



# FERTBIO 2012

A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola  
17 a 21 de Setembro - Centro de Convenções - Maceió/Alagoas

## Efeito da supressão de nutrientes no crescimento radicular de pinhão manso em cultivo hidropônico

**Guilherme Zolli Alves<sup>(1)</sup>; Rafael Antonio Presotto<sup>(2)</sup>; Maicon Wandermaz dos Santos<sup>(2)</sup>; Elisamara Caldeira do Nascimento<sup>(2)</sup>; Martin de Oliveira Freire<sup>(3)</sup>; Glaucio da Cruz Genuncio<sup>(3)</sup>; Guilherme Kangussú Donagemma<sup>(4)</sup>; Everaldo Zonta<sup>(5)</sup>**

<sup>(1)</sup>Estudante de graduação; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia - BR 465 - km 7 23890-000 Seropédica - RJ, guilhermezolli@hotmail.com; <sup>(2)</sup>Estudante de pós-graduação; Universidade Federal RURAL do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia - Departamento de Solos, BR 465 - km 7 23890-000 Seropédica - RJ; <sup>(3)</sup>Professor substituto; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia - Departamento de Ciências Fisiológicas, BR 465 - km 7 23890-000 Seropédica - RJ; <sup>(4)</sup>Pesquisador; Embrapa Solos Rua Jardim Botânico, 1.024 - Jardim Botânico Rio de Janeiro, RJ - Brasil - CEP 22460-000; <sup>(5)</sup>Professor Adjunto; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia - Departamento de Solos, BR 465 - km 7 23890-000 Seropédica - RJ

**RESUMO** – Objetivou-se neste trabalho avaliar o crescimento de plantas de pinhão-manso suprimidas de nutrientes essenciais quando cultivadas em sistema hidropônico. O experimento foi conduzido em câmara de crescimento, em condições de temperatura e umidade controladas. As plantas foram conduzidas em solução nutritiva de Hoagland e Arnon (1950) completa e, suprimida de N, P, K, Ca e S (tratamentos). As variáveis avaliadas foram: número de folhas, comprimento de raiz e massa seca de raiz, caule e folha. A supressão de Ca foi limitante para o número de folhas e comprimento de raiz; Ca, N e P propiciaram redução na massa seca de folhas e raízes, assim como reduziu o comprimento radicular. Níveis adequados de Ca, N e P são fundamentais para a formação de raízes e parte aérea nos primeiros 45 dias de crescimento.

**Palavras-chave:** *Jatropha curcas*; solução nutritiva, elementos faltantes.

**INTRODUÇÃO** – Estudos agronômicos e de viabilidade econômica voltados para oleaginosas com potencial gerador de biocombustíveis são fundamentais para a ampliação da matriz energética brasileira. Uma espécie recomendada e utilizada como matéria prima para a síntese de biocombustíveis é o pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.). Porém, apesar de já ser cultivada ao longo de toda América Tropical e em algumas regiões de clima temperado, esta espécie ainda carece de informações agronômicas, tais como manejo e exigências nutricionais (Heller, 1996, Saturnino et al., 2005).

O conhecimento do comportamento quanto ao teor adequado de nutrientes é um fator de grande importância para o entendimento das respostas fisiológicas e nutricionais da cultura a ser recomendada para fins agronômicos e, neste contexto, para a produção de biocombustíveis. O desenvolvimento de pesquisas voltadas para determinação das exigências de nutrientes e

respostas das plantas quanto as condução em diversos tipos de solos são fundamentais para a recomendação no uso de corretivos e adubos (Braga, 1983). Uma ferramenta importante para a sintomatologia de deficiência e/ou toxidez de plantas (diagnose visual, por exemplo) é o cultivo em hidroponia, no qual o uso de soluções nutritivas suprimidas de elementos essenciais torna-se uma metodologia facilitadora, principalmente quando foca-se o acesso ao sistema radicular da espécie estudada.

