

OMISSÃO DE NUTRIENTES NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE CAMPOMANESIA ADAMANTIUM (CAMBES.) O. BERG

GEOVANA LESCANO ROSA¹, ANA GIULIA CAMARGO DE OLIVEIRA², LUCAS DA SILVA ALMEIDA³, MARCELO RODRIGO DA SILVA⁴, DENILSON DE OLIVEIRA GUILHERME⁵

¹Graduanda em Engenharia Agrônoma, UCDB, Campo Grande-MS, geehrosa10@gmail.com;

²Graduanda em Engenharia Agrônoma, UCDB, Campo Grande-MS, ra190811@ucdb.br;

³Graduando em Engenharia Agrônoma, UCDB, Campo Grande-MS, ra165520@ucdb.br;

⁴Graduando em Engenharia Agrônoma, UCDB, Campo Grande-MS, marcelorodrigo_bbu@hotmail.com;

⁵Engenheiro Agrônomo, Prof. Dr. Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, UCDB, Campo Grande-MS, denilson@ucdb.br;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: O presente trabalho objetivou analisar as respostas das mudas de Campomanesia adamantium, popularmente conhecida como guavira, perante a omissão de nutrientes. O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada no Instituto São Vicente, Base de Pesquisa da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), Campo Grande, MS. A semeadura foi feita em substrato orgânico a base de esterco de equinos e cama de frango, bandejas plásticas para realizar o plantio das mudas, com irrigação automática. Foram avaliados 8 tratamentos: C (Completo – contendo todos os nutrientes: N, P, K, B Ca, Mg e S); -N (Completo menos nitrogênio); -P (Completo menos fósforo); -K (Completo menos potássio), -B (Completo menos boro), -Ca (Completo menos cálcio), -Mg (Completo menos magnésio), -S (Completo menos enxofre). Além dos sintomas visuais que as mudas apresentaram, foi analisado dados como: altura das plantas, número de folhas, comprimento vertical e horizontal das raízes, peso total e peso da raiz, volume da raiz, peso da massa seca da parte aérea e da raiz das mudas. O experimento durou apenas 69 dias após o transplante, e como observado, a omissão de Ca mostrou a essencialidade do nutriente para a fase inicial das mudas, caso o experimento fosse levado a diante e a omissão durasse um período maior, a deficiência nutricional dos outros nutrientes poderia ser aparente.

PALAVRAS-CHAVE: Cerrado Brasileiro, Extrativismo, Guariroba, Guavira.

OMISSION OF NUTRIENTS IN THE PRODUCTION OF CAMPOMANESIA ADAMANTIUM SEEDLINGS

ABSTRACT: The present work aimed to analyze the responses of Campomanesia adamantium seedlings, popularly known as guavira, to the omission of nutrients. The experiment was carried out in a greenhouse located at Instituto São Vicente, Research Base of Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), Campo Grande, MS. Sowing was done in organic substrate based on horse manure and chicken litter, plastic trays to plant the seedlings, with automatic irrigation. Eight treatments were evaluated: C (Complete – containing all nutrients: N, P, K, B Ca, Mg and S); -N (Complete minus nitrogen); -P (Complete minus phosphorus); -K (Complete minus potassium), -B (Complete minus boron), -Ca (Complete minus calcium), -Mg (Complete minus magnesium), -S (Complete minus sulfur). In addition to the visual symptoms that the seedlings presented, data such as: plant height, number of leaves, vertical and horizontal length of roots, total weight and root weight, root volume, shoot and root dry mass were analyzed. of the seedlings. The experiment lasted only 69 days after transplanting, and as observed, the omission of Ca showed the essentiality of the nutrient for the initial phase of the seedlings, if the experiment was carried out and the omission lasted a longer period, the nutritional deficiency of the others nutrients could be apparent.

KEYWORDS: Brazilian Cerrado, Extractivism, Guariroba, Guavira.

