

Notas Científicas

Teor de óleo no pinhão manso em função de lâminas de água residuária

Antonio Evami Cavalcante Sousa⁽¹⁾, Hans Raj Gheyi⁽¹⁾, Frederico Antonio Loureiro Soares⁽¹⁾, Everaldo Paulo de Medeiros⁽²⁾ e Elka Costa Santos Nascimento⁽¹⁾

⁽¹⁾Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Avenida Aprígio Veloso, nº 882, Campus Universitário, CEP 58109-970 Campina Grande, PB. E-mail: evami@ibest.com.br, hans@pq.cnpq.br, fredalsoares@hotmail.com, elka_costa@hotmail.com ⁽²⁾Embrapa Algodão, Laboratório Avançado de Tecnologia Química, Rua Oswaldo Cruz, nº 1143, Centenário, Caixa Postal 174, CEP 58428-095 Campina Grande, PB. E-mail: everaldo@cnpa.embrapa.br

Resumo – O objetivo deste trabalho foi estudar a influência de lâminas de irrigação com água residuária e duas doses de fósforo sobre a produtividade e o teor de óleo de sementes de pinhão manso. Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial 5x2, com quatro repetições com uma planta por parcela. Os tratamentos foram compostos pela combinação de cinco níveis de reposição hídrica (0,25, 0,50, 0,75, 1,00 e 1,25 do consumo das plantas) e duas doses de P₂O₅ (135 e 200 g por planta) por ano. A produtividade e o teor de óleo das sementes de pinhão manso foram afetados positiva e significativamente pelo nível de reposição hídrica, enquanto as doses de fósforo não tiveram nenhuma influência.

Termos para indexação: *Jatropha curcas*, estresse hídrico, produtividade.

Oil content in physic nut in function of wastewater levels

Abstract – The objective of this work was to study the influence of different levels of wastewater and two doses of phosphorus on the productivity and oil content of physic nut seeds. A randomized design in a 5x2 factorial arrangement was used, with four replicates with one plant per plot. Treatments consisted of a combination of five levels of irrigation depths (0.25, 0.50, 0.75, 1.00 and 1.25 of water consumption) and two doses of P₂O₅ (135 and 200 g per plant) per year. The productivity and oil content of the seeds were positively and significantly affected by water depths, while phosphorus doses had no influence.

Index terms: *Jatropha curcas*, water stress, productivity.

A água é um recurso cada vez mais escasso, seja pelo crescimento populacional, com aumento da demanda, ou pelo comprometimento do uso, especialmente pela poluição dos mananciais. Por isso, as águas de qualidade inferior, tais como esgotos, particularmente os de origem doméstica, águas de drenagem agrícola e águas salobras devem, sempre que possível, ser consideradas como fontes hídricas alternativas (Hespanhol, 2003).

Nos últimos anos, vários fatores contribuíram para o aumento do interesse pela irrigação com efluentes. Há uma preocupação em relação às espécies que podem ser irrigadas com águas de qualidade inferior, com segurança sanitária e ambiental. A alternativa recomendada são as oleaginosas, por não serem consumidas in natura e, principalmente, pela sua importância bioenergética. A espécie *Jatropha curcas* L. é considerada promissora porque é tolerante à seca (Saturnino et al., 2005), tem teor de óleo de 33 a 38% e características agrônômicas

importantes na qualidade do óleo produzido (Nunes et al., 2008).

O pinhão manso é de fácil cultivo e seu óleo tem variações pouco significativas de acidez. Possui melhor estabilidade à oxidação do que o óleo de soja e o de dendê, além de boa viscosidade, em comparação ao de mamona (Bastos, 2003).

O consumo de água de uma cultura é função direta da demanda atmosférica do local, do conteúdo de água no solo e da capacidade de resistência da planta à perda de água através das folhas (Silva et al., 2009). Estudos com culturas resistentes à seca, que visam alta eficiência e produtividade, tem sido frequentes. A resistência à seca relaciona-se, em geral, à sobrevivência da planta durante períodos de déficit hídrico, que é resultado de fornecimento de água insuficiente para atender à demanda evaporativa da atmosfera (Silva, 2009).

O objetivo deste trabalho foi estudar a influencia de lâminas de irrigação com água residuária e duas doses de fósforo sobre a produtividade e o teor de óleo de sementes de pinhão manso.

