



Nutrição do açazeiro em sistemas agroflorestais: teor e acúmulo de boro.

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

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

⁽²⁾ Professor Doutor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, IFPA; Castanhal, Pará; E-mail: ricardocordeiro.fertil@oi.com.br;

⁽³⁾ 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;

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

RESUMO: Este trabalho objetivou avaliar o teor e acúmulo de boro em diferentes órgãos de açazeiros em sistemas agroflorestais cultivados em terra firme, com plantas de 2 a 7 anos de idade. A presente pesquisa foi desenvolvida em áreas de agricultores familiares no município de Tomé-Açu-PA. Para determinar o teor de boro nas plantas de açazeiro foram avaliados os seguintes órgãos: 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. O teor de boro identificado nesta pesquisa segue a ordem decrescente de folíolos > estipe > meristema > flechas > pecíolo+ráquis > engajos > frutos. O meristema é o componente que apresenta maior teor de boro alcançado no quinto ano de idade. O acúmulo de boro varia durante os anos nas diversas partes do açazeiro, tendo no quinto ano o ponto máximo de acúmulo do nutriente para a maioria dos órgãos da planta, com exceção da flecha e engajo que é no sexto ano e estipe que acontece no sétimo ano. O engajo apresenta-se como estrutura importante no manejo nutricional do açazeiro.

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

INTRODUÇÃO

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma palmeira natural da Amazônia, que ocorre amplamente no estado do Pará. Os principais produtos são o palmito e os frutos, que podem ser explorados simultaneamente e racionalmente, que constitui-se numa espécie frutífera de interesse agroindustrial no Estado, devido à crescente demanda por parte dos mercados nacional e internacional.

Os frutos dos quais se obtém o suco de açaí são amplamente comercializados em nível regional pela

abundância e por produzir importante alimento para as populações locais (Viégas et al. 2008).

Diante disso, vale ressaltar que são carentes as pesquisas com esta palmeira no âmbito da nutrição mineral, principalmente com micronutrientes como o boro que Viégas et al (2008) apontam como limitante para o crescimento do açazeiro.

O boro segundo Malavolta et al. (2002) colabora na nutrição mineral junto ao cálcio em algumas de suas funções, como o desenvolvimento do sistema radicular, germinação e pegamento das floradas.

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.

O conhecimento do teor de nutrientes acumulados nas diversas partes planta, de acordo com a idade, fornece informações para auxiliar a elaboração de um programa para adubação da cultura, contribuindo assim para a máxima expressão do potencial da espécie (Augustinho et al., 2008).

Muitos trabalhos têm demonstrado os efeitos do boro sobre diversas culturas, porém poucos são os registros que mencionem os efeitos sobre a cultura do açazeiro. O presente trabalho tem por finalidade determinar o teor e o acúmulo de boro em diferentes órgãos do açazeiro 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 de produção de frutos de açazeiro 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 boro (B), conforme a idade das plantas em: 2 anos 0,5 mg dm⁻³, 3 anos 0,6 mg dm⁻³



³, 4 anos 0,3 mg dm⁻³, 5 anos 0,5 mg dm⁻³, 6 anos 0,3 mg dm⁻³ e 7 anos 0,1 mg dm⁻³.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, constituído de seis tratamentos e 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 cacauero (*Theobroma cacao* L.), com 4 anos com cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum.), com 5 anos com cacauero, com 6 anos com teca (*Tectona grandis* L.) e cupuaçuzeiro e com 7 anos de idade com paricá (*Shizolobium amazonicum*) e cupuaçuzeiro.

Foram coletados os folíolos, estipe, flecha e pecíolo + ráquis, meristema, frutos e engaços de acordo com as idades das plantas. As determinações de teor e acúmulo de B foram realizadas segundo método descrito por Malavolta et al. (1997), que consistiu na secagem em estufa de ventilação forçada a 70^o C até atingir massa constante para posterior avaliações de teores e acúmulos de B nos órgãos da planta.

As quantidades acumuladas de B nos diferentes componentes do açazeiro para cada idade foram estimadas multiplicando-se o teor de boro 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

O teor de boro (B) variou com o aumento da idade das palmeiras, ocorrendo algumas oscilações, sendo no quinto ano o ponto máximo de acúmulo.

O componente do açazeiro mais rico em boro foi o meristema, e o mais pobre, os pecíolos. Comparando-se os teores de boro com os obtidos por Viégas (1993) com plantas de dendezeiro, percebe-se que os pecíolos obtiveram os menores teores de boro e o estipe do açazeiro foi 2,05 vezes maior que nas plantas de dendezeiro com dois anos de idade.