INTRODUÇÃO

A *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg, popularmente conhecida como guavira, é uma Myrtaceae, originária do Brasil de áreas do Cerrado do Centro-Oeste e partes das regiões Sudeste e Sul do país (NUCCI e ALVES JUNIOR, 2017).

A guavira é uma alternativa de renda de muitas famílias, a maior parte da obtenção dos frutos para comercialização ocorre de forma extrativistas, as plantas não recebem manejo adequado, diminuindo a produtividade das plantas, a população de plantas, podendo levar a perda de variabilidade genética (OSHIRO et al., 2013; AZAMBUJA, 2013).

Segundo Malavolta (2006), a utilização de metodologias que empregam a omissão de nutrientes permite compreender de forma aproximada a necessidade de adubação, onde uma vez que a planta sente a necessidade de tal nutriente a mesma começa expressar tal necessidade em sua maioria das vezes visualmente.

Ainda existe uma carência de estudos envolvendo a exigência nutricional da guavira, bem como a influência de nutrientes em cada fase vegetativa. Estudos envolvendo exigências nutricionais são de suma importância para compreender a necessidade nutricional e assim determinar a aplicação de fertilizantes e corretivos.

Visto isso, o presente trabalho objetivou avaliar a resposta de mudas de *Campomanesia adamantium* perante a omissão de nutrientes visando embasamento científico para o cultivo destas plantas em escala comercial.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em casa de vegetação climatizada na base de pesquisa da Universidade Católica Dom Bosco, Fazenda Lagoa da Cruz, pertencente ao município de Campo Grande, estado de Mato Grosso do Sul.

O delineamento experimental utilizado, foi de blocos inteiramente casualizados com oito tratamentos com 3 repetições. Os tratamentos consistiram em: Completo (contendo todos os nutrientes N, P, K, Ca, Mg, S, B); -P (com todos os nutrientes menos fósforo); -Ca (com todos os nutrientes menos Cálcio); -K (com todos os nutrientes menos potássio); -Mg (com todos os nutrientes menos Magnésio); -S (com todos os nutrientes menos Enxofre); -B (com todos os nutrientes menos Boro); -N (com todos os nutrientes menos Nitrogênio).

As mudas da guavira foram produzidas em substrato orgânico a base de esterco de equinos e cama de frango. Aos 90 dias após a emergência (DAE), as mudas foram retiradas do substrato, selecionadas (tamanho e número de folhas) para padronização das mudas, e lavadas com água destilada a fim de eliminar todo substrato contido na raiz.

Para o sistema de omissão de nutrientes foram utilizados vasos de 5L preenchidos com 4Kg de areia grossa, que foi previamente lavada com água corrente até ser retirada toda sujidade, depois foi desinfetada com hipoclorito de sódio 12% (SILVA, 2014).

Após o transplântio, iniciou o protocolo de adubação com solução nutritiva completa confeccionada seguindo a metodologia adaptada estabelecida por Hoagland e Arnon (1950). O protocolo nutritivo iniciou-se com 1/4 da força, após sete dias utilizou-se 1/2 da força e após sete dias foi aplicado força total, totalizando 21 dias de adaptação.

Aos 21 dias após o transplântio, iniciou-se o processo de omissão de nutrientes, todos os vasos receberam 2 litros de água destilada e ficaram em descanso por duas horas para completa lixiviação dos nutrientes e lavagem completa do sistema. Após duas horas, iniciou-se a aplicação das soluções específicas para cada tratamento (Tabela 1). Foi aplicado 100 mL da solução nutritiva por parcela uma vez na semana, totalizando 7 aplicações durante o período experimental. Diariamente as plantas foram irrigadas manualmente com 100 ml de água destilada por parcela.

