OMISSÃO DE MACRONUTRIENTES NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE *CAMPOMANESIA ADAMANTIUN* (CAMBESS.) O.

DENILSON GUILHERME DE OLIVEIRA[1], GUSTAVO COSTA DO CARMO [2], ANA CRISTINA ARAÚJO AJALLA [3]

[1]Prof. Dr. Ciências Ambientais, UCDB, Campo Grande-MS, denilsond@gmail.com;
[2]Estudante do curso de Agronomia, UCDB, Campo Grande-MS, ra131880@ucdb.br;
[3]Dra. Pesquisadora AGRAER-CEPAER, Campo Grande -MS, anajallaagraer@gmail.com;

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

RESUMO: O presente trabalho aborda a problemática relacionada aos sintomas de deficiências nutricionais em plantas de *Campomanesia adamantiun* (Cambess.) O. Berg. Tem como objetivo avaliar essas deficiências em função da técnica do elemento faltante, apoiando-se na perspectiva de omitir cada nutriente mineral individualmente e analisar suas reações nas plantas. Foram avaliados 7 tratamentos: C (Completo – contendo todos os nutrientes: N, P, K, Ca, Mg e S); -N (Completo menos nitrogênio); -P (Completo menos fósforo); -K (Completo menos potássio), -Ca (Completo menos cálcio), -Mg (Completo menos magnésio), -S (Completo menos enxofre), incluindo T (Testemunha, apenas areia lavada). O protocolo de nutrição baseou-se em três fases distintas e adaptadas, sendo a primeira com doses da solução nutritiva com ¼ de força durante 8 dias, a segunda com ½ força por mais 8 dias e a derradeira com força total totalizando 24 dias. Foram analisadas as variáveis de "altura de plantas", "comprimento de raiz", "volume de raiz", "matéria seca de raiz" e "matéria seca da parte aérea". O desenvolvimento vegetativo das plantas foi afetado nos tratamentos com omissão individual dos macronutrientes, resultando em ganhos inferiores para as variáveis analisadas em relação ao tratamento completo.
PALAVRAS-CHAVE: Nutrição de Plantas; Elemento Faltante; Plantas Nativas; Cerrado; Guavira.

OMISSION OF MACRONUTRIENTS IN THE INITIAL DEVELOPMENT OF *CAMPOMANESIA ADAMANTIUN* (CAMBESS.) O. SEEDLINGS

ABSTRACT: The present work addresses the problems related to the symptoms of nutritional deficiencies in plants of Campomanesia adamantiun (Cambess.) O. Berg. It aims to assess these deficiencies according to the technique of the missing element, based on the perspective of omitting each mineral nutrient individually and analyzing their reactions in plants. Seven treatments were evaluated: C (Complete - containing all nutrients: N, P, K, Ca, Mg and S); -N (Complete less nitrogen); -P (Complete less phosphorus); -K (Complete less potassium), -Ca (Complete less calcium), -Mg (Complete less magnesium), -S (Complete less sulfur), including T (Control, only washed sand). The nutrition protocol was based on three distinct and adapted phases, the first with da strength doses of nutrient solution for 8 days, the second with ½ strength for another 8 days and the last with total strength totaling 24 days. The variables of "plant height", "root length", "root volume", "root dry matter" and "aerial dry matter" were analyzed. The vegetative development of the plants was affected in treatments with individual omission of macronutrients, resulting in lower gains for the variables analyzed in relation to the complete treatment.

KEYWORDS: Plant Nutrition; Missing Element; Native Plants; Cerrado; Guavira.

INTRODUÇÃO

Campomanesia adamantiun (Cambess.) O. Berg é uma Myrtaceae conhecida popularmente como guavira. Por ser originária do Brasil sua distribuição espacial é relativamente ampla, sendo nativa de áreas do Cerrado do Centro-Oeste e partes das regiões Sudeste e Sul do país. A arquitetura da planta de *Campomanesia adamantiun* é arbustiva podendo apresentar desde 0,5m a 1,5m de altura, as folhas são subcoriáceas e as flores andróginas, com período de floração entre os meses de setembro a outubro e época de colheita dos frutos entre final de novembro, dezembro e janeiro (LORENZI, 2002; CARNEVALI, 2010).

