

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE ESPÉCIES DE MAMONA (*Ricinus communis* L.) IRRIGADAS COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁGUAS CINZA PROVENIENTES DE PIAS DOMÉSTICA.

WALKER GOMES DE ALBUQUERQUE¹, PAULO EMANUEL BATISTA PEREIRA^{2*}; PABLO RODRIGUES DA COSTA FLORÊNCIO³; JESSICA ARAÚJO LEITE MARTILDES⁴; PAULO RICARDO DANTAS⁵.

¹Dr. Em Meteorologia, Prof. Adj. UFCG, Pombal-PB, walker@ccta.ufcg.edu.br;

²Graduação em Engenharia Ambiental, UFCG, Pombal-PB, paulinho.5968@hotmail.com;

³Graduação em Engenharia Ambiental, UFCG, Pombal-PB, pablorodriguesdacosta@gmail.com;

⁴Graduação em Engenharia Ambiental, UFCG, Pombal-PB, jessmartildes@gmail.com;

⁵Graduação em Engenharia Ambiental, UFCG, Pombal-PB, paulord12@gmail.com;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017
8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

RESUMO: A finalidade deste projeto é avaliar o crescimento da mamona (*Ricinus communis* L.) aguçado com diferentes concentrações de água limpa em água cinza, e analisar qual espécie mostrará melhor desenvolvimento. O experimento foi acompanhado em uma área na Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal – PB, ao lado do bloco de mestrado. O delineamento usado foi em blocos casualizados em um esquema fatorial 3X4 com três repetições. O substrato utilizado foi um solo recolhido aos arredores do campus, não classificado. Foram utilizados 3 espécies de mamonas, BRS Nordestina, BRS Energisa e BRS Paraguaçu. O plantio foi feito em baldes de 10Kg, cada parcela foi semeado 3 sementes, após 7 dias da germinação foi feito o desbaste. As espécies de mamona mostraram potencial eficaz quando irrigado em águas cinza, a espécie BRS Paraguaçu apresentou melhor desenvolvimento em relação às demais espécies, irrigado com concentrações mais puras e próximas da água bruta de origem.

PALAVRAS-CHAVE: Mamonas, reuso de águas, recursos hídricos.

EVALUATION OF GROWTH OF MAMONE SPECIES (*Ricinus communis* L.) IRRIGATED WITH DIFFERENT CONCENTRATIONS OF GRAY WATER FROM PIAS DOMÉSTICA.

ABSTRACT: The purpose of this project is to evaluate the growth of watercress (*Ricinus communis* L.) with different concentrations of clean water in gray water, and to analyze which species will show better development. The experiment was followed in an area at the Federal University of Campina Grande, Pombal campus - PB, next to the master block. The design was randomized blocks in a 3X4 factorial scheme with three replications. The substrate used was a soil collected on the outskirts of the campus, not classified. Three species of castor bean were used, BRS Nordestina, BRS Energisa and BRS Paraguaçu. The planting was done in buckets of 10 kg, each plot was seeded 3 seeds, after 7 days of germination the thinning was done. Castor species showed an effective potential when irrigated in gray water, BRS Paraguaçu presented better development in relation to the other species, irrigated with more pure concentrations and close to raw water of origin.

KEYWORDS: Mamonas, water reuse, water resources.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o Nordeste vem sofrendo como a crise hídrica, a falta de chuva, o uso inadequado do recurso, a poluição causada pela atividade antrópica, diante desses acontecimentos vem ocorrendo grandes problemas socioeconômicos, acarretando na diminuição da produtividade agrícola. Uma vez que o Brasil é um dos países privilegiados com a grande quantidade de água existente em nosso território, a falta de planejamento consolida na irregularidade desse recurso, onde algumas regiões são beneficiadas e outras acabam sofrendo com essa escassez.

Outro grande problema é a poluição deste recurso, que ao longo dos anos vem sofrendo grandes impactos devido ao aumento exponencial da população, onde devido a esse aumento, obtém-se elevadas quantidades de resíduos sólidos gerados, contribuindo para a poluição dos rios, lagos e oceanos, além do meio terrestre e atmosférico. Outro contratempo é a poluição através águas residuárias, que são águas utilizadas de forma antrópica em conjunto com produtos químicos utilizados em lavagens de roupa e utensílios domésticos. Uma forma de diminuir os impactos causados através das águas residuárias é o reúso para produção da mamoneira.