Ao fim do período experimental, as plantas foram retiradas da areia grossa com cuidado para não as danificar, separadas e identificadas conforme tratamento e lavadas com água destilada para total limpeza. Após a limpeza das plantas, iniciou-se as seguintes avaliações: Avaliação visual dos sintomas (Fotos); Altura (mm) da planta (do colo até o ápice da última folha desenvolvida) (HPA); Comprimento (cm) da raiz (CR); Número total de folhas (NTF); Volume da Raiz (ml) (VR).

Após as medições e pesagens, a parte aérea e a raiz das plantas foram submetidas à secagem em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 75°C por 72 horas, e pesadas em temperatura ambiente, para determinações de matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca das raízes (MSR).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo Tukey a 5% de probabilidade, pelo programa Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis analisadas apresentaram diferença significativa estatisticamente ($p < 0,05$) para comprimento da raiz (CR), matéria seca da raiz (MSR) e da parte aérea (MSPA), como pode-se observar na Tabela 1. Para altura da planta (HP), volume de raiz (VR) e número de folhas (NF) não houve diferença significativa, porém ao serem comparadas ao tratamento completo pode-se notar diferenças no desenvolvimento e sintomatologia.

Tabela 1 - Resultado das variáveis analisadas após 69 dias de omissão de nutrientes em mudas *Campomanesia adamantium*.

Tratamento	Comprimento da raiz (mm)	Altura da Planta (cm)	Número de folhas	Volume da raiz (ml)	MS raiz (g)	MS parte aérea (g)
Completo	89.94ab	8.37a	8.11a	0.07a	0.04ab	0.08a
-N	107.44b	8.02a	6.44a	0.07a	0.08b	0.08a
-P	84.46ab	10.64a	10.99a	0.12a	0.05ab	0.33b
-K	92.76ab	9.76a	9.00a	0.08a	0.03ab	0.16ab
-Ca	76.03a	8.41a	5.44a	0.06a	0.01a	0.09a
-Mg	91.33ab	7.40a	7.55a	0.11a	0.06ab	0.07a
-S	95.10ab	8.70a	9.33a	0.06a	0.03ab	0.15ab
-B	95.47ab	7.95a	9.44a	0.10a	0.03ab	0.13ab
CV (%)	11.47	15.24	25.74	32.43	50.10	58.99
MÉDIA	90.31	8.66	8.29	0.09	0.04	0.13

A omissão de Nitrogênio (-N), não alterou o desenvolvimento radicular, pois as plantas sob essa omissão manifestaram maior comprimento de raiz que o tratamento completo, o que já era esperado já que o nitrogênio não influencia no desenvolvimento das raízes (Antunes et al., 2014). Em todas as outras variáveis analisadas a omissão de nitrogênio não alterou a qualidade das mudas, sendo assim o nitrogênio não é um elemento essencial para a produção de mudas de guavira.

Visualmente as plantas com omissão de N, apresentaram tons de verde-claro e amareladas, ocorrendo grande desenvolvimento de zonas cloróticas e zonas necróticas nas bordas das folhas (Figura 1 e Figura 2a). Segundo GOEDERT, (1986) esses sintomas são característicos da deficiência de nitrogênio, assim como a posterior queda das folhas, o que explica o menor número de folhas no tratamento -N, sendo que algumas plantas desse tratamento perderam quase todas as folhas no decorrer do período experimental.

O tratamento com a omissão de Fósforo (-P), não afetou o desenvolvimento das plantas, porém de acordo com análises visuais (Figura 1 e 2b), foi observado folhas com clorose e necrose nas bordas, assim como folhas menores e conseqüentemente menos desenvolvidas, sintomas também descritos por GAMA, (2010) e TAIZ et al., (2017).

No tratamento com omissão de K, os resultados foram superiores ao do tratamento completo, mostrando que sua omissão não trouxe alteração na produção inicial das plantas, tendo alterado apenas o teor de massa seca da raiz, que ficou menor, assim como nos estudos de omissão de nutrientes de BARRETO et al., (2017) em morangueiros e BARRETO et al., (2018) em amoreira. O potássio não se mostra essencial para maioria das variáveis analisadas, provavelmente pelo fato de que nesse experimento só ter analisados as plantas no estágio inicial de produção e esse elemento ser essencial na fase de desenvolvimento e maturação dos grãos e frutos (Meurer, 2006).

