



**INSTITUTO DE FLORESTAS
DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA**

QUALIDADE DE MUDAS DE *Euterpe edulis* Mart. E DE *Archontophoenix alexandrae* Wendl. & Drude PRODUZIDAS EM DIFERENTES RECIPIENTES

Vanessa Emília de Oliveira

ORIENTADOR: Prof. Dr. Paulo Sérgio dos Santos Leles

**SEROPÉDICA – RJ
JUNHO – 2009**



**INSTITUTO DE FLORESTAS
DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA**

QUALIDADE DE MUDAS DE *Euterpe edulis* Mart. E DE *Archontophoenix alexandrae* Wendl. & Drude PRODUZIDAS EM DIFERENTES RECIPIENTES

Vanessa Emília de Oliveira

Monografia apresentada ao Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

**SEROPÉDICA – RJ
JUNHO – 2009**



**INSTITUTO DE FLORESTAS
DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA**

QUALIDADE DE MUDAS DE *Euterpe edulis* Mart. E DE *Archontophoenix alexandrae* Wendl. & Drude PRODUZIDAS EM DIFERENTES RECIPIENTES

Vanessa Emília de Oliveira

Monografia apresentada ao Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Aprovada em 23 de junho de 2009

Banca Examinadora:

Prof. Paulo Sérgio dos Santos Leles – UFRRJ
Orientador

Prof. Carlos Alberto Moraes Passos – UFRRJ

Engenheira Agrônoma Cristiane Alves Fogaça

DEDICO

A minha mãe, o grande amor da minha vida.

AGRADECIMENTOS

- À Deus, por ter me dado a vida;
- À minha mãe, pela sua imensa sabedoria e amor;
- Aos professores Paulo Sérgio e Sílvio Nolasco, pela orientação, ensinamento e amizade;
- Ao Eng. Agr. Rolf Dieringer, pelo material de pesquisa;
- Ao professor Carlos Alberto Moraes Passos por aceitar a participação na banca examinadora;
- Ao meu namorado Maques pelo amor, compreensão, apoio e pela longa espera;
- A minha família que fizeram de mim motivo de orgulho e me incentivaram sempre, em especial a minha irmã Vanilda que sempre foi como uma mãe para mim;
- Aos colegas do LAPER, em especial a doutoranda Cristiane Alves Fogaça, pelo apoio na condução do experimento e amizade acima de tudo;
- As amigas Amélia, Milene, Renata, Sheise, Schweyka, Tatiane que compartilharam os momentos bons e ruins;
- Ao Prof. Ricardo da Silva Pereira e funcionários do viveiro, pela ajuda, conhecimentos compartilhados e amizade;
- Aos colegas da turma 2005 II;
- À todos que aqui não foram citados, mas que de alguma forma contribuíram para o meu crescimento.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade das mudas de *Euterpe edulis* Mart. (juçara) e *Archontophoenix alexandrae* Wendl. & Drude (palmeira-real) produzidas em diferentes recipientes. O substrato utilizado foi formado por uma mistura de composto orgânico, moinha de carvão, terra vermelha e vermiculita, na proporção volumétrica de 6:2:1:1. Após 90 dias da semeadura realizada em sementeira com areia, foi realizada a repicagem diretamente para os recipientes. Foram utilizados quatro recipientes, os quais constituem os tratamentos: sacos plásticos (14x20 cm) com capacidade volumétrica de 1030 cm³; tubetes T280 com 280 cm³; tubetes T115 com 115 cm³ e bandejas de plástico com 24 células contendo 140 cm³ cada. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4 repetições. Cada repetição foi formada por seis mudas. As avaliações mensais, a partir de três meses após a repicagem até os 7 meses, consistiram na medição da altura da parte aérea e do diâmetro do colo. Na última medição também foram obtidos o peso de matéria seca da parte aérea (PMSA) e do sistema radicular (PMSR). Constatou-se, que as mudas de juçara produzidas em sacos plásticos apresentaram significativamente maior crescimento em altura e diâmetro de colo, peso de matéria seca da parte aérea e do sistema radicular, provavelmente devido ao maior volume de substrato deste recipiente e ao maior diâmetro do recipiente, pois as palmeiras normalmente apresentam sistema radicular fasciculado. Não foram observadas diferenças significativas entre outros três recipientes utilizados. Verificou-se também o mesmo comportamento para as mudas de palmeira-real, ressaltando que esta espécie, respondeu mais para a variável diâmetro do colo do que para altura da parte aérea, mostrando que pode ocorrer estiolamento quando se utiliza recipientes com menores diâmetros, como os tubetes. Concluiu-se que para a produção de mudas de ambas as espécies, deve-se utilizar os sacos plásticos, com maior ênfase em diâmetro do que na altura da embalagem.

Palavras-chave: regeneração artificial; produção de mudas; embalagem.

ABSTRACT

This work aimed to evaluate the quality of the *Euterpe edulis* Mart. and *Archontophoenix alexandrae* Wendl. & Drude seedlings produced in different containers. The substratum was formed by a mixture of organic composition, charcoal powder, red clay and vermiculite, in the proportion of 6:2:1:1 of the volume. The sowing was carried through in a crop tray filled with sand, 90 days after the germination of seedlings, they were transplanted directly in the studied containers. Four containers were used, which constitute the treatments: plastic bags 14x20 with volumetric capacity of 1030 cm³; round plastic tubes T280 model with 280 cm³; round plastic tubes T115 model with 115 cm³ and plastic crop trays with 24 cells contend 140 cm³ each. The experimental design was completely randomized, with 4 repetitions. Each repetition was formed by 6 seedlings. The evaluations consisted of monthly measurements of the aerial part height and the stem base diameter, from 3 to 7 months after the transplant. In the last measurement, the weight of the dry matter from the aerial part (PMSA) and from the roots (PMSR) was also evaluated. It was evidenced, that the produced seedlings of *Euterpe edulis* in plastic bags presented significantly bigger growth in all analyzed variables, probably due to the biggest volume of substratum of this container and to the biggest lateral space, since palms normally have fasciculate roots. There were no significant differences among the other three studied containers. The same behavior was also verified for seedlings of *Archontophoenix alexandrae*, emphasizing that this species responded more in stem base diameter than for aerial part height, showing that etiolation can occur when using containers with smaller diameters, such as plastic tubes. It was concluded that for the seedlings production of both the species must be used the plastic bags, with bigger emphasis in diameter than height of the container.

Key-words: Artificial regeneration, seedlings production, seedlings containers.

