AVALIAÇÃO DA OMISSÃO DE MACRONUTRIENTES NO CRESCIMENTO DE AÇAIZEIRO EM LATOSSOLO AMARELO

MACRONUTRIENTS OMISSION OF ASSESSMENT IN AÇAI PALM GROWTH IN OXISOL

Werica Larissa Farias de Vasconcelos[1] - Unifesspa
Fabio dos Reis Ribeiro de Araújo[2] - Unifesspa

Resumo: Com o objetivo de avaliar o crescimento, produção de massa seca em mudas de açaizeiro em Latossolo Amarelo conduziu-se experimento em casa de vegetação, por meio da técnica do elemento faltante. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, contando com 9 tratamentos em cinco repetições, sendo os tratamentos: completo com calagem (adição de todos os macronutrientes); completo sem calagem; omissão individual de N; omissão individual de P; omissão individual de K; omissão individual de Ca; omissão individual de Mg; omissão individual de S e Controle (solo sem adição de nutrientes). Foram realizadas a análises de variância dos dados referentes as variáveis: altura das plantas, diâmetro do estipe, massa seca das folhas, massa seca do estipe, massa seca total, teores e acúmulo de nutrientes nas folhas. Constatou-se que o tratamento com omissão de todos os macronutrientes acarretou na restrição do crescimento na altura e circunferência do estipe. A produção de massa seca da parte aérea foi reduzida em relação ao tratamento com adição de todos os macronutrientes na sequência decrescente: -P> Completo sem calagem> -S>-Mg>- K. Completo sem calagem>-P>-K para produção de massa seca da raiz e –P>-K>-Mg>-S para área foliar.

Palavras-chave: *Euterpe oleracea*, nutrição mineral, fertilidade, latossolo.

Abstract: In order to evaluate the growth, dry matter production in açaí seedlings in Latosol Yellow led to experiment in the greenhouse, through the missing element technique. The experimental design was completely randomized, with 9 treatments in five replicates, and the treatments: complete with liming (adding all the macronutrients); complete without liming; the omission of N; the omission of P; the omission of K; individual omission of Ca; the omission of Mg; the omission of S and control (soil without added nutrients). They were carried out analysis of variance of data variables: plant height, stipe diameter, dry weight of leaves, dry mass of the stipe, total dry matter, content and accumulation of nutrients in the leaves. It was found that treatment with omission of all macronutrients resulted in growth restriction in height and circumference of the stem. The dry matter production of the aerial part was reduced compared to treatment with the addition of all the macronutrients in descending sequence: -P> Full without liming> S> -Mg> - K. Full without liming> -P> -K to dry mass of root and -P> K> Mg> -S to leaf area.

Keywords: *Euterpe oleracea*, mineral nutrition, fertility, latosol.

1. INTRODUÇÃO

O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma palmeira nativa da Amazônia, que ocorre em grandes extensões no estuário amazônico (OLIVEIRA et. Al., 2007, pag. 9). As maiores concentrações ocorrem em solos de várzeas e igapós, compondo ecossistemas de floresta natural ou em forma de maciços conhecidos como açaizais (OLIVEIRA, et al., 2016). O estado do Pará é o maior produtor nacional de açaí, com uma produção anual na ordem de 1,0 milhão de toneladas do fruto e uma área plantada e manejada (várzea) superior

[1] Graduanda em Agronomia, Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá, Instituto de Estudos em Desenvolvimento Agrário e Regional - Unifesspa, e-mail: vasconcelos.werica@gmail.com.
[2]Doutor em Ciências Agrárias: Currículo em Agroecoessistemas Amazônicos. Professor Titular da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (FCAM/IEDAR/Unifesspa). E-mail: fabioaraujo@unifesspa.edu.br.

a 154 mil hectares (IBGE, 2015), perfazendo um total de apenas 20% de cultivos manejados (Brasil, 2006). Sendo que este cenário teve início a partir de 1990 (Embrapa, 2004) apresentando um "sensível crescimento em razões de incentivos financeiros e o uso e manejo de novas técnicas" (IBGE, 2009). Entretanto, "os estudos sobre nutrição e adubação do açaizeiro são ainda incipientes, não dispondo de informações que permitam avaliar o estado nutricional das plantas com precisão e estabelecer recomendações para adubação de manutenção" (Id., 2007). Os agricultores do plantio de açaizeiros em terra firme utilizam práticas de adubação sem parâmetro da real necessidade nutricional em seus açaizais (ibd, 2009).

