

CRESCIMENTO INICIAL DE MUDAS DE AÇAIZEIRO EM RESPOSTA A DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO

Cleiton J. de Oliveira

Eng. Agr. Universidade Federal da Paraíba/CCA. E-mail: klaytonpara@hotmail.com

Walter E. Pereira

Prof. Dr. Departamento de Ciências Fundamentais e Sociais; CCA/UFPB, Areia, PB; e-mail: wep@cca.ufpb.br

Francisco de O. Mesquita

Aluno de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água, CCA/UFPB, Areia, PB, Brasil, CEP 58397-000, Fax: 0xx83 3362 2259. mesquitaagro@yahoo.com.br, *Autor para correspondência.

Jailma dos S. Medeiros

Mcs em Agronomia pelo Programa de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água, CCA/UFPB. jailmagronomia@yahoo.com.br

Anailson de S. Alves

Aluno de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água. UFPB/CCA. anailson_@hotmail.com

Resumo - O experimento foi desenvolvido nas adjacências de Areia, PB, localizadas na propriedade Pitiá, situada no Sítio Socorro na rodovia estadual que liga a cidade de Areia a Alagoa Grande, a aproximadamente 12 km de Areia, microrregião do Brejo Paraibano no período de Agosto/2008 a julho/2009. Com o objetivo de avaliar o crescimento de mudas de açaizeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) em função de diferentes concentrações de N e K. Foram avaliados 10 tratamentos resultantes da combinação de quatro doses de Nitrogênio (50; 100; 150 e 200 g/dm³) utilizando como fonte a uréia e de quatro doses de potássio (50; 100; 150 e 200 g/dm³) utilizando como fonte cloreto de potássio, em substrato com LATOSSOLO AMARELO. O delineamento foi em blocos casualizados. O experimental constou com a utilização 120 sacos de polietileno, possuindo 35 cm x 22 cm. Foram semeadas cinco sementes por recipiente. Após a germinação, foi feito o desbaste das plantas deixando-se uma planta por recipiente. O aumento das doses de nitrogênio favoreceu a taxa relativa de crescimento da altura e média da área de radicular. A partir da dose 100 g/dm³ de potássio aumentou a taxa relativa de crescimento do diâmetro e da média do diâmetro até a dose 100 g/dm³.

Palavras chave: *Euterpe oleracea* Mart.; Nitrogênio; Adubo potássico

INITIAL GROWTH FOR ASSAI SEEDLING IN RESPONSES AT NITROGEN AND POTASSIUM DOSAGES

Abstract - The experiment was carried in adjacencies for Areia state, PB, Brazil, located in propriety Sitio Socorro in the state highway which connect the city for Areia to Alagoa Grande, approximately 12 Km for Areia, microregion of the Paraiban Brejo in period August/2008 to July/2009 in farm Pitiá. Aiming to evaluate initial growth for assai seedling (*Euterpe oleracea* Mart.) in responses at nitrogen and potassium dosages. Were evaluated 10 treatments resulting of the combination doses Nitrogen four (0; 1,5; 3; 4,5 g/ dm³) using as source the urea and after were used four doses of Potassium (0; 1; 2; 3 g/ dm³) using as source of fertilizer the potassium chloride, in substrate with YELLOW OXISOIL. The design was in randomized blocks. The experiment consisted in the use of polyethylene bags 120, having each one 35 cm x 22 cm. Were sown three seeds by container. After germination, the thinning for the plants was made leaving one plant by container. The increase of Nitrogen doses favored the relative rate of height growth and root area average. From the dose 100 g/dm³ for Potassium increased the diameter growth relative rate and the diameter average untill the dose 100 g/dm³.

Key words: *Euterpe oleracea* Mart., Nitrogen; Potassium fertilizer

INTRODUÇÃO

O açaí pertence ao gênero *Euterpe*, congrega cerca de 28 espécies, distribuídas das Antilhas a América do Sul, notadamente nas regiões com florestas tropicais. O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) pertence a família Arecaceae, é uma palmeira nativa da Floresta Amazônia destacando-se pela abundância e produção de frutos servindo de alimento para as populações locais, além de ser a principal fonte de matéria-

prima para a agroindústria de palmito no Brasil, apenas superado pela farinha de mandioca (OLIVEIRA et al., 2000; SCARIOT, 2001; SUFRAMA, 2003; JARDIM, 2005).

As maiores concentrações dessa cultura ocorrem em solos de várzeas e igapós, compondo ecossistemas de floresta natural ou em forma de maciços conhecidos como açazais, com área estimada em 1 milhão de hectares. Também ocorre em áreas de terra firme, principalmente quando localizadas próximas às várzeas e igapós (LORENZI et al., 1996; JARDIM, 2002; VIEGAS et al., 2004).

Outras espécies do gênero com importância socioeconômica e ambiental são *Euterpe edulis* Mart. (juçara) e *Euterpe espirosantensis* Fernandes (açáí vermelho) distribuídas na Floresta Tropical Atlântica desde o sul da Bahia até o norte do Rio Grande do Sul. Outra espécie comum nas matas da Amazônia Ocidental é *Euterpe precatoria* Mart. (açáí solteiro) ocorrendo nos Estados do Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima conforme (RIBEIRO, 2004; TINOCO, 2005).

Uma característica comum às três espécies é o não perfilhamento, pois são monocaulos ou solitárias. Dados comparativos de produção das quatro espécies denotam potencial superior para a *E. oleracea* devido ao número de perfilhos. No entanto, isso não deve ser causa de menor

O açazeiro é rico em lipídeos, proteína e sais minerais, principalmente potássio e cálcio, dentre as vitaminas, pode ser destacada a vitamina E, um antioxidante natural que atua na eliminação de radicais livres. O açáí possui elevado teor de antocianina, são pigmentos naturais, pertencente à família dos flavonóides, sendo este responsável pela cor do açáí. Além disso, assegura melhor circulação sanguínea e protege o organismo contra o acúmulo de placas de depósitos de lipídeos (LOPES et al., 2006).

A disponibilidade de um determinado nutriente para as plantas é mais bem prevista pela relação entre eles no meio do que pela simples concentração. Desse modo, relações adequadas dos nutrientes no meio de cultivo podem permitir melhor balanço dos nutrientes na planta, facilitando o estudo de diagnose (GUNES et al., 1998).