SUMÁRIO

	Pág
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	ix
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Descrição das espécies	2
2.2 Recipientes	3
3 MATERIAL E MÉTODOS	4
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	5
4.1 <i>Euterpe edulis</i> (juçara)	5
4.2 <i>Archontophoenix alexandrae</i> (palmeira-real)	8
5 CONCLUSÕES	11
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11
7 ANEXOS	14

LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1: Crescimento em altura de mudas de <i>Euterpe edulis</i> Mart., produzidas em quatro recipientes, em diferentes idades, em Seropédica, RJ	6
Figura 2: Crescimento em diâmetro de mudas de <i>Euterpe edulis</i> Mart., produzidas em quatro recipientes, em diferentes idades, em Seropédica, RJ	6
Figura 3: Crescimento em altura de mudas de <i>Archontophoenix alexandrae</i> Wendl. e Drude., produzidas em quatro recipientes, em diferentes idades, em Seropédica, RJ	9
Figura 4: Crescimento em diâmetro de mudas de <i>Archontophoenix alexandrae</i> Wendl. e Drude., produzidas em quatro recipientes, em diferentes idades, em Seropédica, RJ ..	9

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1: Crescimento de mudas de <i>Euterpe edulis</i> Mart. produzidas em diferentes recipientes em duas idades, em Seropédica, RJ	7
Tabela 2: Peso de matéria seca da parte aérea (PSA), peso da matéria seca do sistema radicular (PSR), peso de matéria seca total (PST) e relação do peso da matéria seca da parte aérea (PSR/PSA) de <i>Euterpe edulis</i> Mart. produzidas em diferentes recipientes, aos 7 meses após a repicagem, em Seropédica, RJ	8
Tabela 3: Crescimento de <i>Archontophoenix alexandrae</i> Wendl. & Drude. produzidas em diferentes recipientes em duas idades, em Seropédica, RJ	10
Tabela 4: Peso de matéria seca da parte aérea (PSA), peso da matéria seca do sistema radicular (PSR), peso de matéria seca total (PST) e relação do peso a matéria seca da parte aérea (PSR/PSA) de <i>Archontophoenix alexandrae</i> Wendl. & Drude. produzidas em diferentes recipientes, aos 7 meses após a repicagem, em Seropédica, RJ	10

1. INTRODUÇÃO

As palmeiras são plantas monocotiledôneas da família das Arecaceae, que é representada por cerca de 2000 espécies, reunidas em 200 gêneros, sendo que no Brasil ocorrem cerca de 40 gêneros e 200 espécies (SOUZA et. al., 2005). Muitas espécies de palmeiras são de grande importância econômica pelos diferentes produtos que podem ser obtidos.

O Brasil é o maior produtor mundial de palmito, responsável por 95% do mercado externo (REIS e GUERRA, 1999), sendo que aproximadamente 75% desta produção provenientes de exploração predatória. No Brasil, várias palmeiras produzem palmito comestível. Entre elas, uma das espécies mais conhecida e apreciada é a *Euterpe edulis* Mart. Popularmente conhecida como palmito-juçara é produtora do palmito-branco e encontrada na Região Centro-Sul do País e no Estado de São Paulo (LIN, 1988). Segundo REIS e GUERRA (1999) é um dos produtos mais explorados nas Matas da Floresta Atlântica, devido o alto valor econômico como alimento, com isso vem sofrendo intenso extrativismo. Essa exploração contribui para a degradação do meio ambiente e tornou-se um fator de preocupação para a preservação da espécie, uma vez que não há rebrota das plantas após o corte para a extração do palmito (REIS e GUERRA, 1999).

O questionamento crescente sobre a sustentabilidade biológica das áreas de preservação, os conflitos por conta das invasões para a extração ilegal de palmito e o rareamento das plantas nas áreas extrativas têm comprometido a viabilidade econômica dessa forma de produção. Prevendo o aumento das restrições (legais, naturais e econômicas) ao extrativismo e a expansão continuada dos mercados interno e externo, produtores e agroindústrias, em todo o país, estão investindo em cultivo comercial de palmito, destacando-se as espécies do gênero *Archontophoenix*, especialmente *Archontophoenix alexandrae* e *Archontophoenix cunninghamiana* que são popularmente conhecidas como palmeira-real ou palmeira-real-da-austrália e a espécie nativa da Mata Atlântica *Euterpe edulis* Mart., conhecida como palmito-juçara.

Para o sucesso dos cultivos é importante que sejam produzidas mudas de qualidade e a custos compatíveis, que são influenciadas, entre outros fatores, pelo recipiente utilizado, enfocando formatos e dimensões.

Nos últimos anos, alguns estudos (REIS, 2003; LELES et al., 2006; LUZ et al., 2006; MALAVASI e MALAVASI, 2006; KELLER et al., 2009), testaram e concluíram sobre a viabilidade do uso de tubetes plásticos para a produção de mudas de qualidade de espécies florestais nativas da flora brasileira. HAHN et al. (2006) mencionaram que, atualmente, os sacos plásticos e os tubetes são as embalagens mais adotadas nos viveiros de produção de mudas de espécies florestais nativas. Como possíveis vantagens do uso do tubete em relação ao saco plástico, mencionaram sobre a possibilidade de mecanização de algumas operações, melhores condições ergonômicas, consumo de menor volume de substrato, ocupação de menor espaço no viveiro, facilidade de manejo e transporte das mudas para o campo. Como possíveis desvantagens, citaram a exigências de maior investimento em infra-estrutura, manejo técnico mais aperfeiçoado e menor tempo de espera no viveiro.

Este trabalho teve como objetivo verificar a qualidade de mudas de *Euterpe edulis* Mart. (juçara) e *Archontophoenix alexandrae* Wendl. & Drude (palmeira-real) em diferentes recipientes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Descrição das espécies

***Euterpe edulis* Mart. (juçara)**

Euterpe edulis Mart., conhecida popularmente como juçara, é uma espécie perenifólia, ombrófila, mesófila ou levemente higrófila (LORENZI, 1992), que apresenta estipe único, sendo incapaz de produzir perfilhos, o que acarreta na morte da planta após corte do palmito (TSUKAMOTO FILHO et al., 2001).

A juçara é uma palmeira caracterizada como espécie climácica e com estratégia de regeneração do tipo banco de plântulas, com distribuição espacial agrupada próxima das plantas parentais (FANTINI et al., 2000), encontrada no estrato médio da floresta, sendo característica da Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Cerrado.

Atualmente, a juçara encontra-se confinada às unidades de conservação públicas e, raramente, em remanescentes particulares da Mata Atlântica. Por suas características ecológicas e econômicas, *Euterpe edulis* Mart. é uma espécie chave para o manejo sustentável das formações florestais nativas da área de domínio do bioma Mata Atlântica. Nos remanescentes destas formações florestais a juçara é rara, exigindo, portanto, intervenções silviculturais para o estabelecimento desta espécie. A juçara pode ser estabelecida pela semeadura direta de frutos com polpa, despulpados ou pelo plantio de mudas. Para a implantação do palmital é recomendado à utilização de frutos maduros (FLEIG e RIGO, 1998).

