

DIFERENTES TURNOS DE REGA E ÁGUAS DE IRRIGAÇÃO NO CULTIVO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO

Rubens Barrichello Gomes Barbosa¹, Paloma Moreira dos Anjos², Maria Teresa Cristina Coelho do Nascimento³, Joelma Sales dos Santos⁴, Carlos Alberto Vieira de Azevedo⁵, Vera Lucia Antunes de Lima⁶

RESUMO: Devido ao crescimento da demanda hídrica, a utilização do reúso de água torna-se uma mola propulsora para o desenvolvimento da agricultura irrigada. A presente pesquisa propõe-se avaliar a produção de mudas do maracujazeiro *Passiflora alata* Curtis, submetido à irrigação com diferentes turnos de rega e duas qualidades de água de irrigação. Para tanto, foram cultivadas mudas de maracujá em sacos plásticos sob condições de ambiente protegido, distribuídas em delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2, com cinco repetições, correspondente a três turnos de rega (1, 2 e 3 dias) e duas qualidades de água de irrigação (residuária doméstica tratada e de poço artesiano). Durante o cultivo das mudas de maracujá foram feitas avaliações do número de folhas (NF), altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), índice de clorofila (IC) aos 40 e 60 dias após a semeadura (DAS) e comprimento da raiz (CR) aos 60 DAS. De acordo com os resultados, a irrigação com turno de rega de dois dias usando água de poço promoveu melhor desenvolvimento para as mudas, exceto CR que foi superior em função da água residuária.

PALAVRAS-CHAVE: Água residuária, sustentabilidade, produção de mudas, *Passiflora alata* Curtis

DIFFERENT IRRIGATION WATERS AND IRRIGATION WATER IN THE PASSION FRUIT CULTIVATION

¹ Estudante de Mestrado em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa – MG, rubens.barbosa@ufv.br

² Estudante de Mestrado em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Campina Grande – PB, paloma.sje@hotmail.com

³ Estudante de Doutorado em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Rua Aprígio Veloso, 882 - Universitário, CEP: 58428-830, Campina Grande - PB, (83) 999106072, teresacristina.eng@gmail.com

⁴ Professora Dra. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campina Grande – PB, Joelma_salles@yahoo.com.br

⁵ Professor Dr. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campina Grande – PB, cvieiradeazevedo@gmail.com

⁶ Professora Dra. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campina Grande – PB, antuneslima@gmail.com

ABSTRACT: Due to the growth of water demand, the use of the reuse of waters becomes a precursor spring for the development of agriculture irrigated. This research proposes to evaluating the production of passion fruit seedlings *Passiflora alata* Curtis, subjected to irrigation with different types of reuse water. To this end, it was cultivated seedlings of passion fruit in plastic bags under protected environment conditions distributed in a completely randomized experimental design, in a 3x2 factorial scheme, with five replications. Three watering shifts were tested (1 day, 2 days and 3 days) and two irrigation water qualities (treated domestic residuary and artesian well). During the cultivation of passion fruit seedlings leaf number (NF) evaluations were made, plant height (AP), stem diameter (DC), chlorophyll index (CI) at 40 and 60 days after sowing (DAS) and root length (CR) at 60 DAS. According to the results, irrigation with two days of irrigation using well water promoted better development for the seedlings, except CR, which was higher due to wastewater.

KEYWORDS: Wastewater, sustainability, seedling production, *Passiflora alata* Curtis

INTRODUÇÃO

A fruticultura no Brasil constitui como uma das primordiais áreas na agricultura do país. A *Passiflora alata* Curtis é uma espécie de clima tropical que possui bom crescimento e desenvolvimento nessas regiões, por haver circunstâncias ecológicas apropriadas, sendo uma trepadeira pertencente à família Passifloraceae, que apresenta alta aceitação pelos consumidores por seu consumo *in natura* (FREITAS et al., 2015). O maracujá amarelo foi apontado como sendo uma fruta de pomar doméstico por muitos anos, em virtude de suas características medicinais (MELETTI, 2011).

