

“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Engenharia – Campus de Ilha Solteira
Pós – Graduação em Agronomia “Sistemas de Produção”

JAINÉ APARECIDA DE CAMARGO DIAS

PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Dypsis decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf.: EFEITO DE TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS E DE SUBSTRATOS.

JAINE APARECIDA DE CAMARGO DIAS
Engenheira Agrônoma

PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Dyopsis decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf.: EFEITO DE TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS E DE SUBSTRATOS.

Orientadora: Profa. Dra. Regina Maria Monteiro de Castilho
Co-Orientador: Prof. Dr. Pedro Cesar dos Santos

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia - UNESP - Campus de Ilha Solteira, para obtenção do título de Mestre em Agronomia.
Especialidade: Sistemas de Produção.

Ilha Solteira
2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da UNESP - Ilha Solteira.

D541p	<p>Dias, Jaine Aparecida de Camargo. Produção de mudas de <i>Dyopsis decaryi</i> (Jum.) Beentje & J. Dransf.: efeito de tratamentos pré-germinativos e de substratos / Jaine Aparecida de Camargo Dias. Ilha Solteira : [s.n.], 2012 56 f. : il.</p> <p>Dissertação (mestrado)– Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistemas de Produção, 2012</p> <p>Orientador: Regina Maria Monteiro de Castilho Co-orientador: Pedro Cesar dos Santos Inclui bibliografia</p> <p>1. Palmeira triangular. 2. Escarificação mecânica. 3. Propagação sexuada.</p>
-------	---

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Dypsis decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf.: EFEITO DE TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS E DE SUBSTRATOS

AUTORA: JAINE APARECIDA DE CAMARGO DIAS

ORIENTADORA: Profa. Dra. REGINA MARIA M DE CASTILHO

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. PEDRO CESAR DOS SANTOS

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA ,
Área: SISTEMAS DE PRODUÇÃO, pela Comissão Examinadora:


Profa. Dra. REGINA MARIA M DE CASTILHO

Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira


Prof. Dr. MARCO EUSTAQUIO DE SA

Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira


Prof. Dr. MARCELO VIEIRA FERRAZ

Departamento de Agronomia / Universidade Estadual Paulista - Campus de Registro

Data da realização: 24 de agosto de 2012.

Dedico

*Aos meus pais,
Paulo Pereira de Camargo e Fátima
Aparecida Lemos de Camargo pelo amor,
carinho, apoio e dedicação todos os dias de
minha vida.*

Ofereço

*Ao meu esposo, Sérgio Lacerda Dias e aos meus filhos,
Diéssica Camargo Lacerda Dias e Paulo Sérgio Camargo
Lacerda Dias pelo amor, carinho, apoio, incentivo e
confiança em minha jornada.*

Disparada (Geraldo Vandré e Théo De Barros)

Prepare o seu coração
Pras coisas que eu vou contar
Eu venho lá do sertão
E posso não lhe agradar

Aprendi a dizer não
Ver a morte sem chorar
A morte, o destino tudo
Estava fora de lugar
Eu vivo pra consertar

Na boiada já fui boi
Mas um dia me montei
Não por um motivo meu
Ou de quem comigo houvesse
Que qualquer querer tivesse
Porém por necessidade
Do dono de uma boiada
Cujos vaqueiros morreram

Boiadeiro muito tempo
Laço firme, braço forte
Muito gado e muita gente
Pela vida segurei
Seguia como num sonho
E boiadeiro era um rei

Mas o mundo foi rodando
Nas patas do meu cavalo
E nos sonhos que fui sonhando
As visões se clareando
Até que um dia acordei
Então não pude seguir
Valente lugar tenente
E dono de gado e gente
Porque gado a gente marca
Tange, ferra, engorda e mata
Mas com gente é diferente

Se você não concordar
Não posso me desculpar
Não canto pra enganar
Vou pegar minha viola
Vou deixar você de lado
Vou cantar noutro lugar

Agradecimentos

A Deus por estar presente durante toda a caminhada e por ter me permitido o convívio com pessoas mais que especiais.

Aos meus pais, Paulo Pereira de Camargo e Fátima Aparecida Lemos de Camargo, cujo apoio, carinho e principalmente incentivo e confiança foram primordiais durante toda minha vida.

À minha orientadora Profa. Dra. Regina Maria Monteiro de Castilho, pela amizade, oportunidade, competência e ensinamentos.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Pedro Cesar dos Santos por ter me auxiliado quanto às análises estatísticas, com paciência e de maneira divertida.

A Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” Campus de Ilha Solteira-SP e a Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Agronomia “Sistema de Produção” pela oportunidade da realização deste curso de mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes – pela concessão de bolsa de estudos.

À professora Dra. Cristiane Santos da Silva Souza e ao professor Dr. Mário Luiz Teixeira de Moraes pela colaboração na qualificação.

Ao Ricardo Soares Pimenta pela colaboração, doando o material propagativo.

À Samara Nunes Campos e Rafaela Neris pela ajuda na instalação do experimento.

Ao Funcionário do “pomar”, Sr. Chico Baiano pela grande ajuda na condução do experimento no telado.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação: Marcinha, Onilda, Rafael e Graciele por serem tão solícitos e atenciosos.

Aos bibliotecários pela dedicação e atenção dispensadas.

Aos meus amigos, os quais colaboraram em mais essa etapa, tornando os meus dias mais felizes.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

DIAS, J. A. C. **Produção de mudas de *Dypsis decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf.: efeito de tratamentos pré-germinativos e de substratos.** 2012. 56 f. Dissertação. (Mestrado em Sistemas de Produção) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2012.

RESUMO: O mercado nacional de flores e plantas ornamentais se encontra em plena expansão, principalmente o de mudas. Com o intuito de auxiliar os viveiristas quanto à produção de mudas, faz-se necessário buscar por estratégias que viabilizem a produção das mesmas. EXPERIMENTO I: O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de tratamentos pré-germinativos e de diferentes substratos na germinação dos diásporos e no crescimento da parte aérea de plântulas de *Dypsis decaryi*. O experimento foi realizado na Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus de Ilha Solteira, conduzido em casa de vegetação (Pad & Fan, temp. 25°C ±3) no período de abril a setembro de 2011; delineamento foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 3, sendo 1 testemunha e 3 tratamentos pré-germinativos (escarificação mecânica; escarificação mecânica + submersão em água por 24h; submersão em água por 24h) e 3 substratos (areia, substrato comercial e vermiculita). Cada tratamento compôs-se de 100 diásporos, sendo que cada 10 destes constituiu uma repetição, assim, os mesmos foram postos a germinar em vasos de plástico preto (1,3L) preenchidos com os substratos correspondentes. Avaliou-se: % de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG) e altura de parte aérea da plântula. A não escarificação das sementes, escarificação mecânica e escarificação mecânica + submersão em água por 24 h podem ser utilizadas para a germinação das sementes de *D. decaryi*. Maiores porcentagens de germinação foram obtidas quando se utilizou a vermiculita. O maior IVG, assim como o menor TMG, foram obtidos com a utilização de vermiculita aliado à escarificação mecânica + submersão em água por 24 h. O substrato Bioplant[®] proporcionou o maior incremento em altura de parte aérea de plântula, porém, a mesma não foi afetada pelos tratamentos pré-germinativos. EXPERIMENTO II: Objetivou-se determinar o substrato mais adequado ao desenvolvimento inicial das mudas de *D. decaryi*. As mudas advindas do experimento I foram transplantadas para saquinhos de plástico preto com 3 litros de capacidade, no dia 24 de setembro de 2011. O experimento foi conduzido sob telado 50%, na área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (Pomar), até 24 de março de 2012. A temperatura e umidade relativa do ar médias registradas no período foram de 26,4°C e 71,3%, respectivamente. O delineamento foi o inteiramente casualizado com 7 tratamentos (T1- solo + composto orgânico (2:1); T2- solo + areia (2:1); T3- solo + composto orgânico +

areia, (2:1:1); T4- solo + composto orgânico + adubo de liberação lenta (2:1 + 3g de Osmocote 18-05-09 MiniPrill/L⁻¹ de substrato); T5- solo + composto orgânico +NPK (2:1 + 6g NPK 04-14-08/L⁻¹ de substrato); T6- solo + areia + adubo de liberação lenta (2:1 + 3g de Osmocote 18-05-09 MiniPril l/L⁻¹ de substrato); T7- solo + areia + NPK (2:1 + 6g NPK 04-14-08/L⁻¹ de substrato), cada tratamento compôs-se de 40 plantas, cada 10 destas constituiu uma repetição. Foram avaliados aos 13, 90 e 180 DAT (dias após o transplante): altura de plantas, diâmetro do caule e teor de clorofila das folhas. Na última avaliação (180 DAT) foram realizadas: análise foliar, análise química do solo e do substrato. O substrato mais indicado para o desenvolvimento de *D. decaryi* consiste na mistura de solo + composto orgânico + fertilizante de liberação lenta (T4).

Palavras-chave: Palmeira triangular. Escarificação mecânica. Propagação sexuada.

DIAS, J. A. C. **Production of seedlings *Dypsis decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf.: effect of pre-germination and substrates.** 2012. 56 f. Dissertation. (Masters Science in Systems of Production) - Faculty of Engineering, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2012.

ABSTRACT: The domestic market for flowers and ornamental plants is booming, especially seedlings. In order to assist the nursery on the seedling production, it is necessary to seek strategies that enable the production of the same. EXPERIMENT I: The objective of this study was to evaluate the effect of pre-germination treatments and different substrates on the germination of the seeds and shoot growth of seedlings of *Dypsis decaryi*. The experiment was conducted at the Universidade Estadual Paulista - UNESP, Ilha Solteira, conducted in a greenhouse (Pad & Fan, temp. 25 ° C ± 3) in the period April to September 2011; design was completely randomized in a factorial 4 x 3, with 1 control and 3 pre-germination treatments (mechanical scarification; chiseling + submersion in water for 24 hours, submersion in water for 24 hours) and 3 substrates (sand, vermiculite and commercial substrate). Each treatment consisted of 100 diaspore, and 10 of these was a repetition, so they were made to germinate in black plastic pots (1.3 L) filled with the corresponding substrates. We evaluated: % germination, germination speed index (GSI), mean germination time (MGT) and height of the seedling shoot. Failure of seed scarification, chiseling and chiseling + submersion in water for 24 h can be used for seed germination of *D. decaryi*. Higher germination percentages were obtained when using the vermiculite. The largest IVG, as well as lower TMG were obtained with the use of vermiculite together with chiseling + submersion in water for 24 h. The substrate Bioplant ® provided the greatest height of the seedling shoot, but it was not affected by pre-germination treatments. EXPERIMENT II: The objective was to determine the most suitable substrate for the initial development of seedlings of *D. decaryi*. The seedlings resulting from the first experiment were transplanted into black plastic bags with 3 liter capacity, on September 24, 2011. The experiment was conducted in a greenhouse 50% in the experimental area of Finance Teaching and Research (Orchard), until March 24, 2012. The temperature and relative humidity averaged over the period were 26.4 ° C and 71.3%, respectively. The design was completely randomized design with 7 treatments (T1-soil + compost (2:1), T2-soil + sand (2:1), T3-soil + compost + sand (2:1:1); T4-soil + compost + slow release fertilizer (Osmocote 2:1 + 3g 18.05.09 MiniPrill/L⁻¹ substrate); T5-soil + compost + NPK (2:1 + 6g NPK 04 - 14-08/L⁻¹ substrate), T6-soil + sand + slow release fertilizer (Osmocote 2:1 + 3g 05.18.09 MiniPril l/L⁻¹ substrate), T7-soil + sand + NPK (2:1 + 6g NPK 04-14-08/L-1 substrate), each treatment consisted of 40 plants, each of these 10 was a

repeat. were evaluated at 13, 90 and 180 DAT (days after transplantation): plant height, stem diameter and chlorophyll content of leaves. At the last evaluation (180 DAT) were made: leaf analysis, chemical analysis of soil and substrate. Substrate most suitable for the development of *D. decaryi* consists the mixture of soil + compost + slow-release fertilizer (T4).