O plantio a pleno sol do palmitero não é viável, porém é adequado para o enriquecimento em vegetação secundária, podendo o sombreamento ser definitivo ou temporário. Mudanças com até três anos não suportam sombreamento excessivo nem sol direto. Após o plantio de enriquecimento em florestas secundárias, o controle das plantas daninhas é feito através de roçadas periódicas em torno da planta, tomando-se o cuidado de não danificar suas raízes superficiais (AMBIENTE BRASIL, s/d).

O palmitero demora de oito a doze anos para alcançar o tamanho comercial no Brasil. Posteriormente, o palmital permite cortes de três ou quatro anos, para possibilitar a regeneração natural da espécie. O corte é recomendado somente após a primeira florada, pois, se houver corte prematuro da palmeira, não haverá sementes para regeneração natural da espécie (AMBIENTE BRASIL, s/d).

***Archontophoenix alexandrae* Wendl. & Drude (palmeira-real).**

O gênero *Archontophoenix* compreende as espécies de palmeiras originárias do leste da Austrália. No Brasil, é comumente chamada de palmeira-real-da-austrália sendo tradicionalmente utilizada na arborização de praças e jardins. Existem seis espécies de palmeira-real-da-austrália, entretanto as de maior interesse para a extração do palmito são a *Archontophoenix alexandrae* e a *Archontophoenix cunninghamiana*.

A espécie *Archontophoenix alexandrae*, em homenagem à princesa Alexandra (BOVI, 1998), é de origem australiana, de ocorrência natural em altitudes inferiores a 1000 metros, em região tropical. Possui estipe único que sobressai da base, com cicatrizes foliares dispostas horizontalmente. Podem alcançar mais de 33 m de altura e, segundo DISLICH et al. (2002), com diâmetros a altura do peito superior a 20 cm, sendo observadas, em Santa Catarina, plantas de até 25 m (REITZ e KLEIN, 1974). As folhas, com tamanho de 1,0 a 2,5 m de comprimento, quando velhas apresentam segmento foliar com coloração esbranquiçada na face inferior, medindo de 30 a 45 cm

por 2 a 4 cm, acuminados e inteiros, ráquis floral com 30 a 40 cm de comprimento, semi-pêndula, muito ramificada (BOVI, 1998).

O florescimento inicia-se no outono, com o aparecimento de flores brancas ou creme, com a formação do fruto até a maturação, ocorre do outono ao verão, e os frutos, geralmente, possuem coloração avermelhada. No despoldamento, as fibras se deslocam da face apical, na qual a semente apresenta coloração amarelo-esverdeada (RAMOS e HECK, 2003).

A palmeira *Archontophoenix alexandrae* é distribuída, geralmente, em agrupamentos, ocorrendo, frequentemente, ao longo das margens de rios e áreas úmidas ou alagadiças, a meia sombra ou a pleno sol, tolerando geadas leves e breves na floresta tropical e em áreas com alta precipitação pluviométrica, mas pode ocorrer também em solos secos (FRASSON e LOPES, 2002). Seu sistema radicular muito denso torna a espécie em um agente de recuperação de área degradada por erosão ao longo das margens dos rios (BOVI, 1998). No Estado de Santa Catarina, a palmeira é cultivada em quase todos os municípios, do norte ao sul, florescendo por toda a primavera, verão e outono. A frutificação é abundante na primavera, verão e outono. Na década de 70 já se observavam qualidades da palmeira-real, como rápido crescimento em altura e massa, facilidade na produção de mudas e cultivo, e maior rendimento na produção de palmito em relação ao palmito nativo *Euterpe edulis*.

SAMPAIO et al. (2007), avaliando a viabilidade técnica e econômica da produção de palmito de *Archontophoenix alexandrae*, em Cachoeiras de Macacu, Estado do Rio de Janeiro, concluíram que o cultivo desta palmeira mostrou-se tecnicamente e economicamente viável.

2.2 Recipientes

Com o passar dos anos, vem crescendo a demanda de mudas de espécies florestais nativas, devido à necessidade de se fazer os reflorestamentos para cumprir a legislação, recuperar áreas degradadas, recompor áreas de matas ciliares promover o enriquecimento florestal a arborização urbana e outras finalidades.

Entre os vários fatores importantes para a produção das mudas, o recipiente merece atenção, pois este deve permitir o crescimento das mudas, durante o período de permanência no viveiro.

Segundo CARNEIRO (1995), as principais funções do recipiente são: conter substrato que permita o crescimento e a nutrição das mudas; promover adequada formação do sistema radicular e proteger as raízes de danos mecânicos e desidratação e contribuir para a máxima sobrevivência e crescimento inicial no campo. Este autor relata, ainda, que os recipientes devem apresentar dimensões uniformes, serem facilmente manuseáveis no viveiro, no transporte e no plantio, possibilitarem a mecanização das operações de enchimento, semeadura no viveiro e plantio no campo. Para WENDLING et al. (2001), a possibilidade de reaproveitamento, os custos, a facilidade de manuseio e a disponibilidade no mercado, são critérios que devem ser observados na escolha do tipo de recipiente mais adequado para a produção de mudas de espécies florestais.

GOMES et al. (1990), testaram 30 tratamentos, resultado da combinação de sacos plásticos com seis diâmetros, (4,5; 5,1; 5,8; 6,4; 7,0 e 7,6 cm) com cinco alturas de embalagens plásticas (5; 8; 11; 14 e 17 cm) para a produção de mudas de *Tabebuia serratifolia* (ipê-pardo), *Copaifera langsdorffii* (copaíba) e *Piptadenia peregrina* (angico-vermelho), e concluíram que a altura da embalagem plástica afetou diretamente o crescimento em altura das mudas, mas o diâmetro da embalagem, desde que acima de

5,1 cm não tem influência no crescimento. Recomendaram o uso da embalagem de 5,1 cm de diâmetro e 14 cm de altura para a produção de mudas dessas três espécies.

REIS (2003) testou três tipos de recipiente (tubete de 53 e de 280 cm³ e sacola plástica de 450 cm³), para a produção de mudas de *Schizolobium amazonicum* Ducke (paricá), e concluiu que tanto as mudas produzidas nos tubetes maiores e nas de sacolas plásticas foram de boa qualidade. Considerando o maior custo de mão-de-obra e manejo recomendou a produção de mudas da espécie em tubetes de 280 cm³.

CUNHA et al. (2005), testando diferentes diâmetro e altura de sacolas plásticas [(20,0 x 36,5) cm; (15,0 x 32,0) cm; (13,0 x 25,5) cm; (13,5 x 19,0) cm] para a produção de mudas de *Tabebuia impetiginosa* (ipê-roxo), usando como substrato terra de subsolo e composto orgânico, concluíram que, as mudas apresentaram características morfológicas proporcionais às dimensões das sacolas e que os recipientes menores reduziram a taxa de crescimento das mudas, implicando em aumento do tempo de produção.

