

**SUBSTRATOS E DOSES DE FERTILIZANTE DE LIBERAÇÃO  
CONTROLADA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE AÇAÍ**  
(*Euterpe oleracea* Mart.)<sup>1</sup>

**Vander MENDONÇA<sup>2</sup>**  
**Fernando Luiz de Oliveira CORRÊA<sup>3</sup>**  
**Janice Guedes de CARVALHO<sup>4</sup>**  
**José Darlan RAMOS<sup>5</sup>**  
**Tiago Chaltein Almeida GONTIJO<sup>6</sup>**  
**Edney Paulo CARRIJO<sup>6</sup>**

**RESUMO:** Este trabalho tem como objetivo avaliar diferentes substratos e doses de fertilizante de liberação controlada, na produção de mudas de açaí. Para isso, realizou-se o presente experimento em condições de casa de vegetação no Pomar da Universidade Federal de Lavras (MG) no período de novembro de 2002 a julho de 2003. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 6 x 2, com quatro repetições e três plantas por parcela. Os tratamentos constituíram-se das doses de fertilizante de liberação controlada (15-10-10): 0; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 kg.m<sup>-3</sup> de substrato e dos substratos: A (esterco de curral + casca de café + carvão vegetal + areia e solo na proporção de 1:1:1:1:2 v/v) e substrato B (Plantmax + casca de café + pó de serra + areia e solo na proporção de 1:1:1:1:2 v/v). As variáveis avaliadas foram altura das mudas, número de folhas, matéria seca da parte aérea e raiz. O fertilizante de liberação controlada (15-10-10) até dose de 4 kg.m<sup>-3</sup> de substrato e o uso do substrato B (composto de Plantmax, casca de café, pó de serra, areia e solo na proporção de 1:1:1:1:2 v/v) demonstraram ser uma alternativa boa de substratos para a produção de mudas de açaizeiro de qualidade.

**TERMOS PARA INDEXAÇÃO:** Propagação, Desenvolvimento, Fertilidade, Nutrição.

**SUBSTRATE AND FERTILIZERS OF NUTRIENT CONTROLLED  
LIBERATION IN THE PRODUCTION OF AÇAÍ SEEDLINGS**  
(*Euterpe oleracea* Mart.)

**ABSTRACT :** This work ver objective to evaluate the use of alternative substrates and controlled liberation fertilizing dosages in the production of açaí seedlings. The experiment was conducted under

<sup>1</sup> Aprovado para publicação em 14.12.06

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-Árido(UFERSA)-BR 110 km 47, Bairro Pres. Costa e Silva, CEP: 59625-900, Mossoró (RN). E-mail: vander@ufersa.edu.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da CEPLAC/ESTEX-OP, Ouro Preto do Oeste (RO), C.P. 11, Fone(0xx35) 38211929. E-mail: floc@ufra.br

<sup>4</sup> Engenheira Agrônoma, Dra., Professora Titular do Deptº de Solos-UFLA, Lavras (MG), CEP: 37200-000 E-mail: janicegc@ufra.br

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Adjunto do Deptº de Fitotecnia da Universidade Federal de Lavras- UFLA(MG). E-mail: darlan@ufra.br

<sup>6</sup> Engenheiro Agrônomo, Deptº de Fitotecnia da Universidade Federal de Lavras- UFLA(MG).

greenhouse convictions in the orchard of the Lavras Federal University. The experimental design was in randomized blocks in a two factors arrangement (6 x 2), with four replicates and three plants per plot. The treatments were constituted by six dosages of controlled liberation fertilizing (15-10-10): 0; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0 and 8,0 kg.m<sup>-3</sup> of substrate and two different substrate: A ( cow mature + coffee peel + vegetable coal + sand and soil in the proportion of 1:1:1:1:2 v/v) and B (Plantmax + coffee peel + wood dust + sand and soil in the proportion of 1:1:1:1:2 v/v). The plants height, number of leaves, roots and aerial part dry matter were evaluated. By analyzing the results, it was verified that controlled liberation fertilizing (15-10-10) until the dosage of 4 kg.m<sup>-3</sup> of substrate and the use of substrate B provided better quality açai seedlings.

