



Nutrição do açazeiro em sistemas agroflorestais: teor e acúmulo de manganês⁽¹⁾.

Francisco Carlos Almeida de Souza⁽²⁾; Ricardo Augusto Martins Cordeiro⁽³⁾; Ismael de Jesus Matos Viégas⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Pará;

⁽²⁾ Mestrando em Agronomia (Ciência do Solo); Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Departamento de Solos e Adubos; UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal; São Paulo; E-mail: Carlos.agrofertil@outlook.com;

⁽³⁾ Professor Doutor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, IFPA; Castanhal, Pará;

⁽⁴⁾ Professor Doutor da Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, Capanema; Pará.

RESUMO: O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart) é uma espécie típica de crescente valor comercial nos mercados nacional e internacional, sobretudo de alto valor cultural para a população local. Torna-se portanto, imprescindível o bom manejo na condução de açazeiros nativos e cultivados, para o pleno atendimento das exigências demandadas por estes novos mercados, no que diz respeito à qualidade do produto final. Contudo estudos com relação aos nutrientes ainda são incipientes, principalmente os micronutrientes. Conduziu-se um experimento com o objetivo de avaliar o teor e o acúmulo de manganês (Mn) em diferentes órgãos de açazeiros em sistemas agroflorestais cultivados em terra firme, com plantas de 2 a 7 anos de idade. Os órgãos avaliados foram: folíolos, flechas, pecíolo + ráquis, engajo, meristema, estipe e frutos. A variação dos teores de manganês nos órgãos do açazeiro em função da idade foi decorrente da adubação inadequada e competição entre as plantas consorciadas, devido arranjo espacial não apropriado, adotado por produtores em propriedades no município de Tomé Açu, Pará. O ponto máximo de acúmulo de manganês no açazeiro aconteceu no sétimo ano, sendo o estipe e os folíolos os órgãos de maior acúmulo.

Termos de indexação: Marcha de absorção, nutrição de plantas, *Euterpe oleraceae* Mart.

INTRODUÇÃO

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma palmeira nativa da região Amazônica que se destaca pela alta capacidade produtiva neste ecossistema, sendo os dois principais produtos explorados o palmito e os frutos. Este último é utilizado como matéria-prima para a obtenção do suco de açai, bebida símbolo do estado do Pará, é o principal produto oriundo da palmeira.

O significado econômico do açazeiro torna-se mais evidente à medida que a utilização como fonte alimentar e energética tem criado demandas, devido à versatilidade de subprodutos como na fabricação de sucos, licores, sorvetes e energéticos, vem ganhando crédito em outros Estados brasileiros e no

exterior, deixando de ser um produto tipicamente regional.

A produtividade do açazeiro, ainda é bastante reduzida e diversos fatores concorrem para isso, podendo-se destacar a baixa disponibilidade de nutrientes e a elevada acidez dos solos onde estão sendo implantados os plantios comerciais.

Para melhor resposta à adubação é necessário o conhecimento detalhado da época de maior necessidade nutricional, teor e acúmulo de nutrientes nos órgãos das plantas ao longo da idade da palmeira. Dessa forma, é necessário estudos em especial dos micronutrientes, como por exemplo, o manganês que é imprescindível para esta palmeira. Esse nutriente participa das reações de oxidação-redução no interior da planta e está ligado à formação da clorofila participando dos processos de transporte eletrônico na fase luminosa da fotossíntese, principalmente no cloroplasto (Cordeiro, 2010), pois Viégas et al. (2004) verificaram que a omissão de manganês em mudas de açazeiro reduziu 26 % o crescimento relativo dessas plantas, sendo o micronutriente mais limitante para produção de mudas de açazeiro em Latossolo Amarelo textura média.