Segundo Furlaneto et al. (2014) a cultura do maracujá vem se evidenciando como uma possibilidade agrícola para a pequena propriedade, otimizando a diversificação. A habitual prática para produção de mudas na fruticultura fundamenta-se no uso de sementes e consiste em uma das etapas mais importantes do sistema produtivo, influenciando diretamente no desempenho da planta. Entretanto, uma das adversidades enfrentadas pelos produtores de maracujazeiro encontra-se em sua disseminação, visto que é observado desuniformidade e baixa germinação de sementes (OSIPI et al., 2011).

Além disso, o aumento da demanda hídrica tem se tornado uma das principais preocupações para a sociedade, essencialmente para o uso racional da irrigação na agricultura, uma vez que é o setor que mais consome esse insumo (LIMA JUNIOR et al., 2016). Devido ao aumento das áreas de cultivo e da escassez hídrica, faz-se necessário o aperfeiçoamento do

manejo de irrigação, bem como o uso de fontes hídricas alternativas como o esgoto doméstico tratado para promover a sustentabilidade na produção agrícola (FREITAS et al., 2012; SILVA et al., 2014).

Conforme Oliveira et al. (2014) o emprego de efluente domésticos na irrigação proporciona diversos benefícios, como: substituição parcial de fertilizantes, em virtude da presença de macro e micronutrientes presentes na água; diminuição da quantidade de efluente descartado diretamente em corpos hídricos e ainda a economia de água de boa qualidade, viabilizando o seu uso para fins mais nobres. Ademais, segundo Gomes et al. (2013) diversos trabalhos têm apresentado evolução na produtividade e crescimento de plantas quando utilizada a água residuária de forma adequada.

Vale salientar que apesar da cultura do maracujá se adequar a um grupo de plantas tolerantes a períodos longos de estiagem, submetê-la a diferentes cenários de disponibilidade hídrica podem trazer informações pertinentes com relação à frequência necessária de fornecimento de água (turno de rega), como também a tolerância ao excesso hídrico. Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho avaliar a influência dos diferentes turnos de rega e qualidades de água para irrigação sobre o desenvolvimento de mudas do maracujazeiro *Passiflora alata* Curtis em ambiente protegido, no intuito de proporcionar alternativas de produção, visando à sustentabilidade ambiental da atividade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de ambiente protegido, pertencente ao Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Sumé - PB, situado nas seguintes coordenadas: 7° 40' 18" Latitude Sul e 36° 52' 54" Longitude Oeste, com altitude média de 518 m, temperaturas máximas e mínimas anuais de 30,9 °C e 19,3 °C, respectivamente e precipitação média anual de 574,7 mm, durante o período de maio e junho de 2019.

As parcelas experimentais foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizados (DIC), em esquema fatorial de 3x2, onde se utilizou três turnos de rega pré-estabelecidos em (1, 2 e 3 dias) e duas qualidades de água de irrigação (água residuária doméstica tratada e de poço artesiano) com cinco repetições, totalizando 30 unidades experimentais.

O solo adotado no preenchimento das unidades experimentais, classificado como Franco Arenoso, foi coletado da camada 0 – 0,20 m no município de Sumé - PB, e encaminhadas ao Laboratório para as análises físico-químicas, conforme descrito na Tabela 1.