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar respostas quanto à supressão de N, P, K, Ca, S no crescimento radicular e da parte aérea (folha+caule) em pinhão-manso.

**MATERIAL E MÉTODOS** - O experimento foi conduzido em câmara de crescimento do Departamento de Solos da UFRRJ, utilizando solução de Hoagland e Arnon (1950) completa e suprimida de N, P, K, Ca e S. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, com três repetições. Cada parcela experimental foi constituída de uma planta, com total de três plantas por recipiente; este com volume de 1,8 L.

As sementes de pinhão-manso utilizadas foram obtidas no banco de germoplasma da UFRRJ. A germinação das sementes foi em sementeira preenchida com areia peneirada. Após 15 dias após de germinação (DAG), as plantas foram transplantadas para a solução nutritiva, permanecendo durante 30 dias em sistema de aeração contínuo. As soluções foram trocadas a cada sete dias e, o volume completado a 1,8 L sempre que necessário. O pH foi mantido em  $6,0 \pm 0,5$ .

Aos 46 DAG as variáveis: número de folhas, comprimento de raiz e massas secas de raiz, de caule e de folha foram avaliadas e, o sistema radicular de cada tratamento foi fotografado. Para a obtenção das massas secas de raiz, de caule, e de folha o material foi posto para

secar em estufa de circulação forçada até atingirem peso constante.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO** – A supressão de Ca foi um fator limitante para número de folhas e comprimento de raízes do pinhão. Essa supressão de Ca, possivelmente fez com que houvesse redução de Ca nos ápices caulinares e radiculares, então reduzindo significativamente o número de folhas jovens, a elongação radicular e conseqüentemente as massas secas de raiz e parte aérea (Figuras 1 e 2).

Epstein & Bloom (2006) destacam que a demanda fisiológica por Ca em regiões meristemáticas das plantas é elevada e, a sua supressão é fator causal de significativas reduções tanto na divisão celular, quanto nas taxas de elongação e acúmulo de massa nestas regiões. Conseqüentemente, sintomas de deficiência correlacionados ao Ca, observados a partir de uma diagnose visual, por exemplo, (Figura 3) estão localizados tanto nos ápices caulinares quanto nos radiculares.

Foi observado que além do Ca, o N e P foram os elementos que propiciaram redução no acúmulo de massa seca de folhas e raízes em plantas de pinhão manso conduzidas até os 45 DAG (Figura 2). Dentre os elementos essenciais, o N é um elemento responsável por elevadas reduções no crescimento de plantas cultivadas (Epstein & Bloom, 2006). Vale ressaltar que compostos nitrogenados são fundamentais para o metabolismo da planta e, a sua deficiência compromete toda a constituição estrutural da planta, assim como o seu comportamento fisiológico. Dentre as funções fisiológicas, o P está associado ao aporte energético das plantas e a sua deficiência interfere, de forma significativa, na absorção de N, devido à redução no transporte ativo transmembranar.

A redução do crescimento do pinhão manso induzido pela deficiência de Ca, N e P pode estar em função de efeitos que interferem no metabolismo vegetal, dentre os quais: inadequada constituição estrutural (má formação da parede celular e membrana plasmática) por ser o Ca responsável pela estruturação da parede celular a partir da lamela média e por pontes de Ca na membrana plasmática; deficiência de P reduzindo a formação dos fosfolípidios (estrutura da membrana plasmática) e síntese de ATP; ativação de vários processos enzimáticos tendo como cofatores o Ca e P e, deficiência de N influenciando na formação do aparato fotossintético e atividade enzimática, formação de clorofila, ribulose 1-5 bifosfato carboxilase, assim como nitrato redutase.

De modo geral, estudos agrônômicos vêm demonstrando que o pinhão manso é uma cultura exigente em nutrientes,

sendo o cálcio acumulado em seus tecidos em quantidades proporcionalmente maior do que em outras oleaginosas (Silva et al., 2009; Prates et al., 2011; Souza et al., 2011).

