

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**GERMINAÇÃO E ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE  
SEMENTES DE *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J.  
Dransf. (ARECACEAE).**

**Ricardo Soares Pimenta  
Biólogo**

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL  
Dezembro 2009

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**GERMINAÇÃO E ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE  
SEMENTES DE *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J.  
Dransf. (ARECACEAE).**

**Ricardo Soares Pimenta**

**Orientadora: Profa. Dra. Kathia Fernandes Lopes Pivetta**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Agronomia (Produção e Tecnologia de Sementes).

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL  
Dezembro 2009

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**RICARDO SOARES PIMENTA** - nasceu na cidade de Ituiutaba - MG em 26 de janeiro de 1978. Estudou na saudosa escola "Santa Tereza" onde foi aluno da Profa. Tia Sueli, ingressando depois na Escola "Don Bosco" em Cuiabá - MT, retornando mais tarde a escola "Anglo" em Ituiutaba, onde terminaria o ensino fundamental. Concluiu o ensino médio na Escola "Objetivo" em Uberlândia - MG, onde foi aluno do respeitado e amigo Prof. Iasbek. Em 1999, foi aprovado em segundo lugar no curso de Biologia da Universidade Estadual de Minas Gerais, Campus de Ituiutaba. Durante os 4 anos de curso foi responsável pela Semana da Biologia (SEMABIO), além de presidente do Centro Acadêmico de Filosofia (inseridos os curso de História, Matemática, Pedagogia e Biologia), por dois mandatos consecutivos, participando de várias reuniões e manifestações em Belo Horizonte, em prol da estadualização da Universidade e defendendo os direitos dos alunos frente à reitoria e direção acadêmica. Foi monitor da disciplina de Piscicultura, orientado pela Profa MSc. Leda Martins Andrade e estagiário do laboratório de Limnologia sob supervisão da Profa MSc. Luciene Vilela Minuci, participando do Congresso de Varginha - MG, apresentando o seu primeiro trabalho. Em 2000, participou em Holambra - SP, do curso de Gustaaf Winters no Curso Avançado de Paisagismo. Desde então, esteve em congressos e simpósios onde os temas relacionados eram paisagismo e plantas ornamentais. Em 2001, a convite do Agrônomo MSc Lúcio Munes Lemes, e sob encaminhamento do Prof. Dr. Marcelo Fagioli, conheceu as Profas Dras. Kathia F. L. Pivetta e Maria Esmeralda P. Demattê, responsáveis pela área de Floricultura e Paisagismo da FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal-SP, participando de estágios na área, sob orientação de Pivetta e supervisão do Sr. Luiz Ligeiro. Em 2002, concluiu o Curso de Ciências Biológicas em Ituiutaba - MG. Mudou-se para Jaboticabal - SP no início de 2003, onde permaneceu sob orientação da Profa. Dra. Kathia F. L. Pivetta, desenvolvendo trabalhos na área de sementes de palmeiras, no Departamento de Produção Vegetal e Fitotecnia com auxílio do Técnico Agrícola Lázaro R. da Silva (Gabi). Foi professor em Guatapará, no ano de 2003 e primeiro semestre de 2004, do ensino médio na Disciplina de Biologia. No mesmo período, ministrou aulas no SENAC - unidade Jaboticabal e Catanduva - Modulo II, conteúdo AR. No ano de 2004, foi aprovado para Mestrado no Curso de Pós-Graduação em Produção e Tecnologia de Sementes, FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal - SP, tendo como Orientadora a Profa Dra. Kathia F. L. Pivetta e Coorientador Prof. Dr. Rinaldo Cesar de Paula, sendo contemplado com uma bolsa de pesquisa CNPq, no segundo semestre de 2004. No ano de 2007, recebeu o título de Mestre em Agronomia na área de Produção e Tecnologia de Sementes. No mesmo ano, foi aprovado para doutorado no Curso de Pós-Graduação em Produção e Tecnologia de Sementes, FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal - SP, tendo como Orientadora a Profa Dra. Kathia F. L. Pivetta. No ano de 2008, juntamente com Adilson de Souza, iniciou suas expedições pelo Brasil. Em 2009, recebeu o convite de Pompeu Junior para assessorá-lo em seu viveiro na germinação de palmeiras em Limeira-SP. Atuou como revisor e biólogo voluntário dos Livros: Árvores Brasileiras Vol II 3ª Edição; Brazilian Trees Vol II, Árvores Brasileiras Vol III 1ª Edição e Brazilian Trees Vol. I do Instituto Plantarum, realizando várias expedições pelo Brasil e exterior juntamente com o autor Henrri Lorenzi, percorrendo mais de 100 mil km, onde foram descobertas aproximadamente 15 novas espécies de palmeiras. Prestou inúmeras consultorias nos maiores viveiros de produção de palmeiras ornamentais do Brasil. Participou de vários congressos na área de sementes de palmeiras, publicando artigos e resumos em revistas conceituadas da área. Conheceu vários pesquisadores, produtores e colecionadores de palmeiras pelo Brasil, sempre na intenção de divulgar e aprender novas técnicas e conceitos sobre essa paixão, que são as palmeiras.

Em 1 de dezembro de 2009, foi convidado pelo amigo e colecionador Ricardo para montar em Uberlândia – MG a maior coleção de palmeiras do Brasil, com previsão de inauguração em 2012.

## DEDICATÓRIA

Dedico aos meus pais: Francis Reiner Pimenta e Lêda Maria Pimenta;

Aos meus avôs e avós: Adelino Roberto Pimenta & Zaíra Carolina Pimenta e  
Aristides Soares & Maria da Conceição Gonçalves Soares;

Em especial a Lorena Soares Talarico Pimenta;  
minha razão de viver.

## AGRADECIMENTOS

A DEUS pela maravilha de viver.

Agradeço ao (CNPq), pelo qual fui bolsista, fato que possibilitou a minha permanência na Universidade e o desenvolvimento da dissertação de mestrado.

A minha orientadora Profa. Dra. Kathia F. L. Pivetta, pela orientação nos meus trabalhos, e por ser um exemplo de responsabilidade e competência.

Em especial a professora Dra. Regina Maria Monteiro de Castilho pela sincera amizade.

As professoras Doutoras. Fabíola V. Môro, Maria Esmeralda S. P. Demattê, Claudia Fabrino Mattiuz e Roberto Jun Takane pela colaboração.

A minha mãe Lêda Maria Pimenta pela vida e dedicação com seus filhos, neta (os).

A minha irmã Fabiana Soares Pimenta, meu cunhado Dr. Dionei Moraes e meus sobrinhos Fernando e Vitor, por serem meu porto seguro.

A Angela Cristina Talarico pela dedicação e amor a nossa filha.

A Família Talarico e Fuciolo pela colaboração.

Aos meus tios Romeu e Tania, pelos momentos de alegria quando reunidos.

Aos meus amigos de República: Peixe, Gonzo, Domino, Roque, Jarbas, Kimtamá, Loro, Bisnaga; do dia-a-dia: Edgar, Henrique, Angela, Antonio.

Jonas; de faculdade: Daniela Abreu, Daniela Sarti, Renata Gimenes, Peterson, Marcelo Zanata, Paulo e Patrícia Pizetta pelos momentos de descontração e colaboração nos trabalhos.

Aos meus amigos-irmãos: Fernando, Leandro, Lucio, Conrado, Tati, Priscila, Rodrigo (Capim), Rafael, Rodrigo (Diginho), que mesmo apesar da distância estão sempre comigo.

A minha prima Anne Caroline pelos incentivos aos estudos e aos primos Rogério, Rodrigo Pimenta, Eduardo, Claudi e Laura pela descontração.

Aos professores: Sueli, Leda Martins Andrade, Luciene Vilela Minuci, Marcelo Fagiolli, Rubens Sader, Domingos Fornasieri, Sergio Sartori.

Aos amigos e professoras das escolas por onde passei: Neulci, Val, Marinilce, Irene, Ivete, Zezé e Anabel pela colaboração.

Aos funcionários da UNESP: Lázaro R. da Silva, Nádia Fontes, Luiz Ligeiro, que contribuíram para a formação dos meus conhecimentos.

A Família Pompeu em especial ao Júnior por acreditar em meu trabalho.

Ao amigo Marcio pela receptividade.

Ao amigo Ricardo Campos pela colaboração nas expedições.

A amiga Gisele Batista sem a qual esta obra não teria tornado-se realidade; que DEUS te ilumine.

Aos amigos Herri Lorenzi e Eduardo Gonçalves pela oportunidade de crescimento profissional.

Ao grande amigo Ricardo Perez pela oportunidade de realização profissional.

Ao meu irmão Adilson Martins de Souza, que me acolheu.

A minha companheira Anarái Felisbino que me fez voltar a viver.

A todos aqueles que contribuíram na minha realização acadêmica.

## SUMÁRIO

|  | Páginas |
|--|---------|
| LISTA DE TABELAS.....  | viii    |
| LISTA DE FIGURAS.....  | ix      |
| RESUMO.....  | xi      |
| SUMMARY.....   | xiii    |
| 1. INTRODUÇÃO.....   | 1       |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA.....  | 2       |
| 2.1 Aspectos gerais da família Arecaceae.....  | 2       |
| 2.2 Sementes de palmeiras.....   | 5       |
| 2.3 Germinação de sementes de palmeiras.....   | 5       |
| 2.4 Morfologia de sementes e plântulas.....  | 8       |
| 2.5 Temperatura.....   | 9       |
| 2.6 Substrato.....   | 10      |
| 2.7 Armazenamento.....   | 12      |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS.....   | 14      |
| 3.1 Biometria e morfologia do diásporo e da plântula de<br><i>D. leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf.....         | 14      |
| 3.1.1 Biometria dos diásporos de <i>D. leptocheiros</i> (Hodel)<br>Beentje & J. Dransf.....                                | 14      |
| 3.1.2 Morfologia do diásporo e da plântula de <i>D.</i><br><i>leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf.....            | 15      |
| 3.2 Efeito da temperatura na germinação dos diásporos de <i>D.</i><br><i>leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf..... | 15      |

|   |    |
|---|----|
| 3.3 Efeito do substrato na germinação dos diásporos de <i>D. leptocheilos</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf.....              | 17 |
| 3.4 Armazenamento dos diásporos de <i>D. leptocheilos</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf.....                                  | 18 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....  | 20 |
| 4.1 Biometria e morfologia do diásporo e da plântula <i>D. leptocheilos</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf.....                | 20 |
| 4.1.1 Biometria dos diásporos de <i>D. leptocheilos</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf.....                                    | 20 |
| 4.1.2 Morfologia do diásporo e da plântula de <i>D. leptocheilos</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf.....                       | 21 |
| 4.1.3 Teor de água do diásporo de <i>D. leptocheilos</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf.....                                   | 25 |
| 4.2 Efeitos de diferentes temperaturas na germinação de diásporo de <i>D. leptocheilos</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf..... | 26 |
| 4.3 Efeito de diferentes substratos na germinação de diásporo de <i>D. leptocheilos</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf.....    | 28 |
| 4.4 Armazenamento de diásporo de <i>D. leptocheilos</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf.....                                    | 30 |
| 5. CONCLUSÃO.....   | 39 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....  | 40 |