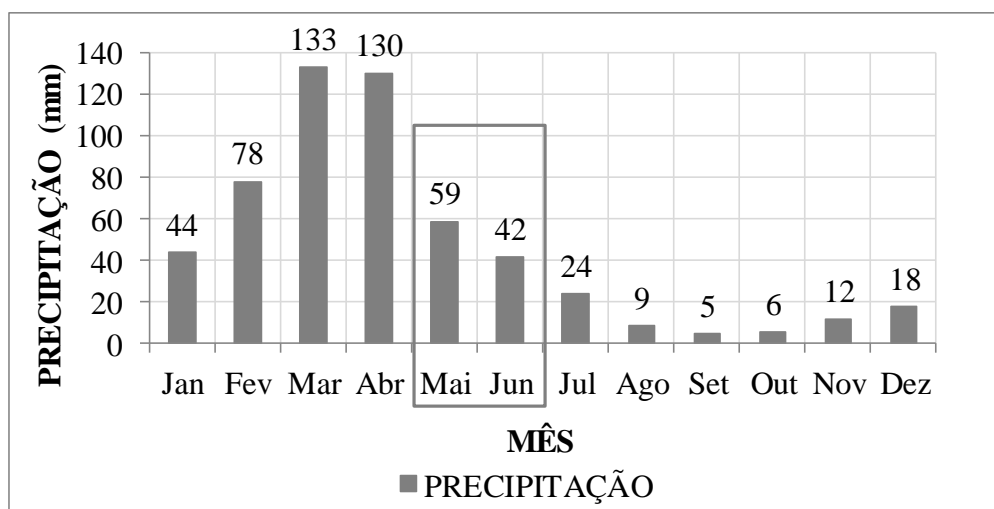
Tabela 1. Características físico-químicas do solo utilizado para preenchimento das unidades experimentais

Características Físicas										
Areia	Silte	Argila	Umidade	PT	DS	DP				
------(%)-----			------(g cm ⁻³)-----							
61,53	27,05	11,42	5,88	50,38	1,33	2,68				
Características Químicas										
pH	P	K	MO	Na	H ⁺ +Al ³⁺	Al	Ca	Mg	SB	CTC
(H ₂ O _(1:2.5))	--mg dm ⁻³ --		(g kg ⁻²)				------(cmolc dm ⁻³)-----			
6,7	13,6	377,5	11,3	0,3	1,6	0,0	7,7	5,3	14,5	16,1

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

As sementes de maracujá foram provenientes de uma propriedade localizada próxima ao município de Sumé, PB, sendo semeadas quatro sementes em cada saco plástico de polietileno com capacidade de 1 kg, que foram irrigados diariamente durante 30 dias com água para abastecimento com a finalidade de garantir uma melhor estabilização da plântula. Após esse tempo foi iniciada a irrigação com as águas residuária e de poço, realizando duas avaliações, aos 40 e 60 dias após a semeadura (DAS).

A irrigação foi realizada manualmente de acordo com os turnos de rega pré-estabelecidos (1, 2 e 3 dias) às 10 horas da manhã para suprir as necessidades hídricas da cultura do maracujazeiro. Para quantificar o volume de água a ser aplicado nas parcelas experimentais, adotou-se como base a precipitação média mensal da cidade de Sumé, PB, conforme indicado na Figura 1. Foram extraídos os dois meses (maio e junho) ao qual a cultura foi analisada e posteriormente calculada a média de precipitação diária, obtendo-se 1,7 mm de água a ser aplicado em cada unidade experimental.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Figura 1. Variabilidade mensal da precipitação para a cidade de Sumé, PB mediante dados pluviométricos da Universidade Estadual da Paraíba.

Foram utilizados duas qualidades de água caracterizadas como: água residuária doméstica tratada oriunda da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) em Sumé – PB e água de poço artesiano, localizado próximo à casa de vegetação em que o experimento foi conduzido, onde a caracterização química de ambas se encontra na Tabela 2.

