

CRESCIMENTO INICIAL DE MUDAS DE MARACUJAZEIROS IRRIGADOS COM ÁGUA CINZA

Herison Alves de Oliveira¹, Rafael Oliveira Batista², Francisco Vanies da Silva Sá³, Nildo da Silva Dias⁴, Ana Kaline da Costa Ferreira⁵, José Darcio Abrantes Sarmiento⁶

RESUMO: Nas áreas de produção familiar na zona rural do semiárido, o reúso é uma importante estratégia de convivência com a seca, contribuindo com a segurança hídrica e alimentar dos agricultores. Objetivou-se com este trabalho avaliar a água cinza tratada como fonte hídrica e nutricional de mudas de maracujazeiros. O experimento foi realizado no assentamento rural Jurema, localizado no município de Mossoró-RN, em delineamento em blocos ao acaso, em arranjo de parcelas sub-divididas (3 x 3) no tempo, sendo três tipos de águas de irrigação (água cinza tratada, água de abastecimento e mistura da água cinza e da água de abastecimento) nas parcelas e nas sub-parcelas os tempos de avaliação 30, 60 e 75 dias após a semeadura. Avaliou-se altura da planta, diâmetro do caule e número de folhas. A irrigação com água cinza tratada mostrou-se viável para produção de maracujazeiros em suas fases iniciais, atendendo a demanda hídrica das plantas e promovendo um maior crescimento em relação à água de abastecimento; proporcionando mudas com maior diâmetro do caule e número de folhas.

PALAVRAS-CHAVE: *Passiflora edulis* L., reúso de água, efluente.

INITIAL GROWTH OF PASSION FRUIT IRRIGATED WITH GRAY WATER

ABSTRACT: In the areas of family production in the semi-arid rural area, reuse is an important strategy to coexist with drought, contributing to the water and food security of farmers. The objective of this work was to evaluate the initial growth of passion fruit irrigated

¹Doutor em Manejo de Solo e Água pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA, Depto de Ciências Agrônomicas e Florestais, Av. Francisco Mota, Costa e Silva, CEP: 59.625-900, Mossoró, RN.

²Prof. Doutor, Depto de Ciências Agrônomicas e Florestais, UFRSA, Mossoró, RN.

³Doutor em Engenharia Agrícola, Pesquisador Bolsista de Pós-doutorado, PNPd/CAPES/UFRSA, Mossoró, RN.

⁴Prof. Doutor, Depto de Ciências Agrônomicas e Florestais, UFRSA, Mossoró, RN.

⁵Doutora em Manejo de Solo e Água, UFRSA, Mossoró, RN.

⁶Doutor em Agronomia/Fitotecnia, Bolsista de Pós-doutorado Júnior (PDJ/CNPq, Processo n° 155029/2018-5), Depto de Ciências Agrônomicas e Florestais, UFRSA, Mossoró, RN. e-mail: darcioabrantes@yahoo.com.br

with gray water. The experiment was carried out in the Jurema rural settlement, located in the municipality of Mossoró-RN, in a randomized complete block design, in an arrangement of sub-divided plots (3 x 3) in time, with three types of irrigation water (treated gray water, gray water and supply) in the plots and subplots the evaluation times 30, 60 and 75 days after sowing. Plant height, stem diameter and number of leaves were evaluated. Irrigation with treated gray water proved to be feasible for the production of passion fruit in its initial stages, meeting the water demand of the plants and promoting a greater growth in relation to the water supply; providing seedlings with larger stem diameter and number of leaves.

KEYWORDS: *Passiflora edulis* L., water reuse, effluent.

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro (*passiflora edullis*) é uma frutífera de clima tropical, de grande importância econômica no Brasil com produção de 554.598 t de frutas em uma área de 41.090 ha aproximadamente, destacando no cenário internacional como o maior produtor mundial. O Estado da Bahia se destaca como a maior produtora (170.910 t) em uma área plantada de 16.283 há; o Rio Grande do Norte ocupa o 5º lugar, com 29.182 t em uma área colhida de 2.551 ha (IBGE, 2017).

