

CRESCIMENTO E FITOMASSA DE BATATA-DOCE IRRIGADA COM ÁGUA RESIDUÁRIA TRATADA

**RAUCHA CAROLINA DE OLIVEIRA¹; PATRÍCIA FERREIRA DA SILVA²;
RIGOBERTO MOREIRA DE MATOS³; JOSÉ DANTAS NETO⁴; LUCIANO
MARCELO FALLÉ SABOYA⁵ E MARIA SALLYDELÂNDIA SOBRAL DE FARIAS⁶**

¹Mestranda em Engenharia Agrícola, Rua Aprígio Veloso, 882 - Universitário, Campina Grande - PB, Brasil, 58428-830, e-mail: rauchaooliveira@gmail.com

²Pós-doutoranda em Engenharia e Gestão dos Recursos Naturais, Rua Aprígio Veloso, 882 - Universitário, Campina Grande - PB, Brasil, 58428-830, e-mail: patrycvafs@yahoo.com.br

³Doutor em Engenharia Agrícola, Rua Aprígio Veloso, 882 - Universitário, Campina Grande - PB, Brasil, 58428-830, e-mail: rigobertomoreira@gmail.com

⁴Professor Doutor, Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Rua Aprígio Veloso, 882 - Universitário, Campina Grande - PB, Brasil, 58428-830, e-mail: zedantas1955@gmail.com

⁵Professor Doutor, Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Rua Aprígio Veloso, 882 - Universitário, Campina Grande - PB, Brasil, 58428-830, e-mail: lsaboya@hotmail.com

⁶Professora Doutora, Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Rua Aprígio Veloso, 882 - Universitário, Campina Grande - PB, Brasil, 58428-830, e-mail: sallyfarias@hotmail.com

1 RESUMO

A utilização de água residuária tratada na irrigação de culturas agrícolas é apontada como uma alternativa para atenuar o problema da escassez hídrica. Assim, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o crescimento e fitomassa de batata-doce irrigada com água residuária tratada. A pesquisa foi desenvolvida em ambiente protegido pertencente à unidade acadêmica de engenharia agrícola da Universidade Federal de Campina Grande, em delineamento de blocos casualizados em arranjo fatorial 3x2, com cinco repetições. Os fatores de variação consistiram em três qualidades de água (T1 = água de cisterna; T2 = água tratada por *wetland* e T3 = água tratada por UASB+*wetland*), e duas cultivares de batata-doce (Campina e Granfina). Avaliou-se ao final do ciclo de cultivo o número de folhas (NF), número de ramos (NR), área foliar (AF), diâmetro do caule (DC), fitomassa fresca de folhas (FFF), fitomassa fresca de ramos (FFR), fitomassa seca de folhas (FSF), fitomassa seca de ramos (FSR). Os resultados obtidos demonstram que as variáveis (NF), (NR), (AF), (FFF), (FSF) e (FSR) foram influenciadas de forma significativa pelas cultivares. A água residuária tratada na irrigação de batata-doce pode ser utilizada sem que haja perdas das características de crescimento e fitomassa.

Palavras-Chave: *Ipomoea batatas* L., reúso, gotejamento, efluente.

**OLIVEIRA, R. C.; SILVA, P. F.; MATOS, R. M.; DANTAS NETO, J.; SABOYA; L. M.
F.; FARIAS, M. S. S.**

**GROWTH AND PHYTOMASS OF SWEET POTATO IRRIGATED WITH
TREATED WASTEWATER**

2 ABSTRACT

The use of treated wastewater in the irrigation of agricultural crops is indicated as an alternative to mitigate the problem of water scarcity. Thus, this study aimed to evaluate the growth and phytomass of sweet potatoes irrigated with treated wastewater. The study was conducted in a greenhouse belonging to the academic unit of agricultural engineering at the Federal University of Campina Grande, in a randomized block design and 3x2 factorial scheme, with five replications. The factors consisted of three water qualities (T1 = water from a cistern; T2 = water treated by wetland and T3 = water treated by UASB + wetland), and two sweet potato cultivars (Campina and Granfina). At the end of the cultivation cycle, the number of leaves (NF), number of branches (NR), leaf area (AF), stem diameter (DC), fresh leaf phytomass (FFF), fresh branch phytomass (FFR), dry leaf phytomass (FSF) and dry branch phytomass (FSR) were evaluated. The results obtained show that the variables (NF), (NR), (AF), (FFF), (FSF) and (FSR) were significantly influenced by the cultivars. Wastewater treated for irrigation of sweet potatoes can be used without loss of growth and phytomass characteristics.

Keywords: *Ipomoea batatas* L., reuse, drip irrigation, effluent.

3 INTRODUÇÃO

A água é um dos principais fatores limitantes da produção agrícola na região semiárida do Nordeste brasileiro. O crescente aumento populacional em conjunto com o mau uso da água interfere na disponibilidade e qualidade desse recurso (CASTRO et al., 2016). Em função da reduzida disponibilidade de água de qualidade, a utilização de água residuária tratada na irrigação é uma opção viável para garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos e das lavouras.

Nesse sentido, o uso de água residuária tratada na agricultura irrigada tem sido uma prática relevante, uma vez que auxilia no controle da poluição ambiental, além de fornecer água e nutrientes para as culturas, possibilitando a economia de água e fertilizantes e o aumento da produção agrícola (MENDES; BASTOS; SOUZA, 2016).