Resultados obtidos em experimentos sobre nutrição evidenciam que os macronutrientes interferem na produção de matéria seca, em plantas jovens de açaizeiro, na seguinte ordem: K > Mg > P > N > Ca > S. Assim, as desordens nutricionais, deficiências, excesso causam diminuição no desenvolvimento e na produção de qualquer cultura. Neste contexto, a técnica do elemento faltante avalia a exigência nutricional das culturas e constitui uma ferramenta eficiente para fornecer informações qualitativas sobre os nutrientes que podem limitar o desenvolvimento das plantas (Laviola & Dias 2008, Miranda et al., 2010)

Portanto, se faz necessário estudos para referências confiáveis de adubações recomendadas para o Estado do Pará. Desse modo, este trabalho tem o objetivo de avaliar o crescimento do cultivar BRS - Pará em LATOSSOLO AMARELO sob o efeito da omissão de macronutrientes.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – Unifesspa. Para semeadura foram utilizadas sementes de açaizeiro (*E. Oleracea* Mart.), cultivar BRS – Pará, semeadas em bandejas de plástico, contendo areia e vermiculita na proporção 1:1. O solo utilizado como substrato para avaliação das mudas foi o LATOSSOLO AMARELO, coletados na camada superficial (10 – 20 cm), o qual foi destorroado, homogeneizado, seco ao ar, passado em peneira de 4 mm e, posteriormente analisado quimicamente para pH em água, P, K, Ca, Mg, Al e H+ Al. De acordo com a análise química procedeu-se a calagem do solo 30 dias antes do transplantio das mudas, sendo esta realizada com base no critério de saturação por bases em quantidade suficiente para elevar a saturação de bases até atingir 60% (VIEGAS e BOTELHO, 2010) realizado com calcário dolomítico com 32% de CaO, 14% de MgO , PN de 67% e PRNT de 95% misturado homogeneamente de acordo com os tratamentos.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, contando com 9 tratamentos cada um com cinco repetições. Sendo os tratamentos: completo com calagem (adição de todos os macronutrientes); completo sem calagem; omissão individual de N, P, K, Ca, Mg, S e controle (sem adição de nutrientes no solo).

Após 43 dias do plantio das sementes, foram transplantadas duas mudas com média de 15 cm, para cada vaso plástico com capacidade de 5 kg para efeito de aclimatação, após 45 dias ocorreu o desbaste de uma das mudas. Neste momento procedeu-se a adubação com base na análise química do solo e de acordo com os tratamentos foi adicionada adubação complementar, levando-se em consideração a técnica do elemento faltante, nas seguintes doses de acordo com Viégas (2009), com suas respectivas fontes: N= 100 mg kg^{-1} de solo – uréia; P = 50 mg kg^{-1} de solo – NaH2PO4; K = 90 mg kg^{-1} de solo – cloreto de potássio; Ca= 30 mg kg^{-1} de solo – $CaCl_2$; Mg = 30 mg kg^{-1} de solo – $MgCl_2$; S = 7,5 mg kg^{-1} de solo – sulfato de sódio. As adubações nitrogenadas e potássicas foram parceladas em três aplicações, onde a primeira ocorreu aos 45 após o transplantio; a segunda, aos 90 dias; e a terceira, aos 150 dias.O controle de agua a ser aplicada diariamente foi pelo método descrito pela Embrapa (1997). Sendo que a as mudas foram irrigadas com agua destilada.

Após 8 meses as mudas foram coletadas para análise de variância dos dados referentes às variáveis: altura das mudas, diâmetro e altura do estipe, área foliar, produção de massa seca das folhas, estipe e raízes. O cálculo de área foliar (AF) foi adaptado de Clement e Bovi (2000) sendo: AF (m2) = (L x C) x 0,535; sendo: L = largura da folha; C = comprimento da folha; (0,535) = constante que ajusta a forma retangular para o formato da folha. Para o cálculo do crescimento relativo (CR), utilizou-se a fórmula: CR% = (M.S.O.N/M.S.T.C) x 100. Onde: M.S.O.N (massa seca da planta inteira obtida em cada omissão de nutriente) e M.S.T.C (massa seca de planta inteira obtida no tratamento completo).As análises dos dados foram submetidas ao teste de significância pelo teste F, e posteriormente ao teste de Dunnet, em nível de 5% de probabilidade, para comparações das médias obtidas nos tratamentos. Logo após pelo estatística SAS (Statistical Analysis System).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pelo efeito da variância avaliou-se os efeitos da omissão de nutrientes nas mudas referente aos tratamentos conforme a Tabela abaixo:

Tabela: Crescimento em altura (ALTP), altura do estipe (ALE), diâmetro do estipe (DE), massa seca das folhas (MSF), massa seca do estipe (MSE), massa seca na parte aérea (MSA), área foliar (AF) e crescimento relativo em função dos tratamentos.

	Crescimento			**Massa Seca g/planta**					
Tratamento	**ALTP**	**ALE**	**DE**	**M.S.F**	**M.S.E**	**M.S.A**	**M.S.R**	**AF**	**CR%**
Completo +Calagem	50,4	11,24	11,24	3,03	2,38	5,41	2,74	358,96	100
Completo − Calagem	41*	10,9	10,9	1,88*	1,53	3,41*	1,31*	257,54	57,91
- N	38,98*	11,88	11,9	1,77*	2,3	4,06	2,39	263,35*	79,14
- P	34,7*	48,7	8,4	1,85*	1,02*	2,87*	1,37*	170,32*	119,51
- K	38,96*	11,26	11	2,38	1,66	4,04	2,02	214,51*	74,36
- Ca	38,94*	10,64	11,4	2,75	2,34	5,08	2,16	250,85	88,83
- Mg	37,56*	9,54	11,2	1,84*	2,41	4,25	2,04	215,39*	77,18
- S	43,38	11	9,6	1,8*	1,89	3,68*	1,31*	240,95*	61,23
Controle	22,4*	6,78*	4,83*	0,84*	0,35*	1,19*	0,55*	98,38*	21,35

Médias apresentando asteriscos (*) diferem significativamente do tratamento Completo na mesma coluna pelo teste de Dunnett ($p<0,05$) .

Com o fornecimento de todos os nutrientes com exceção da calagem contatou-se uma redução de aproximadamente 19% na altura total das mudas (9,4 cm), assim como nas análises da massa seca aérea (37%) e da raiz (52,19%); entretanto, não houve diferença significativa no diâmetro e altura do estipe. O tratamento com omissão de cálcio resultou em um valor aproximado de 23% na redução da ALTP, o que corresponde a 11,47 centímetros de altura. A mesma cultura submetida ao mesmo tratamento por Viegas et al., (2004) também apresentou uma limitação de 27,21% em relação a parte aérea, embora, diferentemente do observado neste trabalho, Viégas et al., (*ibd*) verificou também uma "limitação na produção de massa seca do caule em 39,57%".

Em relação ao N sua omissão acarretou em restrição do crescimento de 23%, igualmente na área foliar. Viégas (*op cit)* observou teores maiores na restrição do desenvolvimento das partes aéreas com um valor aproximado de 27% a mais quando comparado a produção de matéria seca das mudas.

Quando omitido fósforo para as mudas houve uma redução nas médias obtidas para altura total e massa seca da parte aérea e raiz quando comparada ao tratamento completo no desenvolvimento inicial das mudas em 31% na altura, 47% de massa seca da parte aérea, 50% da raiz e 52% da área foliar. Diferentemente deste experimento Crusciol et al., (2005) observaram que, em baixas concentrações de P, os valores de massa seca radicial superam os valores de massa seca da parte aérea no cultivo de arroz. Quanto ao potássio, houve uma redução de 22% se comparado ao tratamento completo na avaliação da altura total das mudas, 25% na produção de massa seca da parte aérea e 50% da raiz, enquanto que na área foliar houve uma perda de 40%. Resultados semelhantes foram constatados por Viegas et al., (2004).