A fruta possui um alto valor nutritivo, apresentando grande aceitação de sua polpa "*in natura*" no mercado nacional e também no cultivo familiar (Dias et al., 2011; Faleiro et al., 2008; Araújo et al., 2017). Este, encontrou no maracujá uma opção viável de produção, tanto técnica como econômica, contribuindo para o desenvolvimento da cultura. Porém, a sua produção é prejudicada devido à escassez hídrica que atinge as regiões semiáridas, sendo necessário meios alternativos de suprir a demanda hídrica da cultura. O reúso da água pode servir como uma alternativa para essa escassez hídrica, suprimindo a demanda hídrica das plantas, garantindo o sucesso produtivo nos períodos de estiagem (Sá et al., 2014).

Dessa forma, há uma necessidade de incorporar novas tecnologias que viabilizem e melhorem a produção, principalmente em regiões afetadas pela baixa disponibilidade de água (Meletti, 2011; Sá et al., 2014; Araújo et al., 2017). Assim, o reúso da água pode também servir como fonte de matéria orgânica e nutrientes para as plantas, contribuindo para manter e incrementar a produção agrícola durante todo o ano, em especial ao nível da agricultura familiar, contribuindo para a fixação do homem no campo (Machado et al., 2009; Petousi et al., 2018).

O efluente doméstico podem ser definido como uma combinação de resíduos diluídos em água removidos de uma residência. Dentre os tipos, a água cinza se destaca por possuir o menor nível de poluição. Assim, a incorporação de águas de qualidade inferior necessária para o sucesso produtivo, desde a fase de produção de mudas do maracujazeiro constitui em uma alternativa (Oliveira et al., 2015), visto a potencialidade do uso da água de esgoto doméstico tratado na produção de mudas (Lima Junior, 2017; Rebouças et al., 2018).

Com isso, objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento inicial do maracujazeiro irrigado com água cinza.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma residência no assentamento rural Jurema, localizada no município de Mossoró-RN. O município está localizado na região semiárida do nordeste brasileiro (18 m de altitude, 05° 1' 41,59" S e 37° 19' 30,38" O).

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso, em arranjo de parcelas sub-divididas no tempo (3 x 3), sendo dispostos nas parcelas três tipos de águas de irrigação: T – Água cinza tratada; A - água de abastecimento e M - mistura da água cinza tratada e da água de abastecimento, na proporção 1:1 e nas sub-parcelas os tempos de avaliação 30, 60 e 75 dias após a semeadura, com três repetições e cinco plantas por repetição. As variáveis analisadas foram altura da planta (AP), diâmetro do caule (DP) e número de folhas (NF).

O sistema de tratamento de água cinza recebe e a trata cerca de 60 litros de água residuária proveniente apenas dos chuveiros de dois banheiros, sendo composto por: uma caixa de passagem de 0,40 x 0,40 x 0,40 m de alvenaria, que tem por finalidade servir de local para coleta da água cinza bruta; um tanque séptico de duas câmaras com capacidade para 1000 L (500 L cada câmara); um filtro anaeróbio de fluxo ascendente com capacidade para 500 L e um reservatório de 500 L (reservatório final) para armazenar a água tratada. Para o tanque séptico, o filtro anaeróbio e para o reservatório final, foram utilizados reservatórios de PVC de 500 L cada. Para o filtro anaeróbio, foi utilizado brita N° 1, preenchendo todo o reservatório. Foi utilizado um tubo de 100 mm para dividir as duas câmaras do tanque séptico e tubos de 50 mm para unir todo o sistema.