## LISTA DE TABELAS

|  | PÁGINAS |
|--|---------|
| <b>Tabela 1.</b> Dados biométricos dos diásporos de <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf. Jaboticabal, SP, 2009.....   | 20      |
| <b>Tabela 2.</b> Porcentagem de germinação, Índice de Velocidade de Germinação (IVG), comprimento do sistema radicular (cm), massa seca do sistema radicular (g), comprimento da parte aérea (cm), área foliar (cm <sup>2</sup> ), massa seca da parte aérea (g) de sementes ou plântulas de <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf. submetidas a diferentes temperaturas em fibra de coco. Jaboticabal, SP, 2009..... | 26      |
| <b>Tabela 3.</b> Porcentagem de germinação, Índice de Velocidade de Germinação (IVG), comprimento do sistema radicular (cm), massa seca do sistema radicular (g), comprimento da parte aérea (cm), área foliar (cm <sup>2</sup> ), massa seca da parte aérea (g) de sementes ou mudas de <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf. em diferentes substratos. Jaboticabal, SP, 2009.....                                  | 28      |
| <b>Tabela 4.</b> Estimativa de porcentagem de germinação e Índice de Velocidade de Germinação de sementes de <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf. após 4 meses de armazenamento.....  | 31      |

## LISTA DE FIGURAS

|   | PÁGINAS |
|---|---------|
| <b>Figura 1.</b> Aspecto de <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf.   | 3       |
| <b>Figura 2.</b> <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf. formando conjuntos.....  | 4       |
| <b>Figura 3.</b> Sistema de Produção Comercial de <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf.....   | 4       |
| <b>Figura 4.</b> Aspecto da semente de <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf: corte longitudinal da semente expondo o embrião, o endosperma e a invaginação do tegumento. Legenda: e - embrião; a - albúmem ou endosperma; t - tegumento.....      | 21      |
| <b>Figura 5.</b> Aspecto do embrião de <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf.....  | 22      |
| <b>Figura 6.</b> Aspectos morfológicos externos da germinação do diásporo de <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf.: rp - raiz primária; pb - primeira bainha; lg - lígula; rs - raiz secundária.....  | 24      |
| <b>Figura 7.</b> Aspectos morfológicos externos da germinação do diásporo de <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf.: rp - raiz primária; b - bainha; rs - raiz secundária; fp - folha primária...  | 25      |
| <b>Figura 8.</b> Curva de regressão entre os períodos de armazenamento e as porcentagens de germinação de sementes - dados transformados em $\text{arc sen } (x/100)^{1/2}$ - de <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf. Jaboticabal, SP, 2009..... | 30      |
| <b>Figura 9.</b> Curva de regressão entre os períodos de armazenamento e o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf. Jaboticabal, SP, 2009.....   | 31      |

|                   |   |    |
|-------------------|---|----|
| <b>Figura 10.</b> | Grau de umidade das sementes de <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf. durante 4 meses de armazenamento mantidas ambiente de câmara fria (14°C)....  | 34 |
| <b>Figura 11</b>  | Curva de regressão entre os períodos de armazenamento e o comprimento do sistema radicular (cm) de sementes de <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf. Jaboticabal, SP, 2009.   | 35 |
| <b>Figura 12.</b> | Curva de regressão entre os períodos de armazenamento e massa seca do sistema radicular (g) de sementes de <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf. Jaboticabal, SP, 2009.....   | 35 |
| <b>Figura 13.</b> | Curva de regressão entre os períodos de armazenamento e o comprimento da parte aérea (cm) de sementes de <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf. Jaboticabal, SP, 2009.....   | 36 |
| <b>Figura 14.</b> | Curva de regressão entre os períodos de armazenamento e massa seca da parte aérea (g) de sementes de <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf. Jaboticabal, SP, 2009.....   | 36 |
| <b>Figura 15.</b> | Distribuição da germinação de sementes (NG - número de sementes germinadas/ dia) ao longo de 100 dias, de um lote de 100 sementes de <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf em diferentes temperaturas em fibra de coco. Jaboticabal, SP, 2009.....     | 37 |
| <b>Figura 16.</b> | Distribuição da germinação de sementes (NG - número de sementes germinadas/ dia) ao longo de 100 dias, de um lote de 100 sementes de <i>Dypsis leptocheiros</i> (Hodel) Beentje & J. Dransf em diferentes substratos na temperatura de 30°C. Jaboticabal, SP, 2009..... | 37 |

## GERMINAÇÃO E ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE SEMENTES DE *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf. (ARECACEAE)

**RESUMO** – A palmeira *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf. é muito valorizada como ornamental. A propagação é por sementes, no entanto, há poucas informações sobre este processo. Desta forma, este trabalho teve como objetivo estudar aspectos morfológicos e o efeito da temperatura, do substrato e do armazenamento na germinação de sementes de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf. O experimento foi realizado na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista – FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal - SP. Foram realizados 4 estudos: 1) aspectos morfológicos; 2) efeito da temperatura; sendo o delineamento experimental inteiramente casualizado; com 6 tratamentos (temperatura do ambiente de laboratório, 25°C, 30°C, 35°C, 20-30°C e 25-35°C); utilizou-se fibra de coco como substrato; 3) efeito do substrato; com delineamento experimental inteiramente casualizado; foram 4 tratamentos (fibra de coco, areia, vermiculita média e plantimax®); utilizou-se a temperatura de 30°C; 4) efeito do armazenamento: o delineamento experimental foi inteiramente casualizado; foram 5 tratamentos (4 meses de armazenamento e semeadura em seguida à colheita); utilizou-se vermiculita média como substrato e temperatura do ambiente de laboratório. Para os estudos 2, 3 e 4 foram utilizados 4 repetições de 25 diásporos (semente com o endocarpo aderido). Foi determinado o teor de água em todas as condições. Para todos os estudos, exceto morfologia, a reposição de água nos substratos foi feita mantendo 100% da capacidade de retenção; foi feita a contagem de sementes germinadas a cada 2 dias adotando-se como critério de germinação o aparecimento do botão germinativo para determinação da porcentagem de germinação (%) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG). Para o estudo do efeito da temperatura e do substrato, foram anotados, ainda, ao final dos experimentos, comprimento e massa seca do sistema radicular e da parte aérea e área foliar. Foi realizada análise estatística e os dados de porcentagem de germinação foram previamente transformados em  $\arcsin(x/100)^{1/2}$ ; para o estudo do efeito da temperatura e do substrato, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey e para armazenamento foi realizada regressão polinomial. Concluiu-se que a

germinação de sementes de *D. leptocheiros* é do tipo ligular adjacente; a condição que proporcionou maior porcentagem e velocidade de germinação de sementes, bem como, plântulas de boa qualidade, foi a semeadura em vermiculita média na temperatura de 30°C; o armazenamento das sementes durante 4 meses proporcionou maior porcentagem e velocidade de germinação.

**Palavras-Chave:** armazenamento de sementes, temperatura, substrato, palmeira.

**GERMINATION AND SEED MORPHOLOGY OF  
*Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf. (ARECACEAE)**

**SUMMARY** - *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf is a palm highly valued as ornamental. The propagation is by seed. However, there is little information on this process. The objective of this work was to study the morphology, the effect of temperature, substrate and storage on germination of *D. leptocheilos* seeds. The experiment was conducted at the Faculty of Agriculture and Veterinary Sciences, UNESP/Jaboticabal. The 4 studies conducted were: 1) morphology; 2) temperature effect: the experimental design was randomized with 6 treatments (laboratory condition temperature, 25 °C, 30 °C, 35 °C, 20-30 °C and 25-35 °C) and using coconut fiber as substrate; 3) substrate effect, the experimental design was randomized with 4 treatments (coconut fiber, sand, vermiculite and Plantmax ®) and using a temperature of 30 °C; 4) storage effect: the experimental design was randomized with 5 treatments (4 months of storage and then sowing after harvest) and using vermiculite as substrate in laboratory condition temperature and 4 replications of 25 disseminules to study 2, 3 and 4. For all studies, except for morphology, water replacement in the substrate was made by keeping 100% of the capacity of retention and was made a count of germinated seeds every 2 days being adopted as a criterion of germination the germinative button. To study the effect of temperature and substrate were determined percentage of germination (%G), speed of germination index (SGI), leaf area (cm<sup>2</sup>), root length and shoot (cm), leaf dry mass (g) and root dry mass (g). The statistical analysis was performed (except for morphology) to study the effect of temperature and substrate, the means were compared using the Tukey test and for storage, polynomial regression was performed. It was concluded that germination of *D. leptocheilos* is adjacent ligular type, and the condition that provided the greatest percentage and speed of seed germination, and the best seedlings of *D. leptocheilos* was in vermiculite at 30 °C. The seeds storage of *D. leptocheilos* for 4 months showed higher germination percentage and speed.

**Keywords:** seed storage, temperature, substrate, palm.

## 1. INTRODUÇÃO

As palmeiras apresentam alto valor ornamental e são largamente utilizadas no paisagismo; além disso, destacam-se pela importância econômica, seja como fonte alimentícia para o homem ou como fornecedores de produtos para indústria como fibras, óleos, bebidas e ceras, ou mesmo como fonte de renda para viveiristas. O caule de algumas espécies pode ser utilizado em construções campestres e as folhas e frutos em artesanato.

Pertencentes à Família Arecaceae, as palmeiras são multiplicadas comercialmente por sementes, no entanto, este processo, freqüentemente, é dificultado, pois a germinação das sementes de maneira geral é lenta e desuniforme e é influenciada por vários fatores, como grau de maturação, presença ou não do pericarpo, tempo entre a colheita e a semeadura, dormência física, temperatura e substrato (MEEROW, 1991).

A temperatura do ambiente e o substrato têm sido considerados fatores determinantes para o sucesso da germinação de sementes de várias palmeiras, no entanto, não se pode generalizar e para cada espécie é necessário fazer estudos próprios.

De modo geral, as sementes de palmeiras são consideradas recalcitrantes ou intermediárias, sendo necessários estudos sobre o armazenamento destas, já que a disponibilidade de frutos muitas vezes é limitada, pela quantidade formada em cada frutificação e/ou pela ocorrência de apenas uma vez ao ano ou a cada 2 anos ou mais.

A palmeira *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf. é muito requisitada para uso no paisagismo, porém, a porcentagem de germinação das sementes é baixa sendo necessários estudos que possam indicar o melhor manejo, para germinação das sementes e formação das mudas.

Desta forma o objetivo deste trabalho foi estudar aspectos morfológicos e o efeito da temperatura, do substrato e do armazenamento na germinação de sementes de *D. leptocheilos*.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Aspectos gerais da família Arecaceae

Desde remotos tempos as grandes civilizações orientais como as do mediterrâneo contavam com as palmeiras como elementos característicos de sua paisagem e habitat, surgindo daí muitas alusões históricas e lendas da presença da palmeira. Entre os assírios, estas plantas constituíam-se no símbolo mais representativo da vida eterna quando a palmeira era plantada junto a um riacho. Os povos da antiguidade encontravam também nestas plantas suas qualidades nutritivas, servindo de base de alimentação para os habitantes do norte da África e sudoeste da Ásia, sendo também utilizadas como matéria prima para construções. As palmeiras estenderam amplamente do Eufrates até o Nilo, onde foram representadas com freqüência nos monumentos assírios e egípcios. No Antigo e Novo Testamento, referência sobre palmeiras são freqüentes. Os árabes, à medida que estendiam seus domínios territoriais, difundiam o cultivo das palmeiras para proporcionar sombra e produzir alimentos (SODRÉ, 2005).