Keywords: Palm triangular. Mechanical scarification. Sexual propagation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diásporo de <i>D. decaryi</i> com o poro germinativo no detalhe.	49
Figura 2 - Aspecto das plântulas de <i>D. decaryi</i> aos 120 DAS (dias após a semeadura).	49
Figura 3 - Aspecto da plântula de <i>D. decaryi</i> no momento do transplante.	50
Figura 4 - Aferição da AP (altura da parte aérea) de <i>D. decaryi</i>	50
Figura 5 - Aferição do DC (diâmetro do caule) de <i>D. decaryi</i>	51
Figura 6 - Aspecto das mudas de <i>D. decaryi</i> aos 180 DAT.	51

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1- Análise química das diferentes composições de substratos utilizados no experimento. UNESP. Ilha Solteira – SP, 2011.27
- Tabela 2- Resumo da análise de variância referente à porcentagem de germinação (GER), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG) e altura da parte aérea de plântulas (AP) de *Dypsis decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. UNESP. Ilha Solteira – SP, 2011.....28
- Tabela 3- Porcentagem de germinação dos diásporos de *D. decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. resultantes de diferentes substratos e tratamentos pré-germinativos. UNESP. Ilha Solteira – SP, 2011.29
- Tabela 4- Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *D. decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. resultantes do efeito de diferentes substratos e tratamentos pré-germinativos. UNESP. Ilha Solteira – SP, 2011.30
- Tabela 5- Tempo médio de germinação (TMG) (dias) de sementes de *D. decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. resultantes do efeito de diferentes substratos e tratamentos pré-germinativos. UNESP. Ilha Solteira – SP, 2011.31
- Tabela 6- Altura de parte aérea de plântulas de *D. decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. resultantes do efeito de diferentes substratos e tratamentos pré-germinativos. UNESP. Ilha Solteira – SP, 2011.32
- Tabela 7- Resumo da análise de variância referente à biometria e teor de clorofila das folhas de *Dypsis decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. UNESP. Ilha Solteira – SP, 2011/2012.34
- Tabela 8- Altura de parte aérea de planta (cm), diâmetro de caule (mm) de mudas de *D. decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. em função de diferentes composições de substrato, aos 13, 90 e 180 DAT (dias após o transplante). UNESP. Ilha Solteira – SP, 2011/2012.....36
- Tabela 9- Teor de clorofila ($\text{mg } 100 \text{ cm}^{-2}$) das folhas de mudas de *D. decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. em função de diferentes composições de substrato, aos 13, 90 e 180 DAT (dias após o transplante). UNESP. Ilha Solteira – SP, 2011/2012.37
- Tabela 10- Análise foliar (macro e micronutrientes) de *D. decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. em função das diferentes composições de substrato, aos 6 meses após o transplante. UNESP. Ilha Solteira – SP, 2012.....41

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	15
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1.	Palmeiras	16
2.2.	Aspectos gerais de <i>Dypsis decaryi</i> (Jum.) Beentje & J. Dransf.....	16
2.3.	Produção de mudas de palmeiras	17
2.4.	Germinação de sementes.....	18
2.5.	Escarificação	19
2.6.	Substratos	20
2.7.	Adubação de substrato	20
3.	MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1.	EXPERIMENTO I: Influência de tratamentos pré - germinativos e de diferentes substratos na germinação de sementes e altura de parte aérea de plântulas de <i>D. decaryi</i>	23
3.1.1.	Instalação e condução do experimento	23
3.1.2.	Avaliações	24
3.1.3.	Análise estatística.....	24
3.2.	EXPERIMENTO II: Biometria e teor de clorofila das folhas de mudas de <i>Dypsis decaryi</i> em função de diferentes composições de substrato	25
3.2.1.	Instalação e condução do experimento	25
3.2.2.	Avaliações	26
3.2.3.	Análise Estatística.....	26
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1.	EXPERIMENTO I: Influência de tratamentos pré-germinativos e de diferentes substratos na germinação de sementes e altura de parte aérea de plântulas de <i>D. decaryi</i>	28
4.2.	EXPERIMENTO II: Biometria e teor de clorofila das folhas de mudas de <i>Dypsis decaryi</i> em função de diferentes composições de substrato	34
5.	CONCLUSÕES	42
	REFERÊNCIAS	43
	APÊNDICE A - Fotos do experimento I.....	49
	APÊNDICE B - Fotos do experimento II.....	50
	ANEXO A - Dados referentes à temperatura durante a condução do experimento II.	52

1. INTRODUÇÃO

O mercado nacional de flores e plantas ornamentais apresenta desempenho satisfatório e animador, posto que, segundo o Ibraflor (Instituto Brasileiro de Floricultura), o setor faturou R\$ 4,3 bilhões em 2011 e a perspectiva para 2012 é crescer 12%, chegando a R\$ 4,8 bilhões.

Com relação às exportações brasileiras de flores e plantas ornamentais, houve, em 2011, um decréscimo acumulado de 27,83% em relação ao mesmo período de 2010 (cinco primeiros meses do ano), sendo que tal redução é resultante do contexto-econômico recessivo prevalente nos principais mercados importadores mundiais. Ressaltando-se que dentre os principais grupos de produtos setoriais exportados pelo Brasil, o de mudas de plantas ornamentais respondeu por 69,01% (JUNQUEIRA; PEETZ, 2011).

Landgraf e Paiva (2009) realizaram um levantamento da produção de mudas para jardim, no estado de Minas Gerais, e constataram que a produção de palmeiras responde por 56,5% do total.

As palmeiras se destacam devido à sua beleza, uma vez que as mesmas têm a capacidade de proporcionar ao ambiente o fascínio das regiões tropicais. Neste sentido, destaca-se *D. decaryi*, palmeira solitária, de valor ornamental significativo devido à distribuição trística das folhas de cor verde-azulada ou acinzentada, apresenta desenvolvimento lento. Como a maioria das espécies da família *Arecaceae*, *D. decaryi* é propagada de forma sexuada. No entanto, este processo frequentemente é dificultado, pois a germinação das sementes, geralmente, é lenta e desuniforme, sendo esta influenciada por diversos fatores, como estágio de maturação, presença ou não do pericarpo, tempo entre colheita e semeadura, dormência física, temperatura do ambiente e substrato, entre outros (MEEROW, 1991).

Em função da grande diversidade de espécies de palmeiras, ainda são necessários estudos que contribuam para o aperfeiçoamento de técnicas adequadas ao manejo de *D. decaryi*, sendo estas essenciais para otimizar o cultivo comercial dessa espécie, uma vez que a mesma possui valor agregado considerável, além de esbanjar luxo e beleza, sendo bastante requisitada no paisagismo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar em *D. decaryi*: o efeito de tratamentos pré-germinativos e de diferentes substratos na germinação dos diásporos, bem como, determinar o substrato mais adequado ao desenvolvimento inicial das mudas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Palmeiras

As palmeiras são pertencentes à família Arecaceae (Palmae). Na literatura, há menção sobre a existência de cerca de 189 gêneros e cerca de 3000 espécies, sendo classificado em cinco sub-famílias com um número variável de tribos e sub-tribos (DRANSFIELD et al., 2005). Em função de seu aspecto elegante, são constituintes constantes da composição de jardins, parques e até mesmo em decorações de ambientes internos.

Embora o Brasil possua uma diversidade de espécies, a maior ocorrência de gêneros e espécies destas plantas pode ser verificada nas regiões tropicais da Ásia, Indonésia, Ilhas do Pacífico e Américas (LORENZI et al., 2004). Neste sentido, Moore e Uhl (1982) citados por Rivas, Barbieri e Maia (2012), complementaram que os principais centros de diversificação são encontrados na costa equatorial da África, Oceania, na costa brasileira, na Amazônia, Indonésia e das Antilhas.

Além do valor ornamental, ressalta-se a importância de seus frutos, uma vez que estes servem de alimento às aves, proporcionando ao ambiente um atrativo a mais.

Ademais, o cultivo de palmeiras apresenta grande vantagem em função da maximização do aproveitamento da área de plantio, posto a densidade do mesmo em campo geralmente ser maior que a da maioria das plantas ornamentais de médio a grande porte. Ainda, permitem grande versatilidade nos processos de arranque e podem permanecer no campo por tempo indeterminado sem passar do ponto de transplante final (MATTHES, 2010).

2.2 Aspectos gerais de *Dypsis decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf.

A palmeira-triângulo (*Dypsis decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf.) é uma palmeira solitária, monóica, com 3-6 m de altura, originária da Ilha de Madagascar, na África, sendo especificamente encontrada em florestas ou savanas secas, habitando terrenos pedregosos (LORENZI et al., 2004). Apresenta estipe ou estípite revestido por bainhas remanescentes, sendo este bastante ornamental devido à formação trística das bainhas (SODRÉ, 2005). As folhas são dispostas em três direções distintas em redor da raque, possuem de 1,5 a 3,0 m de comprimento, apresentando bainha aberta de 30 a 40 cm, com 55 a 95 pinas estreitas em cada lado da raque, sendo as basais transformadas em longos filamentos pendentes, de cor verde-azulada ou acinzentadas, característica que contribui enormemente para a ornamentação de parques e jardins. As inflorescências são interfolares, ramificadas até o nível de terceira

ordem, pedúnculo com 50 a 60 cm de comprimento. Os frutos são de coloração amarelo-esbranquiçada (cerosa), sendo os mesmos consumidos pelas crianças na região de origem (LORENZI et al., 2004).

D. decaryi pode ser utilizada para enriquecer o ambiente de parques e jardins. Ademais, devido à sua rusticidade, a palmeira triangular pode ser cultivada a pleno sol como planta isolada, agrupadas ou em fileiras. Os frutos dessa palmeira podem ser encontrados em abundância durante o outono-inverno no sudeste do país (LORENZI et al., 2004).

Segundo Bao et al. (2010), os diásporos dessa palmeira apresentam forma globosa, com ápice pontiagudo. As sementes são albuminosas, com endosperma rígido ocupando quase todo o interior do diásporo, o endosperma é branco e brilhoso, volumoso, homogêneo, sólido, branco e brilhante.

Como a maioria das espécies de palmeiras, a palmeira-triângulo é propagada por semente, sendo, portanto, necessários estudos sobre o processo germinativo dos diásporos (semente com o endocarpo aderido), bem como, sobre o substrato mais adequado ao seu desenvolvimento, viabilizando a produção de mudas.

2.3 Produção de mudas de palmeiras

Embora o interesse quanto ao cultivo de palmeiras tenha aumentado devido ao seu valor ornamental, são escassas na literatura informações sobre técnicas promotoras do desenvolvimento inicial de *D. decaryi*.

De forma genérica, quando se trabalha com a produção de mudas, uma das principais preocupações do viveirista consiste em acelerar o desenvolvimento da espécie cultivada, buscando retorno financeiro rápido. Nesse sentido, Casagrande Júnior et al. (1996) mencionaram que dentre os fatores que afetam o crescimento e a qualidade da muda, o substrato é apontado como o de maior importância.

Lorenzi et al. (2004) comentaram que sementes de frutos recém-colhidos, já limpos, são aptos a serem semeados de imediato, enquanto que as sementes mais velhas podem ter problemas quanto à germinação. Acrescenta ainda que as mudas obtidas devam ser transplantadas para recipientes individuais, tão logo apresentem a primeira folha desenvolvida, sendo estas mantidas à meia-sombra, sob telado, ripado ou estufa e irrigadas diariamente.

2.4 Germinação de sementes

A germinação de sementes pode ser definida como uma sequência de eventos fisiológicos, influenciada por fatores internos e externos, podendo estes atuar por si ou em interação, sendo que os internos são os hormônios e substâncias inibidoras não hormonais, enquanto os externos que mais influenciam são umidade, temperatura, luz e oxigênio (BORGES; RENA, 1993). Iossi et al. (2007) ressaltaram que o bom desempenho da semente é resultado de transições desde a divisão celular até a quiescência, durante a maturação, e da quiescência até o reinício do metabolismo celular, durante a embebição.

No que se refere à germinação de palmeiras, esta dependerá principalmente da espécie, sendo que, enquanto algumas necessitam de apenas semanas, outras demandam de vários anos. Também se deve considerar a idade da semente e a temperatura do ambiente onde as mesmas são semeadas; sementes velhas não germinam ou encontram dificuldades, demandando mais tempo. Ainda, temperaturas baixas retardam ou impedem a germinação. Assim, temperaturas entre 24-28°C, com umidade do ar em torno de 70% são consideradas favoráveis (LORENZI et al., 2004).

Com relação à germinação do diásporo de *D. decaryi*, esta é classificada como criptocotiledonar, pela permanência do limbo cotiledonar dentro da semente, e hipógea, pois a semente se mantém sob o nível do substrato durante o processo germinativo (BAO et al., 2010).

Pimenta (2007) analisando o efeito de quatro temperaturas (20°C, 25°C, 30°C e 35°C), três substratos (areia, esfagno e vermiculita média) e três teores de água de acordo com o substrato (areia: 50, 60 e 70%), e para esfagno e vermiculita (80, 100 e 120%) observou que a porcentagem de germinação de *Caryota urens* não foi influenciada pelas diferentes taxas de reposição de água. Entretanto, quanto à temperatura, a mais adequada se situou na faixa de 25°C e 30°C nos três substratos.

Pivetta et al. (2003) trabalhando com sementes de *Thrinax parviflora* em seis condições de temperatura (temperatura controlada constante de 20°C, 25°C, 30°C, 35°C e temperaturas controladas alternadas de 20-30°C e 25-35°C, com fotoperíodo de 12 horas) observaram que a maior porcentagem de germinação (80%) ocorreu na temperatura de 35°C, embora não tenha diferido estatisticamente de 30°C.

Pivetta et al. (2005) complementaram que o processo germinativo pode sofrer muitas variações, sendo estas ocasionadas por uma gama de fatores, tais como: grau de maturação da

semente, presença ou não do pericarpo, intervalo de tempo entre a colheita e a semeadura, ocorrência de dormência física, assim como a temperatura e o substrato utilizado.

2.5 Escarificação

Outro fator relevante, quanto à germinação, reside no fato de que as sementes de palmeiras normalmente apresentam algum tipo de dormência física em graus variados, e isso ocorre devido à dureza de seu endocarpo que impede a embebição de água, necessitando de tratamentos como imersão em água ou em substâncias químicas reguladoras de crescimento, estratificação, escarificação química ou mecânica, ou ainda, graus de exposição à luminosidade (PIVETTA; BARBOSA; ARAÚJO, 2007).

A escarificação mecânica consiste em promover o atrito das sementes contra uma superfície áspera, que pode ser uma lixa ou um piso de concreto, embora existam máquinas e equipamentos especiais para este fim (WENDLING; PAIVA; GONÇALVES, 2005). Esse processo visa promover a germinação de sementes com tegumento impermeável à água.

No entanto, o atrito provocado à semente não pode ser severo ao ponto de ocasionar injúrias, especialmente ao embrião (MARCOS FILHO, 2005).