**INDEX TERMS:** Propagation, Development, Fertility, Nutrition

## 1 INTRODUÇÃO

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma palmeira de origem amazônica, comum em vários estados, como Amazonas, Pará, Maranhão, Amapá, Tocantins e Mato Grosso, podendo ocorrer até a Bahia. Foi distribuída por todo o País, tanto para fins ornamentais como para produção de palmito, bebidas, sucos, xaropes, sorvetes, cremes, pudins e mousses. Possui os nomes comuns de açai, juçara ou palmito, no Brasil, e outros nomes em outros países (DONADIO; MÔRO; SERVIDONE, 2002).

Ocorre em diversos tipos de clima, mas todos quentes e úmidos, em regiões litorâneas, como Ubatuba, São Paulo, o açazeiro floresce duas vezes por ano com produção durante todo o ano. Não é exigente em solos, crescendo mesmo em solos ácidos. A produção de palmito em áreas de baixa fertilidade deve-se basear na reposição de nutrientes através de adubações anuais parceladas (BOVI, 1998).

A propagação mais comum do açazeiro é por meio de sementes, mas a

vegetativa, por meio dos perfilhos, é comum e pode ser utilizada comercialmente, mas seu rendimento é menor, pois cada planta dá ao redor de quatro mudas por ano, ao contrário da semente, onde cada planta pode dar mais de 5000 sementes, com alto índice de germinação de mais de 90%. A muda é considerada apta para transplântio no campo quando apresentar de 40 a 60 cm de altura. Como recipiente, recomendam-se sacolas plásticas com um mínimo de 15cm de largura por 25 de altura (DONADIO; MÔRO; SERVIDONE, 2002).

Para Peixoto (1986), uma questão muito importante na formação da muda é a utilização do substrato. Os melhores substratos devem apresentar, entre outras importantes características, fácil disponibilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, pH adequado, boa textura e estrutura (SILVA; PEIXOTO; JUNQUEIRA, 2001). Para mudas de açazeiro recomenda-se a utilização de solo de boa qualidade, acrescido de uma fonte de matéria orgânica (esterco de curral, ou

composto de lixo, ou composto de usina de beneficiamento de algodão, ou palha de café) na proporção de 3:1, em volume, complementado com fertilizantes a base de P e K (BOVI, 1998; TONET; FERREIRA; OTOBONI, 1999). Porém, outras misturas de substratos já utilizadas para outras culturas, como Plantimax, pó de serra, esterco de curral, casca de café e carvão vegetal têm grandes potenciais e poderiam também ser utilizadas na produção de mudas de açaí já que, em algumas regiões do país, estas misturas de substratos são mais facilmente encontradas.

Um dos fatores que pode contribuir para a otimização dos resultados obtidos na produção de mudas de açaizeiro, tanto do ponto de vista econômico como ambiental, é a utilização de fertilizantes de liberação lenta. Um desses fertilizantes é o Osmocote, constituído pelo capeamento com polímeros de adubos solúveis em água, formando grânulos (MAYNARD, 1979).

A taxa de liberação de nutrientes e o período de liberação podem ser variáveis, de acordo com o tipo de polímero, a espessura do capeamento e fonte dos adubos. Entre o ponto de murcha permanente e a capacidade de campo, a taxa de liberação de nutrientes não foi influenciada pela umidade do substrato, pelo pH ou pela atividade microbiana, porém, com o aumento da temperatura de 10° para 20 °C, a taxa de liberação quase dobrou (OERTLI; LUNT, 1962).

Pelo fato deste fertilizante permitir a disponibilidade contínua de nutrientes para as mudas de açaizeiro, durante um tempo determinado, existe menor possibilidade de ocorrer deficiência de nutrientes durante o período de formação das mudas em comparação à utilização dos fertilizantes solúveis, que podem ser lixiviados muito mais rapidamente.

Este fertilizante é recomendado para produção de mudas de frutíferas, ornamentais e oleráceas (BRITTON; HOLCOMB; BEATTIE, 1998; PILL; BISCHOFF, 1998).

Objetivo do presente trabalho é avaliar o desenvolvimento de mudas de açaizeiro utilizando dois substratos e seis doses de fertilizante de liberação controlada.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho foi conduzido no pomar da Universidade Federal de Lavras, localizada no município de Lavras (MG) em condições de casa-de-vegetação, no período de novembro de 2002 a julho de 2003.