Segundo o mesmo autor, expedições botânicas chegaram à América e Oceania, tomando conhecimento de novas plantas, entendendo-as e introduzindo-as na Europa. A boa aclimatização dessas espécies nas regiões temperadas acabou por generalizar seu emprego nas composições de jardins públicos e privados. O interesse comercial ampliou-se à medida que foram também utilizadas como plantas de vasos no interior das casas, exaltadas pela sua beleza tropical e exótica. Desta forma começaram as produções de palmeiras em viveiros, aumentando consideravelmente o número de espécies cultivadas e distribuídas para todo o resto do mundo, principalmente na condição de sementes

As palmeiras são plantas monocotiledôneas pertencentes à Família Arecaceae. Esta família é essencialmente tropical na sua distribuição, mas de ocorrência em todo o mundo. O número de gêneros e espécies é de aproximadamente 236 e 3400 (AGUIAR, 1988; LORENZI et al., 2004).

*Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf. palmeira-de-pescoço-marrim (Figura 1, 2 e 3) é uma palmeira solitária, elegante, apresentando de 6 a 10 m de altura; o caule é anelado, acinzentado, cuja região externa onde encontra-se o palmito é dilatada e aveludada de cor marrom-ferrugínea no topo. As folhas são pinadas, em número de 12 a 15 contemporâneas, eretas e divergentes e dispostas em espiral na copa, de cerca de 3 a 4 m de comprimento, com bainha semi-aberta, pinas distribuídas regularmente e num mesmo plano. É uma palmeira de crescimento rápido, rústica e de pleno sol, originária de planaltos ocorrendo naturalmente de norte a oeste de Madagascar. As características ornamentais são notáveis, principalmente pelo colorido marrom-ferrugíneo intenso da região apical do estipe; apresenta grande potencial para uso no paisagismo e é adequada para vasos quando a planta é jovem (LORENZI et al., 2004).



**Figura 1.** Aspecto de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf. Foto: Ricardo Soares Pimenta



**Figura 2.** *Dypsis leptocheiros* (Hodel) Beentje & J. Dransf. formando conjuntos.  
Foto: Ricardo Soares Pimenta



**Figura 3.** Sistema de Produção Comercial de *Dypsis leptocheiros* (Hodel) Beentje & J. Dransf. Foto: Ricardo Soares Pimenta

## 2.2. Sementes de palmeiras

As sementes de palmeiras estão presentes em frutos esféricos, ovalados, cônicos ou alongados; alguns frutos possuem na superfície cristais de sílica, os quais provocam irritação na pele quando manuseados, a exemplo dos gêneros *Caryota* e *Arenga*. A drupa é o tipo mais comum de frutos entre as palmeiras e consiste numa fina camada externa (pericarpo), uma parte carnosa de espessura variável (mesocarpo) e uma rígida camada interna (endocarpo). A maior parte da semente é formada por um endosperma (albúmen). O embrião está imerso no endosperma, normalmente em um extremo (SODRÉ, 2005).

O embrião é indiviso, cônico ou cilíndrico, muito pequeno e envolvido por todos os lados por uma massa enorme de tecido córneo, o albúmen, rico em material nutritivo que fornecem ao embrião as substâncias necessárias ao seu desenvolvimento. A desproporção entre o volume do albúmen e do embrião é explicada pelo fato de que, por ser uma planta rústica, de embrião muito pequeno e pouco desenvolvido, no início para viver sozinha, precisa adquirir um certo grau de força para seu desenvolvimento, o que é conseguido por meio de substâncias aleurônicas e amiláceas contidas no albúmen (PINHEIRO, 1986).

## 2.3. Germinação de sementes de palmeiras

Germinação é uma seqüência de eventos fisiológicos, influenciada por fatores internos e externos, podendo estes atuar por si ou em interação; 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).

Segundo KOEBERNIK (1971), muitas variáveis podem afetar a germinação de sementes de palmeira, como a espécie, a temperatura, o tipo de substrato, as condições de umidade, aeração e o tempo de armazenamento.

A presença do fenômeno de dormência, no qual sementes viáveis não germinam mesmo tendo todas as condições favoráveis (POPINIGIS, 1985; CARVALHO & NAKAGAWA, 1988), tem sido apontada como uma das causas de variação no período de germinação em palmáceas (MULLETT et al., 1981; VILLALOBOS et al., 1992 a,b).

TOMLINSON (1960) considerou que tanto a dureza e a espessura do mesocarpo e endocarpo de frutos quanto a estrutura rudimentar do embrião poderiam ser as causas da lenta velocidade de germinação em muitas palmáceas.

Conforme TAM (1976), NIKOLAEVA (1977) e HARTMANN et al. (1996), o embrião de várias espécies de palmáceas não se encontra completamente desenvolvido quando a semente se desprende da planta-mãe, sendo necessário certo período em temperaturas elevadas para o início da germinação. Entretanto, de acordo com YOKOO et al (1991), embora o embrião da semente da palmeira juçara (*Euterpe edulis*) seja bastante rudimentar, ele está completamente formado e apto para germinar na época da maturação dos frutos e a dificuldade de penetração de água é que causaria a demora na germinação destas sementes.

Existem basicamente 3 tipos de germinação de sementes de palmeiras (GATIN, 1906; TOMLINSON, 1960; PINHEIRO, 1986):

**a) Remota tubular** – Na germinação de *Phoenix*, palmeiras-leque e dos grupos Coryphoide e Borassoide, além de algumas Caryotoide e Cocosoides, todo o espaço no interior da semente é ocupado pelo alargamento do órgão de sucção. Na seqüência, o pecíolo cotiledonário alonga-se e em conseqüência, conduz a plântula para a superfície do solo. No embrião existe uma fenda que corresponde à abertura da bainha, a princípio estreita, longa e oblíqua, com o alongamento da bainha e projeção da plúmula. Normalmente, as primeiras folhas da plântula apresentam crescimento acima da superfície do solo, assim ocorrendo por intermédio da fenda. A radícula antecede a plúmula e ao crescer provoca o rompimento da base do cotilédone, libertando-se. Persiste por um limitado período de tempo, sendo então substituída por raízes adventícias, originadas na base do caule, o qual, por sua vez, está iniciando o seu desenvolvimento. A primeira folha (plumular) não passa de uma

bainha pontiaguda e rígida, que auxilia na penetração à superfície do solo, além de sua função de proteção. As folhas subseqüentes, numa fase posterior, expandem seus limbos e iniciam seu processo independente de crescimento .

**b) Remota ligulada** – Neste tipo de germinação, ocorre desenvolvimento de um órgão adicional, a lígula, de estrutura tubular e presente em palmeiras do grupo Coryphoide, tais como, *Livistona*, *Sabal* e *Washingtonia*, além de algumas Cocosoides, como *Jubaea*. O processo, em geral, é semelhante ao primeiro tipo, ocorrendo variação na estrutura da lígula formada, principalmente em função do desenvolvimento. Não é raro o desaparecimento da lígula, a partir de determinado estágio de desenvolvimento da planta.

**c) Adjacente ligulada** – O melhor exemplo desse tipo é dito ser em *Archontophoenix*. O cotilédone não apresenta grande alongamento, ocorrendo o desenvolvimento da plântula adjacente à semente. Ao contrário do tipo anterior, a lígula é sempre desenvolvida e proeminente, apresentando forma cilíndrica e desenvolvendo-se nas margens da fenda, abertura final da bainha. O embrião é curvo e a projeção da plântula, após o crescimento do cotilédone, é efetuada através de uma estrutura em botão. Algumas partes do cotilédone não são evidentes, mas correspondem ao pecíolo e à bainha. Uma espécie de lâmina cotiledonária permanece presa à semente, funcionando como um órgão de sucção. A plúmula é, normalmente, projetada através da lígula e, pelo fato de ser o embrião curvo, o crescimento da radícula procede-se externamente. Uma larga raiz substitui a estreita raiz inicial. Essa raiz larga apresenta crescimento restrito e funciona como uma raiz principal, até que, eventualmente, seja substituída por raízes laterais, oriundas do caule jovem. Antes que a folha com limbo apareça, a plúmula promove o desenvolvimento de duas bainhas, sem lâminas.

## 2.4. Morfologia de sementes e plântulas

Os trabalhos sobre a morfologia de plântula têm merecido atenção há algum tempo, quer como parte dos estudos morfo-anatômicos, objetivando ampliar o conhecimento sobre determinada espécie ou grupamento sistemático de plantas, ou visando o conhecimento e identificação de plântulas de uma certa região, dentro de um enfoque ecológico (OLIVEIRA, 1993).

O conhecimento da morfologia de sementes e plântulas é essencial para a análise do ciclo vegetativo das espécies (KUNIYOSHI, 1983), como também para o reconhecimento das espécies no estágio juvenil, indispensável nos estudos de regeneração e manejo de florestas naturais ou implantadas (RODERJAN, 1983) e ainda, pode fornecer subsídios à interpretação de testes de germinação, por meio do conhecimento das estruturas baseado na morfologia (OLIVEIRA & PEREIRA, 1986).

No caso da maioria das palmeiras, o processo germinativo não foi completamente descrito, assim como não foram identificadas estruturas das plântulas em formação (GENTIL & FERREIRA, 2005).

OLIVEIRA (1993) comentou que muitos autores ressaltaram que, além da unidade de dispersão, é imprescindível um melhor conhecimento da germinação, do crescimento e do estabelecimento da plântula para compreender o ciclo biológico e a regeneração natural da espécie.

Nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992) a definição para avaliação de plântulas normais de espécies de porte arbóreo é muito sucinta e vaga, não abrangendo as variações existentes, além de só trazer recomendações para espécies exóticas de maior valor econômico.

Não foram encontrados estudos sobre a propagação sexuada e morfologia do diásporo e da plântula de *D. leptocheilos*, que tem grande procura no mercado. A falta dessas informações dificulta o processo de produção de mudas e conseqüentemente, a sua ampla utilização.

## 2.5. Temperatura

De acordo com BEWLEY & BLACK (1982), a temperatura influencia tanto a porcentagem final de germinação como a velocidade de germinação. As sementes são capazes de germinar sob uma determinada amplitude de temperatura, definida para cada espécie, existindo uma temperatura máxima e uma mínima, acima e abaixo das quais a germinação não ocorre.

Para as espécies da Família Arecaceae, há variações de temperatura desde 24 até 35°C (MEEROW, 1991; BROCHAT, 1994; LORENZI et al., 2004).

Segundo LORENZI et al. (2004), para a germinação de sementes de várias espécies de palmeiras, são consideradas favoráveis temperatura entre 24 a 28°C, com umidade do ar em torno de 70%.

Para MEEROW (1991), temperaturas entre 20 e 40°C são aceitáveis, ocorrendo melhores resultados entre 30 e 35°C, para a maior parte das espécies.

Embora a maioria das palmeiras seja de origem tropical, cujas sementes germinam de forma natural em temperaturas elevadas, as maiores taxas de germinação são encontradas em diferentes temperaturas para as mais diferentes espécies, como 30-35°C para *Dypsis lutescens* (BROCHAT & DONSELMAN, 1986), 25°C para *Rhapis excelsa* (AGUIAR et al., 2001), 25°C e 30°C para *Phoenix roebelenii* (IOSSI et al., 2003) e 25-35°C para *Livistona rotundifolia* (VIANA, 2003).

CARPENTER (1988) estudou os limites de temperatura para a germinação de sementes de quatro espécies de palmeiras, *Acoelorrhaphe wrightii*, *Coccothrinax argentata*, *Sabal etonia* e *Thrinax morrisii*. A temperatura de 35°C promoveu melhor germinação e temperaturas de 5 a 10°C acima ou abaixo de 35°C, freqüentemente, retardaram e reduziram a germinação e a tornaram irregular e desuniforme.

