

## OMISSÃO INDIVIDUAL DE MICRONUTRIENTES EM MUDAS DE MOGNO

**Maurício Möller Parry<sup>1</sup>; Sterphane Araújo de Matos<sup>2</sup>; Areolino de Oliveira Matos<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Adjunto da Universidade Federal do Pará, Campus de Altamira (FCB/UFPA), Rua Coronel José Porfírio, 2515, CEP: 068.392-040, Altamira, PA. E-mail: mauricioparry@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Bióloga, Mestranda em Botânica, Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Trav. Mauriti, 3630, apartamento 06, CEP: 66.095-360, Marco, Belém, PA. E-mail: ster\_bio@yahoo.com.br.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal, 48, CEP 66.017-970, Belém, PA.

### RESUMO

Foi instalado um experimento em casa de vegetação na Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, em solução nutritiva, com omissão individual de micronutrientes, com o intuito de avaliar os efeitos causados pela omissão sobre algumas características de desenvolvimento em mudas de mogno, como: altura de mudas, diâmetro de caule, número de folhas e folíolos e produção de matéria seca de folhas, caule e raízes. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados. As medições foram feitas inicialmente a cada 15 dias e mensais, após o quinto mês. Aos 240 dias de idade, já com a maioria das plantas apresentando algum sinal de deficiência, foram cortadas, separadas por partes e secas. Verificou-se que os nutrientes cuja omissão mais limitaram a produção de matéria seca foram: de folhas, Fe > Zn, B e Mn; de caule, Fe > Cu, Mn e B; e de raízes, Fe > B e Mn. Os nutrientes cuja omissão mais limitaram a altura de mudas foram o B e o Cu, igualmente. Para o diâmetro não houve resposta significativa à omissão dos nutrientes. De maneira geral, o Fe foi o nutriente cuja omissão mais limitou o desenvolvimento das mudas de mogno.

**PALAVRAS-CHAVE:** Crescimento, produção, matéria seca.

### ABSTRACT

With this objective, an experiment was installed in de greenhouse at Eastern Amazon Embrapa, Belém, Pará, in nutritions solution, with individual omission of macro and micronutrients, with the objective of evaluciting the effects caused by the individual omission of nutrients on some development characteristics as seedling height, stem diameter, number of leaves and foliolos and production of dry weight of leaves, stam and roots. The experimental living was the one in blocks entirely at random. The mensurations were made initially every 15 days, and after the fifth month, they become monthly. At eight months of age, already with most of the plants presenting some signus of deficiency, they were ent, separated by parts and droughts. It was verified that the more limitants nutrients for the production of dry weight of leaves were Fe > Zn, B and Mn, for stem they were Fe >

Cu, Mn and B, Fe > B and Mn for dry weight of roots. The nutrients that limited the seedlings height were B and Cu, and the diameter were the less limiting parameters, having no differences among trataments. In a general way, Fe and Cu were the micronutrients most limiting of the mahogany cuttings development.

**KEY-WORDS:** Growth, production, dry matter.

## INTRODUÇÃO

O mogno (*Swietenia macrophylla*, R.A.King), ocorre em toda a região amazônica, sendo, entretanto, particularmente freqüente na região sul do Pará. Por seu alto valor comercial, é atualmente uma das espécies florestais mais ameaçadas de extinção. Estimava-se que com a taxa de exploração de 500 mil m<sup>3</sup> ano na década de 90, seria dado como extinto em meados do ano de 2030 (Funatura, 1992). Como forma de amenizar a exploração em áreas de ocorrência natural e seu desaparecimento pela devastação das matas promovida pela agropecuária, viveiros de produção de mudas e plantios comerciais estão sendo instalados. Porém, o sucesso destas atividades e povoamentos depende, de pesquisas que busquem novas técnicas silviculturais e novas áreas de adaptação da espécie.

Poucos até então foram os trabalhos de pesquisa que visaram elucidar as exigências edáfico-nutricionais desta essência florestal em sua fase inicial de desenvolvimento, para sua instalação em plantios comerciais, puros ou mistos (sistemas agroflorestais), apesar destes já serem freqüentes na Região Norte, havendo uma maior freqüência de trabalhos com macronutrientes em detrimento aos micronutrientes. Este trabalho teve como objetivo verificar qual ou quais dos nutrientes são prioritários ou se fazem mais necessários na fase de mudas de mogno, através das medidas de crescimento e produção de matéria seca de plantas de mogno.

## MATERIALE MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação do Centro de Pesquisa do Trópico Úmido, na Embrapa Amazônia Oriental de Belém, PA. O Centro está localizado nas coordenadas 1° 24' 59" S e 48° 20' 55" W, a 14 m de altitude, com clima do tipo Ami na classificação de Köppen, com temperatura média mensal de 28° C e umidade relativa do ar de 80 %.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados constituídos por seis tratamentos (soluções nutritivas) com quatro repetições cada, sendo eles: solução completa (C) com todos os macro e micronutrientes; omissão de boro (-B); omissão de cobre (-Cu); omissão de ferro (-Fe); omissão de manganês (-Mn); e omissão de zinco (-Zn).