Tabela 2. Análises químicas das águas utilizadas nas irrigações das unidades experimentais

pH	CE dSm ⁻¹	Ca	Mg	-----mmL ⁻¹ -----							RAS	PST	N mgL ⁻¹
				Na	K	SO ₄ ⁻²	CO ₄ ⁻²	HCO ₃	Cl ⁻				
AP													
7,6	1,6	6,7	7,5	5,9	0,3	0,3	0,6	11,8	11,1	2,2	1,9	0,0	
AR													
8,2	1,8	3,8	3,7	11,1	1,1	0,4	1,4	12,3	13,7	5,8	6,8	59,0	

CE: Condutividade Elétrica; PST: Porcentagem de sódio trocável; RAS: Relação de adsorção de sódio; AP: Água de Poço; AR: Água Residuária.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

As variáveis analisadas aos 40 DAS foram: número de folhas (NF) por meio da contagem direta em cada unidade experimental; altura da planta (AP), realizada em dois pontos distintos por saco, com o auxílio de uma régua milimetrada, tendo como base o nível do solo até o horizonte superior da última folha; diâmetro do caule (DC), determinado em dois pontos distintos por saco usando um paquímetro digital, tendo como base a altura de 5 cm do solo; os índices de clorofila (IC) foram determinados por meio do SPAD-502 Plus Medidor de Clorofila em três pontos distintos por unidade experimental, e o comprimento da raiz (CR) aos 60 DAS com o auxílio de uma régua milimetrada.

A avaliação estatística dos dados foi realizada no *Software Assistat 7.7 Beta* (SILVA & AZEVEDO, 2016) e os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, pelo teste F. Para a comparação entre as médias foi utilizado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade e de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3 encontra-se o resultado da análise de variância para os 40 DAS, onde é possível observar que o número de folhas e o diâmetro do caule não apresentaram diferenças estatísticas em função dos tratamentos. O turno de rega proporcionou diferenças significativas na altura da planta ($p < 0,05$) e índice de clorofila ($p < 0,01$), já a água de irrigação influenciou apenas o IC ($p < 0,01$) e a interação dos dois tratamentos afetou a AP ($p < 0,05$) e o índice de clorofila ($p < 0,01$).

Tabela 3. Resultado da análise de variância para número de folhas (NF), altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC) e índice de clorofila (IC) das mudas de maracujá, em diferentes turnos de rega e água de irrigação aos 40 DAS

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		NF	AP (cm)	DC (mm)	IC
T. de rega (T)	2	0,16667 ^{ns}	4, 18931 [*]	0,01198 ^{ns}	54,79916 ^{**}

Água (A)	1	2,7222 ^{ns}	0,12500 ^{ns}	0,00003 ^{ns}	224,69880 ^{**}
T x A	2	0,7222 ^{ns}	3,39042 [*]	0,00509 ^{ns}	33,43021 ^{**}
Tratamentos	5	0,90000 ^{ns}	3,05689 [*]	0,00683 ^{ns}	80,23151 ^{**}
Resíduo	12	2,5000	0,87250	0,01706	1,20040
Total	17				
CV%		26,91	14,93	9,04	3,89

** significativo ao nível de 1% de probabilidade, * significativo ao nível de 5% de probabilidade e ns: não significativo.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

O resultado da análise de variância para os 60 DAS encontra-se na Tabela 4, onde houve diferenças significativas na AP em função do turno de rega ($p < 0,05$), do comprimento da raiz em função da água de irrigação ($p < 0,05$) e da clorofila em função do turno de rega e água de irrigação isoladamente, $p < 0,05$, $p < 0,01$, respectivamente, assim como na interação de ambos ($p < 0,01$).

Tabela 4. Resultado da análise de variância para número de folhas (NF), altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), índice de clorofila (IC) e comprimento da raiz (CR) das mudas de maracujá, em diferentes turnos de rega e água de irrigação aos 60 DAS