Estudando o efeito da escarificação mecânica (raspagem com agulha na região do poro vegetativo da semente) e química (ácido sulfúrico por 5 a 10 minutos) na germinação de *Euterpe edulis*, Bovi e Cardoso (1976) observaram que não houve distinção entre sementes escarificadas ou não e, que o ácido sulfúrico foi prejudicial quando em período superior a 5 minutos.

Viana (2003) avaliando o efeito de quatro temperaturas (ambiente, 30°C, 20-30°C e 25-35°C) com ou sem escarificação mecânica em sementes de *Livistona rotundifolia*, concluiu que os melhores resultados foram obtidos com diásporos escarificados, na temperatura alternada de 25-35°C. Entretanto, Luz et al. (2008) não obtiveram resultado satisfatório utilizando a escarificação mecânica para promover a germinação de sementes da palmeira-ráfia, corroborando com os resultados encontrados por Batista (2009), uma vez que a mesma concluiu que a germinação de *Syagrus oleracea* (guariroba) foi superior em diásporos sem escarificação colocados em vermiculita.

2.6 Substratos

Com relação aos substratos destinados à germinação de sementes de palmeiras, Meerow (1991) sugeriu que estes não contenham adubos, pois nos estádios iniciais da germinação até o início da formação da plântula, ocorre o consumo do material de reserva (endosperma), sendo este o responsável pelo fornecimento de nutrientes. Neste contexto, Wendling et al. (2002) relataram que além das características essenciais do substrato, tais como: boa uniformidade em sua composição, baixa densidade, boa capacidade de absorver (mesmo quando muito seco) e reter água e de fornecer nutrientes às plantas, boa porosidade, isenção de substâncias tóxicas, facilidade de ser trabalhado no viveiro e abundância, deve se considerar a viabilidade econômica.

Entretanto, a escolha do substrato deve ser efetuada em função da espécie, considerando algumas características como tamanho da semente, necessidade de água e luz e, ainda facilidade da contagem e avaliação das plântulas (BRASIL, 1992).

Charlo et al. (2006) avaliando o efeito de quatro substratos [Plantmax[®], Terra, Areia e TAE (terra + areia + esterco)] na germinação e no desenvolvimento inicial de *Archontophoenix alexandrae* (seafórtia), observaram que o Plantmax[®] foi o que proporcionou melhor germinação, porém o crescimento inicial das plântulas foi satisfatório, tanto no substrato Plantmax[®] quanto no TAE.

Estudando o efeito dos substratos (areia, solo e vermiculita) na germinação de *Euterpe edulis*, Andrade et al. (1999) relataram que dentre os substratos analisados, a vermiculita foi a mais adequada para o desenvolvimento dessa palmeira.

Iossi et al. (2003) não observaram interferência na porcentagem de germinação das sementes de *P. roebelenii* em função dos substratos utilizados (esfagno, serragem, areia e vermiculita) em condições de laboratório, entretanto, inferem que o esfagno foi o que apresentou melhores resultados para a maioria das características avaliadas nas plântulas, sob condições ambientais.

2.7 Adubação de substrato

A adubação e a nutrição são essenciais para o bom desenvolvimento de qualquer espécie vegetal, independente da cultura ser conduzida a campo ou em viveiro. Entretanto, a composição de um substrato vai depender do manejo praticado pelo produtor e muitas vezes, do material disponível na região. De acordo com Minami (2000) uma das funções do

substrato é prover a planta de nutrientes, porém, nem sempre o substrato contém o que a espécie necessita, isso em função de sua composição, ocasionando a necessidade de acrescentar adubos, com o intuito de satisfazer às exigências da espécie, promovendo um bom desenvolvimento, sem ocorrência de interrupções.

A mistura de materiais orgânicos ao substrato promove a melhoria das características físicas, químicas e biológicas, de modo a criar um ambiente mais adequado ao desenvolvimento das raízes e da planta como um todo (CASAGRANDE JÚNIOR et al., 1996).

Devido à grande diversidade de espécies ornamentais, torna-se difícil encontrar um material perfeito que satisfaça todas as exigências da planta. Então, é importante se atentar à relação C/N, ou seja, se a mesma se apresentar muito baixa, deve-se adicionar palhas em geral, uma vez que estas contêm bastante carbono. Por outro lado, se o material for muito palhoso, precisam ser misturados a outros de baixa relação C/N, com o intuito de criar condições favoráveis na massa de compostagem. O ideal é que o composto seja oriundo da mistura de diversos resíduos orgânicos (WENDLING et al., 2002).

Casagrande Júnior et al. (1996) verificando o efeito da adição de materiais orgânicos ao solo (solo + vermicomposto, solo + esterco bovino curtido, solo + composto de lixo urbano, solo + vermicomposto + esterco bovino curtido + composto de lixo urbano) para promover o crescimento de mudas de araçazeiro, observaram que as mudas que se desenvolveram no substrato a base de solo + vermicomposto apresentaram maior peso da matéria seca (MS) da parte aérea e das raízes. Contudo, a maior relação entre a MS da parte aérea e a MS das raízes foi obtida com a mistura dos quatro materiais. Este resultado corrobora a sugestão de Wendling et al. (2002), isto é, que o ideal é que o substrato seja resultante da mistura de diversos materiais.

Outra opção de adubação de substratos consiste em se utilizar adubos de liberação lenta ou controlada, sendo esta uma das técnicas mais modernas no que se refere à produção de mudas, uma vez que muitos nutrientes são suscetíveis à perda por lixiviação. De acordo com Trenkel (1997) a utilização de fertilizantes de liberação lenta (FLL), encapsulados ou revestidos com resina orgânica permeável a água, podem reduzir gastos com mão-de-obra, energia e manter sincronismo entre a liberação dos nutrientes e as necessidades de crescimento e desenvolvimento das plantas. Os adubos de liberação lenta são aplicados em dose única, na ocasião do plantio.

Segundo Oliveira e Scivittaro (2002), um dos FLL mais utilizado no país é o Osmocote e de acordo com os dados do fabricante, a liberação dos elementos pelos grânulos

ocorre de forma ideal à temperatura média de 21°C. Complementaram ainda que, a velocidade de crescimento das mudas também é diretamente proporcional ao incremento da temperatura, assim sendo, a liberação de nutrientes é maior nos momentos de maior exigência das mudas. Ainda, inferem que o período para liberação total dos nutrientes é de 2 a 15 meses, variando em função da composição dos nutrientes e da resina constituinte do grânulo, definida por ocasião de sua fabricação e da temperatura do substrato.

Em função da escassez de informações na literatura referentes à produção de mudas de palmeiras, principalmente da espécie *Dypsis decaryi*, faz-se necessário a busca por técnicas apropriadas que auxiliem o produtor, viabilizando a comercialização da mesma.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. EXPERIMENTO I: Influência de tratamentos pré - germinativos e de diferentes substratos na germinação de sementes e altura de parte aérea de plântulas de *D. decaryi*

3.1.1. Instalação e condução do experimento

Os frutos de *D. decaryi* foram coletados no dia quinze de março de 2011, de matrizeiras com aproximadamente 8 anos de idade, cultivadas em Limeira/SP. Após a remoção do epicarpo e do mesocarpo e posterior secagem, os diásporos foram embalados em saco plástico e enviados imediatamente a Faculdade de Engenharia – UNESP – Campus de Ilha Solteira. Os diásporos ficaram armazenados sob temperatura de $10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ até o momento da sementeira, sendo o experimento então instalado no Campus II – Agronomia (latitude $20^{\circ}25'28''$ S, longitude $51^{\circ}21'15''$ W, 354 m de altitude), e conduzido em casa de vegetação com Pad & Fan (temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$), no período de abril a setembro de 2011.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4×3 , sendo 1 testemunha e 3 tratamentos pré-germinativos (escarificação mecânica; escarificação mecânica + submersão em água por 24h; submersão em água por 24h) e 3 substratos (areia, substrato comercial e vermiculita). Cada tratamento compôs-se de 100 diásporos, sendo que cada 10 destes constituiu uma repetição.

Os diásporos foram submetidos aos tratamentos pré-germinativos propostos. Quanto à escarificação mecânica, esta foi efetuada com lixa d'água nº 100, no lado oposto à região do poro germinativo. Posteriormente, todo o lote utilizado foi tratado com fungicida na dose de 60 mL do i.a. Thiram (Vitavax – Thiram) por 100 kg de sementes (MEEROW, 1994), sendo em seguida, utilizados no experimento.

No dia quatro de abril de 2011 os diásporos foram semeados em vasos de plástico preto (1,3 L), preenchidos com três tipos de substratos: areia, substrato comercial Bioplant[®] e vermiculita super fina. Segundo dados do fabricante, o substrato Bioplant[®] tem em sua composição: casca de arroz, cinza, fosfato monoamônico cristal, nitrato de cálcio, superfosfato simples amoniado, superfosfato simples, termofosfato magnésiano e micronutrientes formulados por terceiros. Os vasos ficaram dispostos sobre uma bancada metálica com 1 metro de altura. Quanto à irrigação, esta foi realizada diariamente, a fim de manter o substrato sempre úmido.

3.1.2. Avaliações

- **Porcentagem de germinação:** para verificar o potencial germinativo de *D. decaryi*, as avaliações foram realizadas por um período de 171 dias após a semeadura (DAS). Adotou-se como critério de germinação a protrusão do botão germinativo.
- **Índice de velocidade de germinação (IVG) e Tempo médio de germinação (TMG):** foram determinados mediante a utilização das fórmulas citadas por Maguire (1962) e Edmond e Drapala (1965), respectivamente.
- **Altura da parte aérea das plântulas:** avaliada aos 171 DAS, e foi realizada com o auxílio de uma régua graduada (cm), rente ao solo até a altura máxima da folha, semelhante à Figura 4 (Apêndice B).

3.1.3. Análise estatística

Os resultados observados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para análise estatística foi utilizado o programa SANEST (ZONTA; MACHADO, 1986). Os dados referentes à porcentagem de germinação foram transformados em $\text{arc seno } \sqrt{x/100}$, sendo que as médias apresentadas sofreram a operação inversa da transformação conforme o descrito por Banzatto e Kronka (1989).

3.2. EXPERIMENTO II: Biometria e teor de clorofila das folhas de mudas de *Dypsis decaryi* em função de diferentes composições de substrato

3.2.1. Instalação e condução do experimento

As mudas utilizadas foram produzidas conforme descrito no experimento I. Não se optou por mudas advindas de um substrato e/ou tratamento pré-germinativo específico, ou seja, a “escolha” ou seleção foi aleatória (altura não significativa). Estas foram transplantadas para saquinhos de plástico preto com 3 litros de capacidade, no dia 24 de setembro de 2011. Cada tratamento compôs-se de 40 plantas, sendo que cada 10 destas constituiu uma repetição. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado.

Os tratamentos utilizados para a condução das mudas foram:

- Tratamento 1 (T1) - solo + composto orgânico, proporção de 2:1;
- Tratamento 2 (T2) - solo + areia, proporção de 2:1;
- Tratamento 3 (T3) - solo + composto orgânico + areia, proporção de 2:1:1;
- Tratamento 4 (T4) - solo + composto orgânico, na proporção de 2:1, + fertilizante de liberação lenta;
- Tratamento 5 (T5) - solo + composto orgânico na proporção de 2:1, + NPK;
- Tratamento 6 (T6) - solo + areia, proporção de 2:1, + fertilizante de liberação lenta;
- Tratamento 7 (T7) - solo + areia na proporção de 2:1 + NPK;

O fertilizante de liberação lenta utilizado foi o Osmocote 18 – 05 – 09 MiniPrill (liberação prevista para 5-6 meses), sendo 3g por litro de substrato, de acordo com o recomendado pelo fabricante; além do NPK 04 – 14 – 08, na proporção de 6g por litro de substrato, conforme recomendação de Castilho, Pallamin e Chiquito (2009).

Posteriormente, as plantas se desenvolveram sob ambiente coberto por telado 50%, na área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (Pomar) da Faculdade de Engenharia – UNESP – Campus de Ilha Solteira – SP (coordenadas geográficas 51° 21’ 27 WGr de longitude e 20° 25’ 34 S de latitude e altitude de 335m) até 24 de março de 2012. A temperatura e umidade relativa do ar constam no anexo A, sendo que as médias registradas no período foram de 26,4°C e 71,3%, respectivamente (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, 2012).

3.2.2. Avaliações

Foram efetuadas as seguintes avaliações, aos 13, 90 e 180 DAT (dias após o transplante):

- **Diâmetro médio do caule das plantas (mm):** medido rente ao solo com a utilização de um paquímetro digital (Figura 5 – Apêndice B);
- **Altura das plantas (cm):** medido rente ao solo até a altura máxima da folha, com auxílio de uma régua graduada (Figura 4 – Apêndice B);
- **Teor de clorofila das folhas:** com auxílio de clorofilômetro manual (Minolta SPAD-5010), sendo as leituras tomadas em três folhas, aleatoriamente na planta, obtendo-se valores médios, que foram convertidos para mg/100cm² a partir da equação proposta por Furlani Junior et al. (1996): $Y = 0,0996X - 0,152$;

Ao final do experimento (180 DAT) foram realizadas:

- **Análise foliar:** foram determinados os níveis de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre, de acordo com metodologia descrita por Sarruge e Hagg (1974).

Para a realização da análise foliar, coletou-se 1 folíolo da parte média da folha recém-madura totalmente expandida por planta conforme (MILLS; JONES, 1996 citados por BATAGLIA; FURLANI, 2010), ou seja, foram utilizados 40 folíolos por tratamento. Após a coleta, estes foram postos a secar em estufa a 65°C por 72 horas, e posteriormente moídos.

