras diferentes apresentaram efeitos significativo em nível de ( $p < 0,05$ ) pelo teste Tukey. CV = Coeficiente de Variação.

De acordo com Freire et al. (2016), quando as plantas ficam submetidas a algum tipo de estresse, principalmente salino, são capazes de realizar alterações fisiológicas, morfológicas e anatômicas, que resultam em mudanças no seu metabolismo, visando refletir os efeitos do estresse na redução do crescimento e produtividade.

Quanto à variável Número de Folhas (Tabela 5), observa-se que aos 60 e 90 dias após a aplicação dos tratamentos, não apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ), demonstrando tolerante na emissão folhas durante o período experimental. Corroborando com esse

trabalho, Pereira Junior et al. (2018) testando os mesmos tratamentos em mudas de cajueiro, não verificou diferença significativa para o número de folhas coletados aos 60 e 90 dias.

Azevedo et al (20019) avaliando os mesmos tratamentos para números de folhas (NF) em mudas de gravioleira, verificou maiores valores irrigados com o T2 aos 60 (DAS), a mesma tendência foi seguida aos 90 (DAS), indicando que águas de irrigação com baixos teores de sais promovem um maior e melhor desenvolvimento das folhas.

**Tabela 5.** Médias de número de folhas de mudas de mangueiras, irrigadas com diferentes tipos de água, IFPB, Campus Sousa, 2019.

Tratamentos	NÚMERO DE FOLHAS	
	-----Dias após aplicação dos tratamentos-----	
	60	90
T1	8 a	9 a
T2	8 a	10 a
T3	8 a	9 a
T4	8 a	8 a
T5	7 a	7 a
CV(%)	21,49	21,14

T1= Água do poço; T2= Água de ar-condicionado; T3= 50% Água de ar-condicionado + 50% água do poço; T4= 50% Água de ar-condicionado + 50% Efluente Agroindustrial; T5= Efluente agroindustrial. Médias seguidas, em coluna, com letras diferentes apresentaram efeitos significativo em nível de ( $p < 0,05$ ) pelo teste Tukey. CV = Coeficiente de Variação.

Os resultados obtidos para massa fresca e seca da parte área demonstraram efeitos significativos entre os tratamentos aplicados (tabela 6). verifica-se que as maiores médias foram registradas pelos tratamentos T1, T2 e T3, provavelmente os baixos teores salinos dos tratamentos utilizadas pra irrigação (tabela 2). É importante destacar que, os menores valores, para as ambas variáveis, ocorreram quando irrigados pelos os tratamentos T4 e T5. Estes resultados mostram o quanto salinidade do efluente agroindustrial interferiu negativamente no desenvolvimento dos órgãos de absorção de água e nutrientes das mudas de mangueiras.

**Tabela 6.** Médias de massa verde da parte aérea (MVPA) e massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de mangueiras, irrigadas com diferentes tipos de água, IFPB, Campus Sousa, 2019.

Tratamentos	-----90 dias após aplicação dos tratamentos-----	
	MVPA	MSPA
T1	32,3 a	15,8 a
T2	31,7 a	14,6 a
T3	29,3 ab	14,5 ab
T4	23,3 c	12,8 c
T5	21,5 c	12,4 c
CV(%)	10,44	5,94

T1= Água do poço; T2= Água de ar-condicionado; T3= 50% Água de ar-condicionado + 50% água do poço; T4= 50% Água de ar-condicionado + 50% Efluente Agroindustrial; T5= Efluente agroindustrial. Médias seguidas, em coluna, com letras diferentes apresentaram efeitos significativo em nível de ( $p < 0,05$ ) pelo teste Tukey. CV = Coeficiente de Variação.

Avaliando a qualidade de mudas irrigadas com água salina e uso de biofertilizante bovino, Santos et al, (2019), constatou que a medida que aumentou os níveis

de sais das águas na irrigação reduziram a massa seca da folha, raiz caule em mudas de manga (var. Maranhão).

## CONCLUSÃO

A água de ar condicionado, poço artesiano e a combinação entre ambas, demonstraram alternativa viável para irrigação de plântulas de mangueira.

O efluente agroindustrial não é recomendável para irrigação de plântulas de mangueira em virtude dos elevados teores de sódio e cloreto.