Segundo Perotes (1996), as diferenças nutricionais de alguns solos dizem respeito aos baixos teores dos minerais encontrados, principalmente de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, associados com a menor pluviosidade podendo afetar a produção foliar. O fósforo interfere no crescimento e produção foliar, onde se deve aplicação de 300mg de fósforo/Kg de solo para uma maior produção foliar.

Embora se constitua em fonte básica de alimento, raros são os estudos com açáí que abordam sua nutrição mineral. Entre os aspectos relacionados à nutrição mineral das plantas, deve-se destacar a relação existente entre os nutrientes, a qual poderá influenciar na sua absorção e/ou dificultar ou impedir a absorção de outro nutriente. Entre os nutrientes que interagem entre si, destacam-se o cálcio e o potássio, e sua relação equilibrada pode favorecer a absorção de ambos os nutrientes e, em consequência, possibilitar o maior crescimento da planta (SOUSA et al., 2002).

O nitrogênio, junto com o potássio, é necessário para a síntese da clorofila e, como parte da molécula da clorofila,

MATERIAL E MÉTODOS

Local e condução do experimento

O experimento foi desenvolvido em ambiente aberto com a influência de condições ambientais, as atividades deste experimento foram desenvolvidas no intervalo de agosto/2008 a julho/2009 na propriedade Pitiá, localizada na região do Sítio Socorro na rodovia estadual que liga a cidade de Areia a

interesse econômico pelas outras três espécies, que se adaptam muito bem ao cultivo em terra-firme (ROGEZ, 2000).

No Estado do Pará, a maioria dos plantios comerciais de açazeiros é realizada em solos de terra firme, onde na região predominam os LATOSSOLOS AMARELOS de baixa fertilidade natural, haja vista, para se obter altas produtividades, há a necessidade de fornecer nutrientes, através da adubação. Desta forma, a avaliação da fertilidade permite o conhecimento dos nutrientes que mais limitam o seu desenvolvimento (LOPES, 2001; VIEGAS et al., 2004).

Atualmente, a produção nacional anual de açáí é de 132 mil toneladas de frutos, 90% concentrada no Estado do Pará. Estima-se que o consumo médio diariamente na cidade de Belém é de 180 mil litros de açáí por dia (GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS, 2005).

está envolvido na fotossíntese. A falta de nitrogênio e clorofila significa que a planta não irá utilizar a luz do sol como fonte de energia para levar a efeito as funções essenciais como absorção de nutrientes. O nitrogênio é um componente do sistema enzimático da planta. Ele é também um componente essencial dos aminoácidos, os quais formam as proteínas. Em consequência o nitrogênio é responsável direto pelo aumento do teor de proteína (VIEGAS et al., 2004).

O potássio atua em muitos processos fisiológicos no vegetal, ativa mais de 60 sistemas enzimático. O potássio encontra-se predominantemente como cátion livre ou como cátion adsorvido e pode ser facilmente deslocado das células ou dos tecidos da planta. Essa alta mobilidade nas plantas explica as principais funções e característica do potássio como o principal cátion que atua na neutralização de cargas e como mais importante componente ativo inorgânico osmótico (RAIJ, 1991; DALIPARTHY et al., 1994).

Segundo Malavolta (1976), o crescimento adequado das plantas é alcançado quando são proporcionadas as melhores condições para a absorção, distribuição e proporcionalidade entre os nutrientes principalmente o N e K, uma vez que, quantidades excessivas podem causar antagonismo entre alguns elementos, ocasionando perdas consideráveis na produção das culturas. Portanto, a análise do solo é uma prática indispensável para o sucesso do crescimento e adaptação das plantas. Conforme Osmar & Oliveira Neto et al. (1998) e Nakazono et al. (2001) relataram que o entendimento ecofisiológico de *Euterpe edulis* em relação à luz e a utilização de nutrientes são importante na regeneração natural e em programas de manejo para a espécie. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o crescimento inicial de mudas de açazeiro em função de diferentes doses de N e K.

Alagoa Grande, a aproximadamente 12 km de Areia-PB, microrregião do Brejo Paraibano. O clima local é do tipo quente e úmido, com temperatura média de 25,5°C, UR entre 75 e 87 % e precipitação anual de 1.400 mm.

As sementes de Açáí foram adquiridas do estado do Pará da cultivar BRS-Pará da estação de pesquisas na Embrapa de Belém-PA. Foram avaliados 10 tratamentos resultantes da combinação de quatro doses de Nitrogênio (0; 1,5; 3; 4,5; g/dm³) utilizando como fonte a Uréia combinado com quatro doses de potássio (0; 1; 2; 3; g/dm³) utilizando o cloreto de

potássio como adubo. O substrato utilizado nos sacos foi classificado como LATOSSOLO AMARELO (SANTOS et al., 2006). O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições. A unidade experimental constou de 120 sacos de polietileno 35 cm x 22 cm. Foram semeadas cinco sementes por recipiente. Após a germinação, foi feito o desbaste das plantas deixando-se uma planta por recipiente.

A cada quatro semana foi avaliado o diâmetro do caule, utilizando um paquímetro, e a altura das mudas, mediante régua milimetrada. Quando as mudas atingirem

aproximadamente 30 cm de altura foram feitas coletas do material vegetal para quantificação da parte aérea e do sistema radicular através de uma câmera digital 8.0 megapixel, ao passo que, essas imagens fotográficas foram analisadas pelo programa computacional SigmaScanPro 5.0. O comprimento de raízes foi determinado através de réguas milimetrada.

Após as fotografias, as mudas foram acondicionadas em estufas com circulação forçada de ar, a 60-70 °C, até peso constante, para a determinação do peso da matéria seca da parte aérea e do sistema radicular.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste “F” e regressão polinomial para os níveis dos adubos (FERREIRA, 2000). Para o processamento dos dados foi utilizado um software demonstrativo do programa SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adubação nitrogenada proporcionou um incremento significativo ($P < 0,0062$) pelo teste F, para taxa relativa do crescimento em altura das mudas de açaí. A resposta do aumento da dose de nitrogênio em cobertura no substrato seguiu um comportamento linear crescente para variável estudada. A Uréia é normalmente aplicada nos cultivos, no entanto, menos da metade da Uréia em forma de nitrato é

Taxa relativa do crescimento da altura das plantas de açaizeiro

Pelos resumos das análises de variância (Tabela 1), foi constatado que as doses de Uréia aplicadas no solo, exerceram influência significativa na taxa relativa do crescimento da altura das plantas de açaizeiro.

absorvida pela planta, sendo o restante perdido por lixiviação, volatilização ou por escoamento superficial. Haja vista, as mudas de açaí em estudo nos sacos de polietileno, essas perdas podem ser reduzidas pela aplicação direta nos sulcos na superfície dos substratos.