- **Análise química dos substratos:** de acordo com o método da resina citado por Raij (1987), determinou-se P-resina, matéria orgânica, índice de acidez, potássio, cálcio, magnésio, acidez potencial, alumínio, soma de bases e saturação por bases. Os resultados referentes aos substratos constam na Tabela 1.

3.2.3. Análise Estatística

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e, posteriormente, as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Para efetuar as análises estatísticas utilizou-se o programa computacional: Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2000).

Tabela 1- Análise química das diferentes composições de substratos utilizados no experimento. UNESP. Ilha Solteira – SP, 2011.

Trat.	P	M.O	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	T	V	m	S
	mg.dm ⁻³	g.dm ⁻³	CaCl ₂	mmolc.dm ⁻³	mmolc.dm ⁻³	mmolc.dm ⁻³	mmolc.dm ⁻³	mmolc.dm ⁻³	mmolc.dm ⁻³	mmolc.dm ⁻³	%	%	mg.dm ⁻³
T1	22	28	5,2	11,1	58	17	20	0	86	106	81	0	32
T2	22	8	4,9	0,9	5	4	22	2	10	32	31	14	5
T3	22	22	5,1	9,1	51	17	21	1	77	98	79	1	20
T4	29	27	5,3	11,1	60	18	22	0	89	111	81	0	41
T5	24	25	5,2	10,9	59	17	22	0	87	109	79	0	144
T6	22	7	5,0	1,4	5	4	21	1	10	31	33	8	10
T7	22	7	4,9	8,8	11	5	20	1	25	45	55	3	157

T1 = solo + composto orgânico; T2 = solo + areia; T3 = solo + composto orgânico + areia; T4 = solo + composto orgânico + fertilizante de liberação lenta; T5 = solo + composto orgânico + fertilizante convencional; T6 = solo + areia + fertilizante de liberação lenta; T7 = solo + areia + fertilizante convencional.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. EXPERIMENTO I: Influência de tratamentos pré-germinativos e de diferentes substratos na germinação de sementes e altura de parte aérea de plântulas de *D. decaryi*

Observa-se que os substratos utilizados proporcionaram resposta significativa a todas as variáveis analisadas (Tabela 2). O mesmo não acontece em função dos tratamentos pré-germinativos, onde se observa que para a variável altura de parte aérea de plântulas (AP) não observou-se significância. Quanto à interação tratamento pré-germinativo *versus* substrato, esta foi significativa somente para o índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG).

Tabela 2- Resumo da análise de variância referente à porcentagem de germinação (GER), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG) e altura da parte aérea de plântulas (AP) de *Dypsis decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. UNESP. Ilha Solteira – SP, 2011.

Fonte de variação	GER (%)	IVG	TMG (dias)	AP (cm)
Pré-germinativo (T)	6,82*	17,30*	9,21*	0,49 ^{ns}
Substrato (S)	39,47*	35,24*	20,76*	24,90*
T x S	1,71 ^{ns}	2,96*	3,90*	0,31 ^{ns}
Média	53,04	0,21	35,54	17,62
CV (%)	20,66	29,09	30,68	11,04

*Significativo a 5% de probabilidade pelo test F. ^{ns} Não significativo.

O efeito dos tratamentos pré-germinativos e dos substratos sobre a germinação de diásporos de *D. decaryi* pode ser verificado na Tabela 3.

A escarificação mecânica aliada à submersão dos diásporos em água por 24 horas proporcionou 70,16% de germinação, diferindo estatisticamente do tratamento, no qual se realizou apenas a submersão em água por 24 horas (50,73%), e não diferiu da testemunha (65,31%).

Tabela 3- Porcentagem de germinação dos diásporos de *D. decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. resultantes de diferentes substratos e tratamentos pré-germinativos. UNESP. Ilha Solteira – SP, 2011.

Substratos	Germinação (%)				Média*
	Tratamentos Pré-germinativos				
	T	A	E	E+A	
Areia	44,62	43,17	59,44	68,72	54,11 B
Vermiculita	90,36	66,86	87,62	83,67	82,91 A
Bioplant [®]	55,11	41,89	55,02	56,11	52,03 B
Média*	65,31 a	50,73 b	68,58 a	70,16 a	

DMS= (Tukey 5%) Substratos = 5,80

DMS= (Tukey 5%) Tratamentos pré - germinativos = 7,36

Médias seguidas pela mesma letra, minúsculas na linha (tratamentos pré-germinativos) e maiúsculas na coluna (substrato), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. *Dados transformados em $\text{arc seno } \sqrt{x/100}$. T = testemunha, A = submersão em água por 24h; E = escarificação mecânica e E+A = escarificação mecânica + submersão em água por 24h.

Os resultados obtidos nesse trabalho corroboram com os encontrados por Ferreira et al. (2010), que observaram maior porcentagem de germinação de sementes de palmeira-de-manila (*Veitchia merrillii*) quando se realizou a escarificação mecânica com lixa para ferro número 50 com embebição em água por 24 horas, porém, este não diferiu dos tratamentos com escarificação mecânica com lixa para ferro número 50 nos dois lados (opostos) da semente com embebição em água por 24 horas e imersão das sementes em água quente a 80°C até resfriamento a temperatura ambiente, inclusive da testemunha, da mesma forma que, Luz et al. (2008b), analisando a germinação de *Rhapis excelsa*, também observaram aumento na taxa de germinação, efetuando a escarificação mecânica, porém, não recomendam essa estratégia para a espécie, uma vez que, a utilização da mesma não diferiu da testemunha.

Com relação aos substratos, observa-se que a porcentagem de germinação dos diásporos semeados em vermiculita foi superior a dos demais utilizados. Batista (2009), analisando o efeito da escarificação ou não dos diásporos de *Syagrus oleracea*, aliados a seis substratos: vermiculita, areia, Plantmax[®], Turfa[®], fibra de coco e composto de poda de árvore, obteve resposta superior em diásporos não escarificados em vermiculita, sendo este resultado distinto quanto ao pré-tratamento, porém, confirmando que a vermiculita é adequada à germinação de palmeiras.

Em contrapartida, a vermiculita foi o substrato que ocasionou a menor taxa de germinação quando comparado com areia, esfagno e serragem, em trabalho realizado por Iossi et al. (2003) com *Phoenix roebelenii*. Entretanto, Luz et al. (2008a) trabalhando com *D.*

decaryi, utilizando os substratos areia e vermiculita aliados a seis diferentes temperaturas, não constatarem diferença significativa para germinação em função do substrato.

No que se refere ao IVG dos diásporos de *D. decaryi*, observa-se que o maior índice (0,33) foi obtido quando se realizou a escarificação mecânica com posterior submersão em água por 24 horas, utilizando como substrato a vermiculita, diferindo dos demais substratos, porém, quanto aos pré-tratamentos, difere somente da submersão em água por 24 horas; por outro lado, o menor IVG (0,10) foi observado na testemunha utilizando a areia como substrato (Tabela 4).

Corroborando com os resultados deste estudo, Kobori (2006) observou maior IVG para sementes de *Livistona chinensis* no substrato vermiculita comparado a areia, esfagno e fibra de coco.

Tabela 4- Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *D. decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. resultantes do efeito de diferentes substratos e tratamentos pré-germinativos. UNESP. Ilha Solteira – SP, 2011.

Substratos	Índice de velocidade de germinação (IVG)				Média
	Tratamentos Pré-germinativos				
	T	A	E	E+A	
Areia	0,10 b C	0,11 b B	0,21 a A	0,26 a B	0,17
Vermiculita	0,30 ab A	0,23 b A	0,26 abA	0,33 a A	0,28
Bioplant [®]	0,18 ab B	0,13 b B	0,22 a A	0,22 a B	0,19
Média	0,19	0,16	0,23	0,27	

DMS= (Tukey 5%) Substratos = 0,042

DMS= (Tukey 5%) Tratamentos pré-germinativos = 0,033

Médias seguidas pela mesma letra, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T = testemunha, A = submersão em água por 24h; E = escarificação mecânica e E+A = escarificação mecânica + submersão em água por 24h.

Em estudos realizados por Luz et al. (2008a) com *D. decaryi*, porém, trabalhando com substratos aliados à temperaturas, não foi observado efeito dos substratos quanto ao índice de velocidade de germinação. Iossi (2002) obteve resultados opostos aos verificados nesse trabalho, posto que, os menores resultados de IVG para sementes *Phoenix roebelenii* foram constatados em vermiculita quando comparados à serragem, esfagno e areia, sendo que este último proporcionou o segundo maior IVG à espécie.

Pequeno, Gervásio e Siqueira Filho (2009), trabalhando com *Syagrus coronata* verificaram índices de velocidade de germinação maiores aos obtidos neste estudo mediante à utilização tanto da escarificação quanto da submersão em água, porém, por 96 horas. Luz et

al. (2011) não detectaram diferença significativa quanto ao IVG de *Archontophoenix cunninghamii* em função de diferentes períodos de submersão em água.

Quanto ao Tempo Médio de Germinação (TMG), constata-se pela Tabela 5 que a interação substrato x tratamento pré-germinativo apresentou significância. Ressalta-se que o maior tempo médio de germinação se deu mediante a utilização da areia em conjunto a submersão em água por 24 horas, diferindo dos demais substratos, entretanto, não diferiu da testemunha quanto aos pré-tratamentos. Este resultado vai ao encontro ao observado por Charlo et al. (2006) que estudando o efeito de substratos na germinação de *Archontophoenix alexandrae* também obtiveram o maior TMG em areia quando comparado a terra, Plantmax[®] e TAE (terra, areia e esterco), ao passo que o menor TMG foi obtido em função da escarificação mecânica + submersão em água por 24 horas no substrato vermiculita, sendo que não diferiu dos demais tratamentos.

Tabela 5- Tempo médio de germinação (TMG) (dias) de sementes de *D. decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. resultantes do efeito de diferentes substratos e tratamentos pré-germinativos. UNESP. Ilha Solteira – SP, 2011.

Substratos	Tempo Médio de Germinação (TMG)				Média
	Tratamentos Pré-germinativos				
	T	A	E	E+A	
Areia	55,43 a A	56,42 a A	31,19 b A	35,10 b A	44,53
Vermiculita	30,60 a B	30,46 a B	32,81 a A	26,10 a A	29,99
Bioplant [®]	35,15 a B	36,51 a B	28,18 a A	28,56 a A	32,10
Média	40,39	41,13	30,73	29,92	

DMS= (Tukey 5%) Substratos = 5,7

DMS= (Tukey 5%) Tratamentos pré-germinativos = 7,3

Médias seguidas pela mesma letra, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T = testemunha, A = submersão em água por 24h; E = escarificação mecânica e E+A = escarificação mecânica + submersão em água por 24h.

O TMG obtido variou de 26,10 a 56,42 dias, sendo que segundo Lorenzi et al. (2004) sementes de *D. decaryi* germinam com relativa facilidade num período entre 40 e 60 dias. Embora não tenha se obtido diferença significativa em função dos fatores avaliados, observa-se que a utilização da escarificação mecânica + submersão em água por 24 horas aliada ao substrato vermiculita proporcionou o menor TMG (26,10), reduzindo quase que pela metade, se considerar o menor tempo (40 dias) inferido por Lorenzi et al. (2004), portanto, pode ser considerado um bom resultado, posto ser desejável na formação de mudas, uma germinação rápida e uniforme, seguida por imediata emergência das plântulas, uma vez que, quanto mais

tempo a plântula permanece nos estádios iniciais de desenvolvimento e demora a emergir do solo, mais vulnerável estará às condições adversas do meio (MARTINS; NAKAGAWA; BOVI, 1999).

A partir da observação geral dos resultados verifica-se que as maiores médias referentes à germinação e ao índice de velocidade de germinação (IVG) foram obtidas em função da utilização do substrato vermiculita em conjunto à escarificação mecânica + submersão em água por 24 horas, assim como, o menor tempo médio de germinação (TMG). Esses resultados evidenciam que, a adoção da técnica acima descrita, associada ao substrato vermiculita acelerou o processo germinativo, diminuindo o tempo médio de germinação, o que proporcionou um melhor stand de sementes germinadas.

Para a altura de parte aérea de plântula (Tabela 6), o melhor resultado foi obtido quando se utilizou o substrato comercial Bioplant[®], apresentando o maior valor, diferindo significativamente dos demais. Apesar de não diferir da vermiculita, as plântulas cultivadas em areia apresentaram os menores valores, indo ao encontro do observado por Charlo et al. (2006) que verificaram que as plântulas de *Archontophoenix alexandrae* apresentaram crescimento inferior em areia, atribuindo esse resultado ao fato de que essa espécie é bastante exigente em nutrientes nos estádios iniciais.

Tabela 6- Altura de parte aérea de plântulas de *D. decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. resultantes do efeito de diferentes substratos e tratamentos pré-germinativos. UNESP. Ilha Solteira – SP, 2011.

Substratos	Altura de plântulas (cm)				Média
	Tratamentos Pré-germinativos				
	T	A	E	E+A	
Areia	16,30	16,15	16,42	16,35	16,30 B
Vermiculita	17,70	16,88	17,40	17,06	17,26 B
Bioplant [®]	19,70	19,62	19,37	18,55	19,31 A
Média	17,90 a	17,55 a	17,73 a	17,32 a	

DMS= (Tukey 5%) Substratos = 1,03

DMS= (Tukey 5%) Tratamentos pré-germinativos = 1,30

Médias seguidas pela mesma letra, minúsculas na linha (tratamentos pré-germinativos) e maiúsculas na coluna (substrato), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T = testemunha, A = submersão em água por 24h; E = escarificação mecânica e E+A = escarificação mecânica + submersão em água por 24h.