O teor de boro identificado nesta pesquisa segue a ordem decrescente de folíolos > estipe > meristema > flechas > pecíolo+ráquis > engaços > frutos (Figura 1).

Nas plantas de coqueiro, o teor de boro obtido na folha 14 por Lins (2000), foi entre 7,58 e 13,67 mg

kg⁻¹ de B, estando bem abaixo ao teor determinado nesta pesquisa que foi entre 16,8 e 24,9 mg kg⁻¹ (Figura 1), contudo a faixa de teores ideal para o coqueiro segundo Lins (2000) fica entre 8 e 15 mg kg⁻¹ de B e Rognon (1984) recomenda 10 mg kg⁻¹ de B como nível crítico para dendezeiro na folha 17. Desta forma as plantas de açazeiro estão bem acima do nível ótimo em relação ao coqueiro.

Esse maior teor de boro deve-se principalmente, a adubações boratadas, aplicadas no plantio, pois, dentre todos os micronutrientes, é o mais limitante para as palmeiras na Amazônia. A escassez desse micronutriente ocorre principalmente em regiões com déficit hídrico, que dificulta a mineralização da matéria orgânica, que é a principal fonte de boro para as culturas. Adubação potássica tem reduzido à disponibilidade de boro em dendezeiro e coqueiro (Lins, 2000).

O meristema se mostrou como grande armazenador de boro, e está diretamente ligado ao crescimento apical do açazeiro, pesquisa realizada por Viégas et al., (2008), com mudas de açazeiro mostraram o teor de 18,09 mg kg⁻¹ de B, bem aproximado ao determinado nesta pesquisa no segundo ano com 16,8 mg kg⁻¹, entretanto Viégas e Botelho (2000), obtiveram teor de 24,3 mg kg⁻¹ em mudas de dendezeiro, estando bem acima dos teores do açazeiro.

O teor de boro de 31,34 mg kg⁻¹ em folhas de açazeiro obtidos na pesquisa realizada por Viégas et al., (2009), superam em 20,4% o maior teor nas folhas determinado no sexto ano desta pesquisa. Os frutos obtiveram o maior teor no quinto ano, com 20,55 mg kg⁻¹ e o engaço com 23,95 mg kg⁻¹ também no ano, o que coincide com o maior produção de massa seca dos cachos do açazeiro.

A maior quantidade acumulada de B foi obtida no estipe, alcançando no sétimo ano, 577,48 mg planta⁻¹ de B, demonstrando que o acúmulo deste nutriente apresentou-se em crescimento linear (Figura 2).

O estipe apresentou o maior acúmulo com 1732,44 mg touceira⁻¹ de B, no sétimo ano, considerando cada touceira com três estipes, que em termos percentuais equivale a 72,45% em relação aos demais órgãos, entretanto Viégas (1993) obteve maior acúmulo de boro também no estipe do dendezeiro, porém com 2834 mg planta⁻¹. As flechas foram responsáveis pelo menor acúmulo, representando apenas 1,1 % do acúmulo de boro no sétimo ano em relação aos outros órgãos. A sequência decrescente da quantidade acumulada de boro nos diferentes componentes foi: estipe > folíolos > meristema > frutos > engaço > pecíolo + ráquis > flechas. Infere-se, portanto, pela ordem apresentada, que na copa, o maior acúmulo aconteceu nos folíolos, seguido do pecíolo + ráquis e flechas (Figura 2).

A comparação entre as quantidades acumuladas de boro, na presente pesquisa com as obtidas por Viégas (1993) em plantas de dendezeiro, mostra



que o estipe das plantas de açaizeiro acumulou do segundo ao quinto ano 9% mais boro que as plantas de dendezeiro, porém no restante dos componentes houve dominância das plantas de dendezeiro.

Ocorreu variação no acúmulo de boro em todos os órgãos do açaizeiro, no entanto nos órgãos: meristema, frutos, engaços e pecíolos+ráquis o ponto máximo de acúmulo foi alcançado no quinto ano, demonstrando que a partir do sexto ano o acúmulo tende a decrescer (**Figura 2**).

Essa variação no decorrer dos anos pode estar ligada a nítida competição por água, luz e nutrientes pelas plantas que compõem os sistemas agroflorestais (SAF's).