AGUIAR et al. (2001) estudaram a germinação de sementes de *Rhapis excelsa* colhendo frutos em três estádios de maturação (amarelos, intermediários e pretos), em três temperaturas (25°C e 35°C constantes e alternadas de 25-35°C) sob luz ou escuro contínuo e em três substratos diferentes (areia, vermiculita e turfa). Os

melhores resultados obtidos foram com frutos amarelos, com a temperatura constante de 25°C, escuro contínuo e uso da areia.

NUNES (1998) descreveu e ilustrou as sementes e o curso da germinação de *Phoenix dactylifera* e verificou que 90% das sementes germinaram em temperaturas entre 25°C e 35°C e que os substratos utilizados (areia/vermiculita e areia/terra) são igualmente apropriados.

## 2.6. Substrato

O substrato, na horticultura, é definido como meio físico natural ou sintético, onde se desenvolvem as raízes das plantas que crescem em recipiente (vasos, sacos plásticos, entre outros), com um volume limitado (PAGES-PALLARES & MATAALLANA-GONZALES, 1984; BALLESTER-OLMOS, 1992).

YOCUM (1964) referiu-se à vermiculita como um substrato adequado para a germinação de palmeiras, por ser livre de pragas e doenças, ter boa drenagem e capacidade de retenção de umidade. Segundo observação do autor, a maneira conveniente de inserção das sementes no meio dependerá da forma dessas sementes. Aquelas com formatos elipsóides ou ovóides devem ser dispostas horizontalmente, enquanto que as arredondadas não dispensam maiores cuidados. É importante o conhecimento da região da micrópila, variavelmente situada entre as espécies. Segundo o autor, ao fazer a semeadura, as sementes devem ficar com a metade exposta acima da superfície do meio de germinação.

Amêndoas extraídas dos frutos de babaçu (*Orbignya phalerata*) semeadas em vermiculita e areia lavada sob temperatura de 30°C resultaram em 40% de amêndoas germinadas, no período de 30 dias em areia lavada; entretanto o uso de vermiculita obteve o mesmo percentual de germinação em apenas 15 dias (FRAZÃO & PINHEIRO, 1982).

Com relação ao substrato utilizado num teste de germinação, é importante mantê-lo uniformemente úmido, a fim de suprir as sementes com a quantidade de

água necessária para sua germinação e desenvolvimento. O excesso de umidade provoca um decréscimo da germinação, pois impede a penetração de oxigênio e reduz todo o processo metabólico resultante, além de aumentar a incidência de fungos, levando à redução da viabilidade (FIGLIOLIA et al., 1993).

MARCUS & BANKS (1999) recomendaram o esfagno como substrato para sementes de palmeiras que apresentam difícil germinação, enquanto aquelas espécies com facilidade de germinar podem ser semeadas em um substrato constituído por esfagno misturado com a mesma quantidade de vermiculita, perlita, areia, serragem, rochas ou cinzas vulcânicas.

Estudando o comportamento germinativo de sementes de *Phoenix dactylifera* em areia, esfagno e vermiculita; submetidas às temperaturas entre 25 e 35°C; Sendo citado por NUNES (1998), verificou que todos os substratos foram igualmente apropriados.

Segundo VERDONCK et al. (1981), as propriedades físicas e químicas dos substratos podem variar muito; por isso é melhor conhecê-las para adaptá-las às diferentes condições de uso.

A escolha do substrato ou componentes deste ocorre em função da disponibilidade e de suas propriedades físicas, pois muitas vezes são utilizados substratos com baixa concentração de nutrientes (GOMES et al., 1985). A facilidade de obtenção dos componentes e o baixo custo de aquisição dos mesmos são características importantes que também devem ser consideradas (HOFFMAN et al., 1994).

Solos e substratos são meios porosos, formados por sólidos e poros preenchidos por água ou ar. Enquanto a relação poros: sólidos num solo considerado ideal é próxima a 1, (50:50%), em substratos buscam-se valores entre 3 (75:25% ) e 9 (90:10%), ou acima de 9, em caso de bandejas com poucos centímetros de altura. A necessidade de mais poros é justificada pela limitação do volume, decorrentes das paredes do recipiente. Tais poros serão responsáveis pelas trocas gasosas na busca de equilíbrio entre o substrato e a atmosfera circundante, bem como irão determinar a movimentação de água no vaso e o padrão de

drenagem. Portanto, a compreensão da dinâmica das relações entre os sólidos (massa e volume) e os poros (alternância entre ar e água) é fundamental para se obter sucesso na produção de plantas em vasos, latas, sacos plástico ou bandejas (KÄMPF, 2000).

## 2.7. Armazenamento

Conhecer a viabilidade das sementes em diferentes condições de armazenamento é extremamente importante para um manejo racional da cultura.

Segundo CARDOSO & LEÃO (1974), depois de colhidas, as sementes de palmitero (*Euterpe edulis*) perdem com facilidade o poder germinativo. Esses autores constataram que 70% das sementes armazenadas em saco de aniagem à temperatura ambiente, após um mês de colhidas, apresentavam-se com o embrião ressequido, sem condições de germinação.

GERMEK (1977/78) também comentou sobre a perda do poder germinativo de sementes de palmeiras, quando excessivamente dessecadas. Para o referido autor, as sementes devem ser colocadas para secar à sombra, apenas para perder a umidade superficial, tratadas com fungicidas e acondicionadas em sacos de plástico.

Resultados obtidos por QUEIROZ & CAVALCANTE (1986) sugerem que um ligeiro dessecamento (em torno de 2,7%) favorece a conservação de semente de palmitero.

GRAZIANO (1982), trabalhando com sementes de palmeiras (*Euterpe edulis* e *Ptychosperma macarthurii*) secas à sombra e acondicionadas em sacos de papel em condições não controladas, observou que as sementes perderam a viabilidade 21 dias após a colheita.

Alguns trabalhos já foram realizados objetivando definir condições de armazenamento para a conservação de sementes de palmeira por períodos mais prolongados.

QUEIROZ & CAVALCANTE (1986) armazenaram sementes de palmitero, com umidade variando de 38,6 a 51,3%, em frasco de vidro e câmara fria ( $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ), durante 5 meses e observaram que sementes dessecadas ao nível de 38,6% de umidade não suportam o armazenamento e que o melhor desempenho foi apresentado por aquelas conservadas com 42,6%.

MARTINS et al. (2000) verificaram que o tempo de armazenamento durante dois meses prejudicou a germinação das sementes de palmeiras *Euterpe espirosantensis*.

A qualidade de sementes é um fator de máxima importância e segundo BASU (1995), os estudos de viabilidade são utilizados para se conhecerem aspectos do tempo de vida, das mudanças deteriorativas e da morte da semente.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de *Dypsis leptocheiros* foram coletados de 15 matrizes no viveiro Tropical Plantas e Paisagismo em Limeira - SP, em fevereiro de 2009. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Produção Vegetal e de Morfologia Vegetal, do Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária da UNESP/FCAV/Jaboticabal-SP

Logo após a colheita, os frutos foram deixados por 24 horas em água para facilitar a despolpa. No dia seguinte o epicarpo e o mesocarpo dos frutos foram removidos por meio de atrito manual contra peneira de malha de aço sob água corrente. Os diásporos (sementes com o endocarpo aderido) foram enxaguados em água corrente e secos à sombra; em seguida foram tratados com fungicida (fludioxonil + metalaxil-M) na concentração de 300ml/100kg de sementes e secos por 15 minutos em local arejado.

Para determinar o teor de água das sementes, empregou-se o método da estufa a  $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$  por 24 horas (BRASIL, 1992).

#### 3.1. Biometria e morfologia do diásporo e da plântula de *D. leptocheiros* (Hodel) Beentje & J. Dransf.

##### 3.1.1. Biometria dos diásporos de *D. leptocheiros* (Hodel) Beentje & J. Dransf.

Numa amostra de 100 diásporos, foram anotados os dados biométricos (comprimento e diâmetro) com o uso de um paquímetro digital graduado em milímetros marca Mitutoyo, modelo 500-321 CD-G. Foram determinados também, o número de diásporos por quilograma e a massa de 1000 diásporos.

### **3.1.2. Morfologia do diásporo e da plântula de *D. leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf.**

Para os estudos de morfologia efetuou-se a semeadura de 100 diásporos em caixas de plástico (17x13x6 cm), contendo uma camada de 5 cm de vermiculita média umedecida. As caixas de plástico foram mantidas em laboratório, com temperatura e umidade relativa (UR) registradas diariamente, sendo a temperatura máxima média de 28,2°C, a mínima média de 22,4°C e a umidade relativa do ar média de 74%. A reposição de água no substrato foi feita sempre que se observou a necessidade.

As faces externa e interna dos diásporos, e as fases representativas do processo germinativo, foram esquematizados com auxílio de câmara clara acoplada ao estereomicroscópio, as amostras das fases da germinação foram fixadas em FAA (formalina - ácido acético - álcool etílico) para posterior análise.

A caracterização morfológica e a nomenclatura utilizada foram feitas de acordo com TOMLINSON (1961).

### **3.2. Efeito da temperatura na germinação dos diásporos de *D. leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf.**

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 6 tratamentos (temperatura do ambiente de laboratório, temperaturas constantes de 25°C, 30°C e 35°C e alternadas de 20-30°C e 25-35°C) e 4 repetições de 25 diásporos.

Utilizou-se como substrato a fibra de coco Golden-Mix tipo 80 – Fibroso®, (sem adubação de base) que foi colocado em caixas de plástico transparentes (17x13x6 cm), conhecidas como “gerbox”. Após a semeadura, as caixas foram colocadas dentro de sacos de plástico de polietileno de baixa densidade, amarradas na extremidade com arame recapado.

De acordo com o tratamento, as caixas foram colocadas em germinadores regulados nas diferentes temperaturas, com fotoperíodo de 16 horas de luz e 8 horas de escuro. Para a condição de ambiente de laboratório, as caixas foram colocadas sobre bancadas e foi monitorada a temperatura e umidade relativa do ar.

O teste de germinação foi conduzido durante 152 dias quando não mais se observou a germinação das sementes e a contagem de germinação foi realizada a cada 2 dias. A reposição de água foi feita pelo método de pesagem mantendo-se 100% da capacidade de retenção de água do substrato.

Para o cálculo do IVG, bem como, da porcentagem de germinação, o critério de germinação utilizado foi o aparecimento do botão germinativo.

Determinou-se porcentagem de germinação (%), Índice de Velocidade de Germinação (IVG), área foliar ( $\text{cm}^2$ ), comprimento de parte aérea (cm), comprimento de raiz (cm), massa seca de parte aérea (g), massa seca de raiz (g).

O comprimento de parte aérea e raiz foram mensurados usando régua milimetrada de 30 centímetros. As folhas e raízes das plântulas foram separadas e, posteriormente, secas em estufa de circulação de ar forçada a 60 - 70°C por 48h, para obtenção da massa seca. A área foliar foi determinada pelo medidor modelo LI-3100.

A porcentagem de germinação foi calculada pela fórmula proposta nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992) e o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de acordo com a fórmula proposta por MAGUIRE (1962). Os dados de porcentagem de germinação foram previamente transformados em  $\text{arc sen } (x/100)^{1/2}$ .

Os resultados observados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### **3.3. Efeito do substrato na germinação dos diásporos de *D. leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf.**

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 4 tratamentos (fibra de coco, areia, vermiculita e Plantimax®) e 4 repetições de 25 diásporos.

Utilizou-se como substrato a fibra de coco Golden-Mix tipo 80 – Fibroso®, (sem adubação de base), areia de textura fina esterilizada em estufa a 200°C por 24 horas, vermiculita média e Plantmax® para plantas ornamentais.