Tabela 1. Diagnóstico de significâncias das variáveis bem como resumo dos quadrados médios referentes às análises de variância da taxa relativa do crescimento em altura (TRCAP), média do crescimento da altura (MCAP), taxa relativa do diâmetro (TRDIAM), média diâmetro (MDIAM), média da área radicular (MARAIZ) e média da área foliar (MAFOL) das mudas de açaizeiro para efeitos da Uréia (UREIA), potássio (KCl). CCA/UFPB, Areia-2009.

FV	GL	Tabela de análise de variância					
		TRCAP	MCAP	TRDIAM	MDIAM	MARAIZ	MAFOL
UREIA	1	11,691**	46,056**	4,239 ^{ns}	0,341*	0,232*	0,628 ^{ns}
UREIA*UREIA	1	0,426 ^{ns}	0,038 ^{ns}	0,053 ^{ns}	0,215 ^{ns}	0,173 ^{ns}	0,222*
KCl	1	0,068 ^{ns}	4,133 ^{ns}	0,075 ^{ns}	0,001 ^{ns}	0,874 ^{ns}	0,125 ^{ns}
KCl*KCl	1	1,725 ^{ns}	1,81 ^{ns}	11,277 ^{ns}	0,163 ^{ns}	0,654 ^{ns}	0,125 ^{ns}
UREIA*KCl	1	0,030 ^{ns}	1,183 ^{ns}	1,016**	0,477**	0,433 ^{ns}	0,078 ^{ns}
Erro	24	13,945	53,222	16,662	0,06	1,127	1,193
Total	29						

À medida que foi aumentando a concentração de Uréia aumentou a taxa de crescimento relativo da altura das mudas de açaizeiro de forma linear, com valor máximo de 7,81 mm dia⁻¹ na dose de 200 g dm⁻³. A cada 50 g dm⁻³ de Uréia promoveu um aumento 0,55 mm na taxa de crescimento relativo como verificado na (Figura 1).

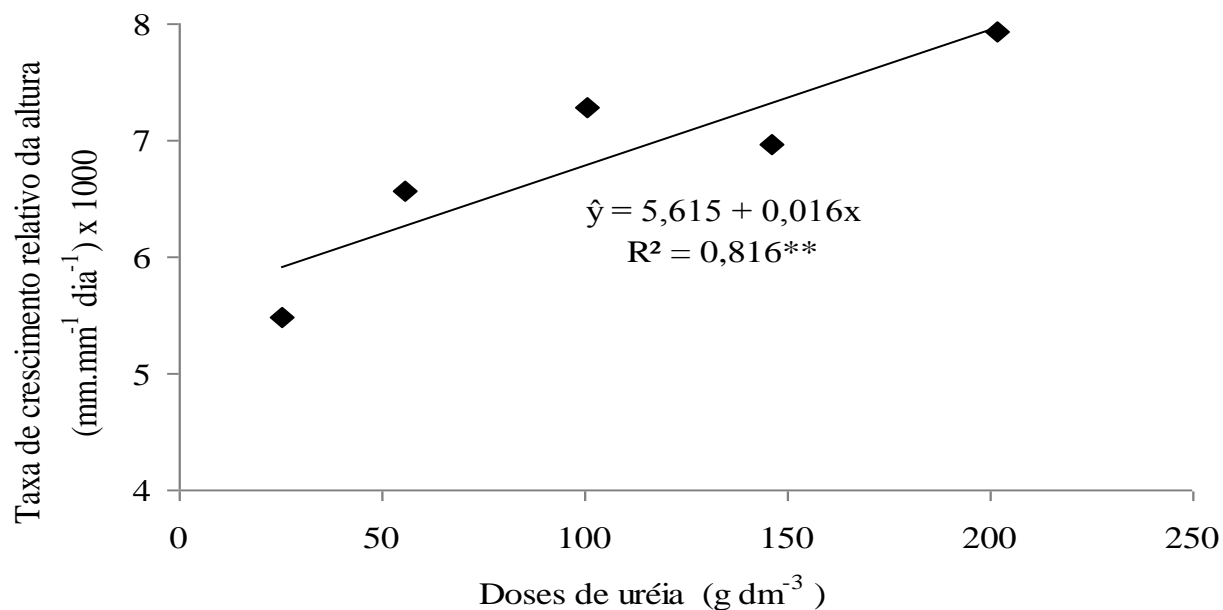


Figura 1. Taxa relativa do crescimento em altura de mudas de açaizeiro em função de doses de Uréia em um substrato com LATOSSOLO AMARELO. CCA/UFPPB, Areia-2009

Outro possível fator às perdas de nitrogênio (N) por volatilização ocorre na hidrólise enzimática da Uréia no solo, com a produção de amônia (NH₃). A diminuição do potencial de perdas ocorre quando esse gás passa para o íon amônio (NH₄⁺), que depende do pH em torno do grânulo da Uréia e da umidade do solo (COSTA et al., 2003; DA ROS et al., 2005).

Esses resultados estão em consonância com os apresentados por Bovi (2004) e Ohashi e Kageyama (2004), avaliaram o efeito do nitrogênio no crescimento do açaí, onde os fatores que influenciaram no aumento do diâmetro caulículo correspondem à altura da planta, número de folhas e a disponibilidade hídrica, duração do período de estiagem, do estágio de desenvolvimento da planta e da intensidade luminosa (ILLENSEER & PAULILO, 2002).