CONCLUSÕES

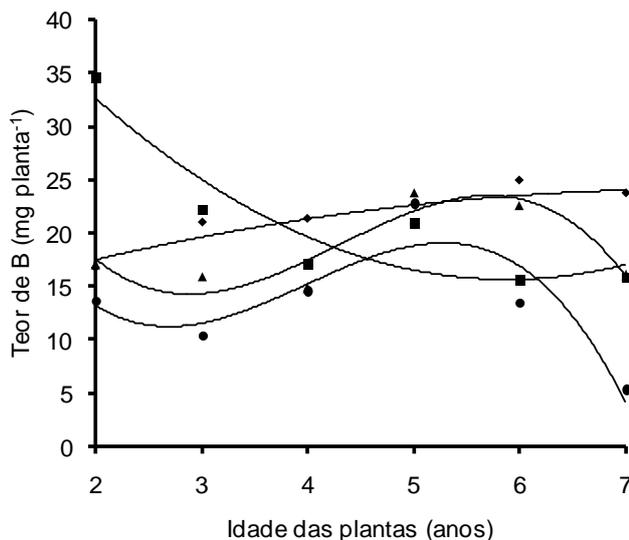
O teor de boro variou durante os anos nas diversas partes de açaizeiro, tendo no quinto ano o ponto máximo de acúmulo do nutriente e o meristema o órgão que possui maior teor deste nutriente.

O acúmulo de boro variou durante os anos nas diversas partes de açaizeiro, tendo no quinto ano o ponto máximo de acúmulo do nutriente para a maioria dos órgãos da planta, com exceção da flecha e engaçó que é no sexto ano e estipe que acontece no sétimo ano.

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

REFERÊNCIAS

- AUGUSTINHO, L. D. et al. Acúmulo de massa seca e marcha de absorção de nutrientes em mudas de goiabeira 'Pedro Sato'. *Bragantia*, 67: 577-585, 2008.
- LINS, P. M. P. Resposta do coqueiro (*Cocos nucifera L.*) a aplicação de N, P, K e Mg nas condições edafoclimáticas de Moju-Pa. 89 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, 2000.
- MALAVOLTA, E.; PIMENTEL-GOMES, F.; ALCARDE, J. C. Adubos e Adubações. 1.ed. São Paulo: Nobel, 2002. p.11-15.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: Potafós, 1997, p.214-217.
- 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. Avaliação da fertilidade de um latossolo amarelo textura média para o cultivo do açaizeiro no estado do Pará. *Revista de Ciências Agrárias*, 52: 23-35, 2009.
- VIÉGAS, I. J. M. et al. Efeitos das omissões de macronutrientes e boro na sintomatologia e crescimento em plantas de açaizeiro (*Euterpe oleracea Mart.*). *Revista Ciências Agrárias*, Belém, n.50, p.129-141, 2008.
- VIÉGAS, I. J. M.; BOTELHO, S. M. Nutrição e adubação do dendezeiro. In: VIÉGA, I. J. M.; MULLER, A. A. A cultura do dendezeiro na Amazônia brasileira. Belém: EMBRAPA, 2000.



