

INFLUÊNCIA DA ÁGUA RESIDUÁRIA SOBRE O CRESCIMENTO DA MAMONEIRA BRS ENERGIA

Aurelir Nobre Barreto¹(*in memoriam*), Joab Josemar Vitor Ribeiro do Nascimento², Janiny Andrade da Nobrega², Everaldo Paulo de Medeiros¹, José Renato Cortez Bezerra¹

¹Embrapa Algodão, everaldo@cnpa.embrapa.br; renato@cnpa.embrapa.br,

²UFCG, joabjosemarvitor@hotmail.com; janinny_nobrega@hotmail.com

RESUMO - Diante do cenário atual, buscou-se neste trabalho a inclusão da água residuária como fonte alternativa na irrigação da mamoneira, considerando-se o âmbito hidroambiental e a sustentabilidade da agricultura familiar no Nordeste brasileiro. Utilizou-se esquema experimental em blocos ao acaso com parcelas subdivididas no tempo, sendo as parcelas constituídas de três tratamentos: T₁ (irrigação com 100% água residuária), T₂ (irrigações com 50% de água residuária + 50% de água de abastecimento) e T₃ (irrigações com 100% de água de abastecimento) e as subparcelas constituídas de 8 épocas de amostragem. Após 15 dias da germinação e a cada 15 dias avaliou-se as variáveis: altura de planta, diâmetro caulinar e área foliar. A altura da planta, o diâmetro caulinar e a área foliar, nos intervalos de tempo estudados foram maiores com a aplicação de água residuária em comparação com água de abastecimento e com a mistura das duas. A água residuária supriu satisfatoriamente as necessidades hídricas e nutricionais da mamoneira, produzindo plantas mais vigorosas e maiores.

Palavras-chave: irrigação, reuso de água, *Ricinus communis* L.

INTRODUÇÃO

No Brasil, as reservas de água utilizável estão cada vez mais escassas, especialmente onde são mal distribuídas, como na região semi-árida do nordeste e porções do cerrado brasileiro (TRENTIN, 2005). Nestas regiões a irrigação tem sido alvo de interesse por ser de fundamental importância para a produção agrícola (LIMA et al., 2004). No entanto, nestas áreas, a demanda agrícola pode competir acentuadamente com outras modalidades de uso, inclusive para o abastecimento humano.

Neste cenário, onde surgem e tendem a se multiplicar problemas envolvendo a disputa pelo uso da água, (BERNARDO, 1997), a possibilidade de aproveitamento de efluentes surge como fonte alternativa para ampliar a demanda hídrica. Embora a agricultura irrigada demande grande quantidade de água, a atividade pode tolerar águas de qualidade inferior, quando comparada às necessidades das indústrias e uso doméstico (TRENTIN, 2005).

A composição dos efluentes evidencia o grande potencial para substituição ou complementação para irrigação, que além do suprimento de água pode atender também a demanda nutricional das plantas (SOARES et al., 2005). A utilização desta prática, principalmente em culturas

processadas industrialmente e culturas não alimentícias, é uma alternativa com grande alcance, além de minimizar os potenciais riscos agrônômicos (ANDREOLI et al., 2005).

A mamona atende a estes requisitos e por ter sido incorporada ao Programa Nacional do Biodiesel, como a cultura do programa no semi-árido nordestino, tem ganhado destaque no contexto agrícola nacional. Estudos propõem que são necessários dois bilhões de litros de biodiesel por ano para incorporar 2% do produto à matriz energética nacional, o que pode estar abrindo um caminho fundamental para a geração de emprego e renda, nas áreas onde a pobreza e o abandono são mais graves.

Ante estes cenários, socioeconômico e ambiental, buscou-se neste trabalho a utilização da água residuária como fonte alternativa na irrigação da mamoneira, considerando-se o âmbito hidroambiental e a sustentabilidade da agricultura familiar no Nordeste brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre setembro de 2007 e fevereiro de 2008 na UFCG, em Campina Grande, PB, georeferenciado em UTM, definido pela zona 25M, com as coordenadas métricas 177.968 mE e 9.201.555 mN, a uma elevação de 528 m.

Um esquema experimental em blocos ao acaso com parcelas subdivididas no tempo, constituiu-se as parcelas dos três 3 tratamentos: T₁ (irrigação com 100% água residuária), T₂ (irrigações com 50% de água residuária + 50% de água de abastecimento) e T₃ (irrigações com 100% de água de abastecimento) e nas subparcelas as oito épocas de amostragem. Cada unidade experimental constituiu-se de uma coluna de solo monolítica montada e contida por um tubo de PVC com 700 mm de diâmetro e 1 m de altura, resultando numa capacidade de 380 l.