Quanto ao efeito dos tratamentos pré-germinativos efetuados não foi constatada diferença estatística significativa para altura de parte aérea de plântulas, sendo que, as médias variaram de 17,32 a 17,90 cm (Tabela 6).

De forma geral, analisando a resposta da germinação e da altura de parte aérea de plântula é possível verificar que num primeiro momento, isto é, para a germinação o substrato vermiculita proporcionou a melhor resposta, corroborando com a afirmação de Meerow (1991), quando o mesmo diz que os substratos destinados à germinação de sementes de palmeiras não necessitam conter adubos, pois nos estádios iniciais da germinação até o início da formação da plântula, ocorre o consumo do material de reserva (endosperma), sendo este o responsável pelo fornecimento de nutrientes. Entretanto, com o crescimento da plântula há uma demanda por nutrientes o que explica o melhor resultado numérico dessa variável com a utilização do substrato comercial Bioplant[®], posto que esse contém nutrientes em sua composição.

4.2. EXPERIMENTO II: Biometria e teor de clorofila das folhas de mudas de *Dypsis decaryi* em função de diferentes composições de substrato

Observa-se na Tabela 7 que para altura de parte aérea de planta (AP) e diâmetro de caule (DC), obteve-se significância somente aos 180 DAT, enquanto que, o teor de clorofila (TC) foi significativo em todos os períodos avaliados.

Tabela 7- Resumo da análise de variância referente à biometria e teor de clorofila das folhas de *Dypsis decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. UNESP. Ilha Solteira – SP, 2011/2012.

Fonte de variação	AP cm	DC mm	TC mg 100 cm ⁻²
13 DAT	1,48 ^{ns}	1,97 ^{ns}	4,58*
90 DAT	2,15 ^{ns}	1,52 ^{ns}	29,00*
180 DAT	4,62*	4,88*	23,42*
Média Geral	17,89	4,42	2,92
CV (13 DAT) (%)	5,28	15,19	18,25
Média Geral	19,17	7,62	4,90
CV (90 DAT) (%)	5,68	9,97	8,87
Média Geral	23,07	12,78	6,00
CV (180 DAT) (%)	6,85	8,45	13,11

*Significativo a 5% de probabilidade pelo test F. ^{ns} Não significativo. (DAT = dias após o transplante; AP = altura de parte aérea de planta; DC = diâmetro de caule; TC = teor de clorofila).

Verifica-se na Tabela 8 que todos os tratamentos proporcionaram incremento contínuo em altura de parte aérea de plantas nos três períodos analisados.

Aos 13 e aos 90 DAT, os maiores valores em AP foram observados em T2 e T3, entretanto, não diferiram estatisticamente dos demais tratamentos, comprovando a uniformidade das mudas na ocasião do transplante.

Na terceira avaliação (180 DAT) foi verificada diferença significativa quanto a AP entre os tratamentos, sendo que os melhores resultados numéricos foram obtidos em T4 (solo + composto orgânico + fertilizante de liberação lenta) e T3 (solo + composto orgânico + areia), mas, estes não diferiram de T5, T6, T7 e T1. Este comportamento se repete em estudos realizados por Previtali (2007) com a espécie *Bactris gasipaes*, onde observou respostas significativas quanto à altura a partir do quinto mês após o plantio em vasos. O fato de se observar respostas estatisticamente significativa somente na última avaliação pode estar associado, dentre outros fatores ao crescimento lento de *D. decaryi*, relatado por Lorenzi et al. (2004).

Castilho, Pallamin e Chiquito (2009) obtiveram maior altura de plantas de nim (*Azadirachta indica*) quando estas foram cultivadas em solo + composto orgânico adubado com fertilizante de liberação lenta (15-08-12).

Em estudos realizados com *Guazuma ulmifolia*, *Croton floribundus* e *Gallesia integrifolia*, comparando diferentes doses de adubação de liberação controlada com a convencional e, adubação de liberação controlada mais adubação periódica e de cobertura, Moraes Neto et al. (2003) verificaram maior crescimento em altura em plantas submetidas aos tratamentos com adubo de liberação controlada. Charlo et al. (2006) avaliando o efeito de quatro substratos [Plantmax[®], Terra, Areia e TAE (terra + areia + esterco)] no desenvolvimento inicial de *Archontophoenix alexandrae* (seafórtia), observaram que o crescimento inicial das plântulas foi satisfatório, tanto no substrato Plantmax[®] quanto no TAE; os resultados relatados nesses estudos vêm de encontro aos observados neste trabalho.

Garcia (2009) obteve médias referentes à AP superiores às observadas no presente trabalho, porém, trabalhando com a produção de mudas de pupunheira utilizando como substrato latossolo amarelo podzólico álico + esterco de búfalo curtido, na proporção 3:1 se comparado a resíduo de mineração de areia (RA), RA + CA (3:1) (casca de arroz carbonizada) e RA + CA (1:1). Portanto, considerando que Costa et al. (2008) avaliando a eficiência da adubação com esterco de bubalinos e bovinos aplicado à capineira de capim elefante não observou diferença significativa entre os mesmos, aliado a afirmação de Wendling (2002) de que o esterco bovino assim como compostos orgânicos provenientes de materiais vegetais apresentam vantagens semelhantes, pode-se inferir que o melhor resultado obtido por Garcia (2009) pode estar relacionado à espécie estudada.

Observou-se ainda que nesse período (180 DAT), T2 (solo + areia) proporcionou o menor incremento em AP (0,51 cm), e esse resultado pode estar associado aos baixos teores de N, P e K observado na análise foliar (Tabela 8) desse tratamento, os quais são responsáveis respectivamente, pelo estímulo do crescimento das folhas e do caule, atuação na formação e no desenvolvimento das raízes, promoção do uso eficiente da água e conferir maior resistência aos fatores adversos (WENDLING, 2002), sendo a deficiência desses nutrientes atribuídas à lixiviação devido à presença da areia, posto que, solos arenosos são mais sujeitos à mesma (RAIJ et al., 1996). Alexandre (2011) trabalhando com *Euterpe oleracea* também verificou que a adição de areia ao substrato exerceu efeito negativo, diminuindo a altura das mudas, conforme o aumento do seu percentual na composição do substrato.

Quanto ao DC, o T4 apresentou médias absolutas superiores aos demais tratamentos em todos os períodos avaliados, porém, obteve significância somente aos 180 DAT, diferindo

somente de T2. Previtali (2007) comparando o efeito de dois tipos de substrato, sendo um arenoso e outro argiloso aliados a diferentes graus de compactação, em mudas de *Bactris gasipaes*, observou significância quanto ao diâmetro de caule no quarto mês após o plantio. O mesmo autor ainda acrescenta que as diferenças quanto ao DC mostraram-se mais intensas no sétimo mês para as mudas em substrato arenoso e no quinto mês para as mudas em solo argiloso.

O maior valor em DC obtido em T4 (14 mm) aos 180 DAT pode estar associado à quantidade de N presente no substrato, posto que, Bovi, Godoy Junior e Spiering (2002) estudando o efeito do NPK sobre *Bactris gasipaes* observaram que apenas o N proporcionou efeitos positivos no crescimento da haste principal, sendo esse efeito visível a partir do terceiro mês após a aplicação do nutriente. A resposta positiva devido à utilização do nitrogênio é esperada, visto ser este um elemento essencial ao crescimento vegetativo de palmeiras, largamente utilizado na síntese proteica, constituindo-se ainda em parte da molécula da clorofila (SALISBURY; ROSS, 1991; SECRETARIA; MARAVILLA, 1997 citados por BOVI; GODOY JUNIOR; SPIERING, 2002).

Tabela 8- Altura de parte aérea de planta (cm), diâmetro de caule (mm) de mudas de *D. decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. em função de diferentes composições de substrato, aos 13, 90 e 180 DAT (dias após o transplante). UNESP. Ilha Solteira – SP, 2011/2012.

Tratamentos	13 DAT		90 DAT		180 DAT	
	AP	DC	AP	DC	AP	DC
	cm	mm	cm	mm	cm	mm
T1	17,50 A	4,50 A	18,94 A	7,67 A	22,00 AB	12,50 AB
T2	18,50 A	4,75 A	19,99 A	7,01 A	20,50 B	10,50 B
T3	18,50 A	4,25 A	20,24 A	8,13 A	24,50 A	13,50 A
T4	18,25 A	5,25 A	19,57 A	8,35 A	25,25 A	14,00 A
T5	17,50 A	3,75 A	18,53 A	7,43 A	24,00 AB	13,75 A
T6	17,00 A	4,25 A	18,01 A	7,49 A	23,50 AB	13,00 A
T7	18,00 A	4,25 A	18,93 A	7,30 A	21,75 AB	12,25 AB
DMS (5%)	2,17	1,54	2,50	1,74	3,63	2,48

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. (T1 = solo + composto orgânico; T2 = solo + areia; T3 = solo + composto orgânico + areia; T4 = solo + composto + fertilizante de liberação lenta; T5 = solo + composto + fertilizante convencional; T6 = solo + areia + fertilizante de liberação lenta; T7 = solo + areia + fertilizante convencional; AP = altura de parte aérea de planta; DC = diâmetro de caule).

Com relação ao teor de clorofila (Tabela 9), esta variável apresentou diferença significativa desde a primeira avaliação, ocorrendo um incremento ao longo do período, exceto em T6 e T7 aos 180 DAT, os quais apresentaram um decréscimo no TC, e esse resultado pode ser devido aos baixos teores de Mg (1,75 e 2,00 g.kg⁻¹ (Tabela 10)), visto que este elemento faz parte da molécula de clorofila (WENDLING, 2002) e, que segundo Bataglia e Furlani (2010) são considerados teores normais, para a espécie *Dypsis lutescens* pertencente ao mesmo gênero de *D. decaryi*, entre 2,5 - 2,75 g.kg⁻¹.

Tabela 9- Teor de clorofila (mg 100 cm⁻²) das folhas de mudas de *D. decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. em função de diferentes composições de substrato, aos 13, 90 e 180 DAT (dias após o transplante). UNESP. Ilha Solteira – SP, 2011/2012.

Tratamentos	13 DAT	90 DAT	180 DAT
	TC mg 100 cm ⁻²	TC mg 100 cm ⁻²	TC mg 100 cm ⁻²
T1	2,50 B	4,77 BC	6,50 AB
T2	2,25 B	2,69 D	2,75 D
T3	4,00 A	5,46 ABC	7,25 AB
T4	3,25 AB	5,73 AB	8,00 A
T5	2,75 B	4,56 C	7,50 AB
T6	2,75 B	6,37 A	5,75 BC
T7	3,00 AB	4,70 C	4,25 CD
DMS (5%)	1,22	0,99	1,80

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. (T1 = solo + composto orgânico; T2 = solo + areia; T3 = solo + composto orgânico + areia; T4 = solo + composto + fertilizante de liberação lenta; T5 = solo + composto + fertilizante convencional; T6 = solo + areia + fertilizante de liberação lenta; T7 = solo + areia + fertilizante convencional; TC = teor de clorofila).

Fávaro et al. (2011) trabalhando com *Corymbia citriodora* relataram que o Mg afetou o teor de clorofila de mudas dessa espécie. Pereira (2001) avaliando o efeito de doses de potássio e do magnésio em *Panicum maximum* cv. Mombaça em casa de vegetação, verificou efeitos positivos em função das doses de Mg no teor de clorofila, já o K não interferiu significativamente no resultado. Estes estudos confirmam a influência do Mg no TC, reforçando o observado no presente trabalho.

Com relação aos teores de N, S, Cu e Fe observados na análise foliar (Tabela 10), embora estes nutrientes exerçam papel importante, seja como elemento constituinte ou

ativador da síntese de clorofila, a quantidade dos mesmos apresentou grande variação entre os tratamentos, dificultando a interpretação de seus efeitos.

Observando a Tabela 8 e 9, nota-se que somente aos 180 DAT há um consenso entre as variáveis analisadas, ou seja, apenas na última avaliação as maiores médias observadas em AP, DC e TC são resultantes do mesmo tratamento (T4), porém, o mesmo não difere estatisticamente de T5, T3 e T1, sugerindo que esse resultado está associado à presença do composto orgânico adicionado à composição dos tratamentos em questão. Assim, pode-se inferir que, embora a adição do fertilizante de liberação lenta (liberação prevista para 5-6 meses) tenha contribuído para o melhor desempenho das plantas, não houve o efeito esperado em função da ocorrência de temperaturas elevadas no período (Anexo A), isto apoiado em Bataglia e Furlani (2010) que inferem que altas temperaturas aceleram a liberação dos nutrientes, os quais são lixiviados com a irrigação, assim como, Kämpf (2000), que relata que adubos de liberação lenta sob altas temperaturas aceleram a liberação dos nutrientes descontroladamente, e ratificado por Oliveira e Scivittaro (2002), quando estes afirmam que a liberação dos grânulos do Osmocote, de acordo com os dados do fabricante, ocorre de forma ideal à temperatura de 21°C.

Os resultados referentes à análise foliar (Tabela 10) apoiados em Bataglia e Furlani (2010), tomando como base as faixas de teores de nutrientes normais à espécie *Dypsis lutescens* pertencente ao mesmo gênero da espécie em estudo, confirmam tanto a inferioridade de T2 quanto a superioridade de T4 e T3, posto que em T2 as quantidades de N, P, K, Ca e S, sendo estes macronutrientes essenciais, se encontram abaixo das consideradas ideais: 25-35, 1,5-3,0, 16-27, 10-25 e 2,1-4,0 g.kg⁻¹, respectivamente; em T4 e T3, as quantidades tanto dos macros quanto dos micronutrientes analisados, se aproximam ou estão dentro das faixas consideradas ideais (Cu: 6-50; Fe: 50-300; Mn: 50-250 e Zn: 25-200 mg.kg⁻¹).

