



## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

### **INFLUÊNCIA DO USO DE ÁGUA RESIDUÁRIA E DOSES DE FÓSFORO NA ÁREA FOLIAR DO PINHÃO MANSO**

Marcio Melquiades Silva dos Anjos (1); Anderson Santos da Silva (1); Patrício Gomes Leite (2);  
Ronaldo do Nascimento (3); Carlos Alberto Vieira de Azevedo (4)

*Universidade Federal Rural de Pernambuco; marciomelquiadesanjos@gmail.com*

*Universidade Federal Rural de Pernambuco; andersonsantos@uag.ufrpe.br*

*Universidade Federal de Campina Grande; pgomesleite@gmail.com*

*Universidade Federal de Campina Grande; ronaldo@deag.ufcg.edu.br*

*Universidade Federal de Campina Grande; cazevedo@deag.ufcg.edu.br*

#### **INTRODUÇÃO**

No semiárido do Nordeste brasileiro, onde a precipitação pluviométrica anual varia de 300 a 800 mm, ocorre evapotranspiração excedente e as plantas sofrem déficit hídrico; desta forma, a irrigação se torna a prática mais segura para garantir a produção agrícola na região (Rego et al, 2005). Na expectativa de subsidiar a demanda hídrica, precisa-se implantar uma política racional de reutilização de águas para fins de agricultura, otimizando o uso de esgotos domésticos e minimizando os impactos ambientais e sociais (Rego et al, 2005).

Atualmente, o pinhão manso está sendo considerada uma opção agrícola para a região nordeste por ser uma espécie nativa, exigente em insolação e com forte resistência à seca. Essa espécie não está sendo explorada comercialmente no Brasil, mas segundo Carnielli (2003) é uma planta oleaginosa viável para a obtenção do biodiesel, pois produz, no mínimo, duas toneladas de óleo por hectare, levando de três a quatro anos para atingir a idade produtiva, que pode se estender por 40 anos, com a possibilidade do uso do óleo do pinhão manso para a produção do biodiesel, abre-se amplas perspectivas para o crescimento das áreas de plantio com esta cultura no semiárido nordestino.

Na cultura do pinhão-manso, o fósforo é extremamente importante por influenciar na formação das sementes, que é a parte da planta que mais interessa no fornecimento da matéria prima (LAVIOLA & DIAS, 2008). O fósforo é um elemento essencial no metabolismo das plantas,





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

desempenhando papel importante na transferência de energia da célula, na respiração e na fotossíntese. É também componente estrutural dos ácidos nucleicos de cromossomos, assim como de muitas coenzimas, fosfoproteínas e fosfolipídeos. As plantas requerem um suprimento constante de fosfato durante toda a sua vida. No início do desenvolvimento as quantidades exigidas são pequenas, aumentando com o tempo. Na época da frutificação as necessidades são atendidas, em parte, pelas mobilizações das reservas.

Objetivou-se avaliar a área foliar em plantas de pinhão manso em seu crescimento inicial, utilizando-se de água de reuso proveniente de esgoto doméstico e adubação fosfatada.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado utilizando as condições de ambiente protegido de casa de vegetação, da Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, cujas coordenadas geográficas são latitude sul 7°13'11", longitude oeste 35°54'61" e altitude 547,56 m. No Período de seis meses, entre maio de 2010 a novembro de 2010. Neste experimento foi usado o delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados em esquema de análise fatorial [4 x 5] + 1, cujos fatores foram quatro níveis de água residuária disponível no solo (50, 75, 100 e 125%) e cinco doses de fósforo (0, 100, 200, 300 e 400 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>) e uma testemunha absoluta com água de abastecimento 100% com adubação exclusiva só de N e K, com 3 (três) repetições, perfazendo assim um total de 63 parcelas experimentais.

As irrigações foram feitas obedecendo a um turno de rega de três dias, foi utilizada água residuária de esgoto bruto proveniente do Riacho Bodocongó, que circula ao longo da área experimental (UFCG), Campina Grande-PB e também de água de abastecimento para os tratamentos testemunhas. Obedecendo ao intervalo de 30 dias, a área foliar foi determinada a partir de folhas representativas, consideradas abertas com pelo menos 5 (cinco) cm de comprimento (nervura principal), por meio do processo de amostragem, no qual um galho (um ramo da planta) foi escolhido e todas as suas folhas foram aferidas com o auxílio de uma trena. A área foliar individual





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

foi estimada com base na Equação 01, descrita a seguir, proposta por Vale & Beltrão:

$$AF = 0,89 P^2$$

Equação 01

Sendo:

AF = Área foliar (cm<sup>2</sup>);

P = Comprimento da nervura principal (cm).