Médias do crescimento da altura das mudas de açaizeiro

Pelos resultados mostrados anteriormente (Tabela 1), a Uréia obteve-se resultados satisfatórios em relação ao crescimento mediano da altura das mudas de açaizeiro com até (P<0,0007) pelo teste F. Uma possível resposta a esse fato, está na questão da combinação dos elementos aplicados. No entanto, a interação das doses de Uréia com as de Cloreto de

potássio não foi constatado efeitos promissores nessa variável estudada.

As mudas de açaizeiro foram afetadas de forma linear pelas doses de Uréia conforme (Figura 2), onde esta mede a relação mediana da altura de mudas de açaí, foi observado uma resposta linear as doses de Uréia no solo, ou seja, a altura média das mudas tiveram um decréscimo chegando a valores próximo de 15 cm por planta na dose de 200 g/dm³ de Uréia foi a que apresentou a menor altura conforme Figura 2. Os resultados obtidos são inferiores aos apresentados por Nogueira (2004), ao avaliarem os valores médios de altura (62,0 cm) obtidos no estudo em terra firme da população de açaizeiro aos doze meses após plantio em condições de igapó, na qual obteve 60 centímetros de altura.

Esses valores estão de acordo com aqueles apresentados por Viégas & Botelho (2007), onde avaliaram a aplicação das doses de nitrogênio tendo como fonte a Uréia, referente ao primeiro ano e com isso, os resultados promoveram redução nos valores da altura média das plantas de açaí. A dose máxima estimada de nitrogênio foi de 50 g por planta que correspondeu à altura de 104,6 cm. A dose de 50 g por planta é compatível com a recomendação de Viégas & Botelho (2007) para açaizeiros com um ano de idade que é de 45 g por planta de N.

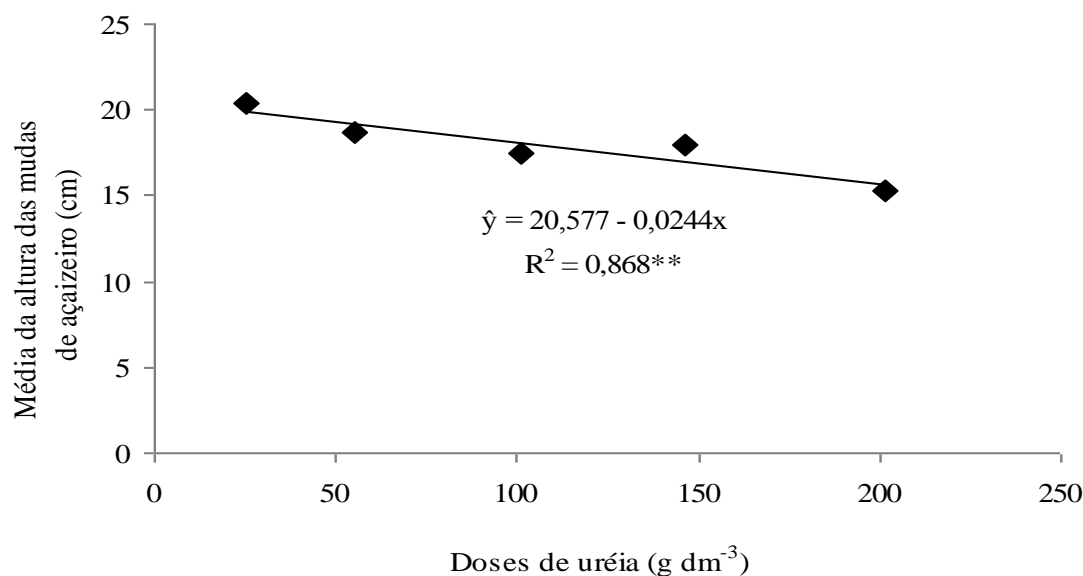


Figura 2. Altura de mudas de açaizeiro em função de doses crescentes de Uréia em substrato com LATOSSOLO AMARELO. CCA/UFPB, Areia-2009

Taxa relativa do diâmetro das mudas de açaizeiro

Pelo resumo do quadrado médio e níveis de significância, verificou-se o efeito quadrático significativo do potássio com efeito sobre a interação das doses de potássio (0,0096**) pelo teste F (Tabela 1), ou seja, para esse efeito de crescimento avaliado pela incorporação de diferentes doses de KCl, a taxa de crescimento do diâmetro se comportou de forma significativa.

Os resultados presente na (Figura 3) mostra que as mudas de açaizeiro demonstraram comportamento significativo na taxa relativa de crescimento do diâmetro do caule em relação às diferentes doses de KCl, ou seja, as mudas de açaí apresentaram variação de 92,8% sobre o diâmetro caulinar mediante comportamento das diferentes doses de potássio, atingindo valor mínimo de 4,41 mm na dose estimada 100 g/dm³. Sendo que a partir dessa dose, o diâmetro do caule foi aumentando quadraticamente com o aumento das doses de potássio.