Os blocos de solo indeformados foram retirados da margem do Riacho de Bodocongó, nas proximidades do bairro da Dinamérica, em Campina Grande, PB. O solo foi classificado como um Neossolo Flúvico e apresentou textura franco-arenosa. Foi submetido, antes da aplicação dos tratamentos, a análises físicas, químicas e de fertilidade, com teores de matéria orgânica de 25,1 g kg⁻¹, P, Ca⁺², Mg⁺² e K⁺ de 6,6, 22,0, 20,0 e 4,9 meq Kg⁻¹, respectivamente; N 0,14%, condutividade elétrica em suspensão solo-água 0,25 mmhos cm⁻¹ e pH (1:2,5) 7,14. O teor de água na capacidade de campo (CC) e ponto de murcha permanente (PMP) foi 11,11% e 4,40%, respectivamente e, a densidade de solo de 1,50 kg dm⁻³.

Utilizou-se no experimento água residuária proveniente dos esgotos da cidade de Campina Grande bombeada em seu estado lóxico em um ponto à montante da bacia hidráulica do açude de Bodocongó, na área da UFCG e água de abastecimento, distribuída pela CAGEPA e oriunda da caixa d'água da UFCG.

Cada parcela experimental foi submetida ao revolvimento da camada de solo arável (30 cm), para eliminar as plantas daninhas e descompactar a camada superficial. A semeadura da mamona foi realizada em 10 de setembro de 2007, utilizando-se 4 sementes da cultivar BRS Energia, por unidade experimental. Aos 10 dias após semeadura, fez-se o desbaste. Após 15 dias da germinação e a cada 15 dias avaliou-se as variáveis: altura de planta, diâmetro caulinar e área foliar. A área de cada folha foi estimada a partir da equação proposta por Severino et al. (2005) $S = 0,2622 \times P^{2,4248}$, sendo S a área foliar e P o comprimento da nervura principal da folha; a área foliar por planta foi determinada pelo somatório da área de cada folha. Após a coleta e organização dos dados fez-se a análise de variância, aplicando-se o teste F, comparação de médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, e de regressão por modelo polinomial cúbico, escolhido de acordo com o comportamento das variáveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, observa-se o resumo das análises de variância das variáveis relacionadas com o crescimento da mamoneira, constatando-se efeito significativo pelo teste F ($p \leq 0,01$) dos tratamentos para todas as variáveis estudadas, constatando-se que o tratamento com 100% água residuária, possibilitou uma maior altura de plantas, diâmetro caulinar e área foliar. Do mesmo modo o efeito de épocas de amostragem foi significativo a 1% de probabilidade para a altura de planta, o diâmetro caulinar e a área foliar.

A interação tratamento x época foi significativa, 1% de probabilidade pelo teste F, apenas para a variável área foliar e os desdobramentos foram realizados pela análise de regressão, tendo-se ajustado o modelo, cujos resultados podem ser observados na Figura 1. Analisando-se a figura, observa-se que o tratamento que recebeu água residuária apresentou maior área foliar, tendo apresentado um comportamento polinomial cúbico para todas as variáveis. As equações ajustadas e coeficientes de determinação (R^2) são descritos na tabela 3. Os coeficientes de determinação foram superiores a 90%, constatando-se uma forte relação entre as variáveis estudadas e o tempo após a emergência das plantas.

Esses resultados são corroborados por alguns pesquisadores, dentre os quais se pode citar: Nascimento et al. (2004), que estudando irrigação de mamoneira com água de abastecimento e água residuária, verificaram incrementos na altura de plantas e no diâmetro caulinar; Ferreira et al. (2005), que estudando algodoeiro herbáceo verificou que a água residuária promoveu maior crescimento de plantas (altura e área foliar por planta) em relação à água de abastecimento.

Os aumentos verificados nas variáveis de crescimento da mamoneira com a aplicação de água residuária são devidos à presença de matéria orgânica, macro e micronutrientes em formas químicas

mais disponíveis às plantas nesse resíduo que, segundo Rajj (1991), são essenciais para o estabelecimento e o desenvolvimento das culturas.

CONCLUSÃO

A altura da planta, o diâmetro caulinar e a área foliar, nos intervalos de tempo estudados, foram maiores com a aplicação de água residuária em comparação com água de abastecimento e com a mistura das duas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREOLI, C. V.; PEGORINI, E. S.; TAMANINI, C. R. **Parâmetros para normatização do reuso agrícola**. WORKSHOP USO E REÚSO DE ÁGUAS DE QUALIDADE INFERIOR: REALIDADES E PERSPECTIVAS. Campina Grande, 2005.

BERNARDO, S. Impacto ambiental da irrigação no Brasil. In: SILVA, D. D. da; PRUSKI, F. F. **Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável da agricultura**. Brasília, 1997.

FERREIRA, O. E.; BELTRÃO, N. E. de M. B.; KONIG, A.; Efeitos da aplicação de água residuária e nitrogênio sobre o crescimento e produção do algodão herbáceo. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v.9, n.1/3, p.893-902, jan./dez. 2005.