A variável resposta foi submetida à análise de variância para verificar a significância dos níveis de água e das doses de P, utilizando o procedimento Anova do Sisvar. Posteriormente, foi realizada à análise de regressão. O modelo de regressão foi escolhido com base no valor do coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>), na significância dos parâmetros da regressão, testados pelo teste F a 1 e 5% de probabilidade.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Analisando as épocas de avaliação estudadas observa-se efeito significativo a nível de 0,01 de probabilidade para o fator doses de fósforo e para o outro fator de níveis de água ocorreu significância de 0,01 de probabilidade aos 30 e 150 DAT, respectivamente, e de 0,05 de probabilidade aos 60, 90 e 120 dias após o transplântio.

Os estudos de regressão apresentaram os modelos lineares e quadráticos, em que o segundo obteve os melhores ajustes. Em ambos os fatores ocorreram desvios de regressão significativos aos 30 e 60 DAT para o fator doses de fósforos a nível de 1% de probabilidade e para o fator níveis de água ocorreram no mesmo período do primeiro fator e mais aos 150 DAT a nível de 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, apesar de haver outros modelos passíveis de se ajustar melhor aos dados desta variável.

De acordo com os valores apresentados na Tabela 1 pode-se observar que para a área foliar também houve interação entre seus fatores (F x N) exceto aos 90 DAT, sinalizando que o padrão de resposta para esta variável está influenciado pela relação existente entre à aplicação das doses de





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

fósforos variando diretamente com os níveis de água presentes no solo.

Tabela 1. Resumo da análise de variância do experimento para estudo de regressão dos dados da variável de crescimento área foliar (AF) em plantas de pinhão-manso irrigadas com água residuária sob adubação fosfatada aos 30, 60, 90, 120 e 150 DAT. Campina Grande, 2010.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médios				
		30 DAT	60 DAT	90 DAT	120 DAT	150 DAT
<b>Doses de Fósforos (P)</b>	4	10901945,4*	1406058,1*	275774854,2	89654374,5*	51157082,1**
Regressão Linear	1	8609961,7*	1631,2 <sup>ns</sup>	539159388,4	180992453,3*	22025839,1 <sup>ns</sup>
Regressão Quadrática	1	427178,2 <sup>ns</sup>	1173636,3*	550217532,5	54768921,2 <sup>n</sup>	136943466**
Desvio de regressão	2	17285320,9*	2224482,5*	6861247,9 <sup>ns</sup>	61428061,8 <sup>n</sup>	22829511,4 <sup>ns</sup>
<b>Níveis de Água (N)</b>	3	10753990,3*	446329,6*	859893050,6	1965956048	238606845**
Regressão Linear	1	21970914,2*	349733,9 <sup>ns</sup>	2182854226,	478297577,7	558513034**
Regressão Quadrática	1	975912,1 <sup>ns</sup>	273839,4 <sup>ns</sup>	222210237,2	74423603,9*	55785979,8*
Desvio de regressão	1	9315144,6*	715415,5*	174614688,3	37065632,8 <sup>n</sup>	101521524**
<b>P x N</b>	12	7044194,3**	346021,01*	40623319,5 <sup>n</sup>	89566765,1*	57146944,1**
<b>Blocos</b>	2	459334,1 <sup>ns</sup>	102977,7 <sup>ns</sup>	269317048,4	3388044,8 <sup>ns</sup>	13532640,4 <sup>ns</sup>
<b>Resíduo</b>	38	1457447,5	145245,3	55971405,5	18472124,1	12791459,3
<b>CV (%)</b>		19,84	13,85	19,04	16,96	16,40

GL grau de liberdade; CV coeficiente de variação; <sup>ns</sup> não significativo; \* significativo a nível de 5% de probabilidade pelo teste F; \*\* significativo a nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

Inicialmente, aos 30 DAT, avaliando os níveis de água disponíveis dentro das doses fosfatadas observou-se, mediante esta interação e de acordo com a Figura 1A, que a área foliar mais representativa ocorreu no nível mínimo de água (50% AD) juntamente com a dose máxima de fósforo (400 g kg solo<sup>-1</sup>), uma área estimada em 9.361,91cm<sup>2</sup>.

Segundo Bergamashi (1999) a pouca demanda hídrica no solo pode trazer sérias consequências e reduzir, diretamente a área foliar, pois a planta administra sua própria água e onde há muitas folhas e a representação de um gasto maior com a hidratação com o que ela começa a perder suas folhas para manter sua sobrevivência aumentando, assim, a eficiência do seu uso, resultando na queda fotossintética e minimizando diretamente seu crescimento e produção.