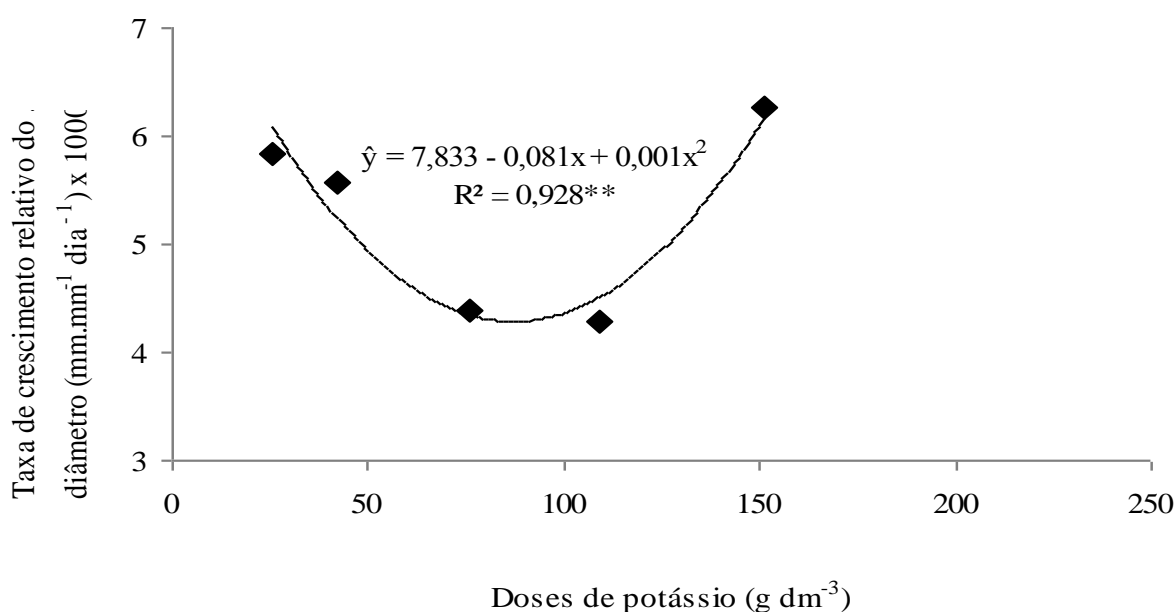


Figura 3. Taxa relativa de crescimento do diâmetro do caule das mudas de açaizeiro em função das diferentes doses de potássio tratados em substratos com LATOSSOLO AMARELO. CCA/UFPB, Areia-2009

Com bases na referida Figura, foi evidenciado que o aumento das doses de potássio promoveu uma redução na taxa relativa do diâmetro do caule até 4,28 mm na dose 87 g/dm³. Porém, a partir da dose 87 g/dm³, as mudas de açaí tiveram aumento significativo na taxa relativa do diâmetro caulinar atingindo o seu valor 6,27 mm na dose máxima estimada de 150 g/dm³. Esses valores estão de acordo com Nogueira et al. (2004), ao estudarem a taxa de crescimento relativo (TCR), que depende, fundamentalmente, da área foliar útil para realizar a fotossíntese, também apresentou variações morfológicas ao longo do ciclo de observações.

Os valores médios obtidos quanto à taxa de crescimento relativo (TCR) dos açaizeiros, ao longo do período de regeneração, são inferiores aos observados por Clement (1995) ao analisar o crescimento em várias progênies de pupunheiras cultivadas em duas localidades do Havaí para

O diâmetro do caule das mudas de açaí sofreu variação em função das diferentes aplicações de potássio com 89,0% de probabilidade estatística, ou seja, observou-se um aumento significativo no diâmetro caulinar das plantas. Pois, o aumento das doses de potássio foi inversamente proporcional ao diâmetro caulinar, ao passo que, as mudas aparentaram

produção de palmito. Por outro lado, Nogueira et al. (2004) verificaram a área foliar e a taxa de crescimento absoluto (TCA) encontradas nos açaizeiros correspondem ao dobro do valor observado nas referidas pupunheiras. Segundo Santos & Carlesso (1998) no período de menor precipitação e elevadas temperaturas o diâmetro médio foi reduzido enquanto que o crescimento do caule manteve-se quase constante.

Média do Diâmetro das mudas de açaizeiro

Pelos resultados da análise de variância, verificou-se a diferença significativa entre os tratamentos que receberam as sucessivas doses de Uréia com até (0,0258*) pelo teste F e também pela combinação das diferentes doses de Uréia com potássio ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey (Tabela 1).

uma redução de até 14,90 % no seu diâmetro do caule a medida que foi aumentado a combinação de adubos. Esse decréscimo conseguiu atingir 2,75 mm na dose de 200 g/dm³. No entanto, as mudas obtiveram um aumento significativo do seu diâmetro até a dose 85 g/dm³ de potássio, conseguindo atingir o valor de 3,16 mm conforme (Figura 4).

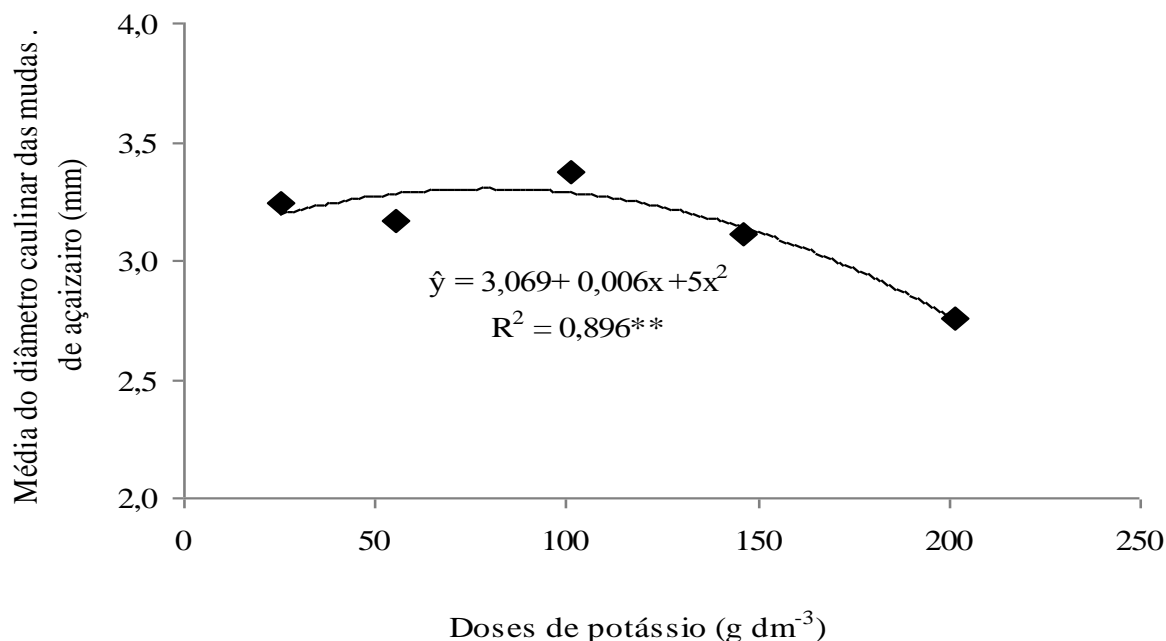


Figura 4. Diâmetro do caule de mudas de açaizeiro em função das doses de potássio em um substrato com LATOSSOLO AMARELO. CCA/UFPB, Areia-2009

Este resultado é uma indicação de que a diminuição do diâmetro foi influenciado pelo aumento das diferentes concentrações de potássio, embora a menor dose de KCl tenha aumentado significativamente seu diâmetro caulinar.