As sementes de açaizeiro foram adquiridas de plantio localizado em Belém do Pará e semeadas em bandejas com utilização de vermiculita como substrato e, após dois meses, foram transplantadas para sacolas plásticas com capacidade de quatro litros contendo os substratos testados no experimento.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizado em esquema fatorial 6 x 2, com quatro repetições e três plantas por parcela. Os tratamentos constituíram das doses do fertilizante de liberação controlada (Osmocote): 0; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 kg m<sup>-3</sup> de substrato e de dois substratos: A (esterco de curral + casca de café + carvão vegetal + areia e solo na proporção de 1:1:1:1:2 v/v) e substrato B (Plantmax + casca de café + pó de serra + areia e solo na proporção de 1:1:1:1:2 v/v). Os resultados da análise química dos diferentes substratos são apresentados nas Tabelas 2 e 3.

O fertilizante de liberação controlada utilizado foi o Osmocote (15-10-10), que tem um tempo de liberação em torno de 6 meses. Além de conter 15 dag/kg de N, 10 dag/kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 10 dag/kg K<sub>2</sub>O, este fertilizante apresenta ainda em sua formulação 3,8 dag/kg de Ca, 1,5 dag/kg de Mg, 3,0 dag/kg de S, 0,02 dag/kg de B, 0,05 dag/kg de Cu, 0,5 dag/kg de Fe, 0,1 dag/kg de Mn, 0,004 dag/kg de Mo e 0,05 dag/kg de Zn.

As mudas foram avaliadas após 246 dias do transplântio, nas características: altura da muda (cm); comprimento de raiz (cm); número de folhas; matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz (g).

Na determinação da altura das mudas utilizou-se uma régua graduada em centímetro, tomando como referência à distância do colo ao ápice da muda. A parte aérea e o sistema radicular, após pesados separadamente, foram secos em estufa com

circulação de ar forçado à temperatura de 75°C, localizada no laboratório de Cultura de Tecidos da UFPA, até atingirem o peso constante, sendo este obtido cerca de 72 horas após e, em seguida, foi determinada a matéria seca da parte aérea e a matéria seca raiz (g).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias dos dados qualitativos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e os quantitativos com emprego de análise de regressão (GOMES, 2000).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo teste F (p<0,05) constatou-se interação significativa entre os diferentes substratos e as doses do fertilizante de liberação controlada para todas as variáveis, com exceção para a variável comprimento de raiz que foi influenciada apenas pelos substratos (Tabela 1).

Para a variável comprimento de raiz, o substrato B destacou-se do A, apresentando maior média (20,62 cm) (Figura 1). Foi observado, ainda, que este mesmo substrato foi o que proporcionou melhor resposta para todas as variáveis estudadas.

Nas Tabelas 2 e 3 são mostrados os resultados da análise química dos dois substratos. Observa-se que o substrato B destacou-se em relação à matéria orgânica, Ca, Mg, Fe, Cu, B e com o pH 5,4.

Tabela 1- Resumo da análise de variância do comprimento da raiz, altura da muda, número de folhas, matéria seca da raiz e matéria seca da parte aérea em função de doses do fertilizante (F) e dos substratos (S) na produção de mudas de açaizeiros. Lavras (MG) 2003

Fonte de Variação	GL	Comp. raiz (cm)	Altura (cm)	Nº. de folhas	Matéria seca da raiz (g)	Matéria seca da parte aérea (g)
Fertilizante (F)	5	27,002205 ns	6,961790*	0,9000**	1,068112**	5,783267**
Substrato (S)	1	134,804033**	25,404300**	0,7500**	6,113269**	18,937969**
F x S	5	23,377869 ns	13,377970*	1,300**	1,191019**	9,308884**
Bloco	3	21,780850	1,539061	0,13889	0,119069	0,167508
Resíduo	33	11,447905	2,862864	0,154040	0,114401	0,280905
CV(%)		17,86	13,89	8,97	11,40	10,19

\*\*Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F, \*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F e ns Não Significativo

Tabela 2 - Resultados da análise química dos substratos utilizados no experimento de açaizeiro, realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da UFLA. Lavras (MG) 2003.