São diversos os estudos que demonstram os efeitos positivos do uso da água residuária no crescimento e fitomassa de culturas como alface, berinjela, beterraba, mudas de sabiá, manjeriço,

mudas de mamoeiro, tomate cereja, dentre outras (ALBUQUERQUE JÚNIOR et al., 2016; MEDEIROS et al., 2017; FERREIRA NETO et al., 2017; REBOUÇAS et al., 2018; ALVES et al., 2019; BEZERRA et al., 2019; SOUSA et al., 2019).

A utilização de água residuária tratada como fonte de água para irrigação da batata-doce pode contribuir com a atenuação dos efeitos degenerativos da escassez hídrica no semiárido brasileiro (AMARO et al., 2017), além de disponibilizar nutrientes às plantas e exercer efeitos positivos na qualidade do solo, promovendo a melhoria de suas propriedades físicas, químicas e biológicas (SILVA et al., 2012).

A batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) é uma das principais hortaliças cultivadas no Brasil devido à sua rusticidade, ampla adaptação climática e alta capacidade de produzir energia por unidade de área e tempo, sendo uma importante cultura do ponto de vista econômico e social (AMARO et al., 2017; SOUZA et al., 2015).

Em 2019 o Brasil produziu 805,4 toneladas de batata-doce em 57,3 hectares.

Dentre as regiões brasileiras produtoras, atualmente a região Nordeste se destaca ao produzir anualmente 317,3 toneladas de batata-doce, sendo a região Sul a segunda maior produtora de batata-doce do país com 252,9 toneladas produzidas (IBGE, 2020). Todavia, entre as regiões brasileiras, a região Nordeste apresenta a menor produtividade para a cultura da batata-doce, apresentando produtividade igual a 11,5 kg ha⁻¹, enquanto a região Centro-Oeste apresenta a maior produtividade, sendo esta igual a 20,7 kg ha⁻¹ (SILVA et al., 2015).

A região Nordeste tem buscado novas variedades de batata-doce visando o aumento em sua produtividade, dentre as cultivares mais plantadas tem-se a Campina e Granfina (SUASSUNA et al., 2017) os autores afirmam ainda que a cultivar Campina que apresenta casca roxa possui em média 415 folhas por planta; em contrapartida a cultivar Granfina conhecida por ter sua casca branca tem em média 349 folhas por plantas, esse fato se deve a características de crescimento de cada cultivar, levando em consideração que a Campina possui uma maior emissão de ramos secundários do que a Granfina, 34 e 20, respectivamente.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento e a fitomassa de cultivares de batata-doce irrigadas com água residuária tratada nas condições climáticas do semiárido nordestino, visando ampliar os

conhecimentos sobre o reúso de água na irrigação de hortaliças tuberosas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada entre agosto e dezembro de 2017, em ambiente protegido pertencente Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizada no município de Campina Grande, estado da Paraíba, Brasil, (latitude 7° 12' 88" S, longitude 35° 54' 40" W e altitude 532 m). Baseado na classificação de Köppen, o município de Campina Grande caracteriza-se pelo tipo climático "As", tropical com verão seco, período chuvoso entre os meses de março e julho, com temperatura média anual de 28,2 °C, umidade relativa em torno de 70% e precipitação média por volta de 800 mm (ALVARES et al., 2013).

O ambiente protegido coberto com telhas de fibra de vidro apresentava 15 m de comprimento, 10 m de largura e 3 m de altura de pé direito.

O solo utilizado foi classificado como Neossolo de classe textural franco argilo – arenosa, cujas características físicas e químicas na profundidade de 0,0 – 0,2 m encontram-se descritas na Tabela 1, conforme metodologia proposta pela Embrapa (2013).

Tabela 1. Características físicas e químicas do solo.

Fertilidade do solo											
pH	P	K	Na	H + Al	Al	Ca	Mg	SB	CTC	M.O	
--mg dm ⁻³ --			-----cmol _c dm ⁻³ -----								g kg ⁻¹
4,3	6,9	112,0	1,7	5,4	0,2	0,9	0,8	3,6	9,1	25,0	

Fonte: Laboratório de Física do Solo, UFPB. SB - Soma de bases trocáveis; CTC - Capacidade de troca catiônica; M.O – Matéria orgânica: Digestão Úmida Walkley-Black.

As características químicas e de fertilidade do adubo orgânico (húmus de

minhoca) utilizado encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Características do adubo orgânico (húmus de minhoca).

pH	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V	m	MO
	--mg dm ⁻³ --		----- cmol _c dm ⁻³ -----							-- % --		g kg ⁻¹
7,7	1658,0	2356,0	4,4	14,3	9,3	0	0,0	34,1	34,1	100	0	234,1

Fonte: Laboratório de Física do Solo, UFPB. SB - Soma de bases trocáveis; CTC - Capacidade de troca catiônica; V - Saturação por bases; m - Saturação por Al³⁺; M.O – Matéria orgânica: Digestão Úmida Walkley-Black.