Este trabalho objetivou determinar o teor e acúmulo de manganês em diferentes órgãos de açazeiros em sistemas agroflorestais de acordo com as idades das plantas, variando de dois a sete anos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em áreas de produção de frutos de açazeiros, localizadas no Município de Tomé-Açu, Pará, cujas coordenadas geográficas são: Latitude 02°31'28" S, Longitude 48°22'36" W de Greenwich e altitude de 42 m.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Amarelo distrófico, com textura argilo-arenosa, apresentando na camada de 0-0,2 m os seguintes teores de manganês (Mn), conforme a idade das plantas em: 2 anos 14 mg dm⁻³, 3 anos 15 mg dm⁻³, 4 anos 18 mg dm⁻³, 5 anos 23 mg dm⁻³, 6 anos 29 mg dm⁻³ e 7 anos 22 mg dm⁻³. O delineamento experimental adotado foi inteiramente



casualizado, constituído de quatro repetições, sendo cada planta uma repetição. Para seleção das palmeiras foram consideradas plantas homogêneas, representativas da idade, nutridas e sadias.

Foram amostradas palmeiras em cada idade de 2, 3, 4, 5, 6 e 7 anos. Com exceção dos açazeiros com 2 anos de idade, os demais foram coletados em consórcios com outras espécies. Os açazeiros com 3 anos, consorciados com pimenteira-do-reino (*Piper nigrum* L.) e cacaueteiro (*Theobroma cacao* L.), com 4 anos com cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum.), com 5 anos com cacaueteiro, com 6 anos com teca (*Tectona grandis* L.) e cupuaçuzeiro e com 7 anos de idade com paricá (*Shizolobium amazonicu*) e cupuaçuzeiro. Foram coletados os folíolos, estipe, flecha e pecíolo + ráquis, meristema, frutos e engaços de acordo com as idades das plantas. As determinações dos teores de Mn no tecido vegetal foram realizadas após secagem em estufa de ventilação forçada a 70^o C até atingir massa constante, segundo método descrito por Malavolta et al. (1997).

As variáveis utilizadas para avaliar os tratamentos foram: teores e acúmulo de manganês. As quantidades acumuladas de manganês nos diferentes componentes do açazeiro para cada idade foram estimadas multiplicando-se o teor de manganês pelo valor da massa seca de cada órgão. O acúmulo total de manganês se deu pela soma das quantidades de todos os órgãos.

Foram realizadas análises de variância para obter níveis de significância das variáveis e determinadas as equações equivalente aos dados obtidos em função das idades. Obtido o nível de significância das variáveis foram determinadas as equações que melhor ajustaram-se aos dados obtidos em função das idades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A equação de regressão do terceiro grau foi a que melhor explicou o comportamento do teor de manganês (Mn) nos órgãos avaliados, com exceção de frutos e engaços, que foram explicados através da equação do segundo grau (**Figura 1**). A variação do teor de Mn com a idade das plantas foi traduzindo aumento com envelhecimento do açazeiro. Os folíolos revelaram-se como o componente com maior teor de manganês, pois o teor mínimo foi obtido no terceiro ano com 96,85 mg dm⁻³ e o máximo no sétimo ano 784,60 mg dm⁻³, superando o estipe em 540% no sétimo ano desta pesquisa, concordando com os resultados obtidos por Viégas (1993) que em plantas de dendezeiro obteve o maior teor de manganês nos folíolos.

Dentre os componentes formadores do cacho, o engaçó superou os teores dos frutos em 64,2 %, enquanto em plantas de dendezeiro, os frutos superaram os teores do engaçó de manganês (VIÉGAS, 1993).

Essa supremacia no teor de manganês pode ser explicada pelo alto teor desse nutriente no solo onde foi desenvolvida esta pesquisa de 15 a 29 mg dm⁻³, conforme indicação de Cravo et al. (2010).

Para frutos e engaços a equação do segundo grau teve um coeficiente de determinação aceitável R² para explicar a variação dos teores de Mn, pois esta variação nos teores pode estar associada a variação climática, idade da plantas, manejo da cultura e o arranjo espacial adotado no sistema agroflorestal utilizado a partir do terceiro ano com essências florestais e frutíferas que concorrem por água, luz e nutrientes com o açazeiro. Além de que o efeito prejudicial do excesso de manganês é difícil de ser estudado isoladamente, visto que esse nutriente interage com outros elementos como, por exemplo, o ferro, cuja deficiência é induzida na presença de alta concentração de Mn no solo.

Os resultados do acúmulo de manganês nos componentes indicam com bastante clareza, um aumento com a idade das plantas, tendo ocorrido maior teor para todos os órgãos avaliados no 7^o ano (**Figura 2**).