Os substratos foram colocados em caixas de plástico transparentes (17x13x6 cm), conhecidas como “gerbox”. Após a sementeira, as caixas foram colocadas dentro de sacos de plástico de polietileno de baixa densidade, amarradas na extremidade com arame recapado e colocadas em germinador regulado na temperatura constante de 30°C, com fotoperíodo de 16 horas de luz e 8 horas de escuro.

O teste de germinação foi conduzido durante 148 dias quando não mais se observou a germinação das sementes e a contagem de germinação foi realizada a cada 2 dias. A reposição de água foi feita pelo método de pesagem mantendo-se 100% da capacidade de retenção de água do substrato.

Para o cálculo do IVG, bem como, da porcentagem de germinação, o critério de germinação utilizado foi o aparecimento do botão germinativo.

Determinou-se porcentagem de germinação (%), Índice de Velocidade de Germinação (IVG), área foliar (cm<sup>2</sup>), comprimento de parte aérea (cm), comprimento de raiz (cm), massa seca de parte aérea (g), massa seca de raiz (g).

O comprimento de parte aérea e raiz foram mensurados usando régua milimetrada de 30 centímetros. As folhas e raízes das plântulas foram separadas e, posteriormente, secas em estufa de circulação de ar forçada a 60 - 70°C por 48h, para obtenção da massa de matéria seca. A área foliar foi determinada pelo medidor modelo LI-3100.

A porcentagem de germinação foi calculada pela fórmula proposta nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992) e o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de acordo com a fórmula proposta por MAGUIRE (1962). Os dados de porcentagem de germinação foram previamente transformados em  $\arcsin(x/100)^{1/2}$ .

Os resultados observados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

#### **3.4. Armazenamento dos diásporos de *D. leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf.**

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 5 tratamentos (4 meses de armazenamento e semeadura em seguida à colheita e 4 repetições de 25 diásporos).

Logo após a colheita foi feita a semeadura do primeiro tratamento e os demais diásporos foram acondicionados em câmara fria a 14°C. Mensalmente foram retirados os diásporos para o teste de germinação, de acordo com o tratamento e para a determinação do teor de água.

Utilizou-se como substrato a vermiculita média que foi colocada em caixas de plástico transparentes (17x13x6 cm), conhecidas como “gerbox”. Após a semeadura, as caixas foram colocadas dentro de sacos de plástico de polietileno de baixa densidade, amarradas na extremidade com arame recapado e colocadas em bancadas no laboratório, onde foi monitorada a temperatura e a umidade relativa do ar, sendo a temperatura máxima média de 28,2°C, a mínima média de 22,4°C e umidade relativa do ar média de 74%.

O teste de germinação foi conduzido durante um período de 140 dias, quando não mais se observou a germinação das sementes e a contagem de germinação foi realizada a cada 2 dias. A reposição de água foi feita pelo método de pesagem mantendo-se 100% da capacidade de retenção de água da vermiculita.

Determinou-se porcentagem de germinação (%) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG), sendo que para o cálculo do IVG, bem como, da porcentagem de germinação, o critério de germinação utilizado foi o aparecimento do botão germinativo.

A porcentagem de germinação foi calculada pela fórmula proposta nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992) e o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de acordo com a fórmula proposta por MAGUIRE (1962). Os dados de porcentagem de germinação foram previamente transformados em  $\text{arc sen } (x/100)^{1/2}$ .

Os dados foram submetidos à análise de regressão polinomial a fim de verificar o comportamento das variáveis em função do período de armazenamento.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Biometria e morfologia do diásporo e da plântula *D. leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf.

#### 4.1.1. Biometria dos diásporos de *D. leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf.

Na Tabela 1 são apresentados os resultados de comprimento e largura dos diásporos de *D. leptocheilos*.

**Tabela 1.** Dados biométricos dos diásporos de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf. Jaboticabal, SP, 2009.

| Dados biométricos | Média (mm) | Desvio padrão | CV(%) |
|-------------------|------------|---------------|-------|
| Comprimento       | 12,97      | 0,62          | 4,85  |
| Largura           | 10,48      | 0,67          | 6,41  |

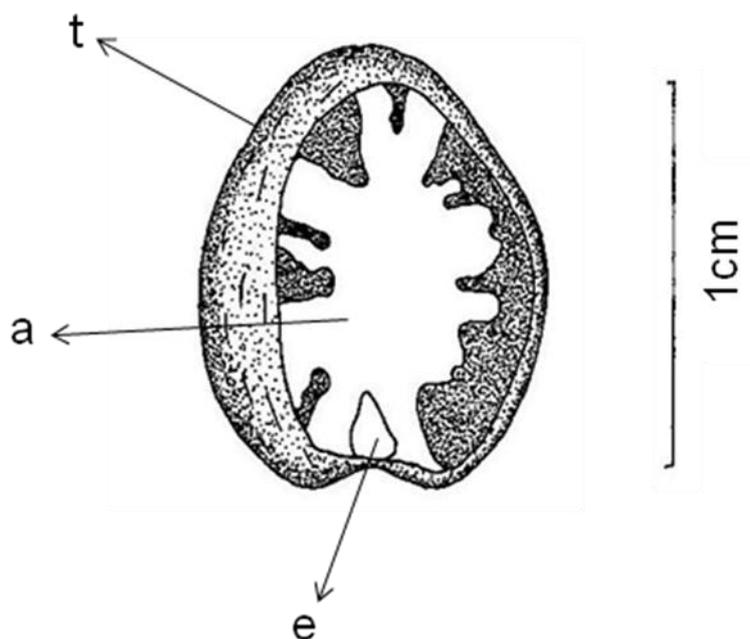
Verificou-se que a massa de 1000 diásporos foi de 884g e 1 kg continha 1131 unidades.

Segundo LORENZI et al. (2004), um quilograma de frutos de *D. leptocheilos* contém aproximadamente 800 unidades. Essa variação da quantidade de sementes por quilo pode ser explicada pelo fato do autor ter pesado os frutos e não as sementes. Fatores genéticos, condições climáticas locais, estágio de maturação dos frutos, teor de água dos diásporos, dentre outros que podem interferir na quantidade de sementes.

#### 4.1.2. Morfologia do diásporo e da plântula de *D. leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf.

As sementes de *D. leptocheilos* têm forma arredondada e endosperma ruminado e de consistência dura (Figura 4).

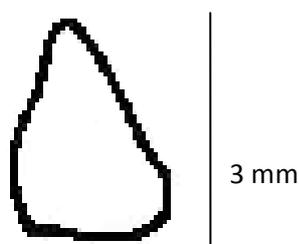
Semelhantemente, VIANA (2003) e LUZ (2008) descreveram os diásporos de *Livistona rotundifolia* (Lam.) Mart. E de *Archontophoenix cunninghamii* como globoso e com a maior parte ocupada pelo endosperma rígido.



**Figura 4.** Aspecto da semente de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf: corte longitudinal da semente expondo o embrião, o endosperma e a invaginação do tegumento. Legenda: **e** – embrião; **a** – albúmem ou endosperma; **t** – tegumento.

O embrião de *D. leptocheilos* é lateral, periférico e relativamente indiferenciado; com aproximadamente 3 mm de comprimento distinguindo-se uma região distal, mais estreita e uma região proximal, mais alargada, apresentando, em vista frontal uma pequena elevação central por onde emergirá a raiz primária. A

germinação é do tipo adjacente ligulada, sendo que o desenvolvimento da plântula é adjacente ao diásporo e se inicia a partir de uma massa de células indiferenciadas na depressão micropilar. Posteriormente, essa massa de células torna-se cilíndrica, com a diferenciação dos primórdios caulinares e radiculares, sendo o primeiro envolto por uma bainha fechada. Concomitantemente, ocorre o desenvolvimento de raízes adventícias no eixo embrionário. O sistema radicular é fasciculado, com raízes adventícias diferenciadas e várias raízes laterais. O primórdio caulinar é constituído por três bainhas que envolvem a primeira folha jovem, as quais se abrem, sucessivamente, permitindo a emergência da folha primária. A primeira bainha é próxima ao eixo embrionário e apresenta menor extensão que as demais. (Figura 6 e 7).



**Figura 5.** Aspecto externo do embrião de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf.

AGUIAR & MENDONÇA (2003) também descreveram o embrião de *Euterpe precatoria* Mart como indiviso e cônico, distinguindo uma região distal mais estreita e com muitos feixes vasculares e uma região proximal mais alargada de coloração mais escura; apresentando, em vista frontal, uma minúscula elevação central por onde emergirá a raiz primária.

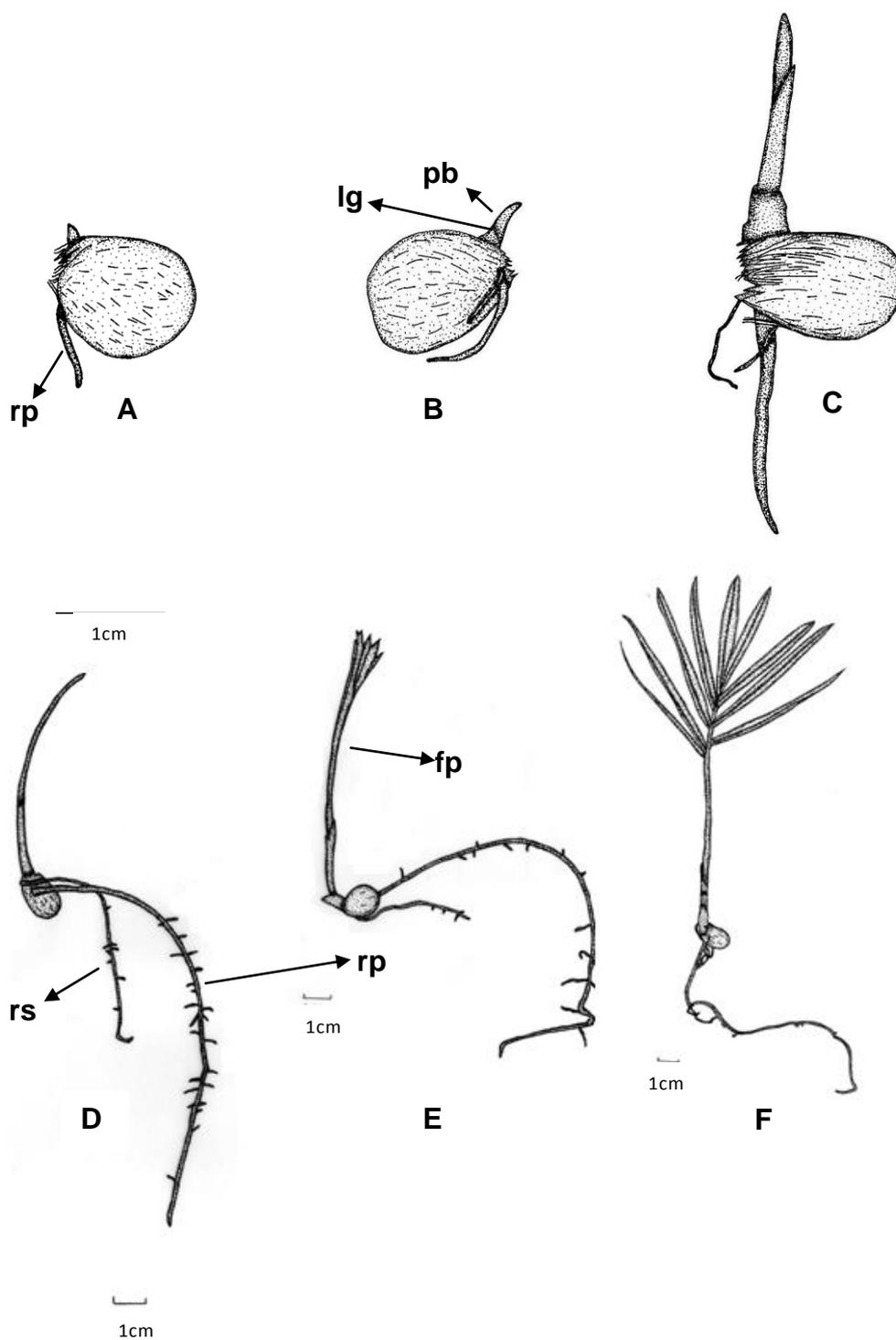
De acordo com o conceito de TOMLINSON (1961), a germinação de sementes de *D. leptocheilos* é criptocotiledonar hipógea, sendo que o desenvolvimento se inicia a partir de uma massa de células indiferenciadas na depressão micropilar. Posteriormente, essa massa de células torna-se cilíndrica,

com a diferenciação dos primórdios caulinares e radiculares (Figura 6A e B), sendo o primeiro envolto por uma bainha fechada (Figura 6B e C). Observou-se ainda que de acordo com os mesmos conceitos e autor, a germinação de *D. leptocheiros* é do tipo adjacente ligulada (Figura 6 e 7), pois o cotilédone não apresenta grande alongamento, ocorrendo o desenvolvimento da plântula adjacente à semente (Figura 6G).