Por outro lado, Nogueira et al. (2004) não constataram efeito das relações cálcio/potássio sobre o diâmetro do estipe em mudas de dendezeiro, o que pode ser atribuído a exigências de forma diferenciada entre as espécies estudadas. Porém, esses dados estão conflitante quanto aos apresentados por Silva et al. (2004), ao avaliarem os efeitos de doses crescentes de potássio sobre o crescimento e a absorção de

nutrientes em mudas de açaí e sumaúma, mostrando aumento significativo no diâmetro do caule em função das diferentes aplicações de calcário e potássio.

Por outro lado, Queiroz et al. (2001) ao estudarem o diâmetro do caule de mudas aos 120 e 210 dias após o transplante, constaram que houve diferenças significativas entre os resultados do diâmetro do caule, obtendo-se assim, os maiores valores de diâmetros do caule através dos recipientes de tamanhos médio em relação aos 120 dias do que para aquela mantida até 210 dias após o transplante em recipiente de porte maior.

Média da área radicular das mudas de açaizeiro

Na (Tabela 1), pelos resultados analisados a média da área radicular das mudas de açaizeiro apresentaram superioridade estatística ao nível ($P < 0,01$) para o fator Uréia isoladamente.

À medida que foi aumentando os níveis das doses de Uréia nos tratamentos, aumentou proporcionalmente a média da área radicular das mudas de açaizeiro, além disso, as mudas de

açaizeiro tiveram crescimento linear do sistema radicular em função das diferentes dosagens de Uréia conseguindo atingir seu pico de $146,3 \text{ cm}^2$ na dose estimada de 100 g/dm^3 com 70,9% de confiabilidade estatística. No entanto, de acordo com a redução do fertilizante nitrogenado, ocorreu uma diminuição linear na área de raiz admitindo-se seu menor valor de $89,32 \text{ cm}^2$ na dose $25,2 \text{ g/dm}^3$ conforme (Figura 5).

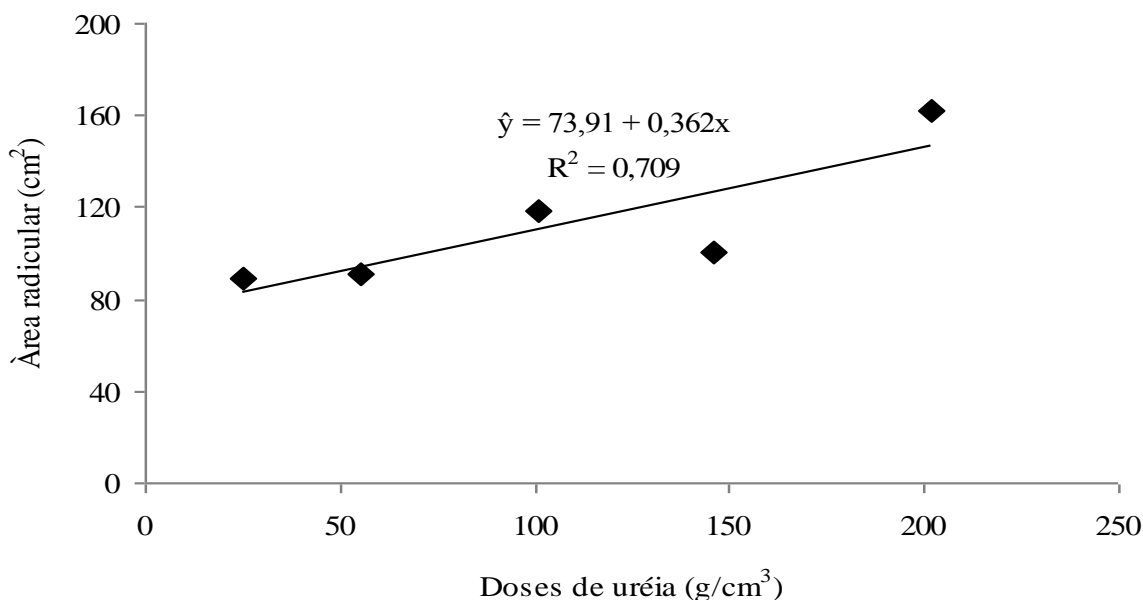


Figura 5. Área radicular de mudas de açaizeiro em função das diferentes doses de Uréia em substrato com LATOSSOLO AMARELO. CCA/UFPB, Areia-2009

A parte radicular das mudas de açaí teve boa distribuição horizontal sendo intensamente influenciado pelas diferentes dosagens de nitrogênio no solo. Nesse período de avaliação experimental, independentemente das doses de potássio, a área de raiz alcançou rendimento médio de 64,04% na relação do menor para o maior valor de Uréia (Figura 5).

De porte a estes fatos, na literatura são encontradas referências de ser o crescimento das raízes menos afetado que o da parte aérea; em função disso, a planta aumenta sua capacidade de absorção de água e diminui a superfície transpiratória (TSUKAMOTO FILHO et al., 2001; TAIZ & ZEIGER, 2006).

Com base na (Figura 6), à medida que foi aumentando as diferentes doses do fertilizante nitrogenado no solo promoveu redução na área de folhas. Pois, as mudas de açaizeiro tiveram resposta linear decrescente da área em função das diferentes

Médias da área foliar das mudas de açaizeiro

As mudas de açaí responderam à aplicação de diferentes aplicações de Uréia em área de folhas tal como mostrado na (Tabela 1). Pela análise de variância, verificou-se a superioridade de médias ou diferença significativa na área de folhas entre os tratamentos com diferentes doses de Uréia com até ($P < 0,0535^*$) pelo teste F.

doses de Uréia conseguindo atingir a menor área foliar de 200 cm^2 na dose estimada de 200 g/dm^3 com 54,9% de confiabilidade estatística ao nível de 5%.