Os parâmetros físico-químicos das três qualidades de água utilizadas na pesquisa encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Parâmetros da qualidade de água da cisterna (T1), água residuária tratada por *wetland* (T2) e água residuária tratada por UASB+ *wetland* (T3)

Parâmetros	T1	T2	T3
Potencial Hidrogeniônico (pH)	7,71	8,09	8,09
Condutividade Elétrica (dS m ⁻¹)	0,246	7,69	8,31
Cálcio (meq L ⁻¹)	0,92	3,59	2,86
Magnésio (meq L ⁻¹)	0,4	4,07	4,34
Sódio (meq L ⁻¹)	0,25	5	5,7
Potássio (meq L ⁻¹)	0,07	0,36	0,43
Carbonatos (meq L ⁻¹)	0	1,12	5,28
Bicarbonatos (meq L ⁻¹)	1,57	2,42	2,15
Cloretos (meq L ⁻¹)	0,72	8,25	6,85
Sulfatos (meq L ⁻¹)	Presença	Presença	Presença
Relação de Adsorção de Sódio (RAS)	0,31	3,31	3,22
Classe de Água	C1S1	C4S1	C4S1

Fonte: Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS), UFCG. C1S1 (Salinidade baixa e Teor de Sódio baixo); C4S1 (Salinidade muito alta e Teor de Sódio baixo).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em arranjo fatorial 3x2, sendo o primeiro fator de variação constituído de três qualidades de água para irrigação (T1 = água de cisterna; T2 = água tratada por *wetland* e T3 = água tratada por UASB+ *wetland*), e o segundo de duas cultivares de batata-doce (Granfina e Campina), com cinco repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Os tratamentos foram dispostos em 30 vasos com capacidade para um volume de 11 L, espaçados 0,5 m entre plantas e 1,0 m entre linhas, correspondendo a unidade experimental.

Os vasos foram preenchidos com aproximadamente 16,7 L de solo e 3 kg de

adubo orgânico (Tabela 2), cada vaso possuía um orifício na parte inferior, sobre o orifício foi adicionada uma camada de 1 cm de brita nº 1, recoberta com manta geotêxtil para facilitar a drenagem.

Todos os tratamentos foram adubados com nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) conforme o resultado da análise de solo e as recomendações de Novais, Neves e Barros (1991). Como fonte de N foi aplicado 0,65 g vaso⁻¹ de ureia, para o P 5,48 g vaso⁻¹ de superfosfato simples e para o K 0,4872 g vaso⁻¹ de cloreto de potássio, misturados ao solo que iriam compor os vasos.

As águas utilizadas para irrigação foram: água da chuva armazenada em

cisterna, e de reúso tratada por *wetland* e UASB. A água da chuva estava armazenada em uma cisterna localizada na Universidade Federal de Campina Grande, enquanto a água de reúso foi oriunda dos sistemas de tratamento de efluentes *wetland* e UASB (*Up flow anaerobic sludge blanket*), instalados no Campus. Esses sistemas de tratamento receberam água residuária proveniente do riacho Bodocongó, o qual atravessa o Campus sede da UFCG e recebe o lançamento de efluentes de esgotos domésticos dos bairros Monte Santo e Bodocongó. O sistema *wetland* foi instalado com dispositivos de alimentação de distribuição e de saída.

As cultivares de batata-doce utilizadas foram obtidas de pequenos olericultores da mesorregião do alto sertão paraibano, denominadas cultivar Campina e Granfina, de coloração externa rosada e branca, respectivamente. Essas cultivares têm amplo cultivo no estado da Paraíba, são plantas vigorosas, de porte rasteiro, cor da folha verde intenso, raízes uniformes e com início da colheita entre 90 e 130 dias após o plantio. O plantio foi realizado utilizando-se uma rama com 10 gemas por vaso.

Foi utilizado o sistema de irrigação por gotejamento, com emissores do tipo autocompensantes com vazão nominal de 2,3 L h⁻¹, acoplados às linhas de irrigação de polietileno de 16 mm, pressurizados por três conjuntos moto-bombas centrífugas individuais, uma para cada tratamento, de 0,5 CV, operando manualmente em diferentes horários de início e término de cada de aplicação. Para evitar a entrada de partículas em suspensão no sistema, foi utilizado filtro de tela de 1", com capacidade para 5 m³ h⁻¹ de vazão e malha de 120 mesh. No início de cada linha lateral foram instalados registros e hidrômetros para controle e totalização do volume de água aplicado por linha de irrigação.

Cada vaso foi considerado como um lisímetro de drenagem, facilitando assim o manejo diário da irrigação e possibilitando

a determinação da evapotranspiração da cultura (Etc) por meio do balanço hídrico médio de entrada e saída de água durante todo o ciclo da cultura. A Etc foi calculada conforme a Equação 1, descrita por Reichardt (1990).

$$ET_c = I - D \quad (1)$$

Em que: Etc = evapotranspiração da cultura em mm dia⁻¹;

I = lâmina de irrigação em mm dia⁻¹;

D = lâmina de drenagem em mm dia⁻¹.