A qualidade dos corpos hídricos está comprometida em virtude de lançamentos indiscriminados de despejos domésticos e industriais, da ocupação ilegal das áreas de mananciais, da destruição da mata ciliar, do assoreamento da calha natural dos rios, de derramamentos de produtos tóxicos, entre outros (Borges, L. Z, 2003)

A mamoneira (*Ricinus communis* L.), é uma espécie da família *Euphorbiaceae*, tem potencial de exploração econômica no Nordeste brasileiro, devido às características de xerofitismo e heliophilismo. Sua importância para a região se baseia, também, no fato de ser fixadora de mão-de-obra e geradora de emprego, uma alternativa para a agricultura de áreas semi-áridas (Azevedo & Lima, 2001; Cavalcanti, M. L. F. et al, 2005).

O óleo da mamoneira tem como seu principal componente o ácido ricinoleico, possuindo inúmeras aplicações no mercado e grande importância na economia do país, além de contribuir para a produção de biodiesel, é fonte de energia renovável, com ênfase na produção de plásticos entre outras aplicações na indústria farmacêutica.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, campus Pombal-PB, localizada na mesorregião do sertão paraibano. O delineamento utilizado foi em bloco casualizados em um esquema fatorial 3X4 com 3 repetições, obtendo 36 unidades experimentais.

Para o estudo, foram escolhidas as cultivares BRS Paraguaçu, BRS Nordestina, BRS Energia. Cada parcela experimental corresponde a um vaso plástico com capacidade de 10,0 l, que foram perfurados e a eles adicionado brita para permitir a facilitação da drenagem, evitando o acúmulo de água e possível anoxia das raízes. A semeadura foi feita de forma direta em número de quatro sementes colocadas a 3 cm de profundidade. Os desbastes foram realizados em duas etapas, a primeira 5 dias após a emergência, deixando duas plantas por vaso e a última aos 15 dias após a emergência.

O primeiro plantio foi feito no dia 15 de novembro de 2016. O solo foi colhido nas redondezas da Universidade e peneirado. O segundo plantio foi feito dia 18 de janeiro de 2017, onde incorporamos esterco caprino ao solo para aumentar a matéria orgânica melhorando assim as características do solo ao aumentar os teores de elementos essenciais que tornam a terra fértil, a exemplo do potássio (K), fósforo (P) e o magnésio (Mg).

Foram captadas amostras de água cinza de pias das cozinhas de lanchonetes situadas na praça da alimentação da UFCG-campus Pombal. A coleta foi feita em baldes plásticos de 20 L de capacidade. Estes ficaram situados embaixo das pias da cozinha dos estabelecimentos, onde, desmontamos provisoriamente o sifão e a água cinza caía diretamente no balde até enche-lo completamente.

As amostras de água foram coletadas de acordo com o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da Agência Nacional de Águas (ANA) e encaminhadas ao Laboratório de Análises de Água da Universidade Federal de Campina Grande - Campus Pombal- PB. Foram avaliados as seguintes

variáveis: pH, turbidez, condutividade, cor aparente, sólidos totais, sólidos voláteis, sólidos suspensos e demanda química de oxigênio (DQO).

A irrigação das espécies de Mamona foi feita com as águas cinza coletadas nas pias das lanchonetes no Campus. Utilizamos o auxílio de 3 garrafas pet com marcações para as medições indicadas para cada vaso e um regador. O crescimento das plantas foi acompanhado mensalmente, como apresentado da figura 3, pela medição de: altura, diâmetro caulinar, número de folhas e área foliar (a partir da emergência das plantas) com paquímetro e régua milimétrica; além das taxas de crescimento absoluto (TCAap) e relativo (TCRap) para altura de planta. A altura da planta (cm) foi medida com o auxílio de uma régua, desde o colo da planta até a inserção da última folha e, com um paquímetro o diâmetro do caule (mm) a 2 cm do colo da planta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros físico-químicos de águas cinza podem sofrer bastantes alterações, pois depende de que tipo de alimentos ou materiais passam pela lavagem de pratos, louças etc. Os principais grupos de substâncias orgânicas encontradas nas águas residuárias são proteínas, carboidratos, gorduras e óleos. A cada dia diferentes preparações são executadas nas lanchonetes, fazendo com que existam valores maiores de cor e/ou turbidez, por exemplo, em diferentes dias.