**CONCLUSÕES** - Níveis adequados de Ca, N e P são fundamentais para a formação de raízes e parte aérea nos primeiros 45 dias de crescimento e estabelecimento do metabolismo de plantas de pinhão manso.

**AGRADECIMENTOS** - A UFRRJ, Embrapa Solos, FINEP e FAPERJ pela infraestrutura que possibilitou a obtenção dos resultados.

## REFERÊNCIAS

BRAGA, J.M. **Avaliação da fertilidade do solo: ensaios de campo**. Viçosa, MG: UFV. 1983. 101p.

EPSTEIN, E.; BLOOM A.J. **Mineral nutrition of plants. Principles and Perspectives**. Sunderland: Sinauer Associates. 2006. p. 215-217.

HELLER, J. **Physic nut (*Jatropha curcas* L.): promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops**. 1. Roma: IBPGR, 1996. 66p.

HOAGLAND, D.R.; ARNON, D.I. **The water-culture method for growing plants without soil**. Berkeley, CA: Agric. Exp. Stn., Univ. of California, 1950 (Circ. 347).

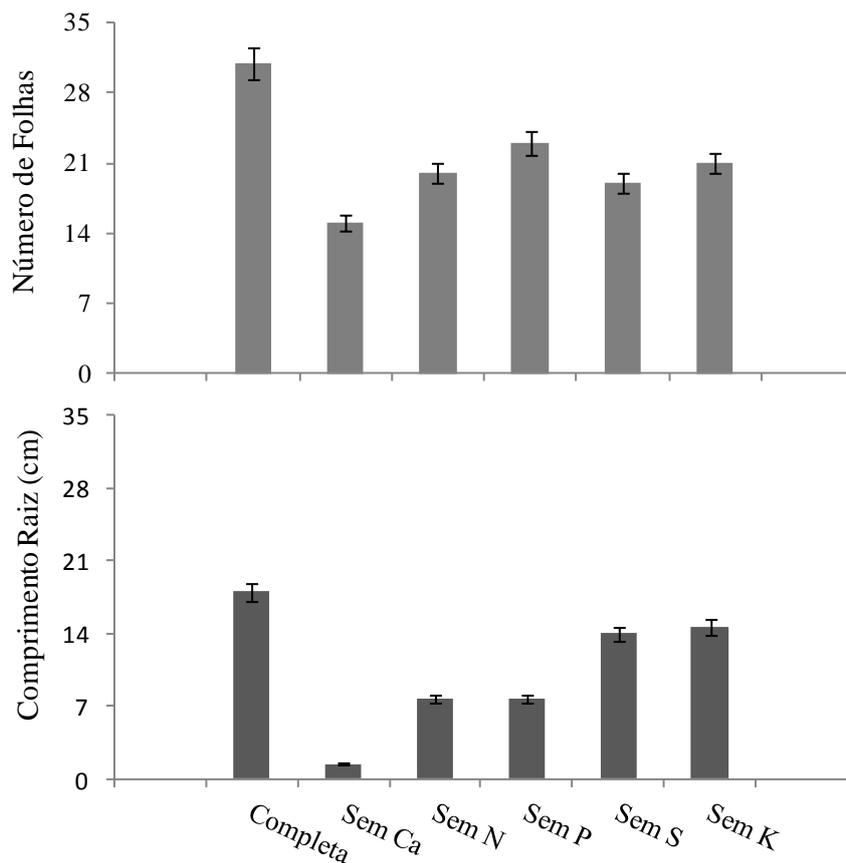
PRATES, F.B.S.; FERRARI, A.C.; GENÚNCIO, G.C.; ZONTA, E.; LIMA, E.; DONAGEMMA, G.K. Acúmulo de macronutrientes em plantas de pinhão manso num planossolo de Seropédica-RJ. In: XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. 2011. **Anais...** Uberlândia. XXXIII CBCS - Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas.