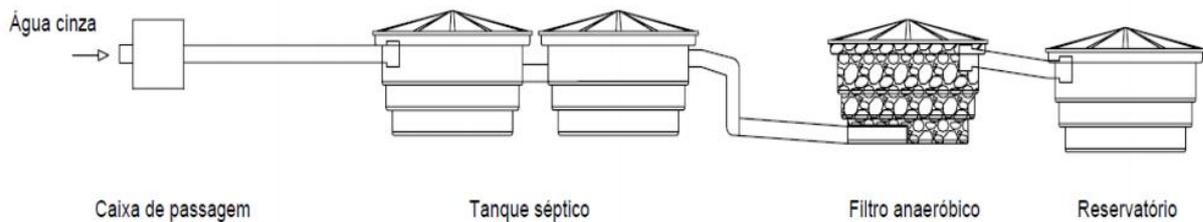


Figura 1. Esquema simplificado da estação de tratamento.

A produção de mudas de maracujazeiro teve início em agosto de 2018, utilizando sementes de maracujazeiro (*Passiflora edulis* L.) cv. Redondo Amarelo. As sementes foram semeadas manualmente, em copos descartáveis de 180 ml, sendo colocadas apenas uma semente a 0,5 cm de profundidade em cada copo. Depois de 20 dias do plantio, as mudas foram transplantadas para as sacolas plásticas pretas, medido 15 x 25 x 0,15 cm, onde permaneceram até o final do experimento. O substrato utilizado no plantio foi produzido pelo próprio produtor, utilizando uma mistura de solo da região com o esterco bovino, na proporção 1:1.

As irrigações com as distintas águas tiveram início desde a semeadura, com dois eventos de irrigação diários, sendo um no início da manhã e ou ao final da tarde. A água de abastecimento, a água cinza tratada e a mistura utilizadas para irrigação apresentaram as seguintes características físico-químicas respectivamente: pH = 8,20; 7,90 e 7,90; CE (ds m⁻¹) = 0,50; 1,31 e 1,00; RAS = 1,50; 4,70 e 3,10; K⁺ (mmolc L⁻¹) = 0,56; 0,81 e 0,71; Na⁺ (mmolc L⁻¹) = 2,06; 6,20 e 4,28; Ca²⁺ (mmolc L⁻¹) = 2,30; 1,90 e 2,40; Mg²⁺ (mmolc L⁻¹) = 1,60; 1,60 e 1,50; Cl⁻ (mmolc L⁻¹) = 2,00; 5,40 e 3,60; HCO₃ (mmolc L⁻¹) = 2,90; 5,30 e 4,50; P (mg L⁻¹) = 0,08; 2,91 e 1,84; e NH₄⁺(mg L⁻¹) = 0,10; 20,28 e 10,90.

A irrigação foi realizada por aspersão com o uso de regadores de modo a deixar o substrato com umidade próxima à máxima capacidade de retenção de água. A capacidade de campo foi determinada fazendo-se teste de retenção de água em três recipientes de cada tratamento, onde obteve a média dos mesmos. Para isto, adicionou-se gradativamente água ao substrato com auxílio de uma proveta graduada (1 L), coletando a água drenada. Dispondo-se, então, do volume total da proveta (1L) e do volume drenado, por diferença, calculou-se o volume retido no substrato, obtendo-se a capacidade de vaso.

Os dados foram submetidos a análise de variância (teste 'F') e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ambas ao nível de 5% de probabilidade, com auxílio do programa SISVAR versão 5.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo da interação entre as fontes hídricas e o tempo de avaliação ($p < 0,05$) para as variáveis diâmetro do caule (DC) e número de folhas (NF) das mudas de maracujazeiro. Para a variável altura da planta (AP) foi evidenciado efeito significativo apenas o fator épocas de avaliação ($p < 0,01$) (Tabela 1).

Tabela 1. Altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC) e número de folhas (NF) de maracujazeiros irrigados com água cinza tratada em diferentes épocas de avaliação.