LIMA, J. E. F. W.; FERREIRA, R. S. A.; CHRISTOFIDIS, D. **O uso da irrigação no Brasil**. Disponível em: <<http://www.cf.org.br/cf2004/irrigacao.doc>>. Acesso em: 26 abr. 2008.

NASCIMENTO, M. B. H. do; LIMA, V. L. A.; BELTRÃO, N. E. de M. B.; SOUZA, A. P. de; Utilização de água residuária na cultura da mamona: crescimento e desenvolvimento. In: I In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 1 CD-ROM.

RAIJ, B. Van. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Ceres: Potafos. 1991. 343 p.

SEVERINO, L. S.; CARDOSO, G. D.; VALE, L. S. do; SANTOS, J. W. dos. **Método para determinação da área foliar da mamoneira**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 20 p. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 55).

SOARES, A. A.; BATISTA, R. O.; SOUZA, J. A. A. **Aspectos técnicos da irrigação com águas de qualidade inferior.** WORKSHOP USO E REÚSO DE ÁGUAS DE QUALIDADE INFERIOR: REALIDADES E PERSPECTIVAS. Campina Grande, 2005.

TRENTIN, C. V. **Diagnóstico voltado ao planejamento do uso de águas residuárias para irrigação, nos cinturões verdes da região metropolitana de Curitiba-PR.** 2005. 112 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Tabela 1. Resumo da análise de variância das variáveis de crescimento estudadas em plantas de mamona, submetidas à irrigação com diferentes tipos de água. Campina Grande, PB, 2008.

Causa de variação	G. L.	Quadrado médio		
		Altura de planta	Diâmetro caulinar	Área foliar
Tratamentos	2	952,00 **	91,64 **	36028577,6 **
Blocos	2	185,80 **	25,88 **	6262093,9 **
Resíduo (a)	4	569,82	45,56	13246597,4
Época	7	5279,85 **	358,87 **	56789970,1 **
Trat. x Época	14	50,98 ns	3,75 ns	4158502,8 **
Resíduo (b)	42	29,87	94,59	924680,6
C. V. (a)		52,10	42,36	102,50
C. V. (b)		11,93	9,42	27,08

*, **, ns. Significativo para 5%, 1% e não significativo respectivamente, pelo teste F.

Tabela 2. Médias das variáveis de crescimento, altura de planta, diâmetro caulinar e área foliar em função dos tratamentos. Campina Grande, PB, 2008¹.

Tratamento	Variáveis		
	Altura de planta	Diâmetro caulinar	Área foliar
100% Residuária	50,25 a	17,94 a	4790,4 a
50% Resid. + 50% Abast.	48,62 a	15,83 b	3521,2 b
100% Abastecimento	38,62 b	14,03 c	2340,5 c

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Equações de regressão ajustadas e coeficientes de determinação da área foliar de plantas de mamoneira, cultivar BRS Energia, submetidas à irrigação com diferentes tipos de água, em função do tempo. Campina Grande, PB, 2008.

Tratamento	Equação de Regressão	Coefficiente de Determinação (r ²)
T1	Y = -1087,39 + 71,79X + 0,19X ² - 0,00014 X ³	0,90
T2	Y = -836,01 + 46,03X + 0,678X ² - 0,0048X ³	0,94
T3	Y = -922,17 + 56,72X + 0,014X ² - 0,0012X ³	0,96

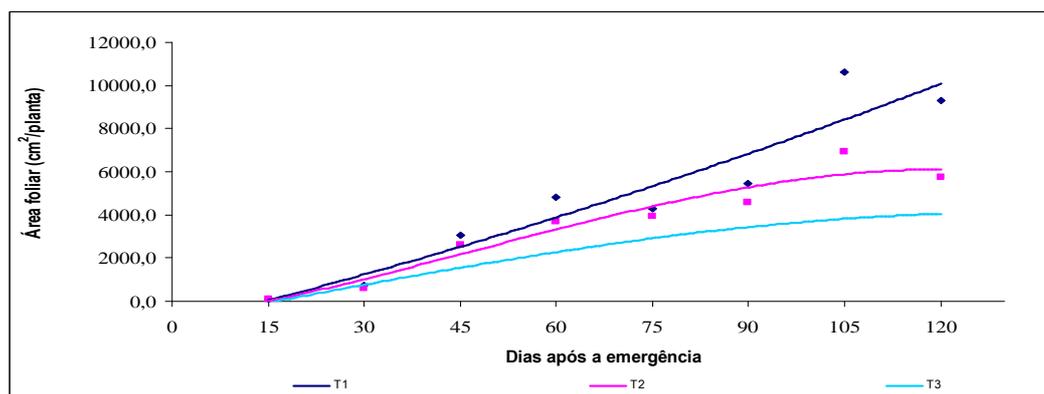


Figura 1. Curvas ajustadas da área foliar da mamoneira, cultivar BRS Energia, submetida à irrigação com diferentes tipos de água. Campina Grande, PB, 2008.