SATURNINO, H.M.; PACHECO, D.D.; KAKIDA, J.; TOMINAGA, N.; GONÇALVES, N.P. Cultura do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.). **Informe Agropecuário**, 2005. v.26, p.44-78.

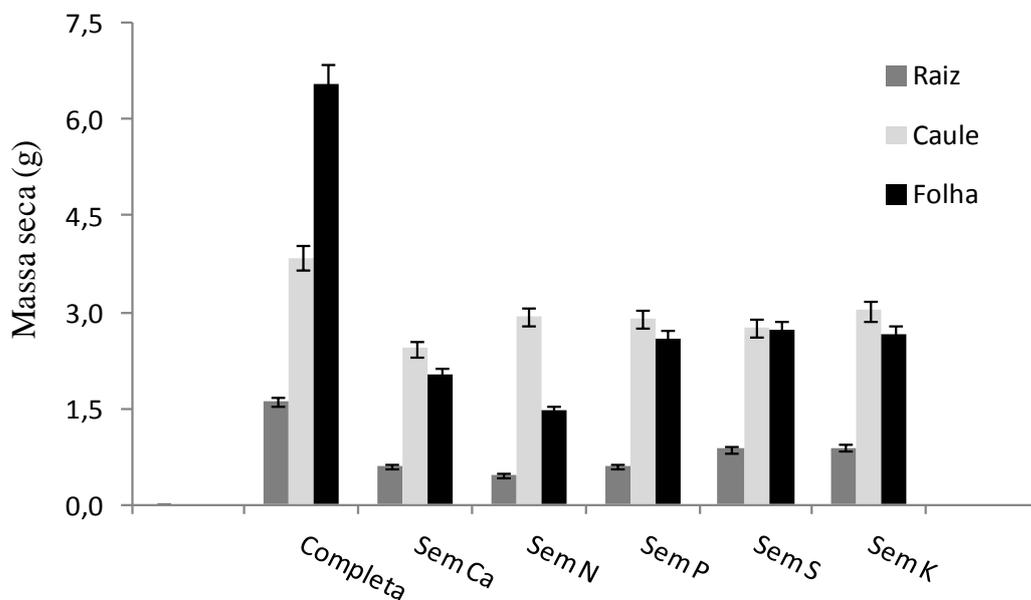
SILVA, E.B.; TANURE, L.P.P.; SANTOS, S.R.; RESENDE JUNIOR, P.S. Sintomas visuais de deficiências nutricionais em pinhão-manso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** [online]. 2009. vol.44, n.4, pp. 392-397.

SILVA, E.B.; TANURE, L.P.P.; SOUZA, P.T.; GRAZZIOTTI, P.H.; SILVA, A.C. Crescimento de pinhão manso em neossolo quartzarênico usando a técnica do nutriente faltante. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**. 2010. v. 14, p. 73-81.

