

## Influência do ácido húmico no desenvolvimento de mudas de *Moringa oleifera* Lam. em LUVISSOLO.

**Marília Gabriela Caldas Pinto**<sup>(1)</sup>; **Jacob Silva Souto**<sup>(2)</sup>; **Ane Cristine Fortes da Silva**<sup>(3)</sup>; **Alciênia Silva Albuquerque**<sup>(1)</sup>; **Manoel Euba Neto**<sup>(4)</sup>; **Juliana Soares da Silva**<sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Aluna da graduação em Engenharia Florestal; Universidade Federal de Campina Grande; Patos, Paraíba; Endereço eletrônico e-mail: mariliapinto8@gmail.com; <sup>(2)</sup> Professor do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB; <sup>(3)</sup> Aluna de Pós-graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte; <sup>(4)</sup> Doutorando do programa de Pós-graduação em Ciência do Solo/UFPB, docente da UEMA, Campus de Caxias (MA).

**RESUMO:** A moringa é uma espécie arbórea de pequeno porte, tolerante a seca e de crescimento rápido, originária do noroeste indiano, amplamente distribuída na África e Ásia. Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos do ácido húmico (AH) no crescimento de mudas de moringa e produção de fitomassa. O experimento foi conduzido em ambiente telado de náilon, utilizando vasos plásticos com capacidade para 6,0 litros. Como substrato utilizou-se um LUVISSOLO Crômico órtico. Os tratamentos consistiram da aplicação de AH em diferentes concentrações, estando assim distribuídos: T<sub>1</sub> = sem aplicação de AH; T<sub>2</sub> = 5% de AH; T<sub>3</sub> = 10% de AH; T<sub>4</sub> = 15% de AH; T<sub>5</sub> = 20% de AH e T<sub>6</sub> = 25% de AH. A espécie estudada não respondeu à aplicação do AH segundo os tratamentos, pois não houve resposta para as variáveis diâmetro do caule, altura da planta, matéria seca do caule e matéria seca da raiz. No geral, os dados mostraram que o ácido húmico não produziu resultados significativos no crescimento de mudas de moringa. Contudo, a aplicação de baixa concentração de ácido húmico proporcionou aumento na produção de massa seca foliar nas mudas de moringa.

**Termos de indexação:** substância húmica, semiárido brasileiro, biomassa de moringa.

### INTRODUÇÃO

A partir da análise de crescimento é possível avaliar a produção de massa da planta como um todo e à contribuição do ácido húmico nos diferentes órgãos da planta. Com base nesses dados pode-se inferir atividade fisiológica, isto é, estimar a influência das moléculas húmicas nas variações de crescimento entre plantas geneticamente diferentes ou entre plantas crescendo em ambientes diferentes (Benincasa, 1988).

Para que a planta atinja o seu pleno desenvolvimento é necessário que alguns fatores sejam supridos em qualidade e quantidade durante o seu ciclo, a exemplo da água, temperatura, luminosidade, nutrientes, entre outros. No que tange aos nutrientes essenciais, é sabido que estes devem se encontrar na solução do solo, na forma iônica, disponíveis para absorção pelo sistema radicular.

São poucos os estudos utilizando o ácido húmico (AH), provido de várias fontes, em diferentes culturas. No que tange a cultura da moringa não foi encontrada nenhuma informação a respeito do uso de ácidos húmicos na produção de mudas. Vários fatores indicam o benefício do AH na nutrição e formação de mudas de qualidade (Pinheiro et al., 2010).

O ácido húmico, é um líquido viscoso de coloração escura e composto de frações reativas e estáveis das substâncias húmicas (SH), possui teores relativamente altos de anéis aromáticos e grupos funcionais hidrofílicos havendo presença de oxigênio e as mais diversas estruturas e composição, as quais dependem do método de extração e da fonte de origem do material (Guerra et al., 2008). A resposta das plantas ao AH depende inteiramente do material usada no processo de extração e concentração das moléculas de AH e, sobretudo, da espécie vegetal estudada (Santos et al., 2008).

Determinadas concentrações, do AH podem favorecer o crescimento e o desenvolvimento das plantas, alterando a parte aérea e as raízes (Rodda et al., 2006; Rosa et al., 2009).