Substrato	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	V	M.O.	P-rem
	H <sub>2</sub> O	mg.dm <sup>-3</sup>		cmolc.dm <sup>-3</sup>				%	g/kg	mg.L <sup>-1</sup>			
Substrato A	7,3	90,3	688	4,6	1,0	0,0	1,0	8,0	8,0	9,0	88,9	3,1	22,3
Substrato B	5,4	76,7	219	5,9	2,4	0,1	2,9	8,9	9,0	11,8	75,5	3,6	24,2

SB – soma de bases; t- CTC efetiva; T- CTC a pH 7,0; V - saturação de bases

Tabela 3 Resultados da análise de micronutrientes presentes nos substratos utilizados no Experimento de açaizeiro, realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da UFLA. Lavras (MG) 2003.

Substrato	Zn	Fe	Mn	Cu	B	S
	mg.dm					
Substrato A	7,3	30,9	71,4	2,0	0,4	59,4
Substrato B	4,2	89,3	55,0	3,6	1,0	47,3

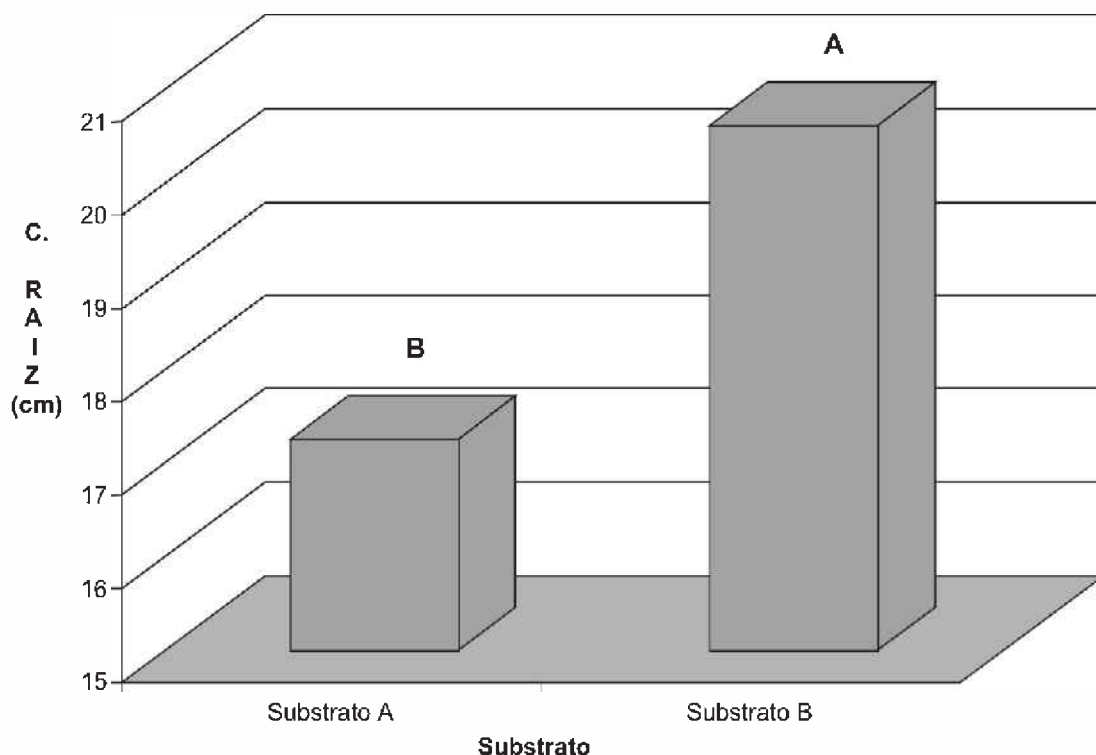


Figura 1- Comprimento de raiz de mudas de açaizeiro formadas em diferentes substratos. Letras indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5%. Lavras (MG) 2003.

Observou-se que a altura da muda de açaizeiro (Figura 3), após 246 dias do transplante, foi influenciada pela interação substrato e fertilizante, com as mudas apresentando um crescimento máximo de (12,95 cm) na dose 3,18 kg.m<sup>-3</sup> do fertilizante no substrato A, e na dose 3,37 kg.m<sup>-3</sup> do fertilizante no substrato B um crescimento máximo de

12,73 cm. Já o pior desempenho do crescimento das mudas (8,50 cm) foi registrado quando utilizou a dose 8 kg.m<sup>-3</sup> do fertilizante no substrato A. Com relação ao número de folhas, a dose 2,38 kg.m<sup>-3</sup> do fertilizante no substrato A foi a combinação que proporcionou maior número de folhas (5) nas mudas de açaí (Figura 2).