A pesquisa foi realizada em ambiente protegido da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande, PB, com as seguintes coordenadas geográficas: 07°15'18"S, 35°52'28"W e altitude de 550 m. O clima da região, conforme a classificação climática de Koeppen, é do tipo Csa (Coelho & Soncin, 1982), que representa um clima mesotérmico, subúmido, com um período de estiagem quente e seco (4 a 5 meses) e estação chuvosa de outono a inverno. Foi adotado o delineamento experimental em blocos ao acaso, com tratamentos distribuídos em esquema fatorial (5x2), compostos por cinco níveis de reposição hídrica (0,25, 0,50, 0,75, 1,00 e 1,25 do consumo da planta), duas doses de P_2O_5 (P_1 – 135 g e P_2 – 200 g por planta) e quatro repetições com uma planta por parcela.

O experimento foi implantado em casa de vegetação, em abril de 2007, em espaçamento de 1,6x1,7 m. Foram utilizados recipientes de plástico com capacidade para 200 L, com lisímetros de drenagem e uma planta por vaso. O solo utilizado como substrato foi classificado como Argisolo Acinzentado eutrófico (Santos et al., 2006) e retirado de uma camada de 0–30 cm proveniente do distrito de São José da Mata, Campina Grande, PB. Nos dois primeiros anos de cultivo, foram seguidas as recomendações de adubação de Novais et al. (1991) para ensaios em ambientes protegidos. O solo utilizado como substrato foi adubado na fundação com 100, 300 e 150 ppm de N, P_2O_5 e K_2O ; utilizou-se, concomitantemente, como fonte de nutrientes, ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio. No início do terceiro ano de cultivo, realizou-se uma poda drástica, o que deixou todas as plantas com 60 cm de altura. Para a adubação mineral, incorporou-se ao solo 80 g de N e 62 g de K_2O por planta, além das duas doses de P_2O_5 , fracionados igualmente para aplicação mensal, durante um ano.

O turno de rega foi de três dias e fixou-se uma fração de lixiviação de 0,05 para lâmina de reposição hídrica de 1,00, a fim de garantir a capacidade de campo. A água residuária era proveniente do riacho do Bodocongó apresentou pH, 7,5; CE, 1,3 dS m^{-1} ; P, K e N total, Ca e Mg, respectivamente, 6,7, 31,8, 59,7, 42,9 e 41,2 mg L^{-1} , e foi tratada por processo biológico

anaeróbico em reator tipo “upflow anaerobic sludge blanket” (UASB).

Os frutos foram coletados a cada três dias, secos por mais três dias e as sementes foram pesadas e quantificadas posteriormente. Ao final do ciclo, as sementes foram homogeneizadas por repetições, e determinou-se a massa e o teor de óleo de 100 sementes. Para a obtenção do teor de óleo, as sementes foram aclimatadas à temperatura de 20°C por 24 horas e submetidas à análise não destrutiva em triplicas autênticas por ressonância magnética nuclear de baixo campo (American Oil Chemists Society, 2000).

A eficiência do uso da água (EUA) foi obtida através do consumo de água de cada parcela em volume e o consumo cumulativo de todo o ciclo e determinada pela relação entre a massa total das sementes e o volume de água efetivamente consumido em cada tratamento, de acordo com a metodologia descrita por Barker et al. (1989).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F. Nos casos de significância, foram realizadas análises de regressão polinomiais para o fator lâmina, e, para a dose de fósforo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O teor de óleo foi significativamente influenciado pelos níveis de reposição hídrica (RH). Houve efeito linear, com menor teor de óleo (20,52%) obtido no tratamento de RH 0,25 (Figura 1 A). Foi observado decréscimo de 11,51, 23,02 e 34,52%, para o teor de óleo das sementes de pinhão manso, nos níveis 0,75, 0,50 e 0,25 de RH, respectivamente, e acréscimo de 11,51%, no nível de RH 1,25 em comparação ao de RH 1,00, que foi de 31,33%. Silva (2009), ao pesquisar o primeiro ano de produção do pinhão manso irrigado com água residuária com lâminas de irrigação equivalentes, obteve decréscimos e acréscimo menores em comparação ao nível de RH 1,00, que foi maior que o observado neste trabalho. Rodrigues (2008) encontrou efeito significativo para teor de óleo, ao estudar reposição hídrica em mamona. Conforme o autor, plantas irrigadas com maiores lâminas de reposição produzem maior biomassa, o que permite afirmar que também produzem maior quantidade de óleo.