Este tipo de germinação também foi observado por GENTIL & FERREIRA (2005) estudando sementes de *Astrocaryum aculeatum* onde eles relatam que a germinação do tucumã é do tipo adjacente ligulada, caracterizada pelo desenvolvimento da plântula próximo à semente. Pode ser ainda classificada como criptocotiledonar, devido à permanência do limbo cotiledonar dentro da semente, e hipógea, pelo fato da semente se manter sob nível do substrato durante o processo germinativo.

Concomitantemente, ocorre o desenvolvimento de raízes adventícias no eixo embrionário e sendo o sistema radicular fasciculado, com raízes adventícias diferenciadas e várias raízes laterais, com poucos pelos absorventes (Figura 6 e 7).

De acordo com TOMLINSON (1990), as palmeiras raramente apresentam uma camada pilífera considerável. O primórdio caulinar é constituído por três bainhas que envolvem a primeira folha jovem, as quais se abrem sucessivamente permitindo a emergência da folha primária. A primeira bainha é localizada próximo ao eixo embrionário e apresenta menor extensão que as demais.



**Figura 6.** Aspectos morfológicos externos da germinação do diásporo de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf.: rp - raiz primária; pb - primeira bainha; lg - lígula; rs - raiz secundária; fp - folha primária.



**Figura 7.** Aspectos morfológicos externo da germinação do diásporo de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf.: rp - raiz primária; b - bainha; rs - raiz secundária; fp - folha primária.

#### 4.1.3. Teor de água do diásporo de *D. leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf.

Sementes de *D. leptocheilos* apresentaram teor de água de 39,57%.

Parece haver uma correlação positiva entre teor de água e a porcentagem de germinação de sementes de palmeiras; para a espécie *Bactris gasipaes*, CARVALHO & MULLER et al. (1998) obtiveram 86% de germinação com teor de água logo após a colheita de 31,8%, e NASCIMENTO et al. (2002) obtiveram

germinação superior a 92% com teor de água de 41,3%. Segundo FERREIRA & SANTOS (1992), a viabilidade das sementes de *Bactris gasipaes* é afetada pelo seu teor de água. Estes autores concluíram que, abaixo do teor de 38%, a germinação e o vigor das sementes decresceram rapidamente e que o conteúdo de água de 17% ou menos, a germinação foi muito baixa.

#### 4.2. Efeito de diferentes temperaturas na germinação de diásporo de *D. leptocheiros* (Hodel) Beentje & J. Dransf.

As temperaturas que proporcionaram maior porcentagem de germinação foram 25 e 30°C, respectivamente, 35 e 31% (Tabela 2).

Observa-se na tabela 2 que a porcentagem de germinação foi baixa, variando de 5 a 35%.

**Tabela 2.** Porcentagem de germinação, Índice de Velocidade de Germinação (IVG), comprimento do sistema radicular (cm), massa seca do sistema radicular (g), comprimento da parte aérea (cm), área foliar (cm<sup>2</sup>), massa seca da parte aérea (g) de sementes e plântulas de *Dypsis leptocheiros* (Hodel) Beentje & J. Dransf. submetidas a diferentes temperaturas em fibra de coco. Jaboticabal, SP, 2009.

| Temperatura | % germinação                            | IVG <sup>2</sup> | Comp. raiz <sup>2</sup> | Massa seca de raiz <sup>2</sup> | Comp. parte aérea <sup>2</sup> | Área foliar <sup>2</sup> | Massa seca da parte aérea <sup>2</sup> |
|-------------|---|------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--|
| Ambiente*   | 17,89 <sup>1</sup> (10) <sup>2</sup> cd | 0,054 b          | 20,74 a                 | 0,106 c                         | 10,17 b                        | 7,95 b                   | 0,148 d                                |
| 25°C        | 36,25 (35) a                            | 0,040 b          | 7,32 d                  | 0,250 b                         | 3,62 d                         | 8,40 b                   | 0,234 cd                               |
| 30°C        | 33,69 (31) a                            | 0,189 a          | 16,33 ab                | 0,891 a                         | 12,57 a                        | 11,39 a                  | 1,473 a                                |
| 35°C        | 26,42 (20) b                            | 0,153 a          | 4,00 e                  | 0,170 bc                        | 6,01 c                         | 2,04 d                   | 0,449 b                                |
| 20-30°C     | 20,14 (12) bc                           | 0,137 a          | 9,24 c                  | 0,157 bc                        | 10,53 b                        | 7,87 b                   | 0,382 bc                               |
| 25-35°C     | 12,76 (5) d                             | 0,046 b          | 6,93 d                  | 0,056 c                         | 6,05 c                         | 3,99 c                   | 0,076 d                                |
| CV(%)       | 13,42                                   | 12,54            | 8,95                    | 14,05                           | 8,42                           | 7,55                     | 19,01                                  |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.\* Temperatura mínima de 18,9 °C, média de 21,5 °C, máxima de 27,4 °C e umidade relativa de 72 %. <sup>1</sup>Dados transformados em arc sen (x/100)<sup>1/2</sup>. <sup>2</sup>Dados não transformados.

Resultado semelhante encontrou PIMENTA (2007) para sementes de *Caryota urens*, onde as temperaturas de 25 e 30°C também apresentaram maiores porcentagens de germinação. Esses resultados também são semelhantes ao obtido

por AGUIAR et al. (2005), que encontraram melhores respostas na temperatura de 25°C para *Raphis excelsa*.

IOSSI et al. (2003) também observaram altas porcentagens de germinação de sementes de *Phoenix roebelenii* na temperatura constante de 25°C (juntamente com 30°C). Para a carnaúba (*Copernicia prunifera*), embora seja nativa de regiões cujas temperaturas são normalmente mais elevadas, maiores porcentagens foram obtidas na temperatura constante de 25°C e alternada de 25-35°C (D'ANDRÉA, 2006).

LORENZI et al. (1996) relataram genericamente que várias espécies de palmeiras apresentam o intervalo de temperatura de 24 a 28°C como o mais favorável para germinação, enquanto BROCHAT (1994) observou que muitas sementes de palmeiras germinam melhor na faixa entre 30 a 35°C.

Resultados obtidos por CARPENTER (1988) para as espécies *Acoelorrhaphe wrightii*, *Coccothrinax argentata*, *Sabal etonia* e *Thrinax morrisii*, mostraram que a germinação foi melhor a 35°C. NUNES (1998) verificou que 90% das sementes de *Phoenix. dactylifera* germinaram entre 25 e 35°C.

No presente trabalho a temperatura de 30°C também proporcionou maior velocidade de germinação (juntamente com 35°C e 20-30°C) e se destacou nas características relacionadas ao sistema radicular e à parte aérea, ao contrário de 25°C (Tabela 2).

#### 4.3. Efeito de diferentes substratos na germinação de diásporo de *D. leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf.

Embora a germinação em fibra de coco tenha sido maior na temperatura de 25 e 30°C (Tabela 2), quando foram testados outros substratos a 30°C, a maior porcentagem de germinação foi observada em vermiculita (Tabela 3), que também se destacou na velocidade de germinação e nas características relacionadas ao sistema radicular e à parte aérea, exceto para comprimento do sistema radicular e área foliar (Tabela 3).

**Tabela 3.** Porcentagem de germinação, Índice de Velocidade de Germinação (IVG), comprimento do sistema radicular (cm), massa seca do sistema radicular (g), comprimento da parte aérea (cm), área foliar (cm<sup>2</sup>), massa seca da parte aérea (g) de sementes e plântulas de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf. em diferentes substratos. Jaboticabal, SP, 2009.

| Substratos    | % germ.      | IVG <sup>2</sup> | Comp. raiz <sup>2</sup> | Massa seca raiz <sup>2</sup> | Comp. parte aérea <sup>2</sup> | Área foliar <sup>2</sup> | Massa seca parte aérea <sup>2</sup> |
|---------------|--------------|------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Fibra de coco | 32,57 (31) b | 0.189 b          | 16,33 a                 | 0,89 b                       | 12,57 a                        | 11,40 a                  | 1,47 b                              |
| Areia         | 20,16 (12) c | 0,079 c          | 7,60 c                  | 0,15 d                       | 8,18 b                         | 10,88 a                  | 0,30 d                              |
| Vermiculita   | 54,42 (66) a | 0.465 a          | 13,98 b                 | 1,34 a                       | 13,09 a                        | 7,43 c                   | 2,26 a                              |
| Plantimax®    | 33,77 (31)b  | 0,145 bc         | 13,97 b                 | 0,53 c                       | 8,84 b                         | 9,12 b                   | 0,78 c                              |
| CV(%)         | 10,54        | 11,74            | 5,25                    | 8,94                         | 6,20                           | 7,63                     | 11,94                               |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. <sup>1</sup>Dados transformados em arc sen (x/100)<sup>1/2</sup>. <sup>2</sup>Dados não transformados

A literatura considera a vermiculita ou a vermiculita e o esfagno como substratos adequados para a germinação de sementes de palmeiras (YOCUM, 1964; MERROW, 1991; NUNES, 1998; MARCUS & BANKS, 1999). Fato relatado por LUZ (2008) na germinação de sementes de *Archontophoenix cunninghamii*, onde os melhores resultados foram obtidos com o substrato vermiculita. De forma semelhante, MAEDA et al. (1987) afirmaram que o melhor substrato para a germinação de sementes da palmeira *A. alexandrae* foi vermiculita.

Em contrapartida IOSSI (2002) analisando em condições não controladas, os tratamentos com os diásporos de *Phoenix roebelenii* semeados em serragem,

esfagno e areia verificaram que eles apresentaram as maiores porcentagens de germinação e não diferiram entre si, seguidos pela vermiculita que não diferiu do esfagno e da areia. PIMENTA (2007) também relatou que a areia foi o melhor substrato para porcentagem de germinação de diásporos de *Caryota urens* seguido de esfagno e por último a vermiculita.