Avaliou-se aos 110 dias após o plantio (DAT) o efeito dos tratamentos sobre as variáveis: número de folhas (NF), número de ramos (NR), área foliar (AF), diâmetro do caule (DC), fitomassa fresca de folhas (FFF), fitomassa fresca de ramos (FFR), fitomassa seca de folhas (FSF) e fitomassa seca de ramos (FSR). O número de folhas e de ramos foi determinado pela contagem direta em cada planta já a área foliar foi obtida por meio da Equação 2.

$$AF = C * L * f \quad (2)$$

Em que: AF = Área foliar, em cm²;

C = Comprimento da folha, em cm;

L = Largura da folha, em cm; e

f = Fator de correção para a batata-doce (0,57), adimensional. Determinado por meio de análise da correlação entre C e L.

O diâmetro do caule foi obtido utilizando-se um paquímetro digital. As fitomassas frescas das folhas e ramos foram obtidas por meio da pesagem imediatamente após a colheita em balança de precisão de 0,01 g. Para análise da fitomassa seca, as folhas e as ramos foram acondicionadas em embalagens de papel devidamente identificadas, e, em seguida, levadas para uma estufa com circulação forçada de ar a 65 °C, onde foram secas até

atingirem peso constante. Após secagem, as amostras foram pesadas em balança analítica de precisão de 0,01 g.

As variáveis foram analisadas estatisticamente pelo teste F, realizando-se o desdobramento sempre que a interação foi significativa. Os fatores qualitativos relativos às duas cultivares e às qualidades de água foram analisados estatisticamente por meio de teste de comparação de médias

(Tukey) com auxílio do programa computacional Sisvar (FERREIRA, 2011).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A síntese da análise de variância para as variáveis número de folhas (NF), número de ramos (NR), área foliar (AF) e diâmetro do caule (DC) em função da qualidade da água e das cultivares aos 110 DAT está apresentada na Tabela 4.

Tabela 4. Resumo da análise de variância para o número de folhas (NF), número de Ramos (NR), área foliar (AF), diâmetro do caule (DC) do cultivo da batata-doce em função da cultivar e da qualidade de água aos 110 dias após o plantio.

Fonte de Variação	de GL	Quadrado médio			
		NF	NR	AF (cm ²)	DC (mm)
Cultivares (C)	1	172672,53**	367,50**	204227563,45**	0,21 ^{ns}
Tipos de Água (A)	2	9038,03 ^{ns}	54,93 ^{ns}	13926599,31**	22,81 ^{ns}
Interação (C)*(A)	2	18935,63 ^{ns}	30,40 ^{ns}	1192928,66 ^{ns}	5,16 ^{ns}
Bloco	4	24404,53	41,88	1068092,03	21,6
Resíduo	20	12924,67	18,78	971833,66	18,31
CV%	-	17,39	19,21	15,96	32,12
Média Geral	-	376,47	22,57	6178,61	13,32

G.L.: Grau de liberdade; CV (%): coeficiente de variação; ns - não significativo a ($p < 0,05$) pelo teste F, ** e * - significativos a ($p < 0,01$ e $p < 0,05$), respectivamente, pelo teste F.

A análise de variância para o fator cultivares (C) apresentou diferença significativa ($p < 0,01$) para número de folhas (NF), número de ramos (NR) e área Foliar (AF), enquanto para a variável diâmetro do caule (DC) não foi verificada diferença significativa.

Para a fonte de variação tipos de água (A) houve diferença significativa ($p < 0,01$) apenas para a área Foliar (AF). Já para o número de folhas (NF), número de Ramos (NR) e diâmetro do caule (DC), não houve efeito significativo ($p < 0,01$; $p < 0,05$) pelo teste F.

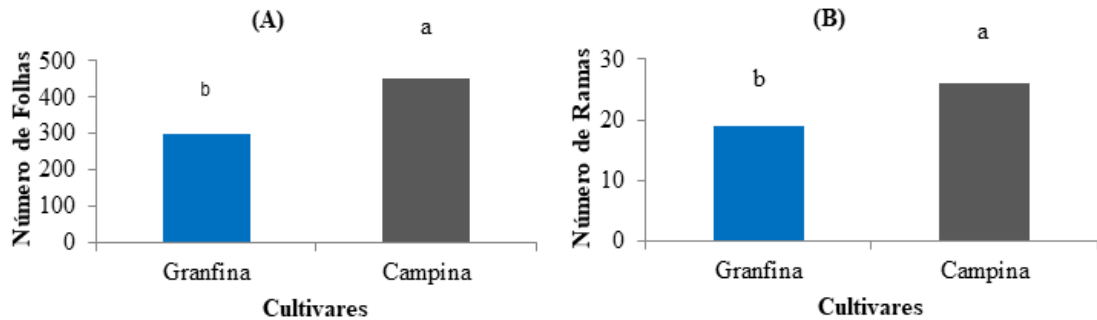
Quanto à interação entre os fatores cultivares (C) e tipos de água (A), não foram verificados efeito significativo ($p < 0,01$; $p < 0,05$) pelo teste F em nenhuma das variáveis analisadas (Tabela 4).

Dantas et al. (2014) estudando os efeitos do reúso de efluente doméstico na cultura do rabanete, não observaram efeitos significativos para o fator qualidade da água de irrigação sobre as variáveis de crescimento e fitomassa. Resultados estes que condizem com os observados na presente pesquisa, possivelmente este fato pode estar associado às características nutricionais presentes nas águas, conforme os dados apresentados na Tabela 3.