As mudas de mogno foram obtidas a partir de sementes postas para germinar em bandejas, contendo como substrato areia lavada com solução de hipoclorito de sódio a 10% e água destilada corrente. O mesmo processo de lavagem foi realizado para o preparo do substrato dos vasos: areia/seixo moído na proporção de 3:1. Os vasos continham 3,5 kg deste substrato.

Nos vasos plásticos, foram feitos dois furos na lateral, um em cada uma das bordas, sendo adaptada uma mangueira plástica de fino calibre, para facilitar a drenagem da solução nutritiva.

As plântulas foram transferidas para os vasos com tamanho superior à 15 cm de altura e com dois pares de folhas. Durante o primeiro mês, estas mudas passaram por um período de adaptação, que consistiu em fornecer a solução nutritiva completa a 20% da força total (Epstein, 1975) diluída cinco vezes, durante um mês. Neste período foram feitas duas trocas.

As medidas de crescimento foram avaliadas aos 240 dias após a germinação

(DAG), sendo: Altura total (cm) - do colo até a inserção da última folha madura; diâmetro à altura do colo (mm); número de folhas e de folíolos; peso de matéria seca (g) - de folhas, caule e raízes e relação raiz/parte aérea. Foram postas para secar em estufa com circulação forçada de ar a 65 C, até atingirem peso constante.

Foram feitas análises de variância pelo teste F e comparação das médias dos tratamentos pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores incrementos em altura nas mudas de mogno, em comparação com o tratamento completo que passou de 20,7 (média das plantas com 30 dias) para 43,3 cm de altura com crescimento de 109 %, foram promovidos pelo tratamento com omissão de Mn, que promoveu um incremento na ordem de 114,7 % (passando de 21,8 cm aos 30 dias para 46,8 cm), sendo o único superior ao completo. Os demais tratamentos com omissão de micronutrientes, apresentaram média de 90,7 % de incremento (B > Fe > Zn > Cu), entretanto, as alturas finais para Fe, Mn e Zn não diferiram estatisticamente do tratamento completo (Tabela 1).

Tabela 1- Resultados dos testes de média e de análise de variância dos tratamentos com omissão de micronutrientes em mudas de mogno, em relação a altura das mudas (cm), diâmetro do caule (mm), número de folhas e folíolos (unidades) aos 240 DAG. Belém/PA, 1996.

Tratamentos	Altura	Diâmetro	Número de Folhas	Número de Folíolos
Completo	43,3 a	79,0 b	62 a	90 a
-B	39,4 b	88,3 a	57 a	80 a
-Cu	39,6 b	82,5 a	47 c	66 b
-Fe	42,0 a	88,3 a	54 b	76 b
-Mn	46,8 a	80,0 a	49 c	65 b
-Zn	41,3 a	86,0 a	50 c	73 b
CV (%)	15,2	10,5	20,0	9,8

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de médias de Scott-Knott ao nível de 5% de significância.

Duboc et al. (1996) trabalhando com mudas de jatobá, verificaram o maior crescimento em altura e diâmetro, nos tratamentos com omissão de B e Zn. Os tratamentos com omissão de B e Cu que apresentaram alturas finais entre 39,4 cm e 39,6 cm, não diferiram entre si.

Os maiores acréscimos em relação ao número de folhas e de folíolos, foram obtidos com a omissão de:  $B > Fe > Zn > Mn > Cu$ , entretanto, todos inferiores aos valores alcançados pelo tratamento completo.

Dentre os tratamentos com omissão individual de micronutrientes, os que mais prejudicaram o crescimento em altura nas mudas de mogno foram:  $B > Cu > Zn = Fe = Mn$ .

Da mesma forma, as omissões dos nutrientes que mais prejudicaram numericamente no aumento do diâmetro de caule foram:  $Mn > Cu > Zn > B = Fe$ . De forma geral, as omissões dos micronutrientes B e Fe, foram as que menos prejudicaram o crescimento de mudas de mogno, em todos os parâmetros de crescimento analisados, não havendo diferença significativa entre estes tratamentos, neste experimento com solução nutritiva (Tabela 1).

A omissão de Fe afetou com a redução da produção de matéria seca de caule, folhas, parte aérea e de raízes, em mudas de mogno, os demais foram semelhantes ao tratamento completo ou superiores, como no caso do Cu. De maneira geral, a produção de matéria seca total foi afetada pelos nutrientes na seguinte ordem decrescente:  $Fe > B > Mn > Zn > Cu$  (Tabela 2). De forma semelhante, na cultura do jatobá, os micronutrientes foram os que menos limitaram a produção de matéria seca da parte aérea e de raízes, em mudas tratadas em solução nutritiva com omissão individual de nutrientes, mostrando que o crescimento em diâmetro não serve para generalizar o efeito da omissão de nutrientes, para todas as espécies florestais (Duboc et al., 1996). A maior produção de MSPA foi obtida com a omissão de Cu, bem superior ao tratamento Completo.