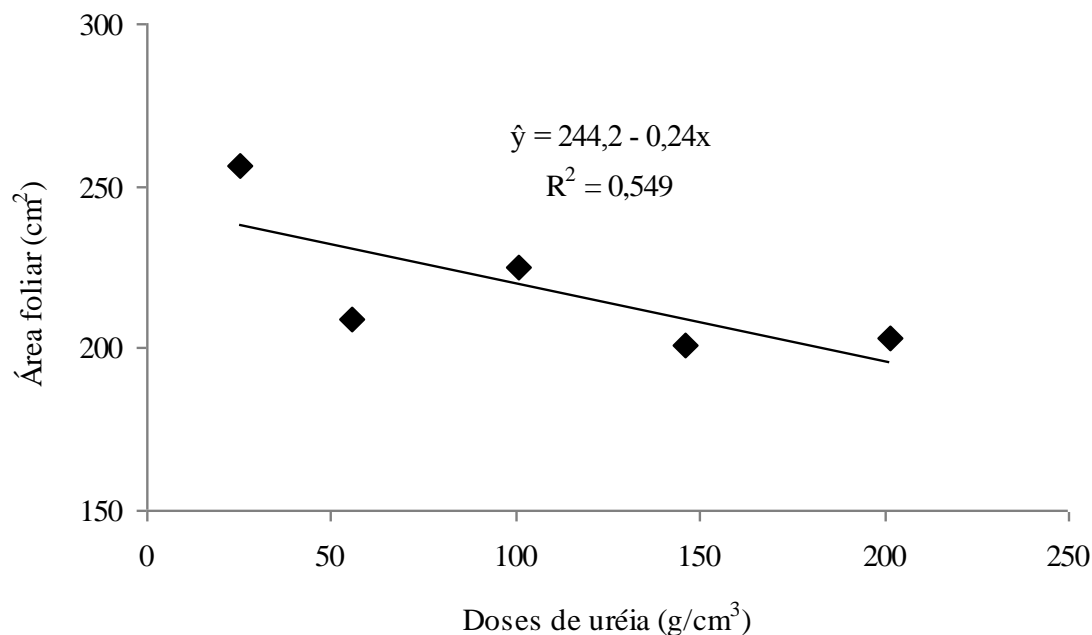


Figura 6. Área foliar de mudas de açazeiro em função de diferentes doses de Uréia em substratos LATOSSOLO AMARELO. CCA/UFPB, Areia-2009

A área foliar estimada das plantas somente mostrou diferenças significativas entre a menor e a maior idade de regeneração, atingindo 30,52 cm²/planta aos 48 meses, em comparação com os 6,71 m²/planta quando ainda encontrava com 12 meses após a extração do palmito. 196,2

De posse a esses dados, a área foliar não respondeu de forma positiva com o incremento das doses de N incorporado nos substratos, pois, o adubo nitrogenado afetou em até 21,40 % na produção de folhas por planta, mas não na sua expansão.

A área foliar expressa a área útil para fotossíntese e é um componente morfológico das plantas de maneira geral para

CONCLUSÕES

O desenvolvimento da taxa relativa do crescimento em altura e da média da área radicular foi mais expressivo sendo mais influenciados pelo aumento das doses de nitrogênio.

A taxa relativa de crescimento do diâmetro foi incrementada com o aumento das doses de potássio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOVI, M. L. A. **Resultados de pesquisas referentes a exploração, manejo e cultivo do açazeiro.** In: Açai (*Euterpe oleracea* Mart.): Possibilidades e Limites Para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico. Editores: Mário Augusto Gonçalves Jardim, Leila Mourão e Monika Grossmann.- Belém: Coleção Adolfo Ducke, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p. 53-78.

Porém, esses resultados estão em conflito com Nogueira et al. (2004) e Sousa et al. (2007), ao avaliarem a área foliar, em razão das diferentes idades de regeneração, pois houve um comportamento linear crescente do tempo de regeneração dos açazeiros, demonstrando que a área foliar máxima da planta ainda não foi alcançada até os 48 meses de idade após o corte. Por outro lado, a área foliar e a taxa de crescimento encontradas nos açazeiros correspondem ao dobro do valor observado nas referidas pupunheiras.

realizar suas atividades metabólicas, inclusive nas mudas de açazeiro (TSUKAMOTO FILHO et al., 2001).

CLEMENT, C. R. **Growth and genetic analysis of pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth, Palmae) in Hawaii.** Honolulu: University of Hawaii at Manoa, 1995. 221p.

COSTA, M. C. G.I. Volatilização de N-NH₃ de fontes nitrogenadas em cana-de-açúcar colhida sem despalha a fogo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.631-637, 2003.

DA ROS, C. O.; AITA, C.; GIACOMINI, S. J. Volatilização de amônia com aplicação de Uréia na superfície do solo, no sistema plantio direto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 4, p. 799-805, 2005.

Ferreira, P. V. **Estatística Experimental Aplicada à Agronomia.** 3 ed. Maceió: UFAL. 2000. 604 p.

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS. **Cadeia produtiva do Açai no Estado do Amazonas/Mário Meneses, Marcos Roberto, Ana Cíntia Guazzell e Fábio Martins.** Série