MALAVASI e MALAVASI (2006), testando tubetes circulares com capacidade volumétrica de 55, 120, 180 e 300 cm³, usando substrato comercial para a produção de mudas de *Cordia trichotoma* (louro-pardo) e *Jacaranda micranta* (caroba), concluíram que as produzidas nos tubetes de maiores volumes produziram mudas de maiores dimensões.

KELLER et al. (2009) observaram que mudas de *Inga marginata* (ingá), *Jacaranda puberula* (jacarandá-branco) e *Zeyheria tuberculosa* (ipê- tabaco) produzidas em sacos plásticos de 330 cm³ e tubetes de seção circular com volume de 280 cm³ não apresentaram diferenças nas características morfológicas das mudas e no crescimento em altura e diâmetro de colo das plantas, aos 10 meses após o plantio no campo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

As espécies utilizadas foram *Euterpe edulis* Mart. (juçara) e *Archontophoenix alexandrae* Wendl. & Drude (palmeira-real). As sementes de juçara foram advindas de uma floresta secundária de Volta Redonda e as da segunda espécie de um plantio comercial em Cachoeiras de Macacu, ambos os municípios do Estado do Rio de Janeiro.

O experimento foi realizado no Viveiro Fernando Luiz Oliveira Capellão, do Departamento de Silvicultura, do Instituto de Florestas, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro em Seropédica, no período de agosto de 2006 a setembro de 2007. O semeio foi em sementeira com areia a fim de homogeneizar a germinação e após 90 dias realizou-se a repicagem das plântulas nos recipientes. O substrato utilizado foi produzido no viveiro e consistiu de uma mistura de composto orgânico, moinha de carvão, terra vermelha e vermiculita, na proporção volumétrica de 6:2:1:1. A análise química do substrato foi realizada pelo Laboratório de Análise de solo, planta e resíduos, do Instituto de Agronomia (Anexo 1A). Foram utilizados 4 recipientes, os quais constituem os tratamentos: sacos de polietileno pretos com diâmetro de 9,2 cm e altura de 15,5 cm e capacidade volumétrica de 1030 cm³ (comercialmente conhecido como 14x20 cm); tubetes T280; tubetes T115 e bandejas de plástico com 24 células. Ambos tubetes são de seção circular e com 8 estrias internas, tendo as seguintes características: T280 - diâmetro interno na parte superior de 5,2 cm; na parte inferior de 1,3 cm; altura de 19 cm e capacidade volumétrica de 280 cm³; T115 - diâmetro interno superior de 3,8 cm e inferior de 1,5 cm, altura de 14,5 cm e volume de 115 cm³. As bandejas plásticas apresentam células individuais em forma de tetraedro, com largura superior de 5,5 cm, largura inferior de 4,1 cm e altura de 6,8 cm, com capacidade

volumétrica de 140 cm³. O delineamento foi inteiramente ao acaso, com 4 repetições, constituindo 16 unidades amostrais, tendo cada repetição, 6 mudas.

Nos três primeiros meses após a repicagem, as mudas permaneceram em casa de sombra (sombrite aproximadamente 50%) e depois até o final da produção, aos 7 meses, a pleno sol. A irrigação foi a adotada na rotina do viveiro, que são duas irrigações diárias, sendo uma na parte da manhã e outra a tarde. Sempre que havia plantas daninhas nos recipientes era feita a capina manual. Foram realizadas duas adubações de cobertura com 0,25 e 0,50 gramas por muda de N-P-K (20-05-20), aos 3 e 6 meses após repicagem, respectivamente. Apesar dos recipientes terem diferentes volumes, esta mesma quantidade de aplicação do adubo foi para não ter uma variação dos tratamentos.

Do 3º até o 7º mês após a repicagem, mensalmente, foi avaliada a altura da parte aérea e o diâmetro do colo. Com base nos dados desta última avaliação, foram selecionadas, duas plantas médias (valores mais próximo da altura e do diâmetro do colo médios) por unidade amostral para determinação da biomassa das plantas. As plantas selecionadas tiveram a parte aérea cortada e o sistema radicular foi lavado em água corrente, com cuidado para não perder raízes. Todo o material foi colocado em sacolas de papel e levado para estufa a 65°C por 48 horas. Em seguida foi pesado em balança de precisão e, assim, obtidos o peso de matéria seca da parte aérea (PMSA) e do sistema radicular (PMSR).

Com os dados de altura e diâmetro coletados no período, foram construídas as curvas de crescimento médios das mudas produzidas nos diferentes recipientes. Os dados coletados aos 5 e aos 7 meses após a repicagem foram submetidos à análise de variância e comparadas as médias, através do teste de Tukey, ao nível de 5% de significância, utilizando-se software SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. *Euterpe edulis* (juçara)

Constatou-se, em todas as épocas de avaliação, que as mudas de juçara produzidas nos sacos plásticos apresentaram maior tendência de crescimento em altura (Figura 1) e diâmetro de colo (Figura 2), em relação aos outros recipientes, provavelmente devido ao maior volume de substrato deste recipiente. Este comportamento de maior crescimento das mudas de espécies florestais em maiores recipientes, ao longo do tempo, foi também observado por outros autores, como FONSECA (2005), para mudas de *Acacia mangium* e *Mimosa artemisiana*, e por KELLER et al. (2009), para mudas de *Inga marginata*, *Jacaranda puberula* e *Zeyheria tuberculosa*. Observou-se também, pelas Figuras 1 e 2, que as mudas que apresentaram o menor valor médio de altura e de diâmetro de colo foram as produzidas nos tubetes de 280 cm³, devido provavelmente a maior lixiviação de nutrientes neste recipiente, conforme mencionado por NEVES et al. (1990) e CARNEIRO (1995).

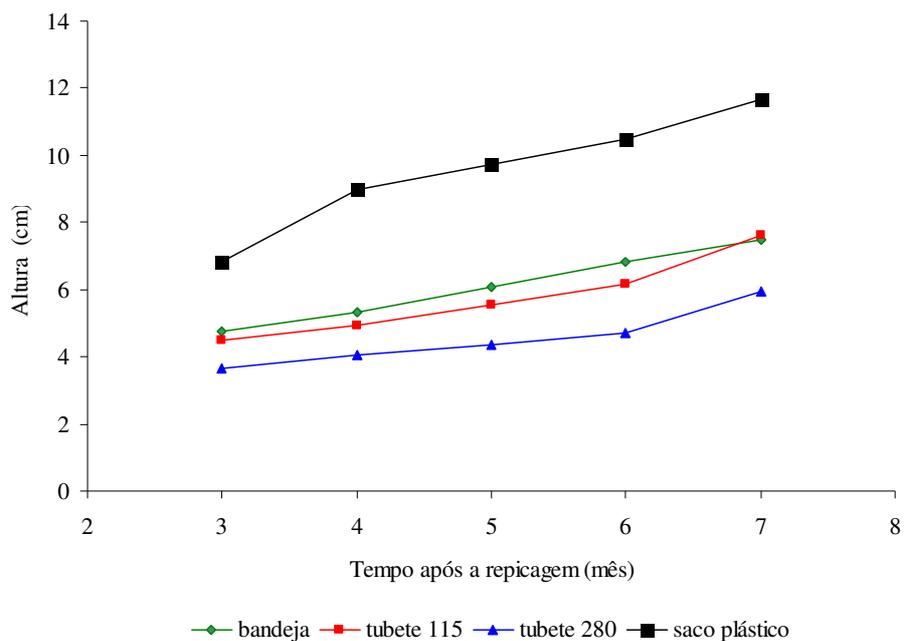


Figura 1: Crescimento em altura de mudas de *Euterpe edulis* Mart., produzidas em quatro recipientes, em diferentes idades, em Seropédica, RJ.