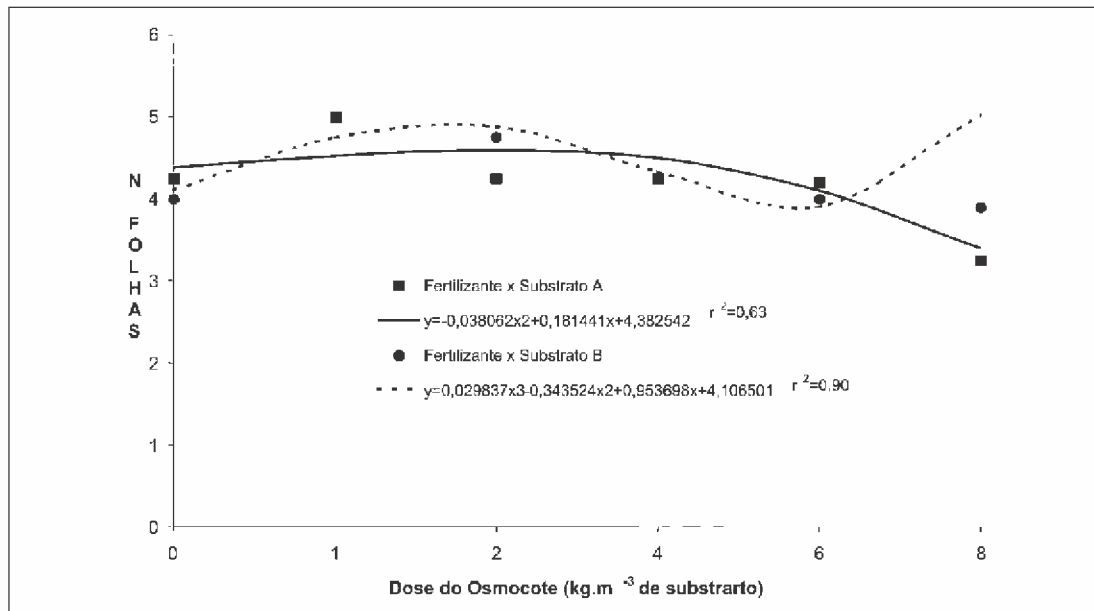


Figura 2- Efeito das doses do fertilizante de liberação controlada e dos substratos no número de folhas de açazeiro. Lavras-MG, 2003.