## REFERENCIAL TEÓRICO

AZEVEDO, P. R. L., PEREIRA JUNIOR, E. B., MOREIRA, J. N., BEZERRA, D. E. L. FILHO, P. L. **Reuso de água e efluente agroindustrial na produção de mudas de gravioleira.** Revista Verde, v.14, n.4, p.491-496, 2019. doi: 10.18378/rvads.v14i4.6393

BEZERRA, D. E. L., FILHO P. L., PEREIRA JUNIOR, E. B., AZEVEDO, P. R. L., SILVA, E. A. **Reúso de água na irrigação de mudas de mamoeiro no Semiárido brasileiro.** Revista verde. v. 14, n.1, jan.-mar, p.05-11, 2019 doi: 10.18378/rvads.v14i1.5942

COSTA, D. M. A. DA.; BARROS JÚNIOR, E A. C. DE. Avaliação da necessidade do reúso de águas residuais. **Holos**, Ano 21, setembro/2005.

FRANCO, C.F. **Marcha de absorção de macronutrientes e de micronutrientes em mudas de goiabeira Paluma e século XXI.** 2006. 71f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade de São Paulo (UNESP), Jaboticabal-SP, 2006.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A Guide for Its Bootstrap Procedures in Multiple Comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014

FREIRE, J. L. O.; SANTOS, S. J. A.; NASCIMENTO, J. J. V. R.; GONZAGA NETO, L.; ARRUDA, J. A. Produção de mudas de gliricídia irrigadas com águas salinas e uso de biofertilizante bovino. In: ALFARO, A. T. S.; TROJAN, D. G. (Org.) **Descobertas das ciências agrárias e ambientais.** Ponta Grossa: Atena, 2016. p. 19-38.

GRACIANO, E. S.; NOGUEIRA, R. J.; LIMA, D. R.; PACHECO, C. M.; SANTOS, R. C. Crescimento e capacidade fotossintética da cultivar de amendoim BR 1 sob condições de salinidade. **Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 8, 2011.

YOKOI, S.; BRESSAN, R. A.; HASEGAWA, P. M. Salt stress tolerance of plants. **Jircas Working Report**, v. 23, n. 1, p. 25-33, 2002.

LIMA, F. V. S.; CASIMIRO, D. E.; PEREIRA JUNIOR, E. B.; SILVA, P.S.; CASSIMIRO, C. A. L. Análise morfológica de mudas de maracujazeiro irrigadas com diferentes tipos de água. **Rev.Bras.de Gestão Ambiental** (Pombal, PB), v.13, n.02,01-06, 2019. <https://doi.org/10.18378/rbga.v13i2.6126>

NÓBREGA, E. P.; SARMENTO, M. I. A.; RODRIGUES, M. L. M.; OLIVEIRA, P. R. R.; NETO, J. F.; MARACAJÁ, P. Desenvolvimento inicial de mudas de goiabeira irrigadas com diferentes tipos de água.

**Revista de agroecologia no Semiárido**, v. 1, n. 2, p. 01-09, 2018

PUSHARD, T. S., The State of Rainwater Harvesting In The U.S. On Tap , pp. 20-22, 2008.

PEREIRA JUNIOR, B.; SOUSA, P.; CASIMIRO, D. E.; FILHO, F. S. O.; LIMA, F. V. S. Desenvolvimento inicial de mudas de cajueiro irrigadas com diferentes tipos de águas. **Braz. Ap. Sci. Rev.**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 644-656, 2018

PEREIRA JUNIOR, E. B.; SOUSA, J. F.; LIMA, C. J.; HAFLE, O. M.; GOMES, D. J.; OLIVEIRA, F. T. Quantidade e qualidade da água dos aparelhos condicionadores de ar no IFPB-Campus Sousa, PB. **Revista de Agroecologia no Semiárido**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2017.

SANTOS, A. S. J. DE. , FREIRE , J. L. DE O., GUIMARÃES , G. H. C., CRUZ , T. M. L. Qualidade de mudas de manga (var. Maranhão) irrigadas com água salina e uso de biofertilizante bovino. **Revista principia**. N. 44, 2019.

SILVA, F. L.; LACERDA, C. F.; SOUSA, G. G.; NEVES, A. L.; SILVA, G. L.; SOUSA, C. H. Interação entre salinidade e biofertilizante bovino na cultura do feijão-de-corda. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 4, p. 383-389, 2011.

SILVA, D. J.; MOUCO, M. D. C.; GAVA, C. A. T.; GIONGO, V.; PINTO, J. M. Composto orgânico em mangueiras (*Mangifera indica* L.) cultivadas no Semiárido do Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira Fruticultura**, v 35 n 3, Jaboticabal, 2013.

SILVA, D. J. P., Resíduos da Indústria de Laticínios. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão Ambiental) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Viçosa, **Viçosa-MG**, 2011.