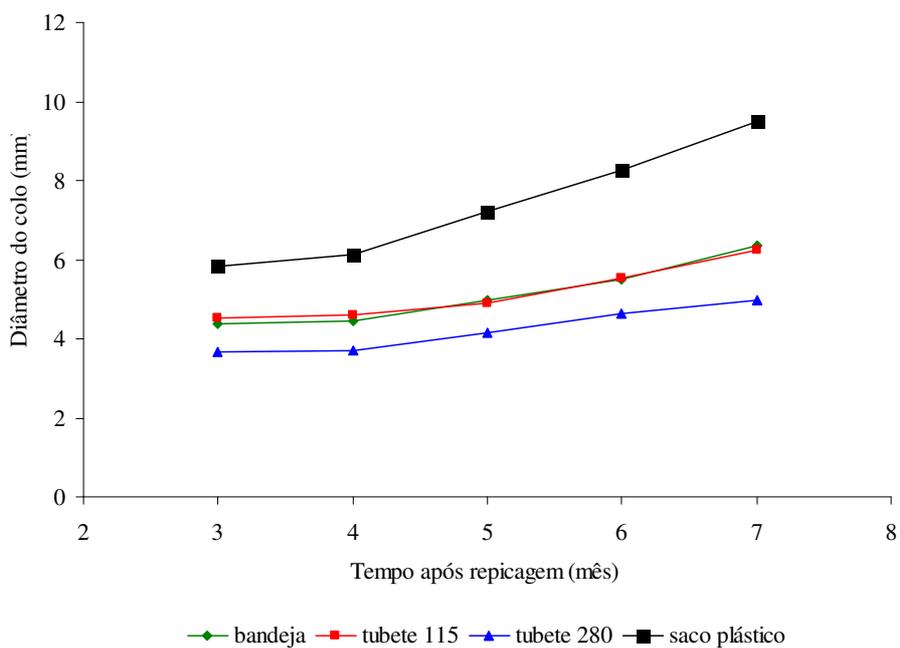


Figura 2: Crescimento em diâmetro de mudas de *Euterpe edulis* Mart., produzidas em quatro recipientes, em diferentes idades, em Seropédica, RJ.

Constatou-se que a altura da parte aérea e o diâmetro de colo das mudas avaliadas aos 5 meses (anexo 2A) e aos 7 meses após a repicagem (anexo 2B) apresentaram diferenças significativas em função do recipiente de produção.

Pela Tabela 1 observou-se que, para as duas idades de avaliação, as mudas produzidas em sacos plásticos apresentaram valores de crescimento superiores aquelas produzidas nos outros recipientes e que não houveram diferenças entre as mudas produzidas nos dois tipos de tubetes e a bandeja plástica. Este maior crescimento em sacos plásticos foi, provavelmente, devido ao maior volume de substrato, que permitiu maior retenção de umidade e menor lixiviação de nutrientes, além da melhor conformação do sistema radicular no sentido horizontal e vertical no recipiente. Segundo MARTINS e LIMA (1999), *Euterpe edulis* apresenta sistema radicular fasciculado e fino favorecendo a absorção de água e nutrientes nos primeiros 20 cm do solo, quando em condições de campo. Assim, como o saco plástico utilizado tem diâmetro de 9,2 cm e do maior tubete é de 5,2 cm, as mudas produzidas em sacos plásticos tiveram maior espaço lateral para o crescimento radial do sistema radicular, pois a altura do tubete T280 é superior a dos sacos plásticos utilizados, evidenciando que a dimensão mais importante para produção de mudas desta espécie foi a largura do recipiente.

Comparando os tipos de tubetes, verificou-se que não houve diferença significativa do crescimento das mudas, devido provavelmente ao diâmetro dos dois tipos de tubetes que promoveu restrição ao crescimento radicular lateral, conforme observado por REIS et al. (1989) para produção de mudas de eucalipto e por LELES et al. (2006) para produção de mudas de quatro espécies florestais nativas da Mata Atlântica.

Em relação à bandeja plástica, apesar das células individuais apresentarem altura de apenas 6,8 cm, permitiu um crescimento semelhante às mudas dos tubetes. Estas bandejas têm a vantagem de possuírem menor custo de aquisição em relação aos tubetes, mas são de manejo mais difícil no viveiro, pois não permite realização de algumas práticas fundamentais, como seleção de mudas e reespaçamento. Durante os últimos dois meses observou-se que as mudas produzidas nas bandejas plásticas, normalmente emitiram raízes para fora dos recipientes, devido estarem em contato com a superfície da brita do viveiro, não havendo poda natural das raízes, o que ocorreu com as mudas produzidas em tubetes. Os sacos plásticos por apresentarem altura de 15,5 cm e a espécie possuir sistema radicular superficial verificou-se que as raízes, até o final do experimento, não ultrapassaram os sacos plásticos e as mudas amostradas para determinação do peso de matéria seca não apresentaram sistema radicular enovelado.

Tabela 1: Crescimento de mudas de *Euterpe edulis* Mart. produzidas em diferentes recipientes em duas idades, em Seropédica, RJ

Recipientes	----- 5 meses após repicagem ----		----- 7 meses após repicagem ----	
	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Altura (cm)	Diâmetro (mm)
Saco plástico	9,7 a	7,2 a	11,7 a	9,5 a
Bandeja plástica	6,1 b	5,0 b	7,5 b	6,4 b
Tubete T115	5,5 b	4,9 b	7,6 b	6,2 b
Tubete T280	4,4 b	4,2 b	5,9 b	5,0 b

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

LUZ et al. (2006), estudando a altura do recipiente na produção de mudas *Rhapis excelsa* (palmeira-ráfia), constataram diferenças na altura de mudas aos 6 meses e 18 meses de idade, sendo que as produzidas no recipiente de 40 cm de altura apresentaram o menor crescimento, comparado aos de altura de 20, 25, 30 e 35 cm. Os autores argumentaram, citando Milks et al. (1989), que isto ocorreu provavelmente devido à reduzida altura dos recipientes na produção de mudas, que dificulta a drenagem, eleva a capacidade de retenção de água, podendo provocar encharcamento do substrato.