A partir de uma análise geral dos resultados, aos 180 DAT é notável a inferioridade dos resultados proporcionados por T2, T6 e T7 (solo + areia; solo + areia+ FLL; solo + areia+ NPK, respectivamente) para as variáveis analisadas, e isto se deve provavelmente às características físicas e químicas desses substratos, uma vez que solos arenosos não retêm muita água, a qual penetra com rapidez demasiada arrastando muitos nutrientes (MALAVOLTA, 1981). O baixo desempenho das plantas observado nestes tratamentos também pode ser atribuído ao teor de alumínio (2,1 e 1 mmolc.dm⁻³ respectivamente – Tabela 1) presente, posto que a fitotoxicidade do alumínio causa a inibição do crescimento das raízes, resultando em menor volume de solo explorado pela planta, reduzindo consequentemente a nutrição mineral e a absorção de água (ANDRADE JUNIOR; MOTA; CASTRO, 2005).

Além disso, segundo Raij et al. (1996), o pH em CaCl_2 e a saturação por bases são parâmetros com estreita correlação entre si e, estão relacionados à acidez dos solos. Posto esta afirmação, estes autores ainda inferiram que pH entre 4,4-5,0 relaciona-se com alta acidez, assim como, saturação por base entre 0-25 é considerada muito baixa e entre 26-50 é baixa. Portanto, o pH (4,9; 5,0 e 4,9, respectivamente (Tabela 1)) observados nesses tratamentos se encontram abaixo do ideal que seria entre 5,0 e 6,0, faixa esta, que deve ser mantida a fim de promover uma maior disponibilidade de todos os nutrientes. O pH abaixo do ideal, somado a saturação de base do solo inferior ao desejado (31, 33 e 55, respectivamente), também pode ter contribuído para o desempenho insatisfatório, uma vez que a saturação de base apropriada para a maioria das palmeiras é igual a 60% (BATAGLIA; FURLANI, 2010).

Confirmando o efeito negativo da presença do alumínio às plantas, Macedo et al. (2011) avaliando o desenvolvimento e a resposta fisiológica de diferentes acessos de pinhão-manso em doses variadas de alumínio, observaram que todas afetaram o crescimento das raízes para as procedências utilizadas. Em contrapartida, Raij et al. (1996) relataram que solos apresentando teor de Al^{+3} maior que 5 mmolc/dm^3 , associado com saturação por alumínio (m) maior que 40% são condições desfavoráveis ao desenvolvimento radicular, principalmente para culturas menos tolerantes a acidez, assim sendo, os teores de alumínio e saturação por alumínio presentes em T2, T6 e T7, estão abaixo do considerado prejudicial ao sistema radicular das plantas.

Por outro lado, nota-se a superioridade numérica de T4, T5 e T3, a qual pode ser atribuída à presença do composto orgânico, corroborando com Wendling (2002), que relata que a utilização do mesmo estimula o desenvolvimento de microorganismos benéficos, aumenta a capacidade de retenção de água e de nutrientes, e a disponibilidade destes ao longo do tempo de produção de mudas. Malavolta (1981) afirma que a matéria orgânica funciona como reserva de nutrientes e melhoradora das condições químicas, físicas e biológicas, podendo ser substituída por adubos minerais, muitas vezes com vantagem quanto ao primeiro papel, porém, seus efeitos indiretos nas culturas não podem ser reproduzidos por nenhum produto da indústria de adubos.

Trindade et al. (2001) utilizando solo + composto orgânico (em diferentes %: 0, 5, 15, 30 e 60), observaram um grande impulso no crescimento de plantas (parte aérea e raiz) de *Eucalyptus grandis*, porém, quando se utilizou as doses menores. Cunha et al. (2005) estudando o efeito de diferentes substratos aliados a diferentes dimensões de sacos de polietileno preto na produção de mudas de *Tabebuia impetiginosa*, verificaram que as plantas cultivadas apenas com terra de subsolo apresentaram diâmetro do colo sempre inferior ao

daquelas que receberam composto orgânico. Mudanças de oiti (*Licania tomentosa* Benth.) atingiram as maiores médias em altura de plantas, segundo Alves e Passoni (1997), quando cultivadas em substrato acrescido de composto orgânico e vermicomposto. Caldeira et al. (2008) sugere que para se produzir muda de aroeira-vermelha com boa altura e/ou diâmetro do coleto, por exemplo, deve-se usar 20 a 60% de composto orgânico na formulação do substrato.

Portanto, os resultados relatados corroboram com os encontrados no presente estudo, evidenciando o efeito benéfico de compostos orgânicos no desenvolvimento das plantas.

Tabela 10- Análise foliar (macro e micronutrientes) de *D. decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. em função das diferentes composições de substrato, aos 6 meses após o transplante. UNESP. Ilha Solteira – SP, 2012.

Tratamentos	-----g.kg ⁻¹ -----							-----mg.kg ⁻¹ -----			
	N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn	
T1	22,40	2,39	20,00	4,50	2,75	1,99	10,00	240,00	50,00	40,00	
T2	14,70	0,64	13,00	5,00	2,50	1,73	10,00	180,00	200,00	30,00	
T3	21,91	3,94	22,00	6,50	4,00	2,72	20,00	350,00	70,00	60,00	
T4	22,54	2,53	22,50	8,00	3,25	3,69	10,00	240,00	100,00	40,00	
T5	25,06	2,19	21,00	8,25	2,50	2,37	10,00	270,00	70,00	30,00	
T6	22,47	1,22	20,00	5,50	1,75	4,04	10,00	330,00	850,00	40,00	
T7	17,50	4,25	20,00	9,00	2,00	3,14	20,00	120,00	350,00	60,00	

T1 = solo + composto orgânico; T2 = solo + areia; T3 = solo + composto orgânico + areia; T4 = solo + composto orgânico + fertilizante de liberação lenta; T5 = solo + composto orgânico + fertilizante convencional; T6 = solo + areia + fertilizante de liberação lenta; T7 = solo + areia + fertilizante convencional.

5. CONCLUSÕES

Para a germinação de *D. decaryi* recomenda-se a não escarificação das sementes, escarificação mecânica e escarificação mecânica + submersão em água por 24 h.

A vermiculita é o substrato mais indicado à germinação, enquanto que, o substrato comercial Bioplant[®] proporcionou maior incremento em altura de parte aérea de plântula.

O substrato mais indicado para o desenvolvimento de *D. decaryi* consiste na mistura de solo + composto orgânico + fertilizante de liberação lenta (T4).

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, P. S. **Crescimento e teores de macronutrientes de mudas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em substratos adubados com fósforo.** 2011. 70 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2011.
- ALVES, W. L.; PASSONI, A. A. Composto e vermicomposto de lixo urbano na produção de mudas de oiti (*Licania tomentosa* Benth.) para arborização. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 10, p. 58-62, 1997.
- ANDRADE, A. C. S.; LOUREIRO, M. B.; SOUZA, A. D. O.; RAMOS, F. N.; CRUZ, A. P. M. Reavaliação do efeito do substrato e da temperatura na germinação de sementes de palmitero (*Euterpe edulis* Mart.). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 23, n. 3, p. 279-283, 1999.
- ANDRADE JUNIOR, V. C.; MOTA, J. H.; CASTRO, N. E. A. Avaliação da tolerância a alumínio de dois genótipos de sorgo. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v. 5, n. 7, 2005. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/agro07/artigos/artigo01.pdf>> Acesso em: 2 ago. 2012.
- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola.** Jaboticabal: FUNEP, 1989. 247 p.
- BAO, F.; LUZ, P. B.; PAIVA SOBRINHO, S.; NEVES, L. G. Morfologia do diásporo e da plântula de *Dypsis decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. (Arecaceae). **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, Chapadinha, v. 4, n. 3, p. 3-9, 2010.
- BATAGLIA, O. C.; FURLANI, P. R. Adubação. In: MATTHES, L. A. F.; UZZO, R. P. **Palmeiras ornamentais: produção e cultivo.** Campinas: Fundag, 2010. p. 43-59.
- BATISTA, G. S. **Morfologia e germinação de sementes de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc (Arecaceae).** 2009. 37 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.
- BORGES, E. E. L.; RENA, A. B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I. B. de; PIÑA RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais.** Brasília: ABRATES, 1993. p. 83-135.
- BOVI, M. L. A.; CARDOSO, M. Germinação de sementes de palmitero II. **Bragantia**, Campinas, v. 35, n. 1, p. 23-29, 1976.
- BOVI, M. L. A.; GODOY JUNIOR, G.; SPIERING, S. H. Respostas de crescimento da pupunheira à adubação NPK. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 59, n. 1, p. 161-166, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes.** Brasília: Secretaria Nacional de Defesa da Agropecuária, 1992. 365 p.
- CALDEIRA, M. V. W.; ROSA, G. N.; FENILLI, T. A. B.; HARBS, R. M. P. Composto orgânico na produção de mudas de aroeira-vermelha. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 27-33, 2008.

CASAGRANDE JÚNIOR, J. G.; VOLTOLINI, J. A.; HOFFMANN, A.; FACHINELLO, J. C. Efeito de materiais orgânicos no crescimento de mudas de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 2, n. 3, p. 187-191, 1996.

CASTILHO, R. M. M. de; PALLAMIM, R. T.; CHIQUITO, A. A. Formação de mudas de nim (*Azadirachta indica* A. JUSS.) em diferentes substratos. **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v. 18, n. 4, p. 33-39, 2009.

CHARLO, H. C. O.; MÔRO, F. V.; SILVA, V. L.; SILVA, B. M. S.; BIANCO, S.; MÔRO, J. R. Aspectos morfológicos, germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de *Archontophoenix alexandrae* (F. Mueller) H. Wendl. & Drude (Arecaceae) em diferentes substratos. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 6, p. 933-940, 2006.

COSTA, D. P. B.; MOURÃO, R. C.; RODRIGUES, V. C.; COSTA, Q. P. B.; LIMA, E. S.; CHIARELLI, F. M. Esterco de bubalinos e de bovinos aplicados à capineira de capim elefante. **PUBVET**, Londrina, v. 2, n. 33, 2008. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=218>. Acesso em: 11 jul. 2012.

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

DRANSFIELD, J.; UHL, N. W.; ASMUSSEN, C. B.; BAKER, M. M.; LEWIS, C. E. A new phylogenetic classification of the palm family, Arecaceae. **Kew Bulletin**, Richmond, v. 60, n. 4, p. 559-569, 2005. Disponível em: <<http://www.jstor.org/pss/25070242>> Acesso em: 11 set. 2012.

EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra see d. **Proceedings of the American Journal Society for Horticultural Science**, Geneva, v. 71, n. 5, p. 428-434, 1965.

FÁVARO, E. A.; VITORINO, A. C. T.; DANIEL, O.; NOVELINO, J. O. Boro e magnésio na produção de óleo essencial de *Corymbia citriodora* e teor de clorofila. **Floresta**, Curitiba, v. 41, n. 1, p. 39-46, 2011.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

FERREIRA, E. G. S.; MATOS, V. P.; SANTOS, H. H. D.; SENA, L. H. M.; SILVA, R. B.; ALBUQUERQUE, A. P. C. Vigor de sementes de *Veitchia merrillii* submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO-JEPEX 10., Recife. **Resumos...** Recife: UFRPE, 2010.

FURLANI JUNIOR, E.; NAKAGAWA, J.; BULHÕES, L. J.; MOREIRA, J. A. A.; GRASSI FILHO, H. Correlação entre leituras de clorofila e níveis de nitrogênio aplicados em feijoeiro. **Bragantia**, Campinas, v. 55, n.1, p. 171-175, 1996.

GARCIA, V. A. **Resíduo de mineração de areia na produção de mudas de pupunheira**. 2009. 74 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical Área de Concentração em Tecnologia de Produção Agrícola) – Instituto Agronômico, Campinas, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA - IBRAFLOR. **Informativo Ibraflor**, Holambra, v. 26, n. 3, 2012. Disponível em:
<<http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=181>>. Acesso em: 3 ago. 2012.

IOSSI, E. **Morfologia e germinação de sementes de tamareira-anã (*Phoenix roebelenii* O'Brien)**. 2002. 41 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

IOSSI, E.; SADER, R.; PIVETTA, K. F. L.; BARBOSA, J. C. Efeitos de substratos e temperaturas na germinação de sementes de tamareira-anã (*Phoenix roebelenii* O'Brien). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 25, n. 2, p. 63-69, 2003.

IOSSI, E.; SADER, R.; VITTIMORO, F.; BARBOSA, J. C. Maturação fisiológica de sementes de *Phoenix roebelenii* O'Brien. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 147-154, 2007.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. **Exportações de flores e plantas ornamentais superam US\$ 35 milhões em 2007: recorde e novos desafios para o Brasil - análise conjuntural da evolução das exportações de flores e plantas ornamentais do Brasil no período de janeiro a dezembro de 2007**. São Paulo: Hórtica, 2008a. Disponível em: <<http://www.hortica.com.br>>. Acesso em: 16 fev. 2010.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância socioeconômica recente. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 37-52, 2008b.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. **Contexto e perspectiva 2011 (janeiro a maio): balanço do comércio exterior da floricultura brasileira**. Boletim de análise conjuntural do mercado de flores e plantas ornamentais no Brasil. São Paulo: Hórtica, 2011. Disponível em:
<http://www.hortica.com.br/artigos/2011_janeiro_a_maio_Balanco_do_Comercio_Exterior_d_a_Floricultura_Brasileira.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2011.