A maior quantidade acumulada de Mn foi obtida no estipe, alcançando no sétimo ano, 5269,63 mg planta⁻¹, correspondendo a 40,13%. Em segundo lugar destacou-se os folíolos com 3246,36 mg planta⁻¹, que em termos percentuais significou 24,72% no sétimo ano (**Figura 2**). A ordem de acúmulo de manganês em plantas de açai foi: estipe > folíolos > meristema > frutos > pecíolo + ráquis > engaçó > flechas.

Comparando os acúmulos de manganês obtidos no dendezeiro, por Viégas (1993), e os do presente trabalho, mostrou que para o estipe o acúmulo de manganês no açazeiro superou em 3,74 vezes o conteúdo do dendezeiro no sétimo ano e para os folíolos o dendezeiro foi superado em 3,11 vezes neste mesmo ano, considerando o acúmulo de três plantas, com o mesmo desenvolvimento da planta mãe por touceira.

Os frutos saem periodicamente do sistema, ultrapassando no sétimo ano 1.000 mg planta⁻¹ de Mn; já o engaçó (**Figura 2**) acumula aproximadamente 750 mg planta⁻¹ de Mn nessa mesma idade, demonstrando a importância da permanência desse órgão no sistema (**Figura 2**).

A distribuição percentual da quantidade acumulada de manganês mostrou uma nítida superioridade da copa em relação aos demais órgãos do segundo ao quinto ano, do sexto ao sétimo ano percebe-se uma redução no acúmulo de manganês na copa e aumento no acúmulo do estipe (**Figura 2**).



CONCLUSÕES

Os teores de Mn oscilaram durante os anos nas diversas partes de açazeiro avaliadas, sem que no sétimo anos foram evidenciados os maiores valores.

O ponto máximo de acúmulo de manganês do açazeiro aconteceu no sétimo ano, sendo o estipe e os folíolos os órgãos de maior acúmulo no decorrer dos anos.

A reciclagem de manganês, a partir de um manejo adequado de órgãos do açazeiro, em especial os engaços, deve ser considerada no programa de adubação da cultura.

REFERÊNCIAS

CORDEIRO, R. A. M. Crescimento e nutrição mineral do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.), em função da idade em sistemas agroflorestais no município de Tomé Açu, Pará. 106p. Tese de Doutorado (Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2010.