Na análise visual, o tratamento sem a presença de potássio apresentou poucos sintomas de omissão (Figura 1 e 2c), ficando bem próximo do tratamento completo, tendo demonstrado apenas algumas folhas jovens de coloração marrom e menor desenvolvimento das raízes, assim como relatado por PEREIRA, (2015) e BARRETO et. al, (2018).

As plantas submetidas à omissão de cálcio (-Ca) foram as mais afetadas em comparação com os demais tratamentos. De acordo com as análises das variáveis a omissão de Ca, demonstrou menores índices para comprimento de raiz, números de folhas, volume de raiz e matéria seca da raiz. SILVA, (2014) em seu estudo observou menor desenvolvimento das raízes e menor índice de massa seca das raízes, assim como BARRETO et. al, (2018) que observou que o sistema radicular das plantas foi reduzido, com menor formação de raízes novas. Segundo PEREIRA et. al, (2015), os sintomas mais evidentes da omissão de Cálcio são observados nas raízes das plantas, o qual tem seu desenvolvimento reduzido.

Visualmente as plantas com -Ca, apresentaram tamanho reduzido em comparação aos outros tratamentos, assim como clorose e necrose na ponta das folhas, e menor desenvolvimento do sistema radicular (Figura 1 e Figura 2d), o mesmo relatado por VIEGAS, et. al, (2013) e Taiz et al., (2021).

A omissão de Mg demonstrou menor desenvolvimento relacionado à altura das plantas, número total de folhas e matéria seca da parte aérea. E maior desenvolvimento do volume de raiz e consequentemente da matéria seca da raiz. Ao observar as plantas com omissão de magnésio, notamos plantas menores, com raízes menos desenvolvidas, assim como folhas verde-claro e amareladas causadas pela clorose e sinais de necrose nas bordas das folhas (Figura 1 e 2e). Segundo MARSCHNER, (2012) o magnésio faz parte da molécula de clorofila, sendo assim sua omissão causa menor crescimento das plantas, já FLORES et. al, (2011) e VIÉGAS et al. (2013), relataram sintomas relacionados a folha como clorose e necrose do ápice foliar.

A deficiência enxofre, teve pouco diferenciação do tratamento completo em altura de plantas, comprimento da raiz, volume da raiz e matéria seca da raiz, com uma elevação no número de folhas e na matéria seca da parte aérea. As plantas com deficiência de S, visualmente foi o tratamento que menos manifestou sintomas, sendo observado apenas menor comprimento da raiz e ausência de raízes novas (Figura 1 e 2f). SALVADOR et. al, (1998), assim como nesse trabalho observou que a deficiência de S afeta os aspectos relacionados a raiz das plantas.

A omissão de B se destacou em relação ao tratamento completo nos quesitos comprimento da raiz, número de folhas, volume da raiz e massa seca parte aérea, é possível notar que o tratamento completo proporcionou maior altura as plantas e matéria seca da raiz, do que o tratamento com omissão. Plantas com deficiência de boro, se apresentam menores que outras plantas pelo fato desse nutriente ter como principal função o desenvolvimento de estruturas primárias da parede celular (Taiz et al., 2017). Segundo MALAVOLTA, (2006) o menor tamanho pode ser causado pelo endurecimento da parede celular, impedindo o aumento do volume normal da célula.

Visualmente a omissão de boro, causou plantas menores e com alto grau de necrose nas bordas das folhas e encarquilhamento (Figura 1 e 2g). VIÉGAS et al. (2013) observou que a deficiência de B, causa folhas novas retorcidas e SOUZA et al. (2015), descreve o encarquilhamento das folhas de plantas com deficiência de B, e GAMA (2010) descrevem o aparecimento de necrose em folhas de plantas sob omissão de boro.