- Técnica Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 1. SDS, 2005.
- Jardim, Leila Mourão e Monika Grossmann.- Belém: Coleção Adolfo Ducke, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p.11-26.
- GUNES, A.; ALPASLAN, M.; Inal, A. Critical nutrient concentrations and antagonistic and synergistic relationships among the nutrients of NFT- grown young tomato plants. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v. 21, n. 10, p. 2035-2047, 1998.
- Illenseer, R.; Paulilo, M. T. S. Crescimento e eficiência de utilização em plantas jovens de *Euterpe edulis* Mart. sob dois níveis de irradiância, nitrogênio e fósforo. **Acta Bot. Bras.** v. 16, n. 4, p. 385-394, 2002.
- JARDIM, Mário Augusto Gonçalves. A cadeia produtiva do açaizeiro para frutos e palmitos: implicações ecológicas e socioeconômicas no Estado do Pará. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Antropol.** 18(2):287-305. 2002.
- JARDIM, M. A. G. Possibilidade do cultivo do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em áreas de capoeira como alternativa para agricultores do nordeste do Nordeste Paraense. Museu Paraense Emílio Goeldi/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Relatório Técnico-Científico**, 35 p. Dezembro, 2005.
- LOPES, M. L. B. **Mercado e distribuição dos retornos sociais do manejo do açaí para produção de frutos.** Belém - PA, Dissertação de mestrado – Universidade da Amazônia (UNAMA), 2001.
- LOPES, M. L. B.; Marques, R. W. C. **Sazonalidade e ciclos de produção e preços do açaí comercializado no município de belém no período de 1995 a 2004.** Belém: UNAMA, 2006. 75p. (Dissertação de Mestrado).
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; COSTA, J. T. M.; CERQUEIRA, L. S. C.; BEHR, N. **Palmeiras do Brasil: nativas e exóticas.** Editora Plantarum. Nova Odessa, 1996. 156p. MALAVOLTA, Eurípides. **Manual de química agrícola.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 528 p.
- MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 528 p.
- NAKAZONO, E. M. . Early growth of *Euterpe edulis* Mart. In diferent light environment. **Revista Brasileira de Bôtanica**, v. 24, n. 2, p. 173-179, 2001.
- NOGUEIRA, O. L.; CONCEIÇÃO, H. E. O. da. Análise de crescimento de açaizeiros em áreas de várzea do estuário amazônico. **Pesquisa Agropecuária.** Brasília, v.35, n.11, p.2167-2173, nov. 2004.
- OHASHI, S. T.; KAGEYAMA, P. Y. **Variabilidade genética entre populações de açaizeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) do estuário amazônico.** In: Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.): Possibilidades e Limites Para o Desenvolvimento Sustentável no Estuário Amazônico. Editores: Mario Augusto Gonçalves Jardim, Leila Mourão e Monika Grossmann.- Belém: Coleção Adolfo Ducke, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p.11-26.
- OLIVEIRA, M. S. P. DE.; LEMOS, M. A.; SANTOS, V. F. DOS.; SANTOS, E. O. dos. Correlações fenotípicas entre caracteres vegetativos e de produção de frutos em açaizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 1, p. 1-5, abr. 2000.
- OSMAR, D.; OLIVEIRA NETO, S. N. Zoneamento ecológico das bacias do Paraná e Alto Paraguai (MS) para *Euterpe edulis* Mart. **Scientia Forestalis**, v. 54, n. 1, p. 145-155, 1998.
- PEROTES, K. F. **Avaliação do processo de nutrição mineral nas palmeiras *Euterpe oleracea* Mart. (açaizeiro) e *Euterpe edulis* Mart. (palmito).** Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Monografia (Especialização em horticultura), 1996. 35p.
- QUEIROZ, J. A. L. DE.; JÚNIOR, N. J. M. Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de açaí (*euterpe oleracea* mart.). **Revista Brasileira de Fruticultura.** Jaboticabal, v. 23, n.º. 2, 2001.
- RAIJ, VAN B. **Fertilidade do solo e adubação.** Piracicaba. Ceres/ POTAFOS, 1991. 343p.
- RIBEIRO, JORGE DUARTE. Açaí-solteiro (*Euterpe precatoria* Mart.) uma boa opção de exploração agrícola em Rondônia. **Fruticultura Irrigada**, 2004. Disponível no site: www.irrigar.org.br/index.php?option=com_content&task=view&id=32&Itemid=48. Acessado em 12 de março de 2009.
- ROGEZ, H. **Açaí: Preparo, Composição e Melhoramento.** Belém: EDUFPA, 2000. 313p.
- SÃO JOSÉ, A. R. et al. **Maracujá: Práticas de cultivo e comercialização.** Vitória da Conquista-BA, DFZ/UESB, 2000.79p.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; OLIVEIRA, J. B.; COELHO, M. R.; Lumbrebas, J. F.; Cunha, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 306p. 2006.
- SANTOS, R. F.; CARLESSO, R. Déficit hídrico e os processos morfológicos e fisiológicos das plantas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v. 2, n. 3, p. 287-294, 1998.
- SCARIOT, A. Weedy and secondary palm species in Central Amazonian Florest fragments, **Acta Botânica Brasileira**, v. 15, n. 2, p. 271-280, 2001.
- SILVA, P. J. D. DA.; ALMEIDA, S. S. de. **Estrutura Ecológica em Ecossistemas Inundáveis da Amazônia.** In: Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.): Possibilidades e limites para o

desenvolvimento sustentável no Estuário Amazônico. Editores: Mário Augusto Gonçalves Jardim, Leila Mourão e Monika Grossmann.- Belém: Coleção Adolfo Ducke, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p.37-41.

SOUSA, H. U. DE.; RAMOS, J. D.; CARVALHO, J. G. de.; Pasqual, M. Relação Cálcio, Potássio e Sódio sobre o crescimento de mudas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em solução nutritiva. **Ciência Agrotécnica**, v. 26, n. 4, p. 791-797, 2002.

SOUSA, L. A. S. S.; Jardim, M. A. G. Produção foliar de mudas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em área de vegetação secundária no nordeste paraense. **Revista Brasileira de Biociência**, v. 5, n. 1, p. 225-227, 2007.

SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus. **Potencialidades Regionais, Estudo de Viabilidade Econômica: Palmito de Pupunha**. Manaus, V.7, 2003, 36p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3 ed, Porto Alegre: Artmed. 2006, 722 p.

TINOCO, A. C. **Açaí amazônico: novas perspectivas de negócio**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 1 CD-ROM. Trabalho apresentado no Workshop Regional do Açaizeiro: pesquisa, produção e comercialização, Belém, PA, 2005.

TSUKAMOTO FILHO, ANTÔNIO DE ARRUDA; MACEDO, RENATO LUIZ GRISI; VENTURIN, NELSON E MORAIS, AUGUSTO RAMALHO de. Aspectos fisiológicos e silviculturais do palmito (*Euterpe edulis* Martius) plantado em diferente tipo de consórcio no município de Lavras, Minas Gerais. **Cerne**, v. 7, n. 1, p. 41-53, 2001.

VIÉGAS, I. DE J. M.; BOTELHO, S. M. AÇAIZEIRO. IN: CRAVO, M. DA S.; VIÉGAS, I DE J. M.; BRASIL, E. C. **Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 262 p. Ed. Técnicos.

VIÉGAS, I. J. M.; FRAZÃO, D. A. C.; THOMAZ, M. A. A.; CONCEIÇÃO, H. E. O. DA; PINHEIRO, E. Limitações nutricionais para o cultivo do açaizeiro em LATOSSOLO AMARELO textura média, Estado do Pará. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 2, p. 382-384, 2004.

Recebido em 02/03/2011

Aceito em 30/06/2011