



## Acúmulo de ferro em diferentes órgãos do açazeiro em sistemas agroflorestais<sup>(1)</sup>.

**Welliton de Lima Sena<sup>(2)</sup>; Ricardo Augusto Martins Cordeiro<sup>(3)</sup>;  
Francisco Carlos Almeida de Souza<sup>(4)</sup>; Ismael de Jesus Matos Viégas<sup>(5)</sup>**

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

<sup>(2)</sup> Professor Doutor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará; IFPA, Castanhal, Pará; E-mail: welliton447@yahoo.com.br.

<sup>(3)</sup> Professor Doutor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, IFPA; Castanhal, Pará.

<sup>(4)</sup> 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;

<sup>(5)</sup> Professor Doutor da Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA; Capanema, Pará.

**RESUMO:** Este trabalho objetivou avaliar o acúmulo de ferro (Fe) em diferentes órgãos de açazeiros em sistemas agroflorestais cultivados em terra firme, com plantas de 2 a 7 anos de idade. O estudo foi conduzido em áreas de produção de frutos de açazeiros no município de Tomé-Açu, Pará. Foram avaliados os seguintes órgãos do açazeiro: folíolos, flechas, pecíolo + ráquis, engajo, meristema, estipe e frutos. 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. A sequência decrescente do acúmulo de Fe nos diferentes componentes foi: estipe > folíolos > frutos > engajos > meristema > pecíolo + ráquis > fleche. A reciclagem de Fe, a partir de um manejo adequado de órgãos do açazeiro, em especial os engajos, deve ser considerada no programa de adubação da cultura.

**Termos de indexação:** *Euterpe oleracea* Mart., nutrição de plantas, marcha de absorção.

### 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 açaí, 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 (Cordeiro, 2010).

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 ferro que é imprescindível para esta palmeira.

O Fe é um micronutriente essencial para a manutenção da vida, porém está pouco disponível na maioria dos solos. Em plantas, ele está relacionado a diversas atividades metabólicas, participando da formação de algumas enzimas (catalase, peroxidase, citocromo oxidase e xantina oxidase), além de ser indispensável nos processos de respiração, fotossíntese, fixação de N<sub>2</sub> e transferência de elétrons através do ciclo entre o Fe<sup>2+</sup> e Fe<sup>3+</sup> (Marrenco e Lopes, 2009).

Este trabalho objetivou determinar o acúmulo de ferro 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 presente trabalho foi conduzido em áreas agrícolas 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 ferro (Fe), conforme a idade das plantas em: 2 anos 43 mg dm<sup>-3</sup>, 3 anos 54 mg dm<sup>-3</sup>, 4 anos 32 mg dm<sup>-3</sup>, 5 anos 54 mg dm<sup>-3</sup>, 6 anos 45 mg dm<sup>-3</sup> e 7 anos 22 mg dm<sup>-3</sup>.

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 açaizeiros com 2 anos de idade, os demais foram coletados em consórcios com outras espécies. Os açaizeiros com 3 anos, consorciados com pimenteira-do-reino (*Piper nigrum* L.) e cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.), com 4 anos com cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum.), com 5 anos com cacauzeiro, 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, conforme Cordeiro (2010).

As determinações de Fe foram realizadas após secagem em estufa de ventilação forçada a 70<sup>o</sup> C até atingir massa constante, segundo método descrito por Malavolta et al. (1997).

As quantidades acumuladas de Fe nos diferentes componentes do açaizeiro para cada idade foram estimadas multiplicando-se o teor de Fe pelo valor da massa seca de cada órgão.

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

Os resultados do acúmulo de ferro (Fe) nos componentes do açaizeiro, em função dos anos, estão contidos na **figura 1**. Em todos os órgãos do açaizeiro foi bastante evidente a variação no acúmulo deste elemento no decorrer das idades.

O órgão que mais acumulou Fe durante a execução deste experimento foi o estipe alcançando 2505,31 mg kg<sup>-1</sup> de Fe tendo o ponto de maior acúmulo do sexto ano desta pesquisa. Em contra partida pecíolos+ráquis foi o órgão que apresentou menor acúmulo, chegando a acumular apenas 204,81 mg kg<sup>-1</sup> de Fe.

As quantidades acumuladas de Fe, em todos os componentes do açaizeiro, variaram com a idade, ocorrendo no sexto ano o maior acúmulo no estipe com 1299,21 mg planta<sup>-1</sup> de Fe (**Figura 1**). A ordem de acúmulo foi: estipe > folíolos > frutos > engaços > meristema > pecíolo + ráquis > flecha.

Os resultados de acúmulo de ferro apresentados na **figura 1**, mostram uma dominância do estipe, desde o quarto ano, em relação a copa, chegando a atingir até 54,57% no sexto ano. Os conteúdos nos

cachos (engaços + frutos) foram, no primeiro ano de produção, que corresponde ao quarto ano de plantio, cerca de 15,10% acima dos acúmulos de ferro pelo estipe e no sexto ano o estipe acumulou 35,19% mais ferro que os cachos do açaizeiro.

As quantidades acumuladas de Fe, encontrada por Viégas (1993) nos folíolos do dendezeiro variou de 153,22 a 4254,77 mg planta<sup>-1</sup>, sendo até o quarto ano inferior ao açai.

A análise de regressão mostrou que o acúmulo de Fe para meristema e frutos, podem ser estimados pela equação do segundo grau; folíolos e estipe podem ser estimados por equações do terceiro grau e as flechas e pecíolo+ráquis por equação linear.