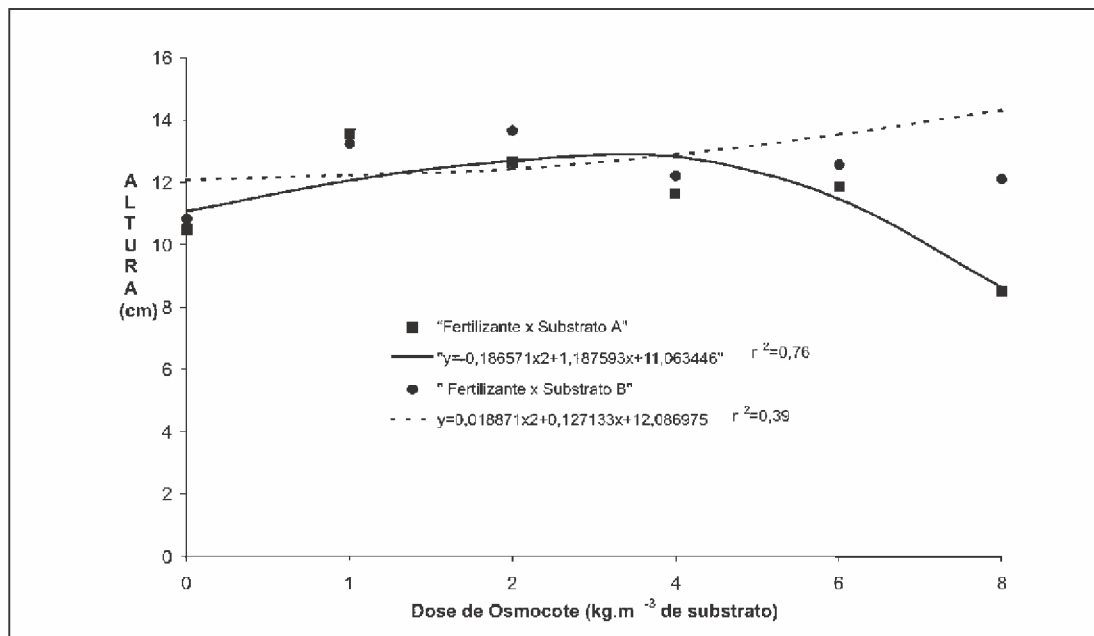


Figura 3- Efeito das doses do fertilizante de liberação controlada e dos substratos na altura de mudas de açazeiro. Lavras-MG, 2003.

Quanto à matéria seca das raízes das mudas de açaí produzidas no substrato B nas diferentes doses do fertilizante foram superiores as produzidas no substrato A, com maior matéria seca de raiz em doses próximas de 2 kg m<sup>-3</sup> do fertilizante no substrato B (Figura 4). Já a matéria seca da parte aérea

(Figura 5) destacou-se no substrato B na dose 6 kg.m<sup>-3</sup> do fertilizante com valor (5,82g) e na dose máxima 3,71 kg m<sup>-3</sup> do fertilizante no substrato A com valor máximo 7,81g. No substrato A na dose 8 kg.m<sup>-3</sup> do fertilizante a matéria seca apresentou o menor valor (3,66g).

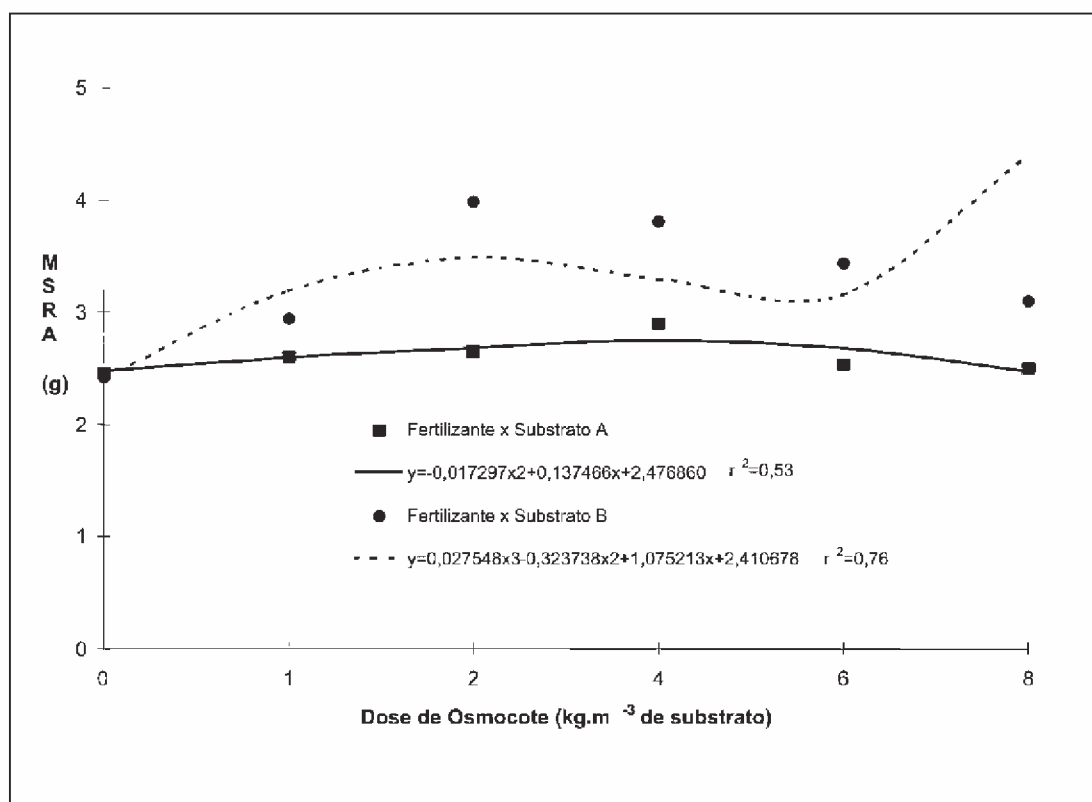


Figura 4- Efeito das doses do fertilizante de liberação controlada e dos substratos na matéria seca da raiz (MSRA) de mudas de açaizeiro. Lavras-(MG) 2003.