Analisando a relação existente entre os distintos níveis de água dentro das doses fosfatadas conclui-se, com a Figura 1B, que a área foliar máxima observada durante o período avaliado,





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

segundo destaca a equação de regressão polinomial, foi de  $33.264,73\text{cm}^2$  aos 120 DAT, com a dose de fósforo contendo  $200\text{ g kg solo}^{-1}$ , ao nível de água disponível no solo de 100%; portanto, o melhor resultado alcançado.

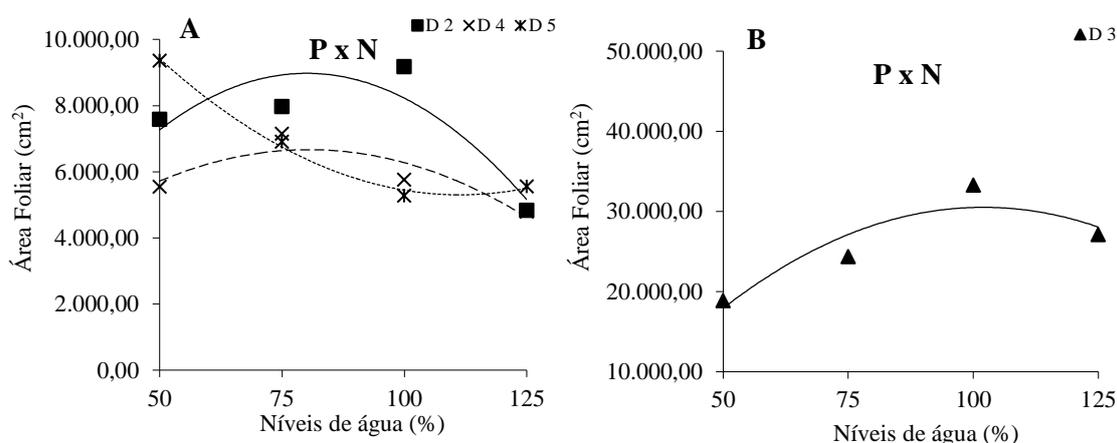


Figura 1. Valores médios da área foliar do pinhão manso aos 90 (E), 120 (F) e 150 (G e H) DAT, em função das doses de P e dos níveis de água.

Albuquerque et al. (2009) verificaram, pesquisando a cultura do pinhão-manso em condições de sequeiro, que na expansão da área foliar aos 90 dias após a emergência (DAE) com média de  $4.881,98\text{cm}^2$  este valor foi reduzido para  $3.318\text{cm}^2$  aos 150 DAE, decréscimo que coincidiu com o período de redução na pluviometria registrada no município (apenas 11,4mm) e, por se tratar de uma planta caducifólia, este decréscimo já era esperado na área foliar, no período.

### CONCLUSÃO

- A Área Foliar (AF) obteve as melhores médias nas doses de  $400\text{ g kg solo}^{-1}$ , sendo que ocorreu variação em função do nível de água disponível;
- Foi observado que a planta respondeu bem ao nível de água mínimo de 50% nos primeiros 30 dias;
- Apesar de grande importância para o desenvolvimento radicular da planta, as doses





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

máximas de fósforo não apresentaram resultados significativos para o desenvolvimento expressivo da área foliar da planta.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ALBUQUERQUE, F.A.; CASTRO, N.H.A.; BELTRÃO, N.E.M.; LUCENA, A.M.M.; SOUZA, S.L.; FREIRE, M.A.O.; SAMPAIO, L.R. Análise de crescimento inicial do *jatropha curcas* em condições de sequeiro. Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas, Campina Grande, v.13, n.3, p.99-106. 2009.
- BELTRÃO, N.E.M. Agronegócio das oleaginosas no Brasil. Informe Agropecuário, v.26, p.44-78, 2006.
- BERGAMASCHI, H. Desenvolvimento de déficit hídrico em culturas. In: BERGAMASCHI, H. et al. (Ed.). Agrometeorologia aplicada a irrigação: Porto Alegre: Editora da Universidade, 1999. cap.2, p.25-32.
- CARNIELLI, F. O combustível do futuro. 2003 disponíveis em: [www.ufmg.br/boletim/bul1413](http://www.ufmg.br/boletim/bul1413);
- LAVIOLA, B. G.; DIAS, A. S., Teor e acúmulo de nutrientes em folhas e frutos de pinhão manso, Revista Brasileira de Ciência do Solo. v. 32 nº 5, Viçosa, 2008;
- REGO, J. L.; OLIVEIRA, E. L. L.; CHAVES, A. F.; ARAÚJO, A. P. B.; BEZERRA, F. M. L.; SANTOS, A. B.; MOTA, S. Uso de esgoto doméstico tratado na irrigação da cultura da melancia. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.9, (Suplemento), p.155-159, 2005.