Ao se avaliar o efeito da omissão do magnésio no crescimento de mudas de açaí contatou-se uma redução de 25% da parte aérea e no tamanho das mudas se comparada à média das mudas com adição de todos os macronutrientes. Viegas et al., (2008), ao avaliar o efeito da omissão de diversos nutrientes entre eles o magnésio em mudas de açaí obteve como resultado porcentagens maiores em 10% na limitação do crescimento, assim como verificado neste experimento outros nutrientes além do magnésio, limitam a produção de massa seca da parte aérea da planta. O enxofre, dos macronutrientes omitidos separadamente, foi o que apresentou maiores percentuais na redução da área foliar após o fosforo e o completo sem calagem com um valor um valor aproximado de 32% a menos. Dentre os tratamentos avaliados, apenas o controle apresentou redução significativa na altura e diâmetro do estipe se comparado a disponibilidade de todos os macronutrientes.

4. CONCLUSÃO

O crescimento das mudas de açaizeiro em Latossolo Amarelo é afetado pela omissão de nutrientes na ordem decrescente: -P> Completo sem calagem> -S>-Mg>- K. Práticas de adubação e calagem são necessárias ao bom desenvolvimento do açaizeiro evidenciadas pelas restrições de crescimento nos tratamentos que não ocorreram.

AGRADECIMENTOS

Á Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará e a Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas – Fapespa pela bolsa concedida.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Embrapa Amazônia Oriental. **Sistema de Produção do Açaí**. Vol. 4 - 2ª Edição Dez./2006

CLEMENT, Charles R.; BOVI, Marilene Leão Alves. Padronização de medidas de crescimento e produção em experimentos com pupunheira para palmito. **Acta Amazônica**. v.30, n.3, p.349-362, 2000.

CRUSCIOL, Carlos Alexandre Costa; MAUAD, Munir; ALVAREZ, Rita de Cássia Félix; LIMA, Eduardo do Valle; TIRITAN, Carlos Sérgio. Doses de fósforo e crescimento radicular de cultivares de arroz de terras altas. **Revista Bragantia**, v. 64, p. 643-649, 2005

EMBRAPA. Amazônia Oriental (Belém, PA) Maria do Socorro Padilha de Oliveira; João Tomé de Farias Neto. **Cultivar BRS-Pará: Açaizeiro para Produção de Frutos em Terra Firme**. Dez. de 2004, Belém, PA.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1997. p. 27-32

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Extração Vegetal e Silvicultura**. 2009. Disponível em: <http:\\www.ibge.gov.br.> Acesso em 23 fev. 2013

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola Paraense** (LSPA/IBGE). Belém - PA. 2015

LAVIOLA, Bruno Galvêas; DIAS, Luiz Antônio dos Santos. **Teor e acúmulo de nutrientes em folhas e frutos de pinhão manso**. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, MG, v. 32, n. 5, p. 1969-1975. 2008

MIRANDA, Rafael de Souza; SUDÉRIO, Fabrício Bonfim; SOUSA, Adervan Fernandes; GOMES FILHO, Enéas. Deficiência nutricional em plântulas de feijão-de-corda decorrente da omissão de macro e micronutrientes. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 3, p. 326-333. 2010

OLIVEIRA, L. P.; TAVARES, G. S.; HOMMA, A. K. O.; CALZAVARA, B. B. et al. **Programa de Desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Açaí no Estado do Pará -PROAÇAÍ** – PA. Belém, SEDAP. 2016.

OLIVEIRA, Maria do Socorro Padilha; NETO, João Tomé de Farias; PENA, Rosinelson da Silva. Açaí: Técnicas de cultivo e processamento. In: **Semana da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria / VII Flor Pará, 7., 2006, Belém – PA. Anais.. Fortaleza - CE** Instituto de Desenvolvimento da Fruticultura e Agroindústria – FRUTAL, 2007. p. 9 -20.

VIÉGAS, Ismael de Jesus Matos; MEIRELES, Rubens de Oliveira; FRAZÃO, Dílson Augusto Capucho; CONCEIÇÃO, Heráclito Eugênio Oliveira. Avaliação da fertilidade de um latossolo amarelo textura média para o cultivo do açaizeiro no estado do Pará. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 52, p. 23-35, 2009

VIÉGAS, Ismael de Jesus Matos; FRAZÃO, Dilson Augusto Capucho, THOMAZ, Maria Alice Alves; CONCEIÇÃO, Heráclito Eugênio Oliveira; PINHEIRO Eurico. Limitações nutricionais para o cultivo de açaizeiro em LATOSSOLO AMARELO textura média, estado do Pará. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 2, p. 382-384, Agosto de 2004.