KÄMPF, A. N. Adubação em plantas ornamentais. In: __. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 254 p.

KOBORI, N. N. **Germinação de sementes de *Livistona chinensis* (Jack.) R. Br. Ex. Mart. (Arecaceae)**. 2006. 52 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

LANDGRAF, P. R. C.; PAIVA, P. D. O. Produção de mudas para jardim no estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 127-131, 2009.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; COSTA, J. T. M.; CERQUEIRA, L. S. C.; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Plantarum, 2004. 416 p.

- LUZ, P. B.; PIMENTA, R. S.; PIZETTA, P. U. C.; CASTRO, A.; PIVETTA, K. F. L. Germinação de sementes de *Dypsis decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. (Arecaceae). **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1461-1466, 2008a.
- LUZ, P. B.; PIVETTA, K. F. L.; NEVES, L. G.; PAIVA SOBRINHO, S.; BARELLI, M. A. A. Germinação de sementes de palmeira-real-australiana (*Archontophoenix cunninghamii*) sob efeito da imersão em água. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 4, n. 11, p. 27-32, 2011.
- LUZ, P. B.; TAVARES, A. R.; PAIVA, P. D. O.; AGUIAR, F. F. A.; KANASHIRO, S. Germinação de sementes de palmeira-ráfia: efeito de tratamentos pré-germinativos. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 793-798, 2008b.
- MACEDO, F. L.; PEDRA, W. N.; SILVA, S. A.; BARRETO, M. C. V.; SILVA-MANN, R. Efeito do alumínio em plantas de Pinhão-Manso (*Jatropha curcas* L.), cultivadas em solução nutritiva. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 157-164, 2011.
- MAGUIRE, J. B. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: adubos e adubação**. São Paulo: 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 596 p.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. v. 12, 495 p.
- MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M. L. A. Efeito da posição da semente no substrato e no crescimento inicial das plântulas de palmito-vermelho (*Euterpe espiritosantensis* Fernandes - Palmae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 21, n. 1, p. 164-173, 1999.
- MATTHES, L. A. F.; UZZO, R. P. Propagação. In:____. **Palmeiras ornamentais: produção e cultivo**. Campinas: Fundag, 2010. p. 65-82.
- MATTHES, L. A. F. Cultivo. In:____. **Palmeiras ornamentais: produção e cultivo**. Campinas: Fundag, 2010. p. 27-30.
- MEEROW, A. W. **Palm seed germination**. Florida: Cooperative Extension Service, 1991. 11p. (Bulletin, 274).
- MEEROW, A. W. Fungicide treatment of pygmy date palm seeds affects seedling emergence. **Hort Science**, Alexandria, v. 29, n. 10, p. 1201, 1994.
- MINAMI, K. Adubação em substratos. In: KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. (Org.) **Substrato para plantas: a base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Genises, 2000, p. 147-152.
- MORAES NETO, S. F.; GONÇALVES, J. L. M.; RODRIGUES, C. J.; GERES, W. L. A.; DUCATTI, F.; AGUIRRE JUNIOR, J. H. Produção de mudas de espécies arbóreas nativas com combinações de adubos de liberação controlada e prontamente solúveis. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 6, p. 779-789, 2003.

OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B. **Comparação de custos de sistemas de adubação para mudas de citros: fontes liberação lenta x solúveis**. Pelotas: Embrapa clima temperado, 2002. p. 4. (Comunicado Técnico, 74).

PEQUENO, I. D.; GERVÁSIO, E. S.; SIQUEIRA FILHO, J. A. Efeito de diferentes substratos e pré-tratamentos na germinação das sementes de *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (Arecaceae). In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVASF, 4., 2009, Juazeiro. **Anais...** Juazeiro: UNIVASF, 2009. p. 1-3.

PEREIRA, W. L. M. **Doses de potássio e de magnésio em solução nutritiva para capim mombaça**. 2001. 136 f. Tese (Doutorado em Agronomia - área de concentração: solos e nutrição de plantas) – Escola Superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

PIMENTA, R. S. **Morfologia e germinação de sementes de *Caryota urens* (Lam.) Mart. (Arecaceae)**. 2007. 29 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

PIVETTA, K. F. L.; CINTRA, G. S.; PEDRINHO, D. R.; SARZI, I.; PIZETTA, P. U. C.; CASALI, L. P.; PAULA, R. C. Efeito da temperatura na germinação de sementes de *Thrinax parviflora* Swartz (Arecaceae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 14; CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS DE PLANTAS, 1., 2003, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/FAEPE, 2003. 462 p.

PIVETTA, K. F. L.; CASALI, L. P.; CINTRA, G. S.; PEDRINHO, D. R.; PIZETTA, P. U. C.; PIMENTA, R. S.; MATTIUZ, C. F. M. Efeito da temperatura e do armazenamento na germinação de sementes de *Thrinax parviflora* Swartz (Arecaceae). **Científica**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p.178-184, 2005.

PIVETTA, K. F. L.; BARBOSA, J. G.; ARAÚJO, E. F. Propagação de palmeiras e strelitzia. In: BARBOSA, J. G.; LOPES, L. C. **Propagação de plantas ornamentais**. Viçosa: UFV, 2007. p. 43-70.

PREVITALI, R. V. Z. **Crescimento de mudas de pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) em substrato compactado**. 2007. 101 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical Área de Concentração em Tecnologia de Produção Agrícola) - Instituto Agronômico, Campinas, 2007.

RAIJ, B. V. **Análise química do solo para fins de fertilidade**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 170 p.

RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**, 2. ed. Campinas: Instituto Agronômico e Fundação - IAC, 1996. 285 p. (Boletim Técnico, 100).

RIVAS, M.; BARBIERI, R. L.; MAIA, L. C. Melhoramento de genético e utilização *in situ* de palmeiras. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 2, p. 261-269, 2012.

SARRUGE, J. R.; HAAG, H. P. **Análises químicas em plantas**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, 1974. 56 p.

SODRÉ, J. B. **Morfologia das palmeiras como meio de identificação e uso no paisagismo**. 2005. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Plantas Ornamentais e Paisagismo) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

TRENKEL, M. E. **Improvising fertilizer use efficiency: controlled-release and stabilized fertilizers in agriculture**. Paris: International Fertilizer Industry Association, 1997. 151 p.

TRINDADE, A. V.; MUCHOVEJ, R. M. .; NEVES, J. C. L.; BARROS, N. F. Crescimento e nutrição de mudas de *Eucalyptus grandis* em resposta a composto orgânico ou adubação mineral. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 48, n. 276, p. 181-194, 2001.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA-UNESP. **Dados climáticos de Ilha Solteira**. Ilha Solteira: Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos/Área de Hidráulica e Irrigação, [2012?]. Disponível em: < http://clima.feis.unesp.br/dados_diarios.php >. Acesso em: 14 jun. 2012.

VIANA, F. A. P. **Estudos sobre germinação e morfo-anatomia do diásporo e da plântula de *Livistona rotundifolia* (Lam.) Mart. (Arecaceae)**. 2003. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

WENDLING, I.; GATTO, A.; PAIVA, H. N. de.; GONÇALVES, W. **Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas**. Viçosa: Aprenda fácil, 2002. v. 2, 166 p.

WENDLING, I.; PAIVA, H. N. de.; GONÇALVES, W. **Técnicas de produção de mudas de plantas ornamentais**. Viçosa: Aprenda fácil, 2005. v. 3, 233 p.

ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. **Sistema de análise estatística para microcomputadores - SANEST**. Pelotas: UFPel/Instituto de Física e Matemática, 1986. 150 p.

APÊNDICE A - Fotos do experimento I

Figura 1 - Diásporo de *D. decaryi* com o poro germinativo no detalhe.



Fonte: A própria autora (2011)

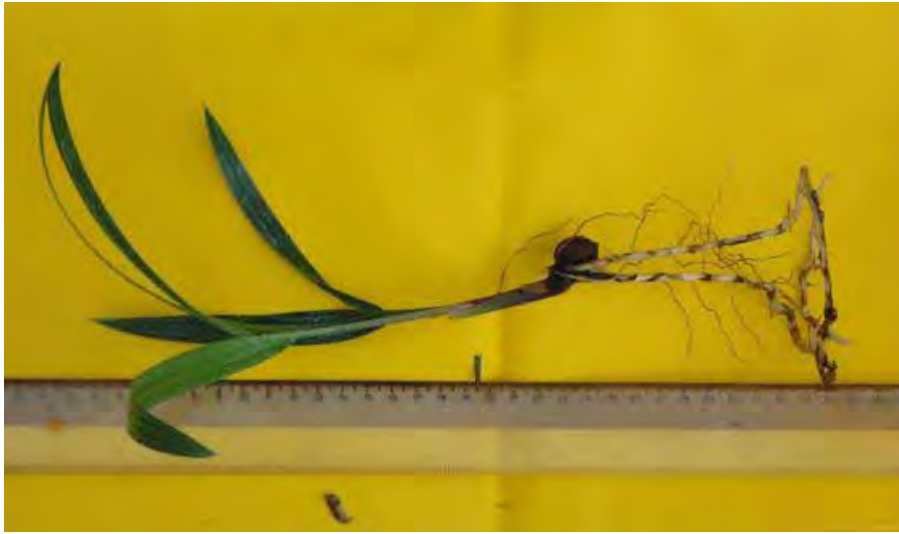
Figura 2 - Aspecto das plântulas de *D. decaryi* aos 120 DAS (dias após a semeadura)



Fonte: A própria autora (2011)

APÊNDICE B - Fotos do experimento II

Figura 3 - Aspecto da plântula de *D. decaryi* no momento do transplante.



Fonte: Castilho (2011)

Figura 4 - Aferição da AP (altura da parte aérea) de *D. decaryi*.



Fonte: A própria autora (2012)

Figura 5 - Aferição do DC (diâmetro do caule) de *D. decaryi*.



Fonte: A própria autora (2012)

Figura 6 - Aspecto das mudas de *D. decaryi* aos 180 DAT.



Fonte: A própria autora (2012)

ANEXO A - Dados referentes à temperatura durante a condução do experimento II.

FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA - UNESP
 DEPARTAMENTO DE FITOSSANIDADE, ENGENHARIA RURAL E SOLOS
 ÁREA DE ENGENHARIA RURAL - HIDRÁULICA e IRRIGAÇÃO
 FONE: (18) 3743 -1180 - FAX: (18) 3742-32-94
 URL: <http://clima.feis.unesp.br> / e-mail: irriga@agr.feis.unesp.br
 PORTAL: www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php
 BLOG: irrigacao.blogspot.com/



DADOS CLIMÁTICOS DIÁRIOS - Estação ILHA SOLTEIRA
 Período de: 24/09/2011 à 24/03/2012

Altitude: 337.0, Latitude: 20.0°25.0' 24.4"
 Longitude: 51.0°21.0' 13.1"
 ILHA SOLTEIRA/SP

Dia	TEMPERATURA °C			UMIDADE RELATIVA DO AR			%Chuva - mm
	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	
24-09-2011	22,5	28,3	19,1	71,4	96,2	49,1	0,0
25-09-2011	22,9	30,3	15,3	50,8	80,2	25,0	0,0
26-09-2011	24,9	34,7	16,1	55,0	77,4	33,2	0,0
27-09-2011	27,9	36,6	20,4	51,1	81,9	28,6	0,0
28-09-2011	29,2	37,6	21,7	40,3	64,9	18,4	0,0
29-09-2011	30,6	39,1	21,7	34,8	62,0	16,0	0,0
30-09-2011	30,8	39,4	20,5	35,3	77,9	17,2	0,0
01-10-2011	27,7	38,1	21,7	51,2	92,3	24,0	0,3
02-10-2011	22,7	26,9	20,4	86,1	97,9	61,7	4,3
03-10-2011	25,0	32,3	18,3	64,2	99,4	26,4	0,0
04-10-2011	27,1	34,9	19,4	50,2	73,1	30,8	0,0
05-10-2011	25,1	30,2	22,1	67,1	86,7	45,7	0,3
06-10-2011	26,8	34,4	21,6	64,9	90,5	31,8	0,0
07-10-2011	28,1	35,6	22,0	56,8	84,8	31,0	0,0
08-10-2011	29,3	37,1	24,3	55,4	92,7	34,2	6,1
09-10-2011	26,0	37,0	21,2	76,8	99,9	34,0	31,5
10-10-2011	25,2	31,2	21,0	80,0	99,8	52,0	5,3
11-10-2011	27,7	34,9	21,9	70,4	95,3	41,1	0,0
12-10-2011	27,9	35,8	22,5	69,6	97,7	39,3	9,9
13-10-2011	27,0	35,7	22,9	79,1	95,1	42,5	10,2
14-10-2011	25,7	30,2	23,0	87,4	97,0	65,3	8,1
15-10-2011	24,5	30,0	20,4	87,5	99,5	64,2	7,1
16-10-2011	25,1	29,8	22,8	83,4	98,6	62,7	0,0
17-10-2011	25,2	30,9	20,8	73,8	94,9	49,9	0,0
18-10-2011	24,0	30,8	16,9	64,0	87,1	42,5	0,0
19-10-2011	24,2	30,7	17,6	60,4	74,9	47,8	0,0
20-10-2011	24,6	30,7	18,3	58,3	76,6	39,0	0,0
21-10-2011	25,1	32,0	18,0	51,5	68,0	31,1	0,0
22-10-2011	23,4	27,5	21,3	69,2	86,1	53,5	0,0
23-10-2011	23,4	28,5	20,7	78,5	91,6	60,5	0,0
24-10-2011	26,7	33,7	19,7	65,9	94,2	41,0	0,0
25-10-2011	24,8	34,7	19,9	80,8	100,0	42,9	31,8