Figura 1 – Comparação dos sintomas visuais manifestados nas mudas de guavira submetidas a omissão de cada nutrientes em comparação com o tratamento completo, aos 69 dias após o transplantio.



CONCLUSÃO

Através das análises estatísticas, podemos concluir que o elemento cálcio foi o que mais afetou a produção de mudas de guavira na fase inicial, apresentando resultados inferiores comparado ao tratamento completo.

Visualmente fósforo, cálcio, magnésio e o boro demonstram-se essenciais para a planta, já o potássio e o enxofre são os nutrientes que a guavira menos demonstrou necessidade, para a produção de mudas.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, L. E. C.; PEREIRA, I. S.; PICOLOTTO, L.; VIGNOLO, G. K.; GONÇALVES, M. A. Produção de amoreira-preta no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 36, n. 1, p. 100-111, 2014.
- BARRETO, C. F.; SILVA, P.; NAVROSKI, R.; BENATI, J. A.; COSTA, S.I., NAVA, G.; ANTUNES, L. E. C. Sintomas de Deficiência nutricional em amoreira-preta por meio da técnica do elemento faltante. *EMBRAPA: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento* 289. Pelotas, RS, 2018.
- BARRETO, C. F.; SILVA, P.; NAVROSKI, R.; BENATI, J. A.; NAVA, G.; ANTUNES, L. E. C. Deficiência de nutrientes com efeitos no desenvolvimento de morangueiros. *Scientia Agraria*, v. 18, n. 4, p. 63-71, dez. 2017.
- GAMA, M.C. Deficiência de macronutrientes e boro em *Catharanthus roseus*. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônoma) – Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF, 42f, 2010.
- HOAGLAND, D.R., Arnon D.I. (1950) The water-culture method for growing plants without soil. *California Agricultural Experiment Station Circular*, 347:1-32.
- MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006.
- MARSCHNER, P. Marchner's mineral nutrition of higher plants. 3 ed. New York, Academic Press, 2012. 651 p.
- NUCCI, M.; ALVES JUNIOR, V. V. Biologia floral e sistema reprodutivo de *Campomanesia adamantium*(Cambess.) o. Berg-myrtaceae em área de cerrado no sul do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Interciencia*, v. 42, n. 2, 2017.
- PEREIRA, I.; NAVA, G.; PICOLOTTO, L.; VIGNOLO, G.; GONÇALVES, M.; ANTUNES, L. E. C. Exigência nutricional e adubação da amoreira-preta. *Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 2015.
- SALVADOR, J.O; MOREIRA, A.; MURAOKA, T. Deficiência nutricional em mudas de goiabeira decorrente da omissão simultânea de dois macronutrientes. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.33, n.10, p.1623-1631, out. 1998.
- SILVA, M. P. S. Macronutrientes e boro em *Capsicum annum* var. *annuum*: crescimento, composição mineral, sintomas de deficiência nutricional e produção de capsaicinoides. Tese (Doutorado – Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campo dos Goytacazes, RJ, 2014.
- SOUZA, B. M. de S.; PIO, R.; COELHO, V. A. T.; SILVA, I. P. Sintomas visuais de deficiência de macronutrientes, boro e ferro e composição mineral de amoreira-preta. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 2015.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- TAIZ, L.; ZEIGES, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A., OLIVEIRA, P. L. *Fundamentos de Fisiologia Vegetal*. Porto Alegre: Artmed, 2021.
- VIÉGAS, I.de.J.M., Sousa, G.O.de., Silva, A.F., Carvalho, J.G.de., Lima, M.M. Composição mineral e sintomas visuais de deficiência de nutrientes em plantas de pimenta-longa (*Piper hispidinervum* C. DC.). *Acta Amazônica*, 43: 43-50, 2013.