Nota-se que a maior média para o número de folhas foi obtida para cultivar Campina que apresentou 452,33 folhas por planta, sendo 50,48% superior à cultivar Granfina que apresentou 300,6 folhas por planta (Figura 1A). Estes valores foram superiores ao obtidos por Queiroga et al. (2007), que analisando as cultivares de batata-doce 'ESAM 1', 'ESAM 2' e

‘ESAM 3’, encontraram valores médios de 108,53 folhas por planta. números de folhas na faixa de 77,67 a

Figura 1. Médias para o número de folhas (A) e número de ramos (B) em função das cultivares de batata-doce aos 110 dias após o plantio.

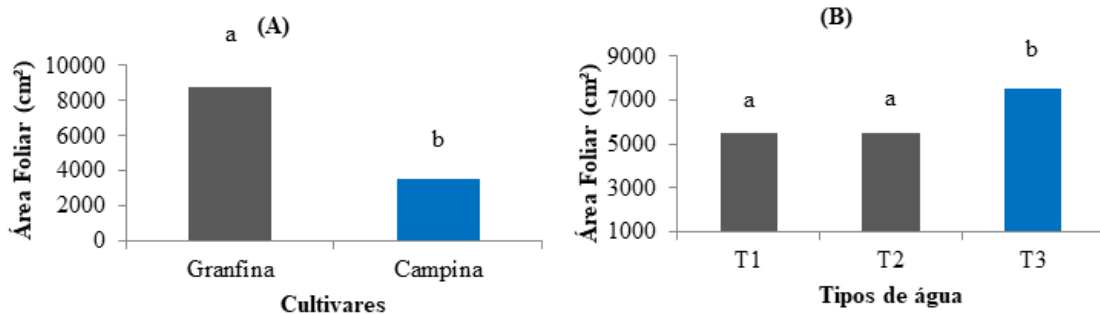


A cultivar Campina também se sobressaiu na quantidade de ramos, apresentando 26,07 ramos por planta, enquanto a cultivar Granfina apresentou 19,07 ramos por planta (Figura 1B). Esse resultado corrobora com os obtidos por Suassuna et al. (2017), que ao estudarem as cultivares Campina e Granfina, verificaram

que a cultivar Campina possui como característica um maior aporte de ramos quando comparada a cultivar Granfina.

A variável área foliar (AF) foi influenciada significativamente ($p < 0,01$) para os fatores isolados cultivares (C) e tipos de água (A) (Figura 2A e B).

Figura 2. Médias para a área foliar em função das cultivares (A) e dos tipos de água (B) do cultivo de batata-doce aos 110 dias após o plantio.



Os valores médios obtidos para área foliar para as cultivares de batata-doce Granfina e Campina foram 8787,75 cm² e 3569,48 cm², respectivamente (Figura 2A). Esta diferença na ordem de 40% pode estar relacionada ao fato de a cultivar Granfina possuir folhas mais largas, mesmo apresentando menor número de folhas e ramos, o que possivelmente influenciou para que os valores de área foliar da cultivar

Granfina fossem superiores ao da cultivar Campina.

Os resultados obtidos neste estudo para área foliar das cultivares de batata-doce Granfina e Campina são superiores aos encontrados por Queiroga et al. (2007), que avaliando as cultivares ESAM 1 e ESAM 2, encontraram valores de área foliar de 3223,90 e 2667,83 cm², respectivamente. Tal fato, pode estar relacionado ao número de folhas por planta que no presente estudo

foi muito superior ao relatado por Queiroga et al. (2007). De acordo com Taiz e Zaiger (2017), as folhas são as principais responsáveis pela captação de energia solar e produção de material orgânico através da fotossíntese, dessa forma quanto maior a área foliar de uma planta mais fotoassimilados serão convertidos para as raízes.

Observa-se que a área foliar em função dos tipos de água residuária tratada diferiu estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, sendo que na água tratada por UASB+wetland (T3), a média de área foliar foi de 7541,26 cm² diferindo dos demais tipos de água que apresentaram 5504,26 e 5490,31 cm² para os tratamentos com wetland (T2) e água da cisterna (T1), respectivamente (Figura 2B).

Sousa Neto et al. (2012) e Alves et al. (2009) analisando a viabilidade de utilização de água residuária no cultivo do algodoeiro, constataram que as plantas irrigadas com água residuária provenientes

de esgoto urbano apresentaram área foliar superior às das irrigadas com água de abastecimento, resultado semelhante ao encontrado neste estudo para a cultura da batata-doce (Figura 2B).

Segundo Oliveira et al. (2010) a área foliar é um fator determinante da produção, uma vez que sua redução implica menor absorção de energia radiante e conseqüentemente fotossíntese menos intensa, reduzindo desta forma, a produção de biomassa. Diante disto pode-se afirmar que a área elevada propicia maior produção de fotoassimilados e conseqüentemente mais translocação para as raízes.

A partir da análise de variância, verificou-se efeito significativo das cultivares (C) ($p < 0,01$) para a fitomassa fresca de folhas (FFF), fitomassa seca de folhas (FSF) e fitomassa seca de ramos (FSR). Não foi evidenciada significância ($p < 0,01$; $p < 0,05$) para a variável de fitomassa fresca de ramos (FFR) (Tabela 5).