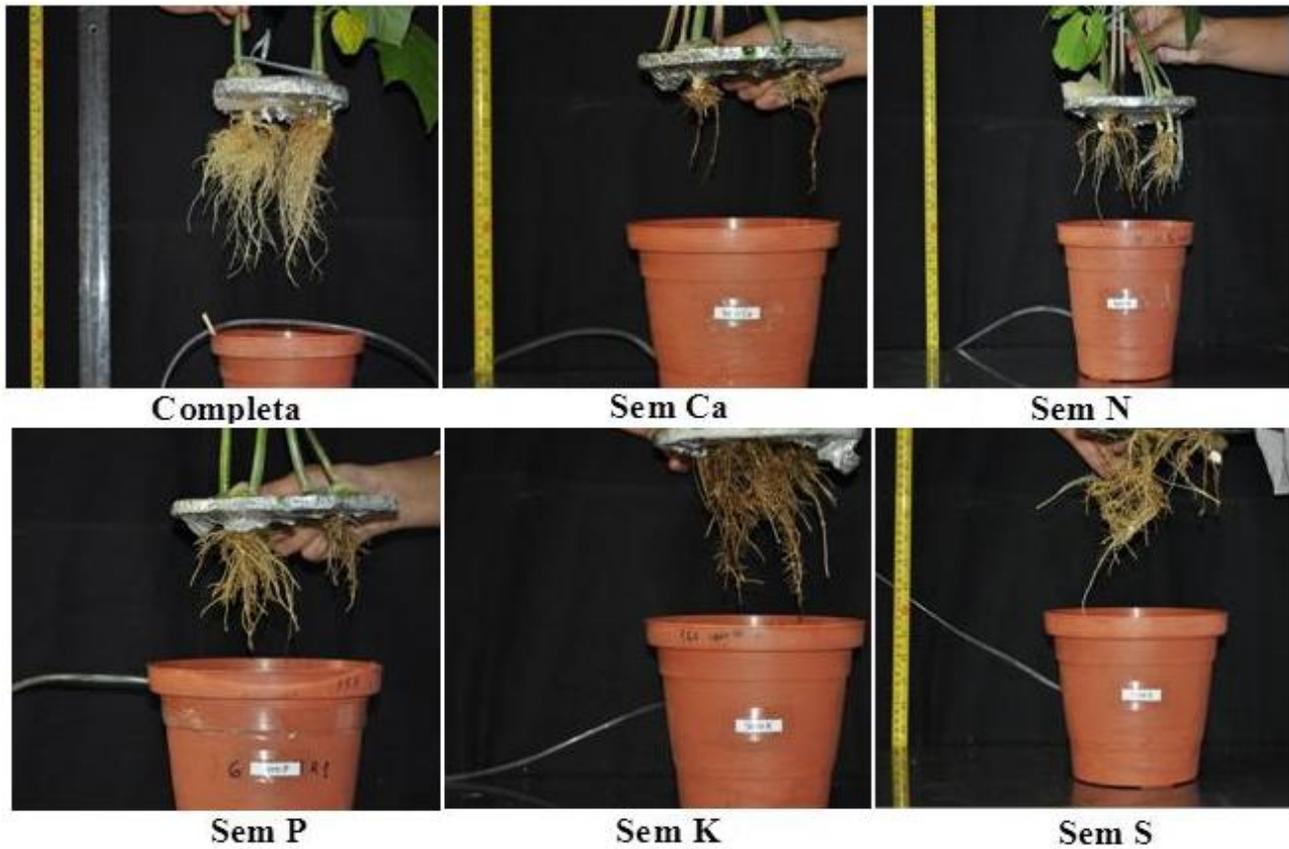
SOUZA, P. T.; SILVA, E. B.; GRAZZIOTTI, P. H.; FERNANDES, L. A. NPK fertilization on initial growth of physic nut seedlings in Quartzarenic Neossol. **Revista Brasileira Ciência do Solo**. 2011. v. 35, n.2, p. 559-566.



**Figura 1** – Número de folhas e Comprimento de raízes crescidas em solução nutritiva de Hoagland & Arnon (1950) completa e, com restrição de Ca, N, P, S e K (Os valores obtidos correspondem à média das três repetições por tratamento).



**Figura 2** – Massa seca de raiz, caule e folhas em plantas de pinhão manso crescidas em solução nutritiva de Hoagland & Arnon (1950) completa e, completa e, suprimida de Ca, N, P, K e S, respectivamente. (Os valores obtidos correspondem ao somatório das três repetições por tratamento).



**Figura 3** – Diagnose visual em raízes de pinhão manso crescidas em câmara de crescimento e em solução nutritiva de Hoagland & Arnon (1950) completa e, suprimida de Ca, N, P, K e S, respectivamente.