Este trabalho objetivou avaliar os efeitos do ácido húmico (AH) no crescimento de mudas de moringa e produção de fitomassa.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em ambiente telado de náilon, no Viveiro Florestal da Unidade



Acadêmica de Engenharia Florestal/CSTR/UFCG, Patos – PB, sob as coordenadas geográficas 07° 01'28" S 37°16'48" W, 242 m de altitude. Temperatura média anual de 28°C, umidade relativa do ar de 55% e precipitação média anual de 700 mm.

O experimento foi conduzido em vasos plásticos com capacidade para 6,0 litros. Como substrato para implantação da moringa utilizou-se um LUVISSOLO Crômico órtico cujas características químicas e físicas podem ser visualizadas nas **tabelas 1 e 2**.

O solo dos vasos foram mantidos na capacidade de campo de 70%, fazendo-se posteriormente a aplicação de fósforo na forma de superfosfato simples (20% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

Após a adubação fosfatada, foi realizada a semeadura, utilizando-se três sementes por vaso (unidade experimental), enterradas a 1,0 cm de profundidade. Quando ocorreu estabilização na germinação, por volta de seis dias, fez-se o desbaste deixando-se uma planta por vaso.

O delineamento estatístico usado foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram da aplicação de ácido húmico (AH) em diferentes concentrações, estando assim distribuídos: T<sub>1</sub> = sem aplicação de AH; T<sub>2</sub> = 5% de AH; T<sub>3</sub> = 10% de AH; T<sub>4</sub> = 15% de AH; T<sub>5</sub> = 20% de AH e T<sub>6</sub> = 25% de AH. O ácido húmico apresenta as seguintes características: K<sub>2</sub>O – 4,8%; COT – 12%; Ac. Húmico – 18%; Ac. Fúlvico – 3%; Cond. Elétrica – 0,64 mS/cm e, pH 11.

Quinze dias após a germinação foi aplicado o ácido húmico em cada vaso, em intervalos de dez dias. A partir da aplicação do AH foram realizadas avaliações no que concerne a altura de planta, utilizando régua graduada em mm e diâmetro do caule com paquímetro digital, até os 70 dias após a semeadura.

O material vegetal coletado foi separado em parte aérea (caule e folha) e raiz, que foi lavada com água até desagregar as partículas de solo. Em seguida o material foi acondicionado em sacos de papel, levado para estufa com circulação forçada de ar a 65 °C durante 72 horas, pesados em balança de precisão para obtenção da massa seca.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão e teste de Tukey com o nível de significância de 5 %, usando o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura e o diâmetro do caule das plantas de moringa, após análise estatística, não sofreu influência do ácido húmico. Resultado semelhante também foi verificado para produção de matéria seca de caule e da parte aérea. Contudo, a produção de matéria seca foliar sofreu influência do AH aplicado, como descrito na **tabela 3**, apesar de que, as plantas submetidas ao tratamento sem ácido húmico não se diferenciaram dos tratamentos com aplicação de AH.

Mesmo não tendo havido diferenças significativas para altura e diâmetro do caule das plantas de moringa no presente estudo, constatou-se que as mesmas cresceram linearmente. Resultados contrários aos ora obtidos foram descritos por Pinheiro et al. (2010) com mudas de eucalipto em solução nutritiva. Nesse caso os AH não proporcionaram efeitos positivos no crescimento das plantas.

Necessário se faz o estudo das substâncias húmicas em solos degradados do Nordeste brasileiro. Tem-se observado que grande parte dos solos do semiárido da Paraíba apresentam teores muito baixos de matéria orgânica. Diante de tal fato, a aplicação de ácidos húmicos, segundo Pimenta et al. (2009), exerce efeitos fisiológicos na planta na permeabilidade das membranas das células, absorção de nutrientes e atividade enzimática.

## CONCLUSÕES

No geral, os dados mostraram que o ácido húmico não produziu resultados significativos no crescimento de mudas de moringa. Contudo, a aplicação de baixa concentração de ácido húmico proporcionou aumento na produção de massa seca foliar nas mudas de moringa.

## REFERÊNCIAS

- BENINCASA, M.M.P. Análise do crescimento de plantas. Jaboticabal: FUNEP, 1988. 42p.
- FERREIRA, D.F. SISVAR software: Versão 4.6. Lavras: DEX/UFLA, 2003.
- GUERRA, J.G.M.; SANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CAMARGO, F.A.O. Macromoléculas e substâncias húmicas. In: SANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L.P.; CAMARGO, F.A.O., eds. Fundamentos da matéria orgânica do solo:



Ecosistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p.19-26.

FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R.; BENLLOCH, M.; BARRANCO, D. Response of olive trees to foliar application of humic substances extracted from leonardite. *Sci. Hortic.*, 66:191-200, 1996.

MAGGIONI, A.; VARANINI, Z.; NARDI, S. Action of soil humic matter on plant roots: Stimulation of ion uptake and effects on ( $Mg^{2+} + K^{+}$ ) ATPase activity. *Sci. Total Environ.*, 62:355-363, 1987.

PIMENTA, A.S.; SANTANA, J.A.S.; ANJOS, R.M.; BENITES, V.M.; ARAÚJO, S.O. Caracterização de ácidos húmicos produzidos a partir de carvão vegetal de duas espécies florestais do semiárido: jurema preta (*Mimosa tenuiflora*) e pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*). *Revista Verde*, 4:01-11, 2009.

PINHEIRO, G. L.; SILVA, C. A.; FURTINI NETO, A. E. Crescimento e nutrição de clones de eucalipto em resposta à aplicação de concentrações de C-ácido húmico. *R. Bras. Ci. Solo*, 34:1217-1229, 2010.

RODDA, M.R.C.; CANELLAS, L.P.; FAÇANHA, A.R.; ZANDONADI, D.B.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L.; SANTOS, G.A. Estímulo no crescimento e na hidrólise de ATP em raízes de alface tratadas com humatos de vermicomposto. I - Efeito da concentração. *R. Bras. Ci. Solo*, 30:649-656, 2006.

ROSA, C.M.; CASTILHOS, R.M.V.; VAHL, L.C.; CASTILHOS, D.D.; PINTO, L.F.S.; OLIVEIRA, E.S.; LEAL, O.A. Efeito de substâncias húmicas na cinética de absorção de potássio, crescimento de plantas e concentração de nutrientes em *Phaseolus vulgaris* L. *R. Bras. Ci. Solo*, 33:959-967, 2009.

SANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L.P.; CAMARGO, F.A.O. (Eds). Fundamentos da matéria orgânica do solo: Ecosistemas tropicais e subtropicais. 2. ed. Porto Alegre, Metrópole, 2008. 636p.

**Tabela 1** - Atributos químicos do LUVISSOLO Crômico órtico usado na instalação do experimento.

pH	P	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	H+Al	SB	T	V	M.O
H <sub>2</sub> O (1:2,5)	mgdm <sup>-1</sup>	-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----							%	g kg <sup>-1</sup>
6,3	17,5	0,68	6,0	2,79	0,47	2,48	9,94	12,42	80,1	17,7

CTC = Capacidade de troca catiônicas = SB +(H<sup>+</sup>+Al<sup>+3</sup>); SB = Soma de bases =(Na<sup>+</sup> + K<sup>+</sup> + Ca<sup>+2</sup> + Mg<sup>+2</sup>); M.O. = Matéria orgânica; V = Valor de saturação por bases = (100 x SB/CTC).

**Tabela 2** - Atributos físicos do solo LUVISSOLO Crômico órtico usado na instalação do experimento.

Areia	Silte	Argila	Classe textural	Densidade (g cm <sup>-3</sup> )	
----- g kg <sup>-1</sup> -----				Global	Partícula
650	161	189	Franco Arenoso	1,25	2,61

**Tabela 3** – Produção de massa seca de raiz (MS<sub>R</sub>), caule (MS<sub>C</sub>) e folhas (MS<sub>F</sub>), sob efeito de diferentes concentrações de ácido húmico em plantas de moringa.

Tratamentos	H (cm)	D (mm)	MS <sub>F</sub> (g)	MS <sub>C</sub> (g)	MS <sub>R</sub> (g)	MS <sub>PA</sub> (g)
Sem AH T1	95,42	14,458	11,170 ab	15,062	11,374	26,232
5% T2	113,56	14,940	12,390 a	16,136	9,856	28,526
10% T3	104,78	13,064	11,808 ab	13,780	13,646	25,580
15% T4	100,22	12,694	9,968 ab	12,224	12,250	22,192
20% T5	92,46	11,420	9,684 b	10,044	8,830	19,728
25% T6	106,60	12,288	10,974 ab	11,750	12,868	22,724
DMS	29,62	3,576	2,452	6,402	6,025	-
CV (%)	14,82	13,91	11,40	24,85	26,85	-

\*Médias seguidas de letras iguais nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p<0,005).