A massa das sementes foi significativamente influenciada pela RH com água residuária (Figura 1 B). Houve efeito linear, com decréscimo de massa de 16,91,

33,82 e 50,72% nos níveis 0,75, 0,50 e 0,25 de RH, respectivamente, em comparação ao de RH 1,00 e um acréscimo de 16,91% para o de RH 1,25. Os valores obtidos nos tratamentos de RH 1,00 e 1,25, segundo a equação de regressão, foram 74,04 e 86,55 g, respectivamente. Esses resultados corroboram os

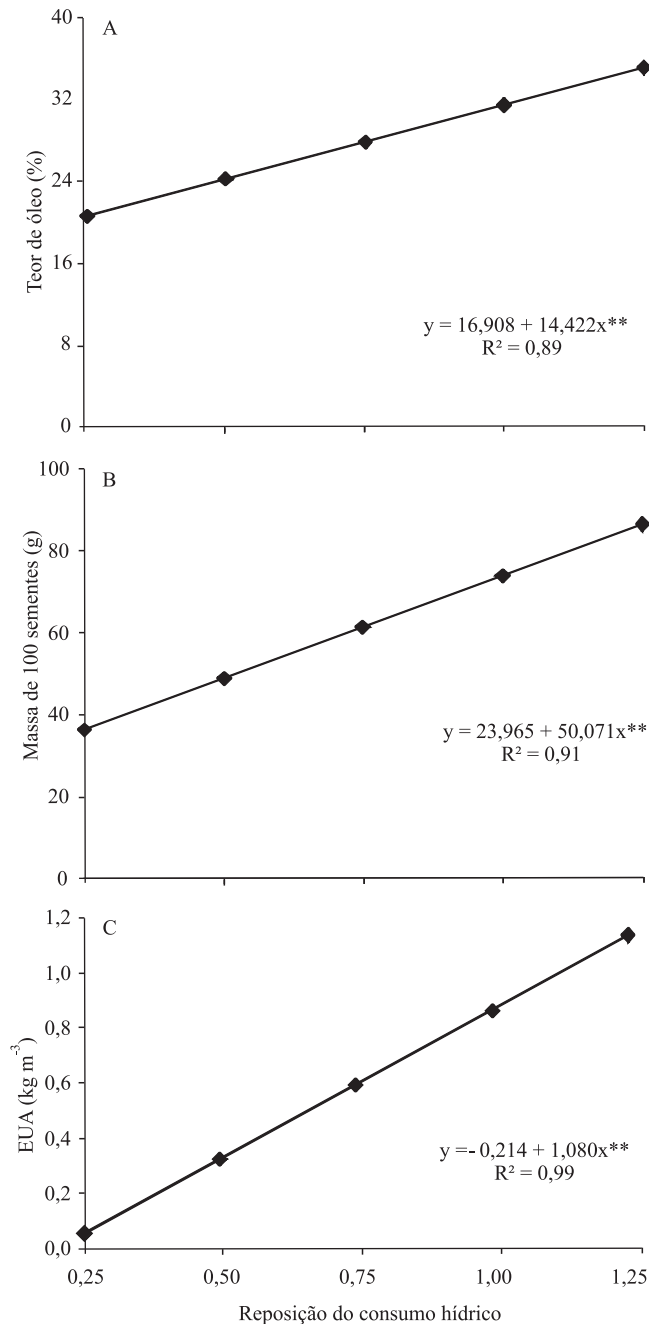


Figura 1. A, teor de óleo; B, massa de 100 sementes; e C, eficiência do uso da água (EUA) de sementes de pinhão manso em razão da reposição hídrica com água residuária.

que foram obtidos por Moreira et al. (2009), que estudaram o efeito de diferentes lâminas de irrigação na produtividade da mamoneira. Silva et al. (2009) encontraram efeito significativo na massa das sementes, ao pesquisar cinco níveis de reposição em pinhão manso.

A eficiência do uso da água foi significativamente influenciada pelos níveis de RH, com incremento linear de 31,29% a partir de RH 1,00, (Figura 1 C). O aumento da disponibilidade de água no solo ocasionou maior eficiência de uso da água pelas plantas de pinhão manso, o que resultou em maior produção nos tratamentos com maior nível de reposição. A eficiência média do uso da água, nos tratamentos irrigados com água residuária, foi de 0,60 kg m⁻³, superior ao encontrado por Silva (2009), para pinhão manso, e por Rodrigues (2008) para a mamoneira. Barros Júnior et al. (2008) observaram aumento linear da eficiência de uso da água na mamoeira, resultante do incremento da disponibilidade de água no solo.

À medida que aumenta a massa das sementes, aumenta o teor de óleo, com correlação positiva ($R^2 = 0,99$) e uma dependência dessas variáveis. Embora na literatura haja trabalhos a respeito do efeito de lâminas de irrigação sobre várias culturas, o efeito sobre o teor de óleo não havia sido relatado.