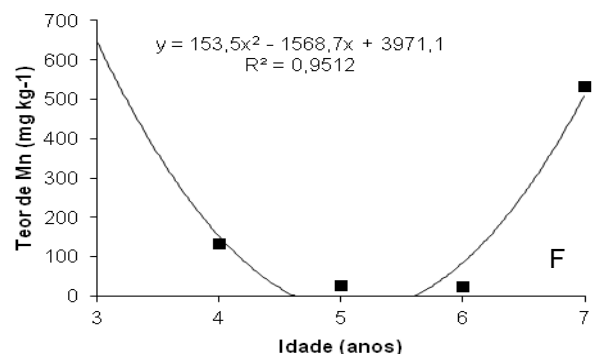
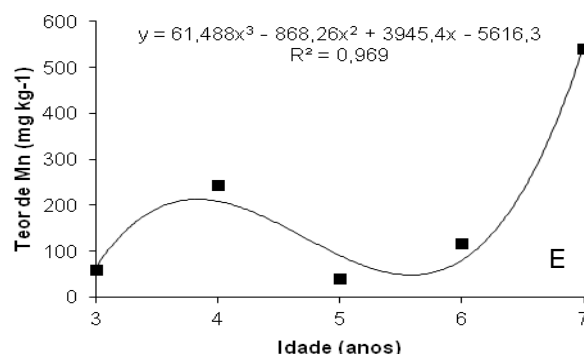
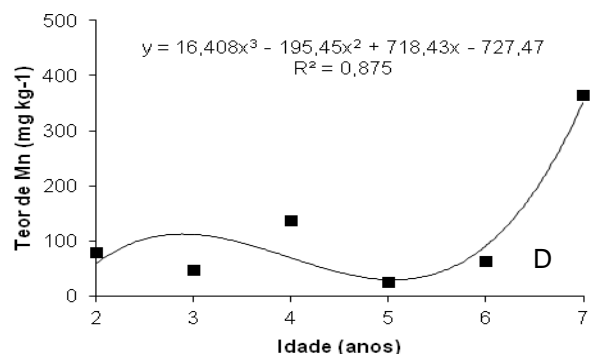
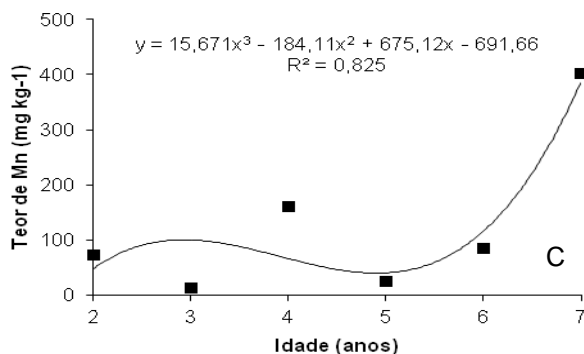
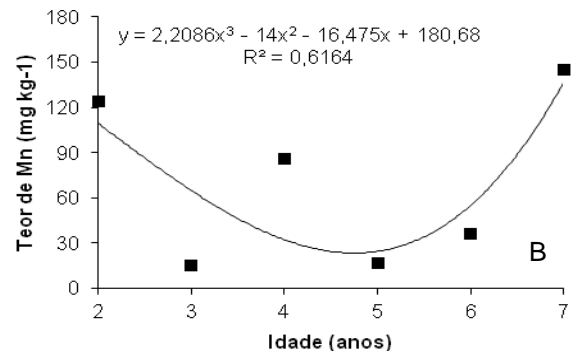
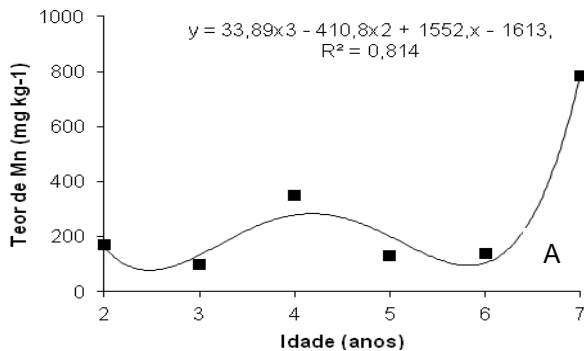
CRAVO, M. S. et al. Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Pará. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 262p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: Potafós, 1997. 319p.

ROGNON, F. Analyse vegetable dans controle de l' alimentation des plantes Palmier à huile. Paris: Technique et Documentation Lavoiser, 1984. p. 426-446.

VIÉGAS, I. J. M. Crescimento do dendezeiro (*Elais guinenses* Jacq.), concentração, conteúdo e exportação de nutrientes nas diferentes partes de plantas com 2 a 8 anos de idade, cultivadas em Latossolo Amarelo distrófico, Tailândia-Pará. 217p. Tese de Doutorado (Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 1993.

VIÉGAS, I. J. M. et al. Efeito da omissão de macronutrientes e boro no crescimento, nos sintomas de deficiência nutricionais e na composição mineral de plantas de camucamuzeiro. Revista Brasileira de Fruticultura, 26: 315-319, 2004.



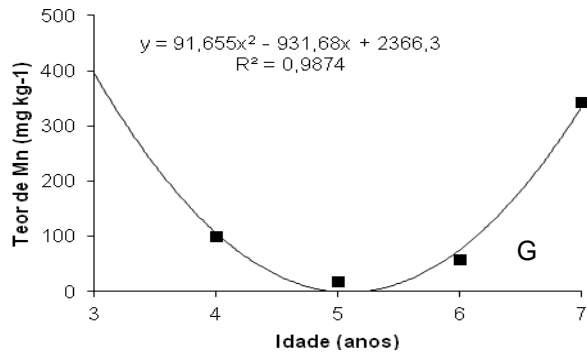


Figura 1 – Teor de Mn em órgãos de açaizeiro em função da idade, folíolos (A), estipe (B), flexa (C), pecíolo + ráquis (D), meristema (E), engaço (F) e frutos (G).