Em relação aos dados de produção de matéria seca, constatou-se pelo anexo 2B diferenças entre o peso seco da parte aérea e do sistema radicular mas não, da relação entre estas variáveis. As mudas produzidas em sacos plásticos apresentaram valores médios de matéria significativamente superiores às produzidas nos outros recipientes (Tabela 2), em consonância com os dados da Tabela 1.

Tabela 2: Peso de matéria seca da parte aérea (PMSA), peso da matéria seca do sistema radicular (PMSR), peso de matéria seca total (PMST) e relação do peso da matéria seca da parte aérea (PMSR/PMSA) de *Euterpe edulis* Mart. produzidas em diferentes recipientes, aos 7 meses após a repicagem, em Seropédica, RJ

Recipiente	PMSA	PMSR	PMST	PMSR / PMSA
	----- g / muda -----			

Saco plástico	2,35 a	0,69 a	3,04 a	0,29
Bandeja plástica	1,11 b	0,34 b	1,46 b	0,30
Tubete T115	1,03 b	0,31 b	1,33 b	0,31
Tubete T280	0,98 b	0,31 b	1,29 b	0,36

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Constatou-se pela Tabela 2, que em média, as mudas produzidas em sacos plásticos apresentaram peso de matéria seca do sistema radicular duas vezes superior às produzidas nos demais recipientes, evidenciando, conforme já mencionado, que há maior importância do diâmetro da embalagem para a produção de mudas desta espécie.

4.2. *Archontophoenix alexandrae* (palmeira-real)

Verificou-se que as mudas de palmeira-real produzidas nos sacos plásticos apresentaram maior tendência de crescimento em altura (Figura 3) e diâmetro de colo (Figura 4), em relação aos outros recipientes. Este comportamento pode ser explicado pelo maior volume de substrato dos sacos plásticos e também o maior diâmetro desta embalagem, pois segundo FRASON e LOPES (2002), esta espécie apresenta sistema radicular fasciculado, como a maioria das palmeiras.

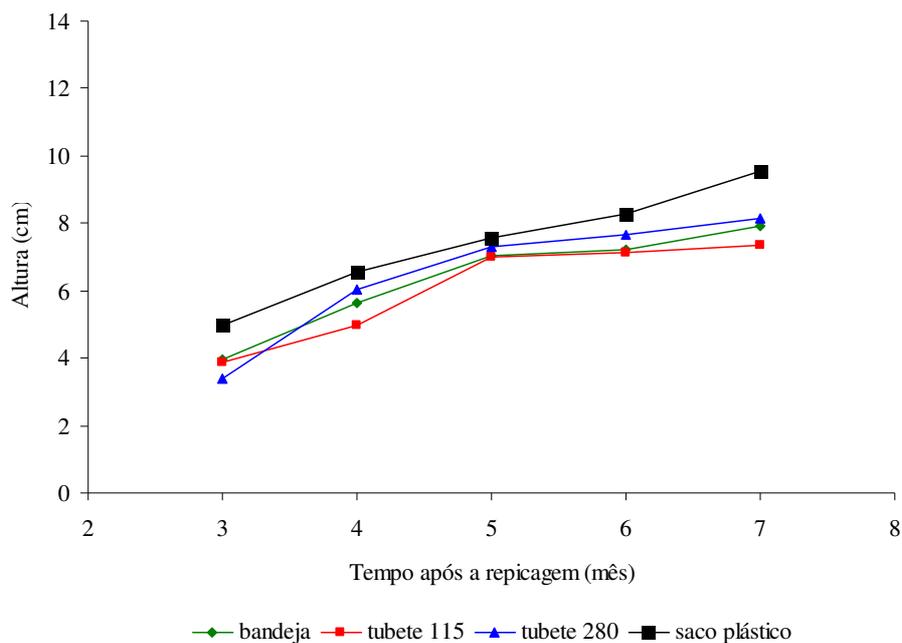


Figura 3: Crescimento em altura de mudas de *Archontophoenix alexandrae* Wendl. & Drude., produzidas em quatro recipientes, em diferentes idades, em Seropédica, RJ.

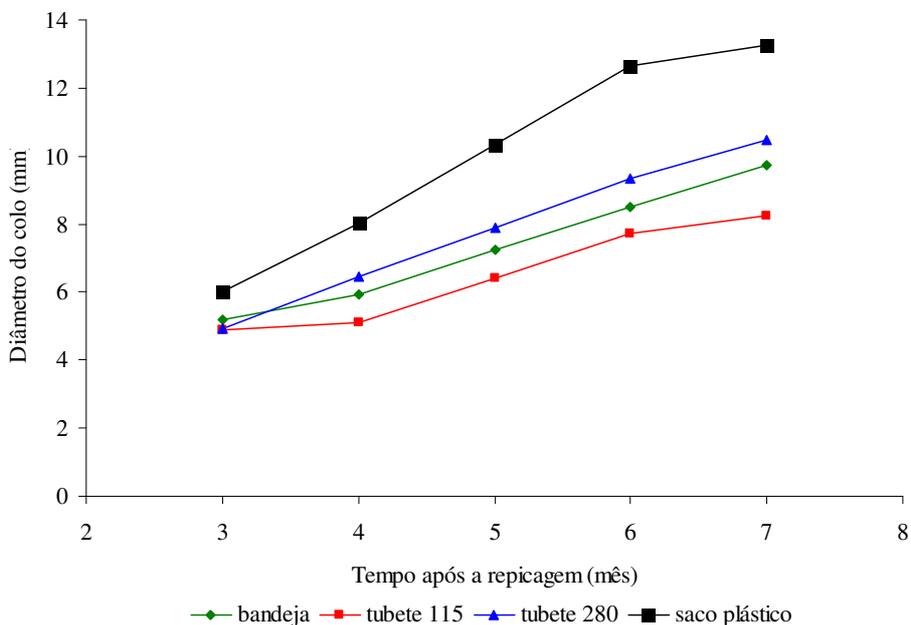


Figura 4: Crescimento em diâmetro de mudas de *Archontophoenix alexandrae* Wendl. & Drude., produzidas em quatro recipientes, em diferentes idades, em Seropédica, RJ.

Constatou-se que houveram diferenças apenas na variável diâmetro do colo, na avaliação realizada aos 5 meses após a repicagem (Anexo 3A) e nas variáveis altura da parte aérea e diâmetro do colo, na avaliação de 7 meses (Anexo 3B).