Por outro lado, NUNES (1998) constatou que os substratos areia/vermiculita e areia/terra são igualmente apropriados para a germinação de sementes de *Phoenix dactilifera*.

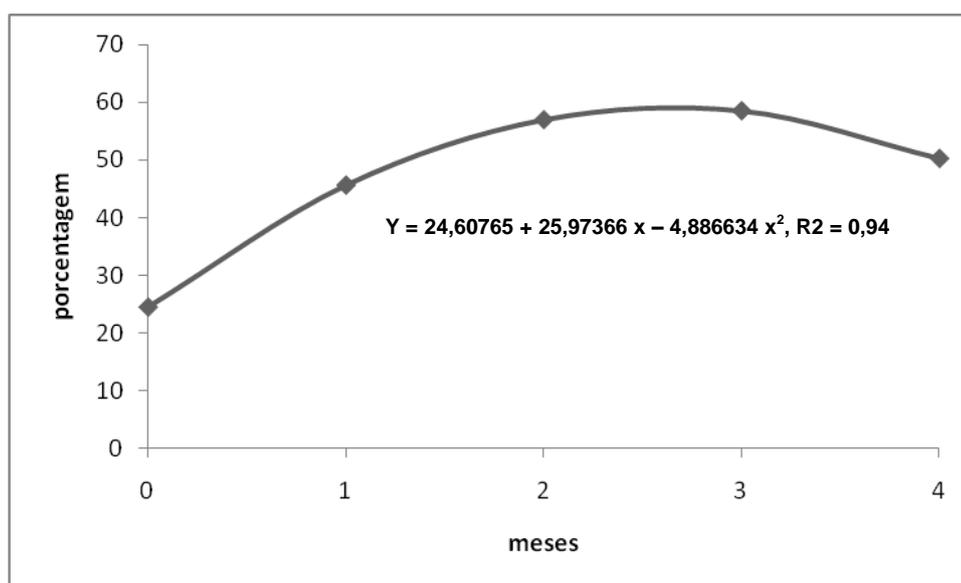
Na temperatura de 30°C, Frazão & Pinheiro citados por MELO (2001) notaram que o uso substrato vermiculita resultou na metade do período de germinação de amêndoas de babaçu (*Orbignya phareolata*), quando comparado com areia lavada.

MARCUS & BANKS (1999) fizeram recomendações sobre o uso de esfagno como substrato para sementes de palmeiras que apresentam difícil germinação, enquanto aquelas espécies com facilidade para germinarem podem ser semeadas em um substrato constituído por esfagno misturado com a mesma quantidade de vermiculita, perlita, areia, serragem, rochas ou cinzas vulcânicas até o tamanho máximo de 9 mm.

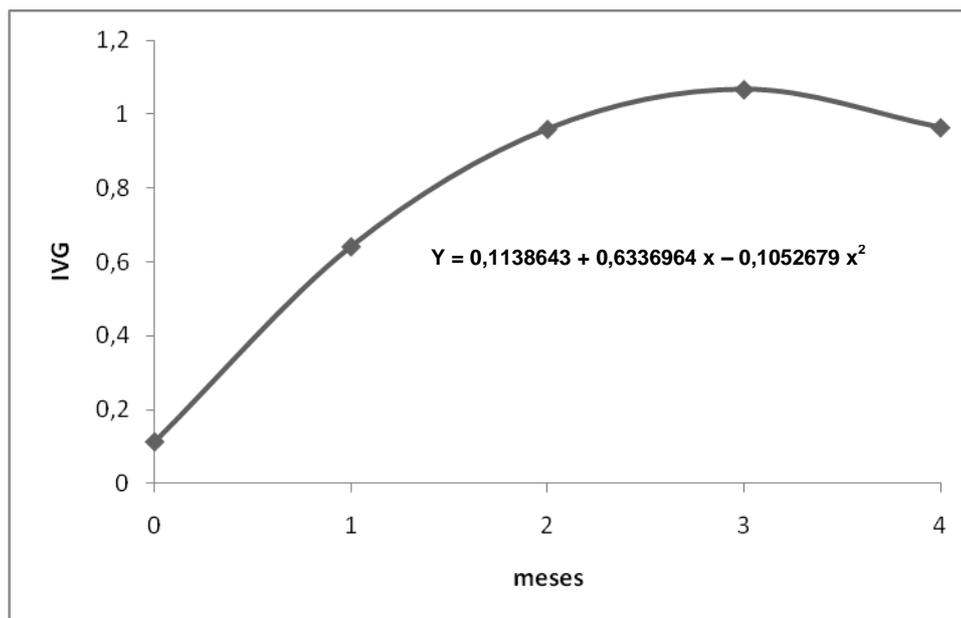
Quanto ao comprimento da parte aérea, área foliar das plântulas e comprimento da raiz de *D. leptocheilos* o melhor substrato foi a fibra de coco, apresentando a vermiculita o menor valor para área foliar (Tabela 3).

#### 4.4. Armazenamento de diásporo de *D. leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf.

A porcentagem (Figura 8) e a velocidade (Figura 9) de germinação das sementes de *D. leptocheilos* aumentaram até o terceiro mês de armazenamento.



**Figura 8.** Curva de regressão entre os períodos de armazenamento e as porcentagens de germinação de sementes - dados transformados em  $\arcsen(x/100)^{1/2}$  - de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf. Jaboticabal, SP, 2009.



**Figura 9.** Curva de regressão entre os períodos de armazenamento e o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf. Jaboticabal, SP, 2009.

A porcentagem de germinação aumentou de 17% logo após a colheita para 73% aos três meses após o armazenamento (Tabela 4), ou seja, um aumento de 4%. Para IVG, o aumento foi da ordem de 0,85.

**Tabela 4.** Estimativa de porcentagem de germinação e Índice de Velocidade de Germinação de sementes de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf. após 4 meses de armazenamento.

| Meses | %<br>Germinação                      | IVG   | Comprim.<br>Raiz<br>(cm) | Massa<br>seca raiz<br>(g) | Compr.<br>Parte<br>aérea<br>(cm) | Massa<br>seca parte<br>aérea<br>(g) |
|-------|--------------------------------------|-------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 0     | 24,61 <sup>1</sup> (17) <sup>2</sup> | 0,114 | 9,07                     | 0,44                      | 4,74                             | 0,33                                |
| 1     | 45,69 <sup>1</sup> (51) <sup>2</sup> | 0,642 | 11,67                    | 0,81                      | 4,92                             | 0,67                                |
| 2     | 57,01 <sup>1</sup> (70) <sup>2</sup> | 0,962 | 12,72                    | 0,97                      | 6,19                             | 0,92                                |
| 3     | 58,55 <sup>1</sup> (73) <sup>2</sup> | 1,067 | 14,41                    | 1,08                      | 8,55                             | 1,10                                |
| 4     | 50,32 <sup>1</sup> (59) <sup>2</sup> | 0,964 | 18,89                    | 1,27                      | 12,00                            | 1,19                                |

<sup>1</sup> Dados transformados em  $\arcsin(x/100)^{1/2}$ ; <sup>2</sup> Dados não transformados.

A recomendação básica para sementes de palmeiras é que sejam colocadas para germinar logo após a colheita, pois perdem rapidamente a viabilidade (BROSCHAT, 1994; MEEROW, 1991; LORENZI et al., 2004). Este comportamento tem sido demonstrado para algumas espécies como *Archontophoenix cunninghamii* (FIGLIOLIA, 1988; LUZ, 2008).

No entanto, alguns estudos têm mostrado que, para algumas espécies, embora sinais externos como mudança de coloração e queda espontânea, indiquem a maturação completa do fruto, a semente pode não ter atingido o ponto de maturidade fisiológica como sugeriram PIVETTA et al. (2005) quando observaram que a porcentagem e a velocidade de germinação de sementes de *Thrinax parviflora* aumentaram quando armazenadas por 10 dias, dentro de recipientes de polietileno colocados em condições de ambiente de laboratório (temperatura média do ar de 22,5 °C), de forma semelhante ao que foi observado neste estudo. No entanto para *D. leptocheilos* não foram dias, mas meses.

Comportamento semelhante ao deste estudo também foi observado por GONZALEZ (2006) que não observou diferenças significativas para porcentagem de germinação de sementes de *Archontophoenix alexandrae* até a quarta semana de armazenamento, porém, houve aumento na velocidade de germinação. Também PENARIOL (2007) observou aumento na germinação de sementes da palmeira-real (*Roystonea regia*) provenientes de frutos amarelos e pretos armazenados em câmara fria e úmida (temperatura de 3-4°C e umidade de 80 a 85%), até o quinto e sexto mês de armazenamento.

Em muitas espécies, principalmente da Família Poaceae, as sementes não apresentam todo seu poder germinativo logo após a colheita, por causa da dormência que se estabelece durante a maturação. Para que as sementes germinem com todo seu potencial, é necessário que transcorra um período de armazenamento; este período é variável com a espécie e com a variedade (POPINIGIS, 1997).

Há um indicativo de que as sementes de palmeiras sejam recalcitrantes; este comportamento já foi definido para algumas espécies como *Euterpe edulis*

(ANDRADE & PEREIRA, 1997); *Euterpe oleracea* (ARAÚJO et al., 1994) *Bactris gasipaes* (FERREIRA & SANTOS, 1992; BOVI et al., 2004) *Archontophoenix alexandrae* (MARTINS et al., 2003; STRINGHETA et al., 2004) e *Euterpe espirosantensis* (MARTINS et al., 1999a).

A principal característica que diferencia as sementes ortodoxas das recalcitrantes consiste na resposta fisiológica à dessecação (CHIN, 1988) além da sensibilidade às baixas temperaturas (CHIN, 1995).

Muitas sementes recalcitrantes de espécies tropicais são danificadas pelo frio não podem ser armazenadas em temperaturas inferiores a 15°C. (PROBERT & SMITH, 1996). O teor de água de 26% e a temperatura de 15°C são limitantes para sementes de algumas espécies recalcitrantes (CHIN, 1995).

No entanto, assim como neste estudo, outras pesquisas têm mostrado que sementes de algumas espécies de palmeiras se conservam bem em temperaturas de 3-10°C (BOVI & CARDOSO, 1978; FIGLIOLIA et al., 1987; NODARI et al., 1998; PENARIOL, 2007).

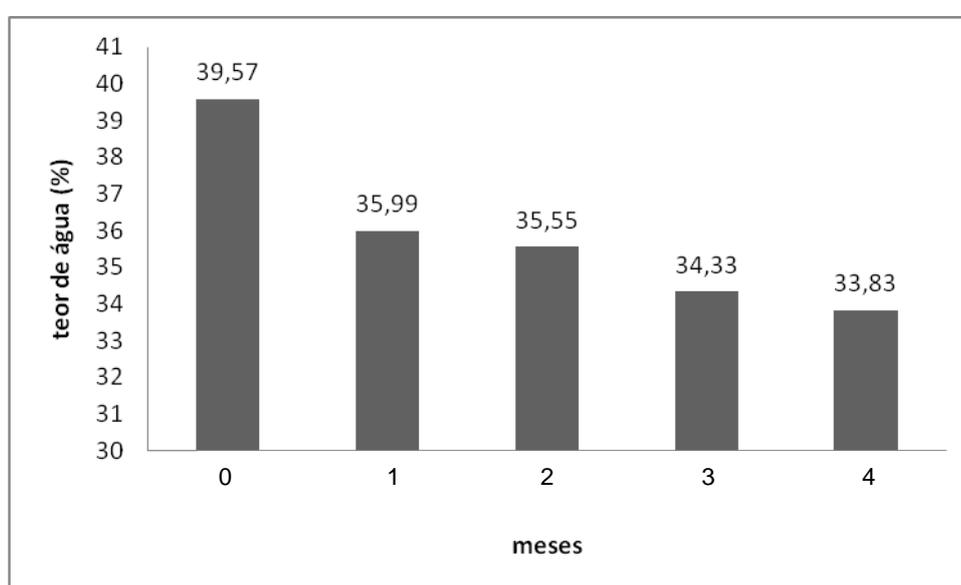
Parece, então, que para as palmeiras, o teor de água das sementes seria mais importante que a temperatura para seu armazenamento.