Águas de irrigação	Características ¹								
	Altura de planta (cm)			Diâmetro do caule (mm)			Número de folhas		
	30 dias	60 dias	75 dias	30 dias	60 dias	75 dias	30 dias	60 dias	75 dias
A				1,60 a	2,90 b	4,00 b	5,10 a	9,50 a	12,40 ab
T	4,87 C	13,17 B	38,93 A	1,70 a	3,20 a	4,30 a	5,10 a	9,01 a	13,50 a
M				1,60 a	3,20 a	4,10 b	5,20 a	9,50 a	11,70 b
DMS	3,06			0,18					

¹As letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; T – água cinza tratada; A - água de abastecimento e M - mistura da água cinza e da água de abastecimento.

Aos 30, 60 e 75 dias após o plantio obteve-se os valores médios de 4,87, 13,17 e 38,93 cm de altura das plantas de maracujazeiro, respectivamente (Tabela 1). Aos 60 dias após o plantio, Oliveira et al. (2015) encontraram uma altura média de planta de 9,41 cm para maracujazeiros (cv Gigante Amarelo) irrigados com água de abastecimento ($CE = 0,3 \text{ dS m}^{-1}$) em solo + esterco bovino. Essa altura foi superada em 39,96%, mostrando que o uso da água cinza tratada no mesmo período, indicando que a água cinza é benéfica ao crescimento das mudas de maracujazeiro amarelo.

Não houveram diferenças significativas para o DC aos 30 dias após o plantio. Todavia, verificaram-se maiores valores de DC nas mudas irrigadas com água cinza tratada e água de mistura aos 60 dias após o plantio, apresentando aumento de 10,34%, para ambas as águas de irrigação. Aos 75 dias, os maiores valores de diâmetro foram obtidos pelas mudas irrigadas com água cinza tratada, com incrementos de 7,5 e 4,7% em relação aos diâmetros das mudas irrigadas com água de abastecimento e a mistura, respectivamente (Tabela 1).

Os valores de DC foram similares aos encontrados por Silva et al. (2014), que produziram mudas de maracujazeiros da mesma cultivar com água residuária de laticínios. Os autores perceberam aumento do DC proporcional ao aumento da porcentagem de água residuária utilizada, atingindo um valor médio aos 59 dias de 3,13 mm quando utilizou-se 100% de água residuária. Freire & Nascimento (2018) avaliaram a produção de mudas de maracujazeiro amarelo e roxo com água de abastecimento e fertirrigação com urina de

bovino, obtiveram diâmetro médio de 3,3 mm aos 63 dias após a semeadura, corroborando com o resultados observado no presente trabalho.

O número de folhas (NF) das mudas de maracujazeiros aos 30 e 60 dias, não foi influenciado significativamente pelas águas de irrigação, obtendo-se médias de 5,1 e 9,4 folhas por planta, respectivamente. Já aos 75 dias após o plantio foi observado aumento de 8,87% no NF das mudas irrigadas com água cinza tratada (13,5 folhas) em relação as mudas irrigadas com água de abastecimento (Tabela 1). Esse resultado foi superior ao encontrado por Cruz et al. (2008) que, produzindo mudas de maracujá cv. redondo amarelo com 100% de água residuária da suinocultura, obtiveram um valor médio de 10,85 folhas por planta.

Pesquisas revelam que efluente de esgoto doméstico é uma importante fonte de nutrientes, uma vez que proporcionou incrementos nos valores de diâmetro do caule e altura de plantas, promoveu acúmulo de nitrogênio nos tecidos foliares das mudas (Rebouças et al., 2018); o que demonstra ser viável seu uso na agricultura irrigada para o desenvolvimento vegetativo e produção do maracujazeiro (Lima Júnior, 2017).