Fonte de variação	GL	Quadrados médios				
		NF	AP (cm)	DC (mm)	(IC)	CR (cm)
T. de rega (T)	2	11,55556 ^{ns}	34,12667 [*]	0,22280 ^{ns}	16,50807 [*]	25,61167 ^{ns}
Água (A)	1	10,88889 ^{ns}	0,02347 ^{ns}	0,32805 ^{ns}	508,94324 ^{**}	145,006250 [*]
T x A	2	0,88889 ^{ns}	24,05056 ^{ns}	0,02026 ^{ns}	53,72265 ^{**}	8,06722 ^{ns}
Tratamentos	5	7,15556 ^{ns}	23,27558 [*]	0,16284 ^{ns}	129,88094 ^{**}	42,48500 ^{ns}
Resíduo	12	6,22222	6,54528	0,14687	2,94342	28,56167
Total	17					
CV%		18,55	17,69	17,34	5,21	22,38

** significativo ao nível de 1% de probabilidade, * significativo ao nível de 5% de probabilidade e ns: não significativo.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

O turno de rega realizado todos os dias afetou negativamente a altura e o índice de clorofila das mudas de maracujazeiro amarelo, sugerindo o manejo com intervalo maior, de dois ou três dias conforme resultados apresentados na Tabela 5, bem como o uso de água de poço no desenvolvimento inicial dessa cultura.

Tabela 5. Médias das variáveis, altura de planta (AP) e índice de clorofila (IC) aos 40 e 60 DAS em função do turno de rega e IC aos 40 e 60 DAS e de comprimento da raiz (CR) aos 60 DAS em função da água de irrigação para as mudas de maracujazeiro.

Tratamentos	AP-40 DAS (cm)	AP-60 DAS (cm)	Clorofila (40 DAS)	Clorofila (60 DAS)
Turno de rega (dias)				
1	5,37	14,56	26,40	31,89
2	7,03	16,79	26,43	32,10
3	6,37	12,02	31,65	34,86
Água de irrigação	Clorofila (40 DAS)	Clorofila (60 DAS)	CR-60 DAS (cm)	
AR	24,63 b	27,63 b	26,72 a	
AP	31,69 a	38,27 a	21,04 b	

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de significância.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Observa-se na Tabela 6 a interação entre turno de rega e água de irrigação, onde as mudas de maracujazeiro aos 40 DAS apresentaram melhores altura em função do turno de rega a cada dois dias, e sendo irrigadas com água de poço. Já para índice de clorofila aos 40 e 60 DAS, foi verificado que os melhores resultados foram obtidos em função da água de poço dentro do turno de rega a cada três dias.

Tabela 6. Médias da altura aos 40 DAS e clorofila aos 40 e 60 DAS em função da interação entre o turno de rega e a água de irrigação.

Turno de rega (dias)	Altura (40 DAS)		Clorofila (40 DAS)		Clorofila (60 DAS)	
	AR	AP	AR	AP	AR	AP
1	6,25 aA	4,48 bB	20,15 cB	32,65 aA	23,85 bB	39,93 aA
2	6,42 aA	7,63 aA	24,08 bB	28,77 aB	29,99 aB	34,22 bA
3	6,35 aA	6,40 abA	29,65 aB	33,65 aA	29,07 aB	40,66 aA

Letras iguais, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas indicam a não existência de diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

As menores alturas de planta (4,48 cm) foram obtidas em função do turno de rega de um dia usando água de poço, e as maiores AP (7,63 cm) aplicando essa mesma água a cada dois dias. Esses resultados foram superiores aos obtidos por Santos et al. (2017), analisando AP de mudas de maracujazeiro aos 60 DAS variando entre 2,23 e 3,47 cm.

É possível verificar que a irrigação com água de poço com intervalo a cada dois ou três dias promoveu melhor desenvolvimento para as mudas de maracujazeiro, portanto, apesar da quantidade de nitrogênio presente na água residuária, os teores elevados de íons de sais na mesma pode ter prejudicado a absorção de nutrientes essenciais ao crescimento das mudas, ou seja, esse resultado pode ser atribuído à sensibilidade da cultura aos fatores abióticos durante a fase do seu crescimento inicial.