Tabela 5. Resumo da análise de variância para fitomassa fresca de folhas (FFF), fitomassa fresca de ramos (FFR), fitomassa seca de folhas (FSF) e fitomassa seca de ramos (FSR) do cultivo de batata-doce em função da cultivar e da qualidade de água aos 110 dias após o plantio.

Fonte de Variação	de	GL	Quadrado médio			
			FFF (g planta ⁻¹)	FFR (g planta ⁻¹)	FSF (g planta ⁻¹)	FSR (g planta ⁻¹)
Cultivares (C)		1	158122,80**	5768,53 ^{ns}	1230,08**	2322,14**
Tipos de Água (A)		2	14767,43 ^{ns}	13385,83 ^{ns}	109,56 ^{ns}	58,37 ^{ns}
Interação (C)*(A)		2	10206,70 ^{ns}	2426,03 ^{ns}	237,98 ^{ns}	43,52 ^{ns}
Bloco		4	19872,22	11946,33	209,92	92,85
Resíduo		20	24607,99	7027,05	100,56	218,03
CV%		-	31,56	23,05	18,52	26,59
Média Geral		-	497,07	363,67	54,15	55,54

G.L: Grau de liberdade; CV (%): coeficiente de variação; ns - não significativo a ($p < 0,05$) pelo teste F, ** e * - significativos a ($p < 0,01$ e $p < 0,05$), respectivamente, pelo teste F.

Para a fonte de variação tipos de água (A) e a interação entre os fatores cultivares (C) e tipos de água (A), não houve efeito significativo ($p < 0,01$; $p <$

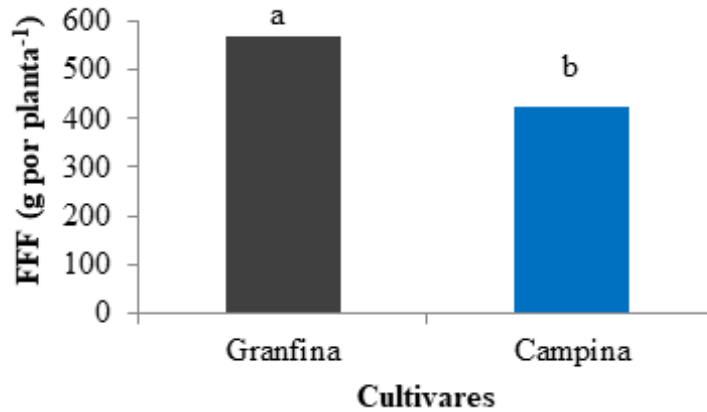
0,05) em nenhuma das variáveis de fitomassa analisadas (Tabela 5).

A variável fitomassa fresca de folhas (FFF) foi influenciada significativamente ($p < 0,05$) para o fator

cultivares (C). Analisando as médias obtidas para a fitomassa fresca de folhas (FFF) em função das cultivares (Figura 3), observa-se que o maior valor foi obtido

para a cultivar Granfina que apresentou valor médio de 569,67 g planta⁻¹, enquanto a cultivar Campina apresentou média de 424,47 g planta⁻¹.

Figura 3. Médias para a fitomassa fresca de folhas (FFF) em função das cultivares do cultivo de batata-doce aos 110 dias após o plantio.



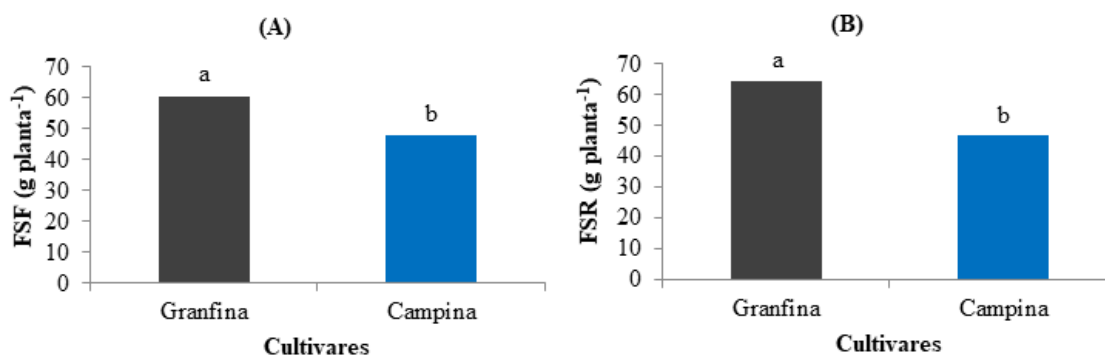
A cultivar Granfina apresentou maior fitomassa fresca de folhas em virtude de ter apresentado maior área foliar. De acordo com Erpen et al. (2013) a área foliar da batata-doce é considerada uma variável determinante da produção, uma vez que menor área foliar implica em menor absorção de energia e consequentemente fotossíntese de menor intensidade, causando a redução da produção de fitomassa fresca de folhas.