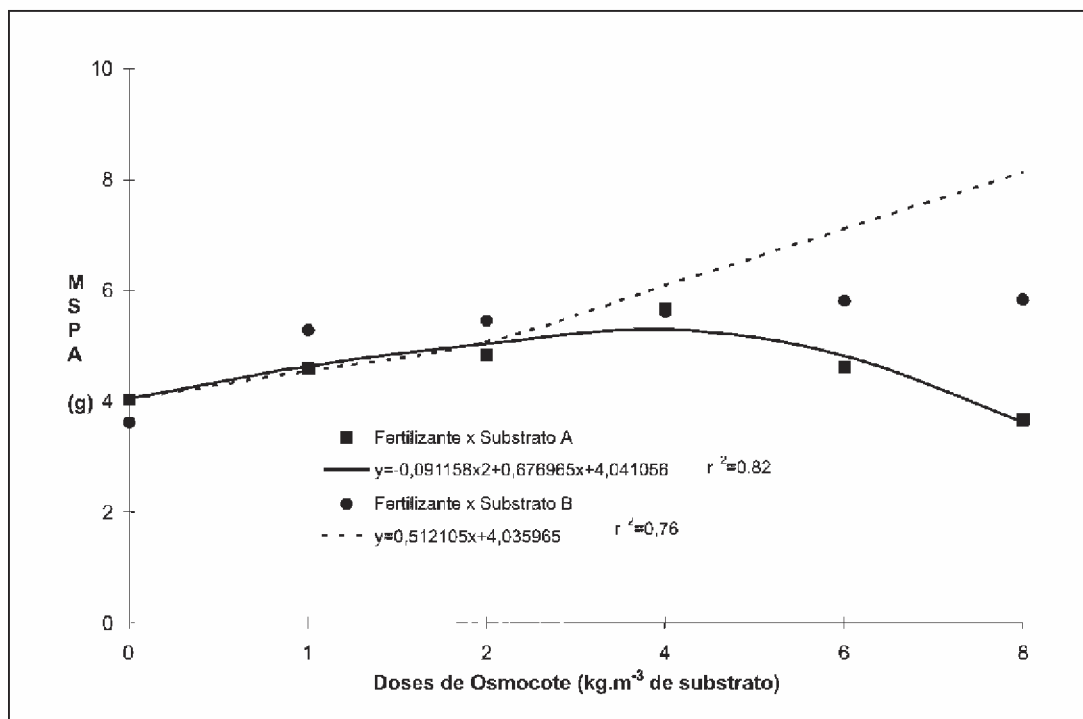


Figura 5- Efeito das doses do fertilizante de liberação controlada e dos substratos na matéria seca da parte aérea (MSPA) de mudas de açaizeiro. Lavras(MG) 2003.

Pode-se observar, pelos resultados desta pesquisa, que o tipo de substrato e o fertilizante tiveram significativa influência no desenvolvimento das mudas de açaizeiro, sendo que até a dose máxima de 4 kg.m<sup>-3</sup> do fertilizante as mudas tiveram melhor desenvolvimento, sem apresentar sintomas de fitotoxides e o substrato B composto de Plantmax + casca de café + pó de serra + areia e solo apresentou melhor resultado do que o substrato A.

Alguns substratos são recomendados para a formação de mudas de açaizeiro. Para Bovi (1998), um bom substrato para formação de mudas de açaizeiro deve ser constituído de solo de boa qualidade, acrescido de uma fonte

orgânica (esterco de curral, ou composto de lixo, ou composto de usinas de beneficiamento de algodão, ou palha de café) na proporção de 3:1, em volume e acrescentar calcário e 500 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 100 g de K<sub>2</sub>O por m<sup>3</sup> do substrato. Já Tonet, Ferreira e Otoboni (1999) recomendam que, além de terra, areia e esterco deve-se acrescentar, também, 10 g de adubo 10-30-10 (NPK), e se o recipiente for tubetes, recomenda o enchimento com substrato Plantmax (25 kg) com acréscimo de 10 kg de esterco de curral curtido e 0,5 kg da fórmula 4-14-8, sendo essa quantidade suficiente para cerca de 120 unidades.