Corroborando, Farias et al. (2019) ao avaliarem o uso de substratos a base de resíduos vegetais sobre o cultivo de mudas de maracujá, concluíram que substratos concentrados em nitrogênio resulta na redução do crescimento da planta, consequência do efeito de toxicidade desse nutriente, evidenciando que o excesso de nitrogênio pode promover o desequilíbrio nutricional na planta. Assim como Wanderley et al. (2018) testando o efeito atenuante de nitrogênio sobre os danos causados pela salinidade da água de irrigação, em mudas de maracujazeiro amarelo, observaram que tanto a salinidade da água como as doses crescentes de nitrogênio afetaram negativamente as variáveis analisadas, bem como o nitrogênio não atenuou os efeitos causados pela salinidade no crescimento da planta.

Além disso, os valores de pH das águas utilizadas na irrigação das mudas de maracujazeiro também pode explicar a superioridade da água de poço em relação à água residuária, pois de acordo com Faleiro & Junqueira (2016) a faixa de pH apropriada para a produção dessa cultura deve estar em torno de 5 e 6, onde a AR usada na referente pesquisa apresentou pH igual a 8,2. O crescimento de mudas de maracujazeiro pode ser limitado em função de substratos com pH muito ácido por influenciar na disponibilidade de nutrientes (CAVALCANTE et al., 2016; SILVA et al., 2016). Valores de pH superiores a 6,5 causam indisponibilidade de Ca, P, Fe e Mn, afetando o crescimento de mudas (WAGNER JÚNIOR et al., 2006).

Entretanto, a água residuária proporcionou aumento no comprimento da raiz das mudas aos 60 DAS, mostrando que a quantidade elevada de sais na água não promoveu efeitos negativos nesta variável. Esse resultado pode também ser atribuído às características adequadas do solo proporcionadas pela quantidade de matéria orgânica dessa água. No entanto, Zhu et al. (2010) apontam que o maior crescimento das raízes pode ser atribuído ao processo adaptativo das plantas em explorar áreas maiores, quando há uma menor absorção de água e nutrientes. Pois Mendes et al. (2019) produzindo mudas de maracujazeiro em função de substratos alternativos, constataram que no substrato supracitado ocorreu o selamento da parte superficial do solo, prejudicando a infiltração e consequentemente a disponibilidade de água.

CONCLUSÕES

A irrigação com turno de rega com dois ou três dias utilizando água de poço pode ser indicada na produção de mudas de maracujazeiro amarelo por promover maiores alturas de planta e índice de clorofila sobre as mesmas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAVALCANTE, A. G.; ARAÚJO, R. C.; CAVALCANTE, A. C. P.; BARBOSA, A. S.; NETO, M. A. D.; MATOS, B. F.; OLIVEIRA, D. S.; ZUZA, F. C. Production of yellow passion fruit seedlings on substrates with different organic compounds. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 12, p. 1086-1091, 2016.
- FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, EMBRAPA, 341p., 2016.
- FARIAS, G. A.; COSTA, A. C.; COSTA, S. F.; FARIAS, G. A.; PEREIRA, P. H. F.; CABRAL JUNIOR, L. F. Produção de mudas de maracujazeiro amarelo em substratos contendo resíduos vegetais. **Revista Colloquium Agrariae**, v. 15, n. 1, p. 141-148, 2019.
- FREITAS, A. R.; LOPES, J. C.; ALEXANDRE, R. S.; VENANCIO, L. P.; ZANOTTI, R. F. Emergência e crescimento de mudas de maracujá doce em função de lodo de esgoto e luz. **Revista Comunicata Scientiae**, v. 6, n. 2, p. 234-240, 2015.
- FREITAS, C. A. S.; SILVA, A. R. A.; BEZERRA, F. M. L.; FERREIRA, C. S.; ANDRADE, R. R. Crescimento vegetativo de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) irrigada com

água de esgoto doméstico tratado. **Revista Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 1, p. 27-43, 2012.