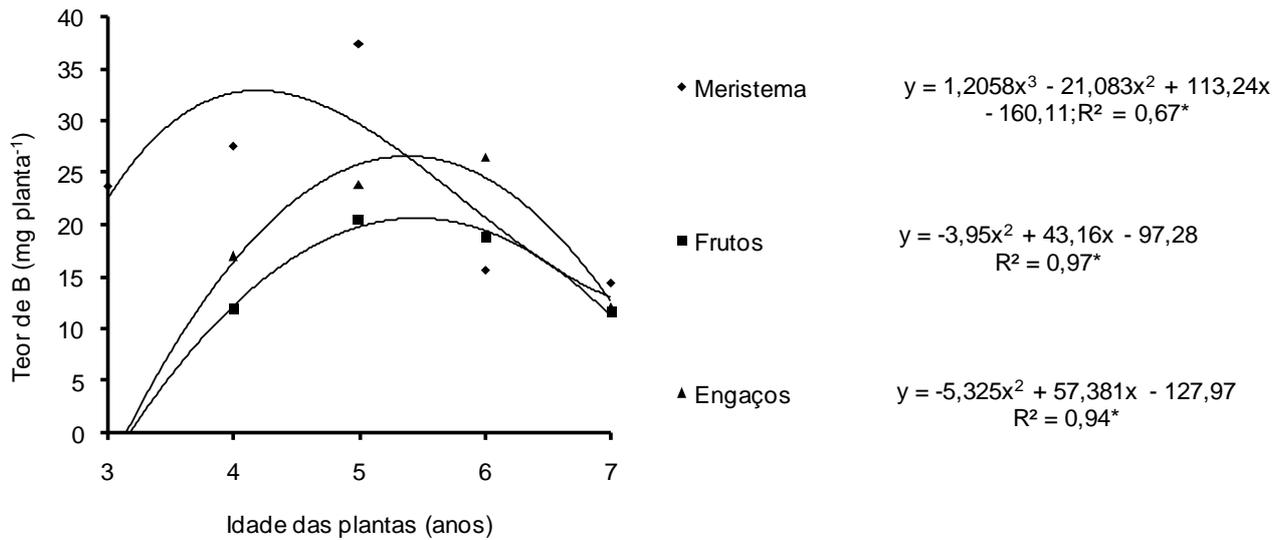


Figura 1 – Teor de Boro em órgãos de açazeiro em função da idade em sistemas agroflorestais.

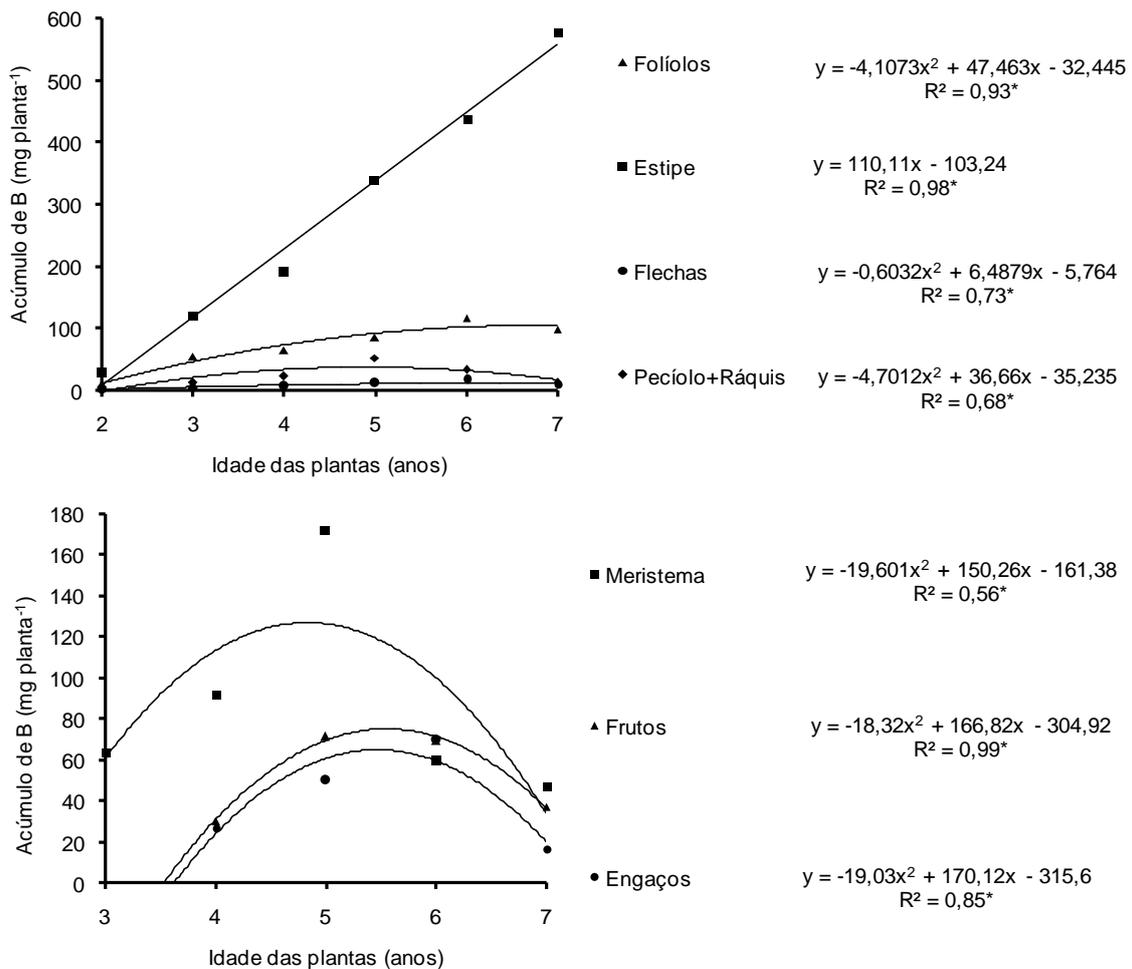


Figura 2 – Acúmulo de Boro em órgãos de açazeiro em função da idade em sistemas agroflorestais.