No dia 07 de novembro de 2016 foi feita a primeira análise da água, sendo coletados 20 litros de água cinza da cantina da UFCG. Desta forma, a água cinza bruta foi levada ao laboratório de análise de águas para então serem verificados os parâmetros em vista no trabalho. Os parâmetros analisados foram: pH, turbidez, condutividade elétrica, cor aparente, sólidos totais, sólidos voláteis, sólidos suspensos e demanda química de oxigênio (DQO). As análises posteriores foram feitas 15 dias após a primeira análise. Os resultados médios das análises estão expressos na tabela 1.

Tabela 1 – Valores dos parâmetros da água cinza coletada.

PARÂMETRO	VALORES
pH	7,27
Turbidez	128 nTU
Condutividade	587,26 $\mu\text{s}/\text{cm}$
Cor Aparente	850 μc
Sólidos totais	1042,5
Sólidos voláteis	1037,5
Sólidos suspensos	0,6 ml/L
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	1029,53 mg O ₂ /L

Fonte: próprio autor (2016)

O pH da água cinza depende basicamente do pH da água de abastecimento. Entretanto, alguns produtos químicos utilizados podem contribuir para o seu aumento. O pH analisado tendeu-se ao valor próximo da neutralidade, ficando por volta de 7,27. Jamrah et al. (2007), encontrou o valor de 6,7. Já Bazzarela (2005) encontrou o valor para pH de 5,14, também para águas cinzas provenientes de pias de cozinha.

Para a turbidez, que é caracterizada pelas partículas em suspensão na água, representando a propriedade óptica de absorção e reflexão da luz, e serve como um importante parâmetro das condições adequadas para consumo da água. foi encontrado o valor médio de 128 NTU. Para esse parâmetro tanto Bazzarela (2005) quanto Jamrah et al. (2007) encontraram valores superiores, sendo de 250 NTU e 140 NTU respectivamente. Esses valores são altos devido a alta concentração de substâncias que compõe a água cinza de pias de cozinha, como por exemplo, sabão, detergente, resto de alimentos, corantes, etc.

A condutividade elétrica, expressa em $\mu\text{s}/\text{cm}$, depende da capacidade de difundir uma corrente elétrica e é inversamente proporcional à resistência elétrica da mesma. É alterada por compostos orgânicos ou inorgânicos na água. Na análise feita, a água cinza obteve média de 587,26 $\mu\text{s}/\text{cm}$, um pouco maior quando comparado ao valor encontrado por Jamrah et al. (2007) que foi de 420. Já para Bazzarela (2005), a água cinza de pia de cozinha analisada em seu trabalho teve média de 528 $\mu\text{s}/\text{cm}$.

A cor foi bem variável em cada análise, isso foi devido aos diferentes componentes que estavam presente na água.

As águas cinza, de modo geral, apresentam uma alta quantidade de sólidos em suspensão, evidenciada tanto pelos resultados de turbidez quanto pela concentração de sólidos suspensos totais. Resíduos de alimentos, cabelos e fibras de tecidos são alguns exemplos de material sólido nas águas cinza de cozinha. Na análise de sólidos totais que é o conjunto de todas as substâncias orgânicas e inorgânicas contidas num líquido sob formas moleculares, ionizadas ou micro-granulares, foi encontrado o valor de 1042,5 mg.L⁻¹. Este valor ficou um pouco acima do valor obtido na pesquisa de Jamrah et al. (2007), no qual o mesmo obteve o valor de 1037 mg.L⁻¹. Já para Bazzarela (2005), o valor obtido foi de 2160 mg.L⁻¹, ficando bem mais acima do obtido na nossa pesquisa.