É provável que o elevado acúmulo de Fe contido nos folíolos facilite a translocação para os frutos, á fim de atender a demanda do elemento nesse componente.

Com relação ao ajuste das equações de regressão houve variação nesses ajustes, sendo que os órgãos ajustaram-se a equações de primeiro grau (linear), segundo grau (quadrática) e terceiro grau. Esta oscilação no ajuste das equações ocorreu provavelmente devido aos dados serem provenientes de áreas com diferentes consórcios e conseqüentemente elevada competição por água, luz e nutrientes (**Figura 1**). Isso explica o fato da equação quadrática para meristema ter apresentado R<sup>2</sup> baixo, 0,309.

Os frutos saem periodicamente do sistema, ultrapassando no quinto ano 309,3 mg planta<sup>-1</sup> de Fe acumulado; já o engaço acumula aproximadamente 143,3 mg planta<sup>-1</sup> de Fe nesta mesma idade, demonstrando a importância da permanência desse órgão no sistema (**Figura 1**).

## CONCLUSÕES

O acúmulo de ferro (Fe) varia durante os anos nas diversas partes de açaizeiro, sendo o estipe o órgão que apresenta maior acúmulo deste elemento nessas plantas de 2 a 7 anos.

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

## REFERÊNCIAS

- CORDEIRO, R. A. M. Crescimento e nutrição mineral do açaizeiro (*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.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: Potafós, 1997. 319p.

MARRENCO, R. A; LOPES N. F. *Fisiologia Vegetal*. 1.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009, p. 145-149.

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.

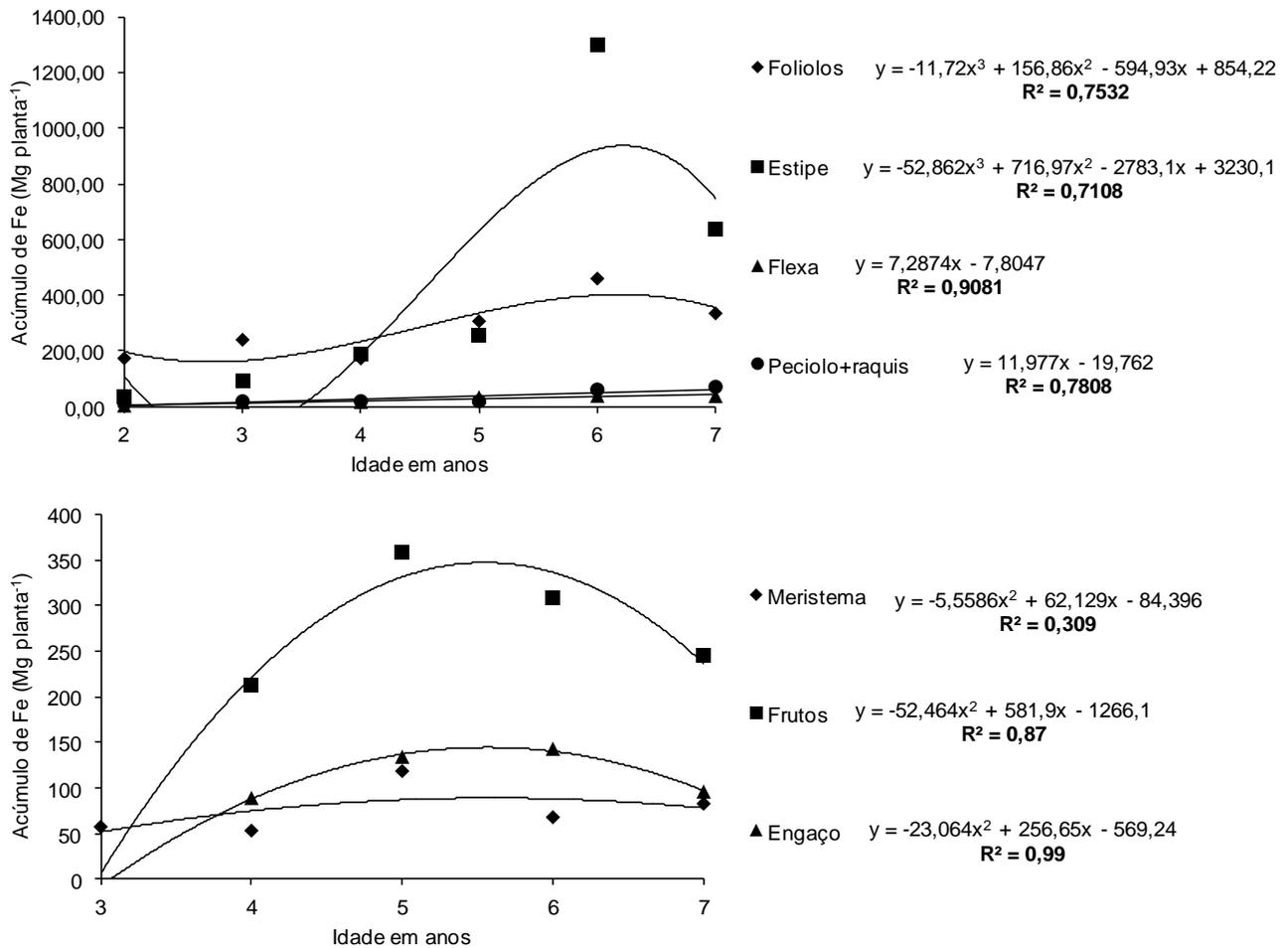


Figura 1 – Acúmulo de ferro em órgão de açaizeiro sob sistemas agroflorestais em função da idade.