FURLANETO, F. P. B.; ESPERANCINI, M. S. T.; MARTINS, A. N.; OKAMOTO, F.; VIDAL, A. A.; BUENO, O. C. Análise energética do novo sistema de produção de maracujá amarelo na região de Marília-SP. **Revista Ciência Rural**, v. 44, n. 48, p. 235-240, 2014.

GOMES, D. R.; CALDEIRA, M. V. W.; DELARMELINA, W. M.; GONÇALVES, E. O.; TRAZZI, P. A. Lodo de esgoto como substrato para produção de mudas de *Tectona grandis* L. **Revista Cerne**, v. 19, n. 1, p. 123-131, 2013.

LIMA JUNIOR, J. C.; ARRAES, F. D.; OLIVEIRA, J. B. de; NASCIMENTO, A. L.; MACÊDO, K. G de. Parametrização da equação de Hargreaves e Samani para estimativa da evapotranspiração de referência no Estado do Ceará, Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 3, p. 447-454, 2016.

MELETTI, L. M. M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. especial, n. 1, p.83-91, 2011.

MENDES, R. F.; ARAÚJO, J. C.; ANDRADE NETO, R. C.; ARAÚJO, J. M.; GUILHERME, J. P. M. Crescimento de mudas de maracujazeiro em substrato alternativo com fertilizante de liberação controlada. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v. 9, n. 4, p. 27-33, 2019.

OLIVEIRA, A. D. F. M.; FERNANDES, F. G. B. C.; BATISTA, R. O.; DI SOUZA, L.; GURGEL, M. T. Teores de metais pesados em cambissolo irrigado com água residuária doméstica e água de poço. **Revista Ambiente & Água**, v. 9, n. 2, p. 302-312, 2014.

OSIPI, E. A. F.; LIMA, C. B.; COSSA, C. A. Influência de métodos de remoção do arilo na qualidade fisiológica de sementes de *Passiflora alata* Curtis. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. E, p. 680-685, 2011.

SANTOS, T. V.; LOPES, T. C.; SILVA, A. G.; PAULA, R. C. M.; COSTA, E.; BINOTTI, F. F. S. Produção de mudas de maracujá amarelo com diferentes materiais refletor sobre bancada. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 4, p. 26-32, 2017.

SILVA, F. A.S.; AZEVEDO, C. A.V. The Assisat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**. v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

SILVA, L. L.; CARVALHO, C. M.; SOUZA, R. D. P. F.; FEITOSA, H. O.; FEITOSA, S. O.; GOMES FILHO, R. R. Utilização de efluentes domésticos no crescimento da pimenta (*Capsicum chinense*), cultivar tekila bode vermelha. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 35, n. 1, p. 121-133, 2014.

SILVA, W. L.; BRITO, A. S.; BRITO, C. F. B.; MESQUITA, N. L. S.; SILVA, Y. C. P. Desenvolvimento de maracujazeiro em recipientes e substratos a base de resíduo de vermiculita. **Revista Agrotecnologia**, v. 7, n. 2, p. 53-60, 2016.

WAGNER JÚNIOR, A.; NERES, C. R. L.; NEGREIROS, J. R. S.; ALEXANDRE, R. S.; DINIZ, R.; PIMENTEL, L. D.; BRUCKNER, C. H. Substratos na formação de mudas de pinheira (*Annona squamosa* L.). **Revista Ceres**, v. 53, n. 308, p. 439-445, 2006.

WANDERLEY, J. A. C.; AZEVEDO, C. A. V.; BRITO, M. E. B.; CORDÃO, M. A.; LIMA, R. F.; FERREIRA, F. N. Nitrogen fertilization to attenuate the damages caused by salinity on yellow passion fruit seedlings. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 22, n. 8, p. 541-546, 2018.

ZHU, J.; BROWN, K. M.; LYNCH, J. P. Root cortical aerenchyma improves the drought tolerance of maize (*Zea mays* L.). **Plant, cell and Environment**, v. 33, n. 5, p. 740- 749, 2010.