Para a demanda química de oxigênio, que é um parâmetro que mede a quantidade de matéria orgânica suscetível de ser oxidada por meios químicos que existam em uma amostra líquida, indicam o risco de depleção de oxigênio devido à degradação da matéria orgânica, obteve-se um valor médio de 1029,53 mgO₂/L, um valor alto quando comparado a água potável. O valor obtido foi menor do que o de Bazzarela (2005), onde o mesmo obteve o valor médio para DQO de 1712 mgO₂/L em águas cinzas provenientes da pia de cozinha.

A emergência de plantas ocorreu aos 7 dias após a semeadura (DAS). O desbaste e medições dos dados necessários para cálculo da área foliar, das taxas de crescimento absoluto (TCAap) e relativo (TCRap) e para altura de planta foram realizados 15 dias após a emergência da planta. Estimou-se a área foliar pela fórmula que considera apenas a largura da nervura principal, descrita por Severino, et al. (2006).

A medição da área foliar pode ser um importante parâmetro em estudos relacionados com morfologia, anatomia e ecofisiologia vegetal, pois permite a obtenção de um indicador fundamental para a compreensão das respostas da planta a fatores ambientais específicos (Lopes et al.2004). Segundo Monteiro et al.(2005), a área foliar é um indicador de grande importância, sendo utilizada para investigar adaptação ecológica, competição com outras espécies e efeitos do manejo, além de ser usada para a determinação do índice de área foliar, que pode estimar a produtividade de um ecossistema vegetal, seu crescimento e desenvolvimento das folhas. Abaixo encontra-se os valores médios da área foliar encontradas nos meses de pesquisa.

A BRS Paraguaçu apresentou melhor desempenho no crescimento de folhas, quando relacionamos as demais espécies, a melhor concentração analisada foi de 300ml/L de água cinza como mostrado na tabela 2.

Tabela 2 – Valores médios de área foliar no tempo 1 e 2.

	BRS Nordestina	BRS Energia	BRS Paraguaçu
Água cinza bruta	3,62 cm	2,95 cm	8,57 cm
300 ml/L de água cinza	3,6 cm	3,45 cm	10,89 cm
400 ml/L de água cinza	3,25 cm	2,77 cm	4,82 cm
500 ml/L de água cinza	0,9	2,57 cm	3,9 cm

Fonte: próprio autor (2017)

CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos, observou-se um desenvolvimento significativamente maior da espécie de mamoneira BRS Paraguaçu quando comparada as espécies BRS Nordestina e BRS Energia, quando irrigada com concentrações mais puras e próximas da água bruta de origem. O reuso da água cinza bruta assim como diluída, mostra-se bastante promissora. Uma alternativa para reaproveitamento de águas residuárias, diminuindo o uso de água potável. Esta é uma solução ecológica e ambientalmente correta.

REFERÊNCIAS

- Azevedo, D.M.P. de; Lima, E.F. (ed.) O agronegócio da mamona no Brasil. Brasília: EMBRAPA Informações Tecnológica, 2001.
- BAZARELLA, B.B. Caracterização e aproveitamento de água cinza para uso não potável em edificações. Vitória, 2005. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Espírito Santo.
- BORGES, L. Z. Caracterização da água cinza para promoção da sustentabilidade dos recursos hídricos. 2003. 88f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental)-Curso

de Pós Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

Cavalcanti, M.L.F. et al. Tolerância da mamoneira BRS 149 á salinidade: germinação e características de crescimento. Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 2005.

JAMARAH, A.; AL-FUTAISI, A.; PRATHAPAR, S.; AHMED, M.; ALHARRASI, A. Evaluating greywater reuse potencial for sustainable water resources management in the Sultanate of Oman. In: International water demand management conference, Dead Sea, Jordan, 2004. Disponível em: <http://www.wdm2004.org/new_web/technica_1_session/files/ahmad_jamrah.pdf>. Acesso em: 05 maio. 2017.

LOPES, M. C., ANDRADE, I., PEDROSO, V. & MARTINS, S. 2004. Modelos empírico para estimativa da área foliar da videira na casta Jaen. Ciência e Tecnologia Vitivinicultura, 19(2): 617.

SEVERINO, L. S.; VALE, L. S.; BELTRÃO, N. E. de M. Método para medição da área foliar do pinhão manso. In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 1., 2006, Brasília, DF, Anais... Brasília, DF: Ministério da Ciência e Tecnologia, Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica, 2006. 2 v.