Não foram encontrados trabalhos com utilização deste fertilizante na formação de mudas desta espécie frutífera. Entretanto, a utilização deste fertilizante está sendo realizada com sucesso na produção de mudas de outras espécies frutíferas. Na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo, Pereira et al. (2000), testando diferentes doses deste fertilizante e diferentes substratos, concluíram que para substratos a base de areia, vermiculita e esterco de curral curtido na proporção de 1:1:1 v/v, a dose recomendada do fertilizante é de 8 kg.m<sup>-3</sup> e substratos a base de solo e esterco na proporção de 2:1 v/v a dose recomendada é de 4,5 kg.m<sup>-3</sup>.

Um dos benefícios da utilização de Osmocote em relação à utilização de adubos solúveis ou solução nutritiva é a diminuição de perdas de nutrientes. Holcomb (1979) comprovou que a lixiviação de N foi de 54% em vasos com crisântemo adubados com solução nutritiva, enquanto que adubados com Osmocote, 11%. A lixiviação de nutrientes quando se utiliza Osmocote é bem menor quando comparada aos adubos solúveis afirma Huett (1997).

#### 4 CONCLUSÃO

A utilização do substrato B (Plantmax + casca de café + pó de serra + areia e solo na proporção de 1:1:1:1:2 v/v) e do fertilizante até a dose de 4 kg.m<sup>-3</sup> demonstraram ser uma boa alternativa a ser recomendada para a produção de mudas de açaizeiro.

#### REFERÊNCIAS

- BOVI, M. L. A. Palmito-Açaí (*Bactris gasipaes* Kunth). In: FAHL, J. I. et al. (Ed.). *Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas*. Campinas: IAC, 1998. p.269-271. (Boletim, 200).
- BRITTON, W.; HOLCOMB, E. J. BEATTIE, D.J.; Selecting the optimum slow-release fertilizer of five cultivars of tissue-cultured *Hosta*. *HortTechnology*, v.8, p.203-206, 1998.
- DONADIO, L. C.; MÔRO, F. V.; SERVIDONE, A. A. *Frutas brasileiras*. Jaboticabal: Novos Rumos, 2002. p.47-52.
- GOMES, F. P. *Curso de estatística experimental*. 14. ed. Piracicaba: USP. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2000. 477p.
- HOLCOMB, E. J. Cost and efficiency of slow release fertilizer. *Pensylvania Flower Growers Bull.*, v.316, p.9-10, 1979.
- HUETT, O. O. Fertilizer use efficiency by containerised nursery plants. 2. Nutrient leaching. *Australian Journal Agriculture Research*, v.48, p.251-258, 1997.
- MAYNARD, D. N. Controlled-release for horticultural crops. *Horticultural Reviews*, v.1, p.138-140, 1979.
- OERTLI, J. J.; LUNT, O. R. Controlld release of fertilizer minerals by incapsulating membranes: I. Factors influencing the rate of release. *Soil Science Society Proceedings*, v.26, p.81-83, 1962.

PEIXOTO, J. R. *Efeito da matéria orgânica, do superfosfato simples e do cloreto de potássio na formação de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*)*. 1986. 101f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1986.

PEREIRA, W. E.; LIMA, S. F. de; PAULA, L. B. de; ALVAREZ, V. H. Crescimento e composição mineral de mudas de maracujazeiro em função de doses de Osmocote em dois tipos de substratos. *Revista Ceres*, Viçosa (MG), v.47, n.271, p.311-324, 2000.

PILL, W. G.; BISCHOFF, D. J. Resin-coated, controlled-release fertilizer as a pre plant alternative to nitrogen enrichment of stem core in soilless media containing ground stem core of kenak (*Hibiscus cannabinus* L.). *Journal Horticultural Science & Biotechnological*, v.73, p.73-79, 1998.

SILVA, R. P. da.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* DEG). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.23, n.2, p.377-381, ago. 2001

TONET, R. M.; FERREIRA, L. G. de. S.; OTOBONI, J. L. de. M. *A cultura da pupunha*. Campinas:Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1999. 44p. (Boletim Técnico, 237).