CONCLUSÕES

A irrigação com água cinza tratada mostrou-se viável para produção de maracujazeiros em suas fases iniciais, atendendo a demanda hídrica das plantas e promovendo um maior crescimento em relação à água de abastecimento; proporcionando mudas com maior diâmetro do caule e número de folhas.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/Brasil) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsas de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, M. M. V.; FERNANDES, D. Á.; CAMILI, E. C. Emergência e vigor de sementes de maracujá amarelo em função de diferentes disponibilidades hídricas. **Uniciências**, v. 20, p. 82-87, 2017.
- CRUZ, M. DO C. M.; RAMOS, J. D.; OLIVEIRA, D. L. DE; MARQUES, V. B.; HAFLE, O. M. Utilização de água residuária de suinocultura na produção de mudas de maracujazeiro-azedo cv Redondo Amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, p. 1107-1112, 2008.
- DIAS, T. J.; CAVALCANTE L. F.; FREIRE, J. L. O.; NASCIMENTO, J. A. M.; CAVALCANTE, M. Z. B.; SANTOS, G. P. Qualidade química de frutos do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizante irrigado com águas salinas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 2 p. 229-236, 2011.
- FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. **Pesquisa e desenvolvimento do maracujá**. Brasília, Embrapa. p411-416, 2008.
- FREIRE, J. L. DE O.; NASCIMENTO, G. S. Produção de mudas de maracujazeiros amarelo e roxo irrigadas com águas salinas e uso de urina de vaca. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, p. 111-120, 2018.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção e área de produção de maracujá: 2017**. Brasília. Disponível em: <www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 22 out. 2019.
- LIMA JUNIOR, J. C. **Desenvolvimento e potencial produtivo do maracujazeiro amarelo irrigado com lâminas de água residuária e de poço**. 74 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.
- MELETTI, L. M. M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 83-91, 2011.
- MACHADO, T. F.; GARRUTI, D. DOS S.; LIMA, J. R.; MOTA, S.; BEZERRA, F. M. L.; AQUINO, B. F.; SANTOS, A. B. Qualidade de frutos de melancia produzidos com reúso de água de esgoto doméstico tratado. **Revista Tecnologia**, v. 30, n. 1, p. 53-60, 2009.
- OLIVEIRA, F. A.; LOPES, M. A. C.; SÁ, F. V. S.; NOBRE, R. G.; MOREIRA, R. C. L.; SILVA, L. A.; PAIVA, E. P. Interação salinidade da água de irrigação e substratos na produção de mudas de maracujazeiro amarelo. **Comunicata Scientiae**, v. 6, p. 471-478, 2015.

PETOUSI, I.; DASKALAKIS, G.; FOUNTOULAKIS, M.S.; LYDAKIS, D.; FLETCHER, L.; STENTIFORD, E.I.; MANIOS, T. Effects of treated wastewater irrigation on the establishment of young grapevines. **Science of The Total Environment**, v. 658, n. 1, p. 485-492, 2018.

REBOUÇAS, J. R. L.; FERREIRA NETO, M.; DIAS, N. S.; GOMES, J. W. S.; GURGEL, G.C.S.; QUEIROZ, I. S. R. Qualidade de mudas de sabiá irrigadas com efluente doméstico. **Floresta**, v. 48, n. 2, p. 173-182, 2018.

SÁ, F. V. S.; BERTINO, A. M. P.; FERREIRA, N. M.; BERTINO, A. M. P.; SOARES, L. S.; MESQUITA, E. F. Formação de mudas de maracujazeiro amarelo com diferentes doses de esterco caprino e volumes do substrato. **Magistra**, v. 26, n. 4, p. 486-494, 2014.

SILVA, G. F.; OLIVEIRA, F. H. T.; PEREIRA, R. G.; DIOGENES, T. B. A.; NOVO JUNIOR, J.; SOUZA FILHO, A. L. Doses de nitrogênio e de fósforo recomendadas para produção econômica de milho verde em Mossoró-RN. **Revista Magistra**, v. 26, p. 471-485, 2014.