Os frutos da *Campomanesia adamantiun* são utilizados de forma in natura, para produção de sorvetes, sucos, geleias, licor e como mistura para bebidas fermentadas. Frente a isso, é possível concluir que existe uma agroindústria em desenvolvimento especializada em produtos a base de guavira. Por outro lado, as práticas de colheita dos frutos são ainda, quase que totalmente, extrativistas e sem um plano de manejo elaborado visando a conservação das plantas (CARNEVALI, 2010).

Os campos nativos de *Campomanesia adamantiun*, os chamados "guavirais", encontram-se dentro de propriedades privadas, unidades de pesquisa e parques de conservação1. Especialmente os "guavirais" inseridos nos campos de propriedades privadas são aqueles mais ameaçados, tendo em vista as aberturas de áreas para agricultura e pecuária. Nessa perspectiva, o plantio comercial é uma opção interessante do ponto de vista do agronegócio da *Campomanesia adamantiun* e, sobretudo, do que se trata da conservação dessa espécie.

No que diz respeito à nutrição mineral devemos partir da perspectiva do bioma Cerrado, local onde grande parte de *Campomanesia adamantiun* compõe um cenário de perpetuação da espécie e onde, por suposto, está localizado o nosso problema de pesquisa que permeia todo este trabalho. Para essa paisagem, o Cerrado, a hipótese agronômica clássica é aquela de que os solos nativos apresentam baixas fertilidades e alta saturação de alumínio (ALVIM & ARAÚJO, 1952). Para espécies nativas oque caracteriza e reflete deficiências nutricionais e adaptações a certos tipos de solos são as concentrações de nutrientes nas folhas. Ou seja, maiores ou menores concentrações de nutrientes nas folhas podem ocorrer à medida que a composição do solo altera e na proporção e densidade que uma espécie nativa domina uma área (HARIDASAN, 2000).

A literatura ainda é insuficiente quando se trata de técnicas de cultivo relacionadas à *Campomanesia adamantiun*, e o cenário a respeito do agronegócio da guavira é ainda mais restrito. Por essas razões e diante dessa problemática, o objetivo deste trabalho foi avaliar as reações e respostas de plantas de *Campomanesia adamantiun* frente à omissão de nutrientes minerais individuais, buscando trazer aporte científico e subsídios para o cultivo de plantas nativas do cerrado em escala comercial.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi avaliado em casa de vegetação localizada no Instituto São Vicente, Base de Pesquisa da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), Campo Grande, MS, sob as

coordenadas geográficas 20°23’15’’ de latitude Sul e 54°36’20’’ de longitude Oeste, altitude de 592 m e precipitação média anual de 1.449 mm (BRASIL, 1992).

A etapa referente à coleta de sementes e produção de mudas de guavira *Campomanesia adamantiun* foi realizada na unidade experimental da Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (AGRAER). A semeadura foi feita em substrato comercial contendo turfa, vermiculita e casca de pinus, em bandejas de plástico flexível de 72 células, com irrigação diária. Aos 60 DAE (dias após emergência) as mudas foram transferidas aos recipientes onde se iniciou os tratamentos para análise de omissão de nutrientes[2].

Como substrato utilizou-se areia grossa lavada tratada com hipoclorito 2,5%. Posteriormente, a areia foi lavada em água corrente buscando estabilizar o pH acima de 5,5. A partir daí os vasos foram preenchidos com 2,5 L do substrato em conjunto com as doses de nutrientes específicas para cada tratamento.

Foram avaliados 7 tratamentos: C (Completo – contendo todos os nutrientes: N, P, K, Ca, Mg e S); -N (Completo menos nitrogênio); -P (Completo menos fósforo); -K (Completo menos potássio), -Ca (Completo menos cálcio), -Mg (Completo menos magnésio), -S (Completo menos enxofre), incluindo T (Testemunha, apenas areia lavada). Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados com 4 repetições para cada tratamento, sendo a unidade experimental de 2 plantas por vaso de 11,5 dm^3.