Rosado (2016) ao estudar, em condições de campo, o crescimento e produção de batata-doce em função de doses de nitrogênio, espaçamentos e

número de ramas por cova, obteve aos 100 dias após o plantio da cultivar Campina, o valor médio de fitomassa fresca de folhas (FFF) de 973,6 g para o plantio utilizando uma rama por cova, no entanto, ao utilizar duas ramas por cova, o valor de fitomassa fresca de folhas foi igual a 211,8 g. Esses resultados diferem dos obtidos neste estudo, o que pode estar relacionado às condições de manejo da cultura.

As variáveis fitomassa seca de folhas (FSF) e fitomassa seca de ramas (FSR) foram influenciadas de forma significativa ($p < 0,05$) pelo fator cultivares (C) (Figura 4).

Figura 4. Médias para a fitomassa seca de folhas (A) e fitomassa seca de ramas (B) em função das cultivares do cultivo de batata-doce aos 110 dias após o plantio.



As maiores médias para a fitomassa seca de folhas e fitomassa seca de ramas foram obtidas para a cultivar Granfina que apresentou, respectivamente, médias de 60,55 g planta⁻¹ e 64,34 g planta⁻¹. Já a cultivar Campina apresentou médias de 47,75 g planta⁻¹ e 46,74 g planta⁻¹, para a fitomassa seca de folhas e fitomassa seca de ramas, respectivamente. A influência do fator cultivar também foi verificada por Conceição, Lopes e Fortes (2004), que constataram que a produção de massa seca de folhas e ramas foi diferente entre as cultivares Abóbora e Da Costa.

É possível notar que a cultivar Granfina foi mais eficiente na produção de fitomassa, provavelmente isso tenha ocorrido devido a uma possível maior produção de fotoassimilados em consequência da maior área foliar em comparação com a cultivar Campina.

Esse comportamento também foi verificado por Gomes (2010) que ao analisar a produção de duas cultivares de batata-doce de ampla aceitação comercial no estado da Paraíba, sob diferentes densidades de plantio e quantidades de fósforo, observou que a cultivar Granfina apresentou maior produção de fitomassa

fresca e seca em relação à cultivar Ciciliana.

O acúmulo de fitomassa seca nas plantas reflete a taxa de fotossíntese líquida verificada durante todo o ciclo da cultura, a qual é influenciada pelas concentrações celulares de nutrientes como nitrogênio, fósforo, potássio, magnésio e enxofre, que participam de maneira ativa dos processos metabólicos de geração de fotoassimilados (SILVA et al., 2016).

6 CONCLUSÃO

A água residuária tratada pode ser utilizada na irrigação de batata-doce sem que haja perdas das características de crescimento e fitomassa.

7 AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas, à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), pelo apoio e oportunidade de desenvolver a pesquisa.

8 REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE JÚNIOR, J. E.; AZEVEDO, C. A. V.; AZEVEDO, M. R. Q. A.; XAVIER, J. F.; MONTEIRO FILHO, A. F. Qualidade de águas residuária e salobra utilizadas no cultivo hidropônico de três cultivares de alface crespa. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 11, n. 2, p. 19-24, 2016.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Berlin, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ALVES, L. S.; GHEYI, H. R.; PAZ, V. P. S.; SANTOS, A. N.; SILVA, M. G.; BANDEIRA, S. S. Cultivo de manjeriço utilizando efluente doméstico tratado em sistemas hidropônicos sob diferentes espaçamentos entre plantas. **Irriga**, Botucatu, v. 24, n. 3, p. 460-472, 2019.
- ALVES, W. W. A.; AZEVEDO, C. A. V.; DANTAS NETO, J.; ANTUNES, V. L. Área foliar do algodoeiro irrigado com água residuária adubado com nitrogênio e fósforo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 4, n. 1, p. 41-46, 2009.
- AMARO, G. B.; FERNANDES, F. R.; SILVA, G. O.; MELLO, A. F. S.; CASTRO, L. A. S. Desempenho de cultivares de batata doce na região do Alto Paranaíba- MG. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 35, n. 2, p. 286-291, 2017.
- BEZERRA, D. E. L.; LIMA FILHO, P.; PEREIRA JUNIOR, E. B.; AZEVEDO, P. R. E.; SILVA, E. A. Reúso de água na irrigação de mudas de mamoeiro no Semiárido brasileiro. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, Pombal, v. 14, n. 1, p. 5-11, 2019.
- CASTRO, A. A. S.; DAMÁSIO, A. O. C.; MENEZES, F. S.; SOUZA, J. A.; SANTANA, F. S.; MENDONÇA, D.; FACCIOLI, G. G. Análise do impacto do uso de efluentes nas características do solo da cultura do feijão-caupibrsnovaera (*vignaunguiculata*L.walp.). **Agroforestalis News**, Aracaju, v. 1, n. 1, p. 41-47, 2016.
- CONCEIÇÃO, M. K.; LOPES, N. F.; FORTES, G. R. L. Partição de matéria seca entre órgãos de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam), cultivares Abóbora e Da Costa. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 10, n. 3, p. 313-316, 2004.
- DANTAS, I. L. A.; FACCIOLI, G. G.; MENDONÇA, L. C.; NUNES, T. P.; VIEGAS, P. R. A.; SANTANA, L. O. G. Viabilidade do uso de água residuária tratada na irrigação da cultura do rabanete (*Raphanussativus*L.). **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 9 n. 1, p. 109-117, 2014.
- ERPEN, L.; STRECK, N. A.; UHLMANN, L. O.; FREITAS, C. P. O.; ANDRIOLO, J. L. Tuberação e produtividade de batata-doce em função de datas de plantio em clima subtropical. **Bragantia**, Campinas, v. 72, n. 4, p. 396-402, 2013.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computerstatisticalanalysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FERREIRA NETO, J.; QUEIRÓS, M. M. F.; NOBRE, R. G.; PEREIRA JUNIOR, E. B.; SOUSA, J. C.; SOUSA, J. X. Caracterização físico-química e microbiológica da beterraba irrigada com efluente agroindustrial. **Revista de Agroecologia no Semiárido**, Sousa, v. 1, n. 1, p. 13-23, 2017.