Verificou-se nas Tabelas 3 e 4 que as mudas de palmeira-real produzidas em sacos plásticos foram as que apresentaram significativamente maior crescimento e as de T115 o menor crescimento. A espécie respondeu mais em diâmetro de colo do que em altura, mostrando que ao usar recipientes de menores diâmetros, como os tubetes, podem ocorrer estiolamento das mudas, conforme mencionado por CARNEIRO (1995), que de maneira geral, há necessidade de espaçamento das mudas produzidas em tubetes. Os dados mostraram que a palmeira-real respondeu em menor magnitude ao recipiente utilizado do que a palmeira-juçara, devido à primeira não apresentar diferenças dos pesos de matéria seca aérea e do sistema radicular.

RAMOS e HECK (2003), testando diferentes embalagens para a produção de mudas de palmeira-real, concluíram que o saco plástico pode ser considerado o tipo de embalagem adequado para produzir mudas mais vigorosas e em menor tempo que as outras embalagens, como tubetes e copo plástico, aos 12 meses após a semeadura. Em trabalho semelhante RAMOS (2005), também mostrou que os sacos plásticos produziram mudas de maiores dimensões.

Segundo RAMOS (2005), a produção de muda em escala comercial deve aliar os aspectos técnicos à racionalidade operacional do processo e para isto, embalagens pequenas de fácil preenchimento e manejo são interessantes.

Tabela 3: Crescimento de *Archontophoenix alexandrae* Wendl. & Drude. produzidas em diferentes recipientes em duas idades, em Seropédica, RJ

Recipientes	----- 5 meses após repicagem ----		----- 7 meses após repicagem ----	
	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Altura (cm)	Diâmetro (mm)
Saco plástico	7,59	10,43 a	9,56 a	13,28 a
Bandeja plástica	7,05	7,22 b	7,94 ab	9,71 b
Tubete T115	7,02	6,41 b	7,34 b	8,23 b
Tubete T280	7,30	7,91 b	8,15 ab	10,49 b

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste Tukey (P < 0,05).

Tabela 4: Peso de matéria seca da parte aérea (PMSA), peso da matéria seca do sistema radicular (PMSR), peso de matéria seca total (PMST) e relação do peso a matéria seca da parte aérea (PMSR/PMSA) de *Archontophoenix alexandrae* Wendl. & Drude. produzidas em diferentes recipientes, aos 7 meses após a repicagem, em Seropédica, RJ

Recipiente	PMSA	PMSR	PMST	PMSR / PMSA
	----- g / muda -----			
Saco plástico	4,63	1,40	6,04	0,30
Bandeja plástica	3,60	1,45	5,05	0,39
Tubete T115	2,60	1,14	3,74	0,43
Tubete T280	4,00	1,50	5,50	0,37

5. CONCLUSÕES

Entre os recipientes testados, recomenda-se para produção de mudas de ambas as espécies os sacos plásticos, dando maior ênfase ao diâmetro do que a altura da embalagem. Para *Archontophoenix alexandrae* é possível produzir mudas de qualidade usando tubetes plásticos, necessitando de estudos envolvendo principalmente fertilização. Para *Euterpe edulis* são necessários estudos envolvendo sacos plásticos de menores alturas e diferentes diâmetros.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBIENTE BRASIL Silvicultura do Palmito Juçara (*Euterpe edulis*). Data de publicação indefinida. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./florestal/index.html&conteudo=./florestal/palmitojucara.html>. Acesso em: 13 jun 2009.

BOVI, M.L.A. Cultivo da Palmeira Real Australiana Visando a Produção de Palmito. Instituto Agrônômico. Campinas. **Boletim Técnico**, 1998. 172p.

CARNEIRO, J.G.A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UENF/UFPR/FUPEF, 1995. 451p.

CUNHA, A.; ANDRADE, L.A.; BRUNO, R.L.A.; SILVA, J.A.L.; SOUZA, V.C. Efeito dos substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade de mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex. D. C.) Standl. **Revista Árvore**, v.29, n.4, p. 507–516, 2005.

DISLICH, R.; KISSEER, N.; PIVELLO, V. A invasão de um fragmento florestal em São Paulo (SP) pela palmeira australiana *Archontophoenix cunninghamia* H. Wendl. & Drude. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n.1, p. 55-64, 2002.

FANTINI, A.C.; RIBEIRO, R.J.; GURIES, R.P. Produção de palmito (*Euterpe edulis* Martius - Arecaceae) na floresta ombrofila densa: potencial, problemas e possíveis soluções. **Sellowia**, n.49/52, p.256-80, 2000.

FLEIG, F.D.; RIGO, S.M. Influência do tamanho dos frutos do Palmiteiro *Euterpe edulis* Mart. na germinação das sementes e crescimento das mudas. **Ciência Florestal**, v.8, n.1, p.35-41, 1998.

FONSECA, F.A. **Produção de mudas de *Acacia mangium* Wild. e *Mimosa artemisiana* Heringer & Paula, em diferentes recipientes, utilizando compostos de resíduos urbanos, para a recuperação de áreas degradadas**. 2005. 63p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2005.

FRASSON, A.; LOPES, J.D.S. **Cultivo de palmeira-real para produção de palmito**. Viçosa: CPT, 2002. 206 p.

GOMES, J.M.; COUTO, L.; BORGES, R.C.G.; FREITAS, S.C. Influência do tamanho da embalagem na produção de mudas de ipê (*Tabebuia serratifolia*), de copaíba (*Copaifera langsdorffii*) e de angico vermelho (*Piptadenia peregrina*). **Revista árvore**, v.14, n.1, p.26-34, 1990.

HAHN, C.M.; OLIVEIRA, C.; AMARAL, E.M.; RODRIGUES, M.S.; SOARES, P.V. **Recuperação florestal: da semente a muda**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente para a Conservação e Produção Florestal do Estado de São Paulo, 2006. 144p.

KELLER, L.; LELES, P.S.S; OLIVEIRA NETO, S.N.; COUTINHO, R.P.; NASCIMENTO, D.F. Sistema de blocos prensados na produção de mudas de espécies arbóreas. **Revista Árvore**, v.33, n.2, p.305-314, 2009.

LELES, P.S.S; LISBOA, A.C.; OLIVEIRA NETO, S.N.; GRUGIKI, M.A.; FERREIRA, M.A.. Qualidade de mudas de quatro espécies florestais produzidas em diferentes tubetes. **Floresta e Ambiente**, v.13, n.1, p. 69-78, 2006.

LIN, S.S. Efeito do tamanho e maturidade sobre a viabilidade, germinação e vigor do fruto de palmitreiro. **Revista Brasileira de Sementes**, v.8, n.1, p. 57-66, 1988.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Platarum, 1992. 352p.

LUZ, P.B.; AGUIAR, F.F.A.; TAVARES, A.R.; KANASHIRO, S.; AGUIAR, J.; NASCIMENTO, T.D.R..Desenvolvimento de *Rhapis excelsa* (Thunberg) Henry Ex. Rehder (palmeira-ráfia): Influência da altura do recipiente na formação de mudas. **Ciência agrotécnica**, v.30, n.1, p.31-34, 2006.