A partir dos 60 DAE as plantas começaram a ser adubadas com as soluções nutritivas, de acordo com a estratégia adotada para a avaliação dos tratamentos. O protocolo de nutrição baseou-se em três fases distintas adaptadas do modelo utilizado por Silva (2014), sendo a primeira com doses da solução nutritiva com ¼ de força durante 8 dias, a segunda com ½ força por mais 8 dias e a derradeira com força total totalizando 24 dias, conforme elucida a Tabela 1:

O processo de omissão de nutrientes seguiu a mesma lógica da concentração de nutrientes, formulando a solução nutritiva a partir das soluções-estoque. Durante o experimento foram avaliadas as características dos sintomas visuais das plantas de *Campomanesia adamantiun* submetidas aos tratamentos nutricionais deficientes em N, P, K, Ca, Mg e S, bem como altura de plantas, comprimento de raiz, volume de raiz, matéria seca da raiz e matéria seca da parte aérea.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Plantas com omissão de N apresentaram sintomas em tons de verde-pálido e amareladas, ocorrendo o desenvolvimento de zonas necróticas nas bordas das folhas, enquanto que as nervuras das folhas apresentaram tons de verde mais escuro. O vigor vegetativo foi substancialmente afetado. De acordo com Malavolta et. al. (1989), a omissão de N causa a inibição da síntese proteica, reduzindo assim a divisão celular.

Aos 45 dias após o transplantio (DAT) a altura das plantas com deficiência de N apresentaram diferença em relação ao tratamento completo, aumentando essa margem de diferença aos 60 DAT e reagindo timidamente aos 75 DAT. Salvador et. al. (1998), ao caracterizar o sintoma de deficiência de N em mudas de goiabeira, observou a dormência das gemas laterais e a ausência de ramificações aos 25 dias após a omissão do nutriente, o que se ajusta às características do baixo vigor vegetativo e da altura reduzida apresentada pelas plantas.

As plantas com omissão de P apresentaram sintomas nas folhas de coloração verde-escura, com algumas lesões em tons de bronze e púrpura lembrando necroses em suas bordas, apresentando ainda leves ondulamentos nas bordas das folhas mais novas. A nervura central destaca um tom branco que se torna verde ao chegar à ponta da folha. Por se tratar de plantas jovens as ramificações são poucas e sem vigor, sintoma característico da deficiência desse nutriente, indo de encontro às afirmações de Taiz e Zeiger (2013). O aspecto atrofiado do crescimento lateral dos ramos também é observado em mudas de goiabeira por Salvador et. al. (1998), onde o autor atribuiu essa característica da deficiência de P à ineficiência da realização do processo de síntese de proteínas pelas plantas nessa condição.

Omissão de K em plantas de *Campomanesia adamantiun* apresentaram cloroses nos espaços internervais, garantindo às nervuras colorações de verde mais escuro. Nas folhas mais velhas a descoloração gradativa evoluiu para necroses com progressão em "V", o mesmo observado em mudas de goiabeira por Salvador et. al. (1998). Observam-se, também, folhas jovens mais estreitas e o início de enrolamento. Na medida em que observamos o desenvolvimento vegetativo de plantas submetidas à omissão de K em relação às plantas com o tratamento completo, vimos o tímido crescimento com base em altura de plantas, sobretudo entre os 60 DAT e 75 DAT. Sintomas de deficiência de K nas folhas são bastante evidentes devido a enorme importância que desempenha na regulação do potencial osmótico das células e, sobretudo, no aumento da absorção de N pelas plantas (Taiz e Zeiger, 2013).

Em plantas com deficiência de Ca verificou-se clorose nos tecidos internervais apresentando coloração verde-claro e nervuras verdes marcantes. Observaram-se ainda manchas pardas centrais evoluindo para necrose nas bordas, especialmente em folhas que demonstraram a carência crítica do nutriente. Outro sintoma para destacar é o formato irregular de algumas folhas, que progride na medida em que a planta avança em sua idade, já alertado por Flores et. al. (2012). É característico desse tipo de deficiência apresentar sintomas visuais mais lentamente, como observado por Viégas et. al. (2004) em plantas de camucamuzeiro somente aos 236 dias após o início do tratamento.

O crescimento em altura de plantas de *Campomanesia adamantiun* com omissão de Ca não houveram ganhos significativos em relação ao tratamento completo. A limitação de Ca afetou substancialmente as variáveis de comprimento de raiz e matéria seca da raiz em comparação ao tratamento completo. É visto que esses dados estão relacionados à importância do Ca para a formação de um sistema radicular eficiente (Silva, 2014).