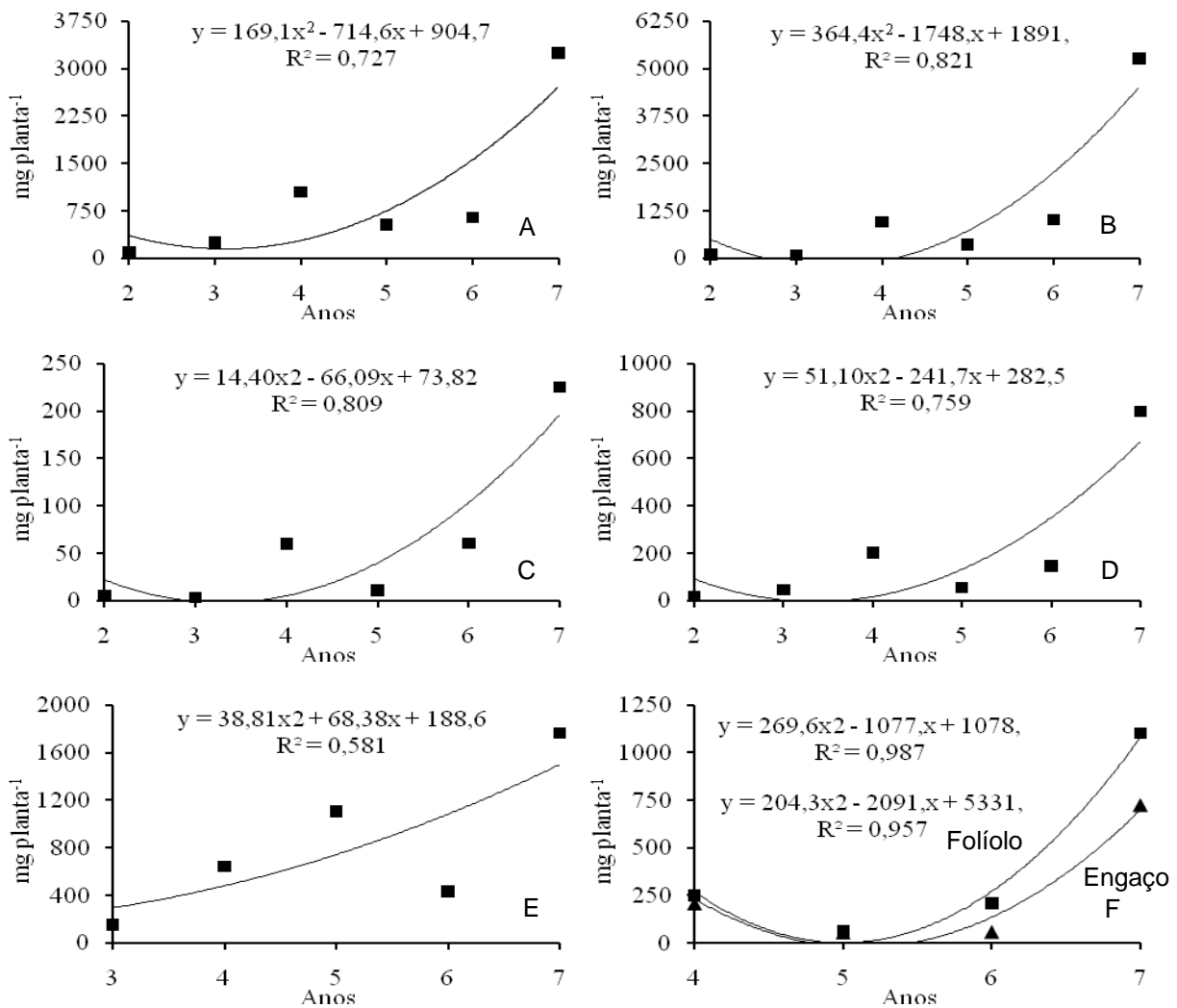


Figura 2 – Acúmulo de Mn nos componentes do açaizeiro, folíolos (A), estipe (B), flexa (C), pecíolo (D), meristema (E) e folículo e engaço (F).