As doses de fósforo não influenciaram significativamente o teor de óleo, a massa das sementes ou a eficiência do uso da água, que apresentaram decréscimo de 2,11%, e acréscimo de 0,46 e 28,85% entre a menor e a maior dose de P₂O₅, respectivamente. É possível que a disponibilidade de nutrientes contidos na água residuária tenha interferido no teor dos nutrientes no solo e na planta. De acordo com Ferreira et al. (2005), águas de efluentes tratadas podem suprir a necessidade nutricional do algodoeiro herbáceo. Souza et al. (2009) não encontraram efeito significativo, ao avaliar componentes de produção na mamoneira em razão de doses de fósforo.

Referências

- AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY. **Official and tentative methods of the American Oil Chemists Society**. Champaign: AOCS, 2000.
- BARKER, R.E.; FRANK, A.B.; BERDAHL, J.D. Cultivar and clonal differences for water use efficiency and yield in four forage grasses. *Crop Science*, v.29, p.58-61, 1989.

- BARROS JÚNIOR, G.; GUERRA, H.O.C.; CAVALCANTI, M.L.F.; LACERDA, R.D. de. Consumo de água e eficiência do uso para duas cultivares de mamona submetidas a estresse hídrico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, p.350-355, 2008.
- BASTOS, R.K.X. (Coord.) **Utilização de esgotos tratados em fertirrigação, hidroponia e piscicultura**. Rio de Janeiro: ABES; São Paulo: Rima, 2003. 253p.
- COELHO, M.A.; SONCIN, N.B. **Geografia do Brasil**. São Paulo: Moderna, 1982. 368p.
- FERREIRA O.E.; BELTRÃO, N.E. de M.; KONIG, A. Efeitos da aplicação de água residual e nitrogênio sobre o crescimento e produção do algodão herbáceo. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v.9, p.893-902, 2005.
- HESPAHOL, I. Potencial de reúso de água no Brasil: agricultura, indústria, municípios, recarga de aquíferos. **Bahia, Análise & Dados**, v.13, p.411-437, 2003.
- MOREIRA, L.G.; VIANA, T.V. de A.; MARINHO, A.B.; NOBRE, J.G.A.; LIMA A.D.; ALBUQUERQUE, A.H.P. Efeito de diferentes lâminas de irrigação na produtividade da mamoneira variedade IAC Guarani. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.4, p.449-455, 2009.
- NOVAIS, R.F.; NEVES, J.C.L.; BARROS, N.F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA, A.J. de; GARRIDO, W.E.; ARAUJO, J.D. de; LOURENÇO, S. (Coord.). **Métodos de pesquisa em ambiente controlado**. Brasília: Embrapa-SEA, 1991. p.189-273.
- NUNES, C.F.; PASQUAL, M.; SANTOS, D.N. dos; CUSTÓDIO, T.N.; ARAÚJO, A.G. de. Diferentes suplementos no cultivo in vitro de embriões de pinhão manso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.9-14, 2008.
- RODRIGUES, L.N. **Níveis de reposição da evapotranspiração da mamoneira irrigada com água residual**. 2008. 161p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.
- SANTOS, H.G. dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos; OLIVEIRA, V.A. de; OLIVEIRA, J.B. de; COELHO, M.R.; LUMBRERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- SATURNINO, H.M.; PACHECO, D.D.; KAKIDA, J.; TOMINAGA, N.; GONÇALVES, N.P. Cultura do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.). **Informe Agropecuário**, v.26, p.44-78, 2005.
- SILVA, M.B.R. **Crescimento, desenvolvimento e produção do pinhão manso irrigado com água residual em função da evapotranspiração**. 2009. 153p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.
- SILVA, M.B.R.; NERY, A.R.; FERNANDES, P.D.; DANTAS NETO, J.; LIMA, V.L.A. de; VIÉGAS, R.A. Produção de pinhão manso, primeiro ano, irrigado com água residual. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS DE PINHÃO MANSO, 1., 2009, Brasília. **Anais**. Brasília: Embrapa Agroenergia, 2009.
- SOUZA, K.S. de; OLIVEIRA, F.A. de; GUEDES FILHO, D.H.; BRITO NETO, J.F. de. Avaliação dos componentes de produção da mamoneira em função de doses de calcário e fósforo. **Revista Caatinga**, v.22, p.116-122, 2009.

Recebido em 30 de agosto de 2010 e aprovado em 2 de dezembro de 2010