Tabela 2- Resultados dos testes de média e de análise de variância dos tratamentos com omissão de micronutrientes em mudas de mogno, em relação a matéria seca de folhas (MSF), de caule (MSC), da parte aérea (MSPA), de raízes (MSR) e relação matéria seca da parte aérea (MSPA)/matéria seca de raízes (MSR) expressos em gramas, aos 240 DAG. Belém/PA, 1996.

Tratamentos	MSF	MSC	MSPA	MSR	R/PA
Completo	37,94 b	24,27 c	62,21 c	18,07 b	0,29 c
-B	37,64 b	29,17 b	66,81 c	18,04 b	0,27 c
-Cu	54,90 a	27,38 b	81,47 a	20,65 a	0,25 c
-Fe	21,36 d	16,60 d	37,27 e	14,24 c	0,38 b
-Mn	37,98 b	28,36 b	66,34 c	19,25 b	0,29 c
-Zn	36,71 b	36,16 a	72,87 b	20,45 a	0,28 c
CV (%)	16,6	13,3	8,5	11,6	14,5

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de médias de Scott-Knott ao nível de 5% de significância.

A relação raiz/parte aérea (R/PA) para esta espécie, manteve-se equilibrada entre a maioria dos tratamentos. Este comportamento também foi observado por Duboc et al. (1996), em plantas de jatobá em sítios pouco férteis. Segundo Marschner (1995) a nutrição mineral pode ser a grande responsável pelos efeitos de crescimento, morfologia e distribuição das raízes pelo substrato. O tempo para a observação de respostas aos micronutrientes é maior, como também das suas omissões.

Normalmente, a falta de um ou mais nutrientes indispensáveis ao desenvolvimento normal das espécies, faz com que as plantas estimulem o crescimento do sistema radicular, principalmente as raízes laterais, muitas vezes retardando o desenvolvimento da parte aérea, para assim, busquem em locais mais afastados de sua rizosfera normal de crescimento, próximo à zona apical, os nutrientes faltantes (Marschner, 1995), o que também pode ter ocorrido no caso do tratamento com omissão de Fe.

## CONCLUSÕES

Para as medidas de crescimento altura, diâmetro e número de folhas e folíolos, o Cu foi o nutriente que mais afetou o desenvolvimento inicial desta espécie florestal.

Da mesma forma, foi o Fe o nutriente cuja omissão individual o que mais afetou a produção de matéria seca de raiz, caule e folhas, em mudas de mogno.

## LITERATURA CITADA

DUBOC, Eny.; VENTURIN, N.; VALE, Fabiano Ribeiro do; DAVIDE, Antônio Claudio. **Nutrição do jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa*, Hayne)**. Cerne, Viçosa, MG, 2(1): 138-152. 1996.

EPSTEIN, E. **Nutrição mineral das plantas. Princípios e perspectivas**. Tradução e notas [de] MALAVOLTA, Eurípides. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1975.

FUNDAÇÃO PRÓ-NATUREZA - FUNATURA. **Produção e comercialização do mogno no Brasil**. Curitiba, PR: FUNATURA, 1992.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. Academic Press, Second Edition, p. 508-536. 1995.

### **PRODUÇÃO DE MUDAS DE LEUCENA (*Leucaena Leucocephala*) Lam R. de Wit e SABIÁ (*Mimosa caesalpinifolia*) Benth INOCULADAS COM *Glomus etunicatum* EM DIFERENTES SUBSTRATOS**

**Andréa Hentz de Mello<sup>1</sup>; Sandro Ferreira Nascimento<sup>2</sup>; Helena de Souza Corrêa<sup>2</sup>; Fernanda Dias Pereira<sup>2</sup>; Vera Lúcia Boff<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup> Professora Adjunta II da Universidade Federal do Pará – Campus Universitário de Marabá - Faculdade de Ciências Agrárias. Marabá – PA. E-mail: [andreahtenz@ufpa.br](mailto:andreahtenz@ufpa.br); <sup>2</sup> Discentes do curso de Agronomia, bolsistas Proint, Fapespa, Pibiq Júnior – Universidade Federal do Pará. E-mail: [sandro-fn@hotmail.com](mailto:sandro-fn@hotmail.com); [helenamedleg@hotmail.com](mailto:helenamedleg@hotmail.com); [fernanda\\_dias@hotmail.com](mailto:fernanda_dias@hotmail.com);

## RESUMO

A principal importância das micorrizas está associada à regeneração de áreas degradadas, podendo promover sua recuperação e proporcionar uma maior diversidade de espécies vegetais, aumentando assim a capacidade de absorção de nutrientes essenciais para as plantas. Esse trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de mudas de leguminosas arbóreas *Leucaena* (*Leucaena leucocephala* (Lam.) R. de Wit.) e *Sabiá* (*Mimosa caesalpinifolia* Benth) inoculadas ou não com fungos micorrízicos arbusculares (FMA's) da espécie *Glomus etunicatum* em diferentes substratos (Turfa-fétil e Argissolo Vermelho Amarelo) em casa de vegetação. A Turfa-