MALAVASI, U.C.; MALAVASI, M.M. Efeito do volume do tubete no crescimento inicial de plântulas de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud e *Jacaranda micranta* Cham. **Ciência Florestal**, v.16, n.1, p.11-16, 2006.

MARTINS, S.V.; LIMA, D.J.; Cultura de palmeiras I: Palmitreiro (*Euterpe edulis* Mart.). Viçosa: UFV, 28p. (**Cadernos didáticos**, 54). 1999.

NEVES, J.C.L., GOMES, J.M., NOVAIS, R.F. Fertilização mineral de mudas de eucalipto. In: BARROS, N.F. **Relação solo-eucalipto**. Viçosa: Editora Folha de Viçosa. p.99-126. 1990.

RAMOS, M.G., HECK, T.C. Cultivo da palmeira-real-da-austrália para produção de palmito. Florianópolis: Epagri, 32p. (**Boletim didático**, 40). 2003.

RAMOS, M.G. Desenvolvimento de tecnologia para produção de mudas de palmeira-real-da-austrália em tubetes. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUTORES DE PALMITO DE PALMEIRA-REAL, 3, 2005, Balneário Camboriú. **Anais...** Balneário Camboriú: Epagri, 2005. p.70-73.

REIS, G.G., REIS, M.G.F., MAESTRI, M., XAVIER, A., OLIVEIRA, L.M. Crescimento de *Eucalyptus camaldulensis*, *E. grandis* e *E. cloeziana* sob diferentes níveis de restrição radicular. **Revista Árvore**, v.13, p.1-18, 1989.

REIS, J.L. **Produção de mudas de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. em diferentes recipientes e substratos.** 2003. 16p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica – RJ, 2003.

REIS, M.S.; GUERRA, M.P. **Inventário dos Recursos Florestais da Mata Atlântica. Exploração, Utilização dos Recursos, Impactos Atuais e Potencialidades de Manejo. *Euterpe edulis* Martius (Palmito).** Florianópolis: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica/UFSC, 1999.

REITZ, P.R, KLEIN, R.M.. **Palmeiras.** Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues. p.106-115. 1974.

RIBEIRO JÚNIOR, J. I. **Análises estatísticas no SAEG.** Viçosa: UFV, 2001. 301p.

SAMPAIO, L.C; OLIVEIRA NETO, S.N.; LELES, P.S.S.; SILVA, J.A.; VILLA, E.B. Análise técnica e econômica da produção de palmito de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.) e de palmeira-real (*Archontophoenix alexandrae* Wendl. & Drude). **Floresta e Ambiente**, v.14, n.1, p.14-24, 2007.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática:** guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Plantarum, p. 106-125. 2005.

TSUKAMOTO FILHO, A.A.; MACEDO, R.L.G.; VENTURIN, N.; MORAIS, A.R. Aspectos fisiológicos e silviculturais do palmitero (*Euterpe edulis* Martius) plantado em diferentes tipos de consórcios no município de Lavras, MG. **Revista Cerne**, v.7, n.1, p. 41-53, 2001.

WENDLING, I.; GATTO, A.; PAIVA, H.N.; GONÇALVES, W. **Planejamento e instalação de viveiros.** Viçosa: Aprenda fácil, 2001. 120p.

7. ANEXOS

ANEXO 1A: Característica química do substrato utilizado para a produção das mudas de *Euterpe edulis* Mart. e *Archontophoenix alexandre* Wendl. & Drude, nos diferentes recipientes, Seropédica, RJ

pH ¹ (em H ₂ O)	P ² ----- mg/dm ³ -----	K ² -----	Ca ³ -----	Mg ³ Cmol _c /dm ³ -----	Al ³ -----	H + Al ³ -----	C %
7,0	22	44	10,0	5,5	0,00	1,2	3,78

¹pH em água relação 1:2:5; ²extrator Mehlich-1; ³extrator de KCL 1,0 N.

ANEXO 2A: Quadrado médio da análise de variância e coeficiente de variação da altura da parte aérea e diâmetro de colo de mudas de *Euterpe edulis* Mart., aos 5 meses após a repicagem, em diferentes recipientes, Seropédica, RJ

FV	GL	Quadrado Médio	
		H	D
Recipiente	3	21,37*	6,88*
Resíduo	12	0,77	0,33
Coeficiente de variação (%)		13,7	10,8

* significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

ANEXO 2B: Quadrado médio da análise de variância e coeficiente de variação da altura da parte aérea (H), diâmetro de colo (D), peso da matéria seca da parte aérea (PMSA), peso da matéria seca do sistema radicular (PMSR), peso de matéria seca total (PMST), a relação do peso a matéria seca da parte aérea (PMSR/PMSA) de mudas de *Euterpe edulis* Mart., aos 7 meses após a repicagem, em diferentes recipientes, Seropédica, RJ

FV	GL	Quadrado Médio					
		H	D	PSA	PSR	PST	PSR/PSA
Recipiente	3	23,83*	14,74*	1,73*	0,13*	2,85*	0,0032 ^{n.s.}
Resíduo	12	1,72	1,07	0,17	0,02	0,30	0,0055
CV (%)		16,0	15,3	30,7	35,4	30,8	23,7

CV = coeficiente de variação.

* significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

n.s. não significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

ANEXO 3A: Quadrado médio da análise de variância e coeficiente de variação da altura da parte aérea e diâmetro de colo de mudas de *Archontophoenix alexandre* Wendl. & Drude, aos 5 meses após a repicagem, em diferentes recipientes, Seropédica, RJ

FV	GL	Quadrado Médio	
		H	D
Recipiente	3	0,27 ^{n.s.}	11,50*
Resíduo	12	0,95	0,69
Coeficiente de variação (%)		13,5	10,45

* significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

n.s. não significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

ANEXO 3B: Quadrado médio da análise de variância e coeficiente de variação da altura da parte aérea (H), diâmetro de colo (D), peso da matéria seca da parte aérea (PMSA), peso da matéria seca do sistema radicular (PMSR), peso de matéria seca total (PMST), a relação do peso da matéria seca da parte aérea (PMSR/PMSA) de mudas de *Archontophoenix alexandre* Wendl. & Drude, aos 7 meses após a repicagem, em diferentes recipientes, Seropédica, RJ

FV	Gl	Quadrado Médio					
		H	D	PMSA	PMSR	PMST	PMSR/PMSA
Recipiente	3	3,51*	17,92*	2,90 ^{n.s.}	0,11 ^{n.s.}	3,85 ^{n.s.}	0,0128 ^{n.s.}
Resíduo	12	0,87	1,27	1,20	0,23	2,36	0,0051
CV (%)		11,34	10,83	29,60	34,88	30,26	19,05

CV = coeficiente de variação.

* significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

n.s. não significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