GOMES, F. L. **Produção e qualidade de duas variedades de Ipomoea batatas (L.) Lam submetidas a densidades de plantio e quantidades de fósforo**. 2010. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2010.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**: Tabela 1612 - Área plantada, área colhida, quantidade produzida e valor da produção da lavoura temporária. Rio de Janeiro: SIDRA, 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>. Acessado em: 10 set. 2020.

MEDEIROS, A. S.; NOBRE, R. G.; CAMPOS, A. C.; QUEIROZ, M. M. F.; MAGALHÃES, I. D.; FERRAZ, R. L. S. Características biométricas e acúmulo de fitomassa da berinjelleira sob irrigação com água residuárias e doses de nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 11, n. 7, p. 1975-1985, 2017.

MENDES, P. E. F.; BASTOS, R. G.; SOUZA, C. F. Efluente tratado na agricultura: aspectos agrônômicos e sanitários no cultivo do rabanete. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 10, n. 1, p. 428-438, 2016.

NOVAIS, R. F.; NEVES, J. C. L.; BARROS, N. F. Ensaio em ambiente controlado. *In*: OLIVEIRA, A. J.; GARRIDO, W. E.; ARAÚJO, J. D.; LOURENÇO, S. (ed.). **Métodos de Pesquisa em Fertilidade do Solo**. Brasília, DF: Embrapa-SEA, 1991. p. 189-255.

OLIVEIRA, S. P.; VIANA, A. E. S. V.; MATSUMOTO, S. N.; CARDOSO JÚNIO, N. S.; SÃO JOSÉ, T. S. A. R. Efeito da poda e de épocas de colheita sobre características agrônômicas da mandioca. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 1, p. 99-108, 2010.

QUEIROGA, R. C. F.; SANTOS, M. A.; MENEZES, M. A.; VIEIRA, C. P. G.; SILVA, M. C. Fisiologia e produção de cultivares de batata doce em função da época de colheita. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 3, p. 371-374, 2007.

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. **Revista FLORESTA**, Curitiba, v. 48, n. 2, p. 173-182, 2018.

REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícolas**. São Paulo: Manole, 1990. 188 p.

ROSADO, A. K. H. B. **Crescimento e produção de batata-doce em função de doses de nitrogênio, espaçamentos e número de ramos por cova**. 2016. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2016.

SILVA, G. O.; SUINAGA, F. A.; PONIJALEKI, R.; AMARO, G. B. Desempenho de cultivares de batata-doce para caracteres relacionados com o rendimento de raiz. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n. 4, p. 379-383, 2015.

SILVA, J. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, G. S.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, A. N. P.; ARAÚJO, M. A. M. Rendimento do inhame adubado com esterco bovino e biofertilizante no solo e na folha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 3, p. 253-257, 2012.

SILVA, T. T. S.; LOPES, M. B. P. L.; GUIMARÃES, J. P.; LIMA, V. L. A.; FARIAS, M. S. S. Efeito da adubação orgânica sobre a matéria seca do girassol irrigado com água residuária. **Revista Verde**, Pombal, v. 11, n. 3, p. 13-17, 2016.

SOUSA, F. G. G.; CARVALHO, R. S. C.; MELO, M. R. M.; SARTORI, M. M. P.; GRASSI FILHO, H. Desenvolvimento e produção do tomate cereja irrigado com diferentes concentrações e disponibilidade de água residuária. **Irriga**, Botucatu, v. 24, n. 3, p. 582-593, 2019.

SOUSA NETO, O. N.; ANDRADE FILHO, J.; DIAS, N. S.; REBOUÇAS, J. R. L.; OLIVEIRA, F. R. A.; DINIZ, A. A. Fertigação do algodoeiro utilizando efluente doméstico tratado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 2, p. 200-208, 2012.

SOUZA, D. P.; QUELUZ, J. G. T.; SILVA, A. O.; SÁNCHEZ ROMÁN, R. M. S. Influência da fertirrigação por sulco utilizando água residuária e diferentes níveis de adubação na produtividade do feijoeiro. **Irriga**, Botucatu, v. 20, n. 2, p. 348-362, 2015.

SUASSUNA, S. C.; ARAÚJO, D. L.; FERREIRA, D. S.; MESQUITA, E. F.; CAVALCANTE, L. F. Lâminas de irrigação e nitrogênio no crescimento de duas cultivares de batata doce no sertão paraibano. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 2., 2017, Natal. **Anais** [...]. Natal: COINTER, 2017. p. 1-10.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.