Entretanto, para as variáveis de volume de raiz e matéria seca da parte aérea o tratamento com omissão de Ca se destacou apresentando maiores ganhos em relação ao tratamento completo, distinguindo dos resultados encontrados por Silva (2014, p. 52) em plantas de araçá-boi, onde para essas variáveis as diferenças em relação ao tratamento completo tiveram os menores ganhos observados.

Plantas submetidas à omissão individual de Mg apresentaram clorose internerval de cor verde-pálido, com nervuras mais verdes que se sobressaem visualmente. De acordo com Silva (2014, p. 23) a clorose causada por deficiência de Mg "resulta do fato de que a clorofila próxima aos feixes vasculares (nervuras) permanece não afetada por maior período do que a clorofila entre os feixe". Em folhas mais velhas observa-se progressão de necrose a partir da ponta e margem das folhas, semelhante ao verificado por Veloso e Muraoka (1993) em plantas de pimenta do reino. Em folhas jovens ocorreu início de enrolamento a partir da ponta da folha, além de coloração bronzeada das bordas para o centro no terço final das folhas.

O desenvolvimento vegetativo em plantas com omissão de S foi gradual e se destaca nas linhas do gráfico, sobretudo aos 75 DAT se aproximando da altura de plantas que receberam o tratamento completo. O mesmo se aplica aos dados de comprimento de raiz. Para volume de raiz seus dados ficaram bem abaixo do tratamento completo com diferença significativa. Dados sobre matéria seca da parte aérea e matéria seca de raiz evidenciam a limitação da falta do nutriente para esses aspectos, o mesmo verificado por Salvador et. al. (1998, p. 1627).

Plantas que serviram como testemunha para os tratamentos não receberam nenhum tipo de solução nutritiva após o transplantio. Essas plantas apresentaram clorose amarelada e verde-claro, com necroses que se iniciam na ponta das folhas a partir de manchas pardas. O sintoma visual assemelha-se aos sintomas de deficiência de N, diferenciando nas tonalidades mais pálidas apresentadas pela clorose das plantas testemunhas.

CONCLUSÃO

Plantas de *Campomanesia adamantiun* submetidas à omissão individual de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S), em relação às plantas que receberam o tratamento completo de solução nutritiva, apresentaram estresses que resultaram em alterações morfológicas. Nesse contexto, essas alterações influenciam negativamente o desenvolvimento vegetativo com consequências em ganhos de produtividade no futuro.

REFERÊNCIAS

ALVIM, P. T.; ARAÚJO, W. A. ***El suelo como factor ecológoco en el desarrolo de la vegetación en el centro oeste del Brasil*.** Turrialba, 2:153-160, 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Meteorologia. **Normais climatológicas:** 1961- 1990. Brasília: SNI/INME, 1992.

CARDOSO, C. A. L.; MULLER, C.; VIEIRA, M. C. **Avaliação bromatológica e atividade antioxidante nos frutos de *Campomanesia adamantium*.** In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 45., 2005, Fortaleza. Anais eletrônicos... Fortaleza: CBO, 2005.

FERREIRA, M. E.; M. C. P. CRUZ. **Micronutrientes na Agricultura.** Associação brasileira para pesquisa da potassa e do fosfato. Potatos, Piracicaba. 1991.

FLORES, R.A., ALMEIDA, T.B.F. de, POLITI, L.S, PRADO, R. de M., B. J.C. **Crescimento e desordem nutricional em pimenteira malagueta cultivada em soluções nutritivas suprimidas de macronutrientes.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias, 7: 104-110. 2012.

GAMA, M.C. **Deficiência de macronutrientes e boro em *Catharanthus roseus*.** Monografia (Graduação em Engenharia Agronômica) – Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro -UENF, 2010.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: PLANTARUM, 2002.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações.** Piracicaba: POTAFOS, 1989. 201p.

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 annuum* 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.

TAIZ, L & E., ZEIGER. 2013. **Fisiologia vegetal.** 5.ed. Porto Alegre: ARTMED. 916p.

VIEIRA, M.C.; PEREZ, V.B.; HEREDIA, ZÁRATE N.A.; SANTOS, M.C.; PELLOSO, I.A.O.; PESSOA, S.M. **Nitrogênio e fósforo no desenvolvimento inicial da guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg] cultivada em vasos.** Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.13, especial, p.542-549, 2011.