26-10-2011	24,2	29,6	20,7	84,6	99,9	58,5	0,3
27-10-2011	26,5	33,7	19,3	68,9	91,6	46,1	0,0
28-10-2011	29,8	37,0	22,6	63,8	93,3	37,2	0,0
29-10-2011	27,8	36,2	22,5	69,2	91,3	43,5	4,1
30-10-2011	21,4	23,1	19,9	94,8	99,6	87,8	31,2
31-10-2011	22,8	26,9	19,6	84,6	100,0	65,7	1,5
01-11-2011	21,6	27,8	15,8	60,8	86,9	34,3	0,0
02-11-2011	22,2	29,8	15,1	59,3	75,2	39,6	0,0
03-11-2011	23,6	31,4	15,7	56,5	76,3	35,1	0,0
04-11-2011	26,0	34,1	17,7	57,2	82,8	34,0	0,0
05-11-2011	27,8	36,1	19,9	52,7	81,8	31,7	0,0
06-11-2011	26,4	34,8	19,9	64,9	99,0	33,0	36,3
07-11-2011	23,6	29,4	20,5	84,8	98,0	55,7	5,3
08-11-2011	25,8	31,2	20,2	70,0	95,3	43,1	0,0
09-11-2011	27,1	31,6	22,7	64,3	83,8	46,0	0,0
10-11-2011	27,9	33,5	23,2	64,8	85,1	40,6	0,0
11-11-2011	29,0	35,5	22,1	59,7	89,2	36,6	0,0
12-11-2011	29,9	36,1	23,7	56,1	81,8	32,7	0,0
13-11-2011	24,5	29,9	20,8	83,5	98,2	60,3	38,9
14-11-2011	22,0	23,4	20,4	94,3	100,0	86,8	30,5
15-11-2011	23,2	28,2	20,8	85,4	100,0	58,7	11,9
16-11-2011	23,8	29,6	18,6	75,8	97,6	47,2	0,0
17-11-2011	24,2	30,8	18,7	69,6	89,8	42,2	0,0
18-11-2011	25,0	31,2	19,6	58,1	79,4	36,9	0,0
19-11-2011	24,3	30,9	17,9	51,9	77,0	31,1	0,0
20-11-2011	25,3	31,8	18,3	60,1	86,2	39,4	0,0
21-11-2011	26,4	35,9	21,0	69,9	94,3	39,6	4,1
22-11-2011	23,7	28,7	19,9	83,3	100,0	63,9	47,2
23-11-2011	23,6	29,9	17,1	71,2	98,8	48,2	0,0
24-11-2011	26,2	32,4	19,8	66,5	99,5	37,8	0,0
25-11-2011	27,5	34,4	20,6	61,5	98,7	28,6	0,0
26-11-2011	27,9	35,0	20,7	58,5	90,4	29,6	0,0
27-11-2011	27,8	33,7	22,3	64,9	87,0	42,7	0,0
28-11-2011	28,1	34,0	22,8	63,9	89,6	34,1	0,0
29-11-2011	26,8	34,4	22,8	69,1	88,2	35,7	3,6
30-11-2011	28,2	35,7	22,2	67,4	92,8	40,4	0,0
01-12-2011	27,2	34,1	22,6	69,6	87,7	47,9	0,0
02-12-2011	27,1	32,6	21,3	55,0	85,6	29,8	0,0
03-12-2011	26,3	33,2	19,4	58,6	87,1	32,9	0,0
04-12-2011	26,9	34,2	19,8	60,3	85,8	35,1	0,0
05-12-2011	28,9	35,4	23,5	60,1	80,3	39,7	0,0
06-12-2011	25,3	33,4	22,2	80,9	99,4	51,9	4,3
07-12-2011	26,9	33,0	22,7	77,4	97,9	49,9	0,3
08-12-2011	25,5	31,7	23,2	84,3	94,6	56,4	3,3
09-12-2011	26,5	32,5	22,5	79,7	97,2	52,4	0,0
10-12-2011	24,7	31,6	21,1	87,4	99,4	60,3	32,8
11-12-2011	25,9	32,8	20,6	78,6	100,0	48,7	0,3
12-12-2011	27,8	35,4	19,8	55,0	84,8	25,1	0,0
13-12-2011	27,7	34,3	19,9	59,2	94,1	28,1	0,0
14-12-2011	25,8	30,5	20,7	77,8	100,0	56,2	57,2

15-12-2011	24,8	30,9	20,9	69,5	100,0	34,8	3,3
16-12-2011	26,0	32,4	18,4	61,8	93,9	32,6	0,0
17-12-2011	27,5	34,6	19,8	60,9	88,8	32,5	0,0
18-12-2011	27,5	33,0	22,4	65,4	93,2	39,2	0,0
19-12-2011	28,5	35,5	22,3	63,3	92,7	32,5	0,0
20-12-2011	28,9	35,1	23,9	63,9	85,3	35,1	0,0
21-12-2011	28,3	35,4	22,3	66,5	93,0	40,5	0,0
22-12-2011	27,7	33,2	21,8	69,9	93,3	44,6	0,0
23-12-2011	28,9	34,3	23,3	64,4	89,5	41,1	0,0
24-12-2011	29,1	35,4	23,0	62,3	91,4	36,8	0,0
25-12-2011	28,4	35,6	23,4	69,7	92,8	38,8	0,0
26-12-2011	27,5	34,1	23,6	74,4	92,8	49,2	0,0
27-12-2011	26,9	34,0	21,7	76,9	93,9	52,5	1,0
28-12-2011	29,3	35,6	23,6	70,1	98,2	41,2	0,0
29-12-2011	27,3	36,0	21,7	75,4	94,1	43,1	0,3
30-12-2011	25,6	31,8	22,2	84,8	97,8	59,1	5,1
31-12-2011	25,0	31,2	22,1	89,8	100,0	60,2	25,9
01-01-2012	24,3	30,4	22,0	93,7	100,0	64,9	13,7
02-01-2012	26,0	32,6	21,1	75,3	100,0	35,0	0,3
03-01-2012	27,8	34,3	21,0	66,9	99,2	38,1	0,0
04-01-2012	29,0	35,8	22,8	65,8	96,2	32,8	0,0
05-01-2012	27,2	35,4	22,5	71,8	96,1	43,7	0,0
06-01-2012	27,7	35,5	22,2	72,2	92,6	39,1	0,0
07-01-2012	27,3	33,2	20,5	75,8	97,4	49,6	11,2
08-01-2012	25,8	33,0	20,9	83,9	98,1	50,5	25,9
09-01-2012	26,5	32,9	22,2	76,1	95,5	47,3	0,0
10-01-2012	24,9	31,6	20,0	79,0	95,1	52,2	0,5
11-01-2012	23,8	28,6	20,7	86,3	98,0	68,6	0,0
12-01-2012	22,3	24,6	20,4	94,1	99,0	84,6	25,9
13-01-2012	23,7	29,0	21,7	88,4	98,4	65,6	0,3
14-01-2012	24,2	29,6	21,9	90,0	99,3	67,2	0,5
15-01-2012	25,2	30,6	22,2	88,3	99,9	66,8	16,0
16-01-2012	25,8	32,2	21,3	82,5	99,3	54,7	0,0
17-01-2012	24,8	31,1	20,6	87,3	97,8	63,1	9,4
18-01-2012	23,6	28,3	20,8	87,7	97,8	68,1	3,8
19-01-2012	25,5	32,5	20,9	81,4	99,4	50,0	7,9
20-01-2012	25,1	29,7	21,1	84,6	100,0	64,9	27,7
21-01-2012	26,9	33,9	22,9	77,5	95,4	47,9	0,8
22-01-2012	26,2	32,4	21,1	78,8	99,8	50,6	18,0
23-01-2012	27,0	32,8	22,0	79,0	97,9	55,7	0,0
24-01-2012	25,9	33,0	21,9	82,1	99,0	52,5	19,6
25-01-2012	24,8	31,6	22,1	88,9	100,0	60,5	20,1
26-01-2012	24,9	31,2	21,2	88,7	100,0	61,8	36,1
27-01-2012	23,6	29,8	20,7	92,5	100,0	70,2	13,2
28-01-2012	24,1	29,9	20,3	85,6	98,9	66,5	0,0
29-01-2012	26,7	32,0	21,9	74,3	94,5	49,1	0,0
30-01-2012	27,3	34,2	21,7	58,0	81,3	33,5	0,0
31-01-2012	27,5	34,4	21,2	51,6	73,7	32,9	0,0
01-02-2012	27,7	33,9	19,7	65,7	88,0	49,6	0,0
02-02-2012	27,8	33,3	22,3	70,6	90,8	48,9	0,0

03-02-2012	28,5	34,1	23,3	68,3	91,8	45,4	0,0
04-02-2012	29,5	36,1	23,5	61,4	97,2	34,5	0,0
05-02-2012	29,6	35,6	22,3	50,2	77,3	29,8	0,0
06-02-2012	29,6	35,8	23,2	54,2	87,4	31,9	0,0
07-02-2012	29,6	37,4	20,9	58,4	93,9	26,5	0,0
08-02-2012	30,0	38,3	21,8	60,1	94,3	30,2	0,0
09-02-2012	29,9	37,6	22,3	64,3	98,0	29,4	0,0
10-02-2012	27,5	35,6	22,3	75,9	94,1	43,9	16,0
11-02-2012	25,3	32,5	21,8	87,4	99,9	56,3	12,2
12-02-2012	26,4	31,2	22,5	82,2	100,0	59,2	0,0
13-02-2012	26,9	32,3	23,1	78,9	96,6	55,0	0,0
14-02-2012	26,0	32,5	20,9	76,9	97,8	48,0	17,8
15-02-2012	25,8	32,1	21,3	77,4	97,6	49,9	0,3
16-02-2012	26,3	33,4	21,6	76,8	96,9	47,0	0,0
17-02-2012	26,3	33,5	20,4	78,1	97,1	45,7	4,3
18-02-2012	28,3	33,6	22,4	70,3	97,1	44,5	0,0
19-02-2012	26,1	32,5	22,0	77,0	91,9	48,2	0,0
20-02-2012	26,5	35,0	21,7	76,6	95,6	41,8	0,3
21-02-2012	26,2	32,8	21,1	79,5	98,4	53,3	0,5
22-02-2012	24,2	30,3	21,5	89,6	99,4	63,1	29,5
23-02-2012	25,6	33,7	21,9	84,4	98,8	49,6	0,0
24-02-2012	26,3	32,8	21,9	83,9	98,9	53,8	0,3
25-02-2012	27,2	33,7	23,6	82,7	98,2	51,6	0,0
26-02-2012	25,5	32,5	21,1	84,6	99,4	56,2	20,1
27-02-2012	27,4	33,4	21,8	77,9	100,0	53,4	0,0
28-02-2012	28,8	35,0	23,2	72,1	95,5	44,2	0,0
29-02-2012	27,0	34,8	22,5	76,0	93,9	49,8	0,0
01-03-2012	27,9	34,7	21,9	75,1	98,1	46,3	0,0
02-03-2012	27,3	33,9	21,4	74,4	95,8	46,5	0,0
03-03-2012	28,9	35,9	22,6	70,6	99,2	42,7	0,0
04-03-2012	28,6	35,7	22,4	65,8	88,5	40,4	0,0
05-03-2012	29,1	34,8	23,4	61,8	86,5	38,3	0,0
06-03-2012	28,2	36,3	21,8	63,1	93,2	33,6	0,5
07-03-2012	28,8	36,0	22,9	60,4	89,7	32,0	0,0
08-03-2012	28,4	35,4	22,6	58,5	80,0	30,7	0,0
09-03-2012	28,4	36,0	23,0	58,7	87,9	30,0	0,0
10-03-2012	26,1	34,8	21,2	69,2	89,4	40,0	0,5
11-03-2012	26,9	34,8	21,0	71,8	94,6	43,6	0,0
12-03-2012	27,1	35,7	22,0	76,5	100,0	40,2	0,0
13-03-2012	28,0	35,6	21,8	71,1	95,3	37,5	0,0
14-03-2012	27,0	35,2	22,1	68,7	90,3	42,9	0,0
15-03-2012	26,0	34,5	22,0	81,7	98,1	48,6	0,8
16-03-2012	25,4	32,4	22,3	86,3	100,0	56,6	2,0
17-03-2012	25,7	32,6	22,4	82,4	95,9	54,3	1,3
18-03-2012	26,1	32,6	20,9	74,2	88,8	51,4	0,0
19-03-2012	26,9	33,3	21,6	67,9	80,5	47,0	0,0
20-03-2012	27,5	33,8	22,1	68,4	93,1	45,7	0,0
21-03-2012	28,5	35,1	21,6	64,7	89,7	41,9	0,0
22-03-2012	27,4	36,5	21,3	72,3	97,6	42,1	7,1
23-03-2012	23,8	29,4	21,0	87,9	99,2	63,2	0,0

24-03-2012	26,2	32,3	20,6	77,8	100,0	51,2	0,0
TOTAL	-	-	-	-	-	-	828,0 -
MEDIA	26,4	33,1	21,2	71,3	92,8	45,3	4,5 -
D.P.	1,9	2,8	1,7	11,9	7,7	12,7	10,1 -
V.MIN.	21,4	23,1	15,1	34,8	62,0	16,0	0,0 -
V.MAX.	30,8	39,4	24,3	94,8	100,0	87,8	57,2 -
D.Ch.	69	D.Ch.Agr.	28				