O teor de água é um fator limitante do comportamento das sementes recalcitrantes durante o armazenamento (MARTINS et al., 1999a); estas sementes têm a viabilidade reduzida quando o teor de água atinge valores inferiores àqueles considerados críticos; quando iguais ou inferiores àqueles considerados letais, há perda total da viabilidade (PROBERT & LONGLEY, 1989, PRITCHARD, 1991; HONG & ELLIS, 1992; MARTINS et al., 1999a); estes teores críticos e letais são variáveis com a espécie, porém, são considerados altos, da ordem de 38% e 27% respectivamente (MARTINS et al., 1999a). Para *Euterpe espirosantensis* foi considerada crítica a faixa de 40,7% a 51,4% e letal, 13,4% a 15,8% (MARTINS et al., 1999a); para *Euterpe oleracea* a faixa crítica foi de 34,2% a 36,4% e letal, 17,4% a 18,9% (MARTINS et al., 1999b); para *Bactris gasipaes* foi considerada crítica a faixa de 28% a 23% e letal, 15% a 13,9% (BOVI et al., 2004). CARVALHO & MÜLLER (1998) verificaram, para *Bactris gasipaes*, nível de tolerância de 30% de umidade e letal de 12%. Para *Archontophoenix alexandrae*, teores de água inferiores

a 31,5% reduziram significativamente a taxa de germinação e a perda total da capacidade germinativa foi verificada em sementes com 15,1% de umidade (MARTINS et al., 2003).

Os teores de água obtidos neste estudo em ambiente de câmara fria (14°C) encontram-se na Figura 10.

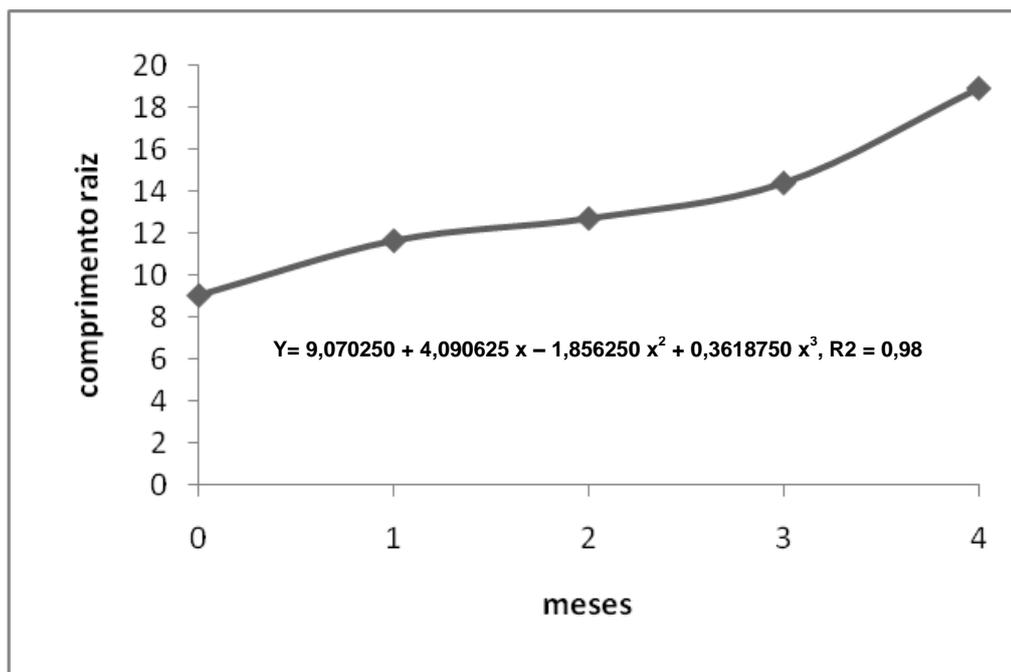
Observa-se que o grau de umidade das sementes *D. leptocheilos* foi diminuindo ao longo do tempo.



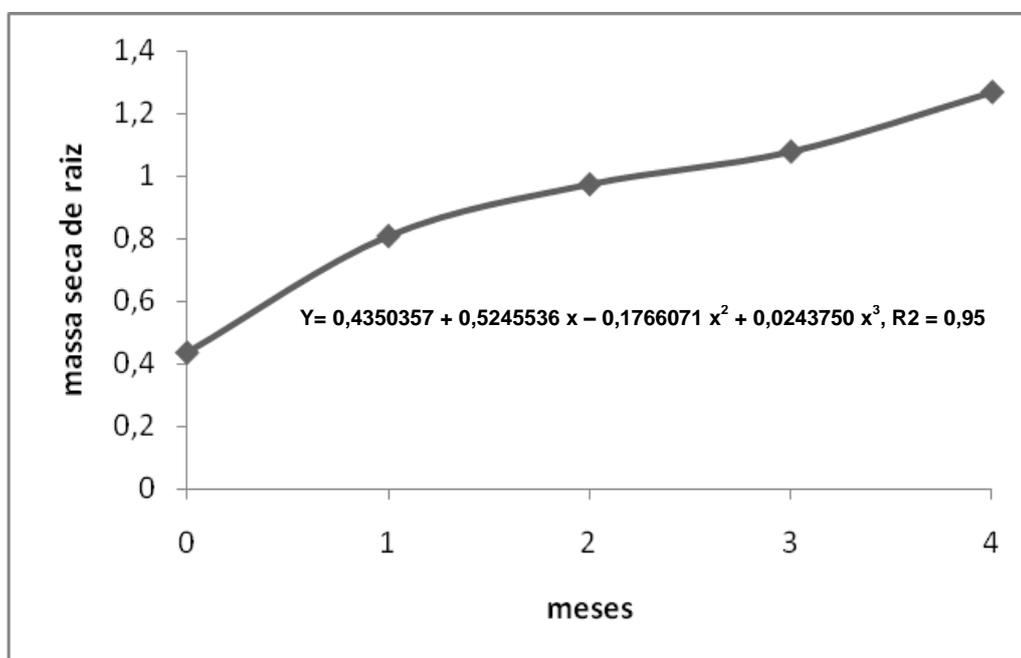
**Figura 10:** Grau de umidade das sementes de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf. durante 4 meses de armazenamento em ambiente de câmara fria (14°C).

Os teores de água críticos para as sementes de *D. leptocheilos* podem ter ocorrido em torno de 34% de umidade, pois com este valor as sementes atingiram seu pico de germinação e a partir deste teor de água houve decréscimo da porcentagem de germinação (Figura 11).

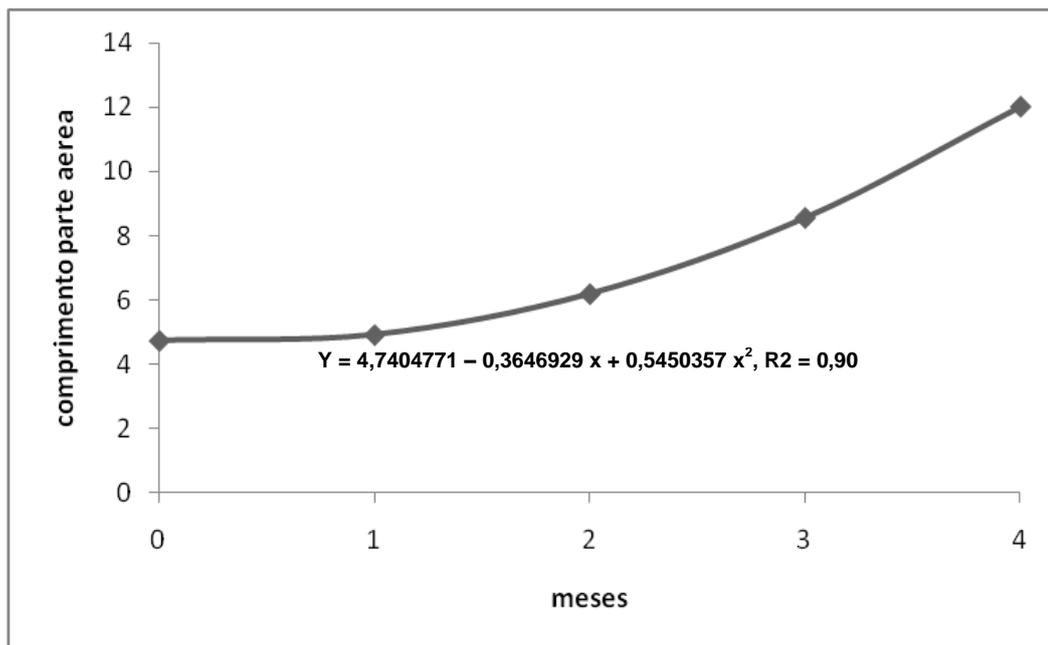
A diminuição do teor de água ao longo dos meses estudados pode ter prejudicado a porcentagem e a velocidade de germinação das sementes já que as médias das características relacionadas ao sistema radicular e à parte aérea das plântulas (Figuras 11, 12, 13 e 14) continuaram aumentando.



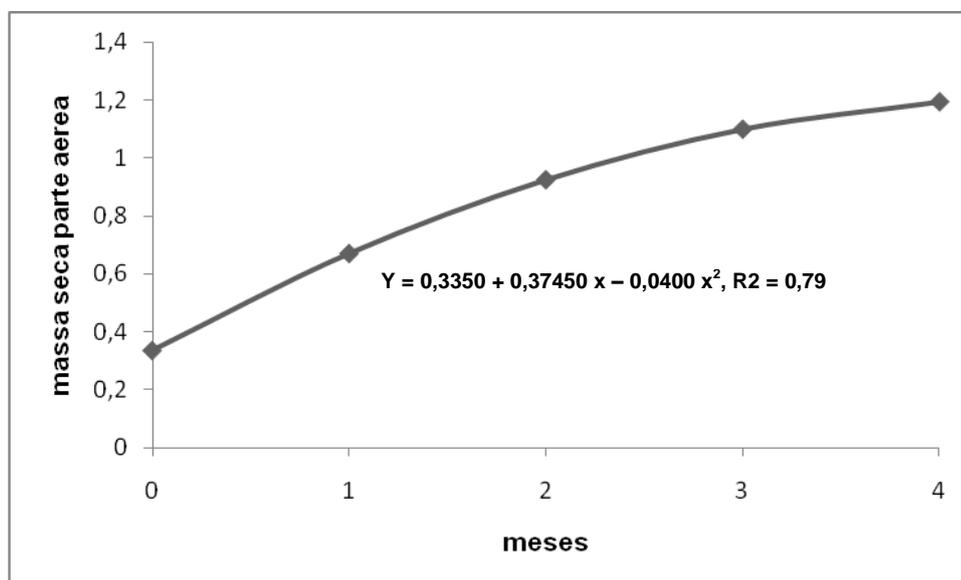
**Figura 11.** Curva de regressão entre os períodos de armazenamento e o comprimento do sistema radicular (cm) de sementes de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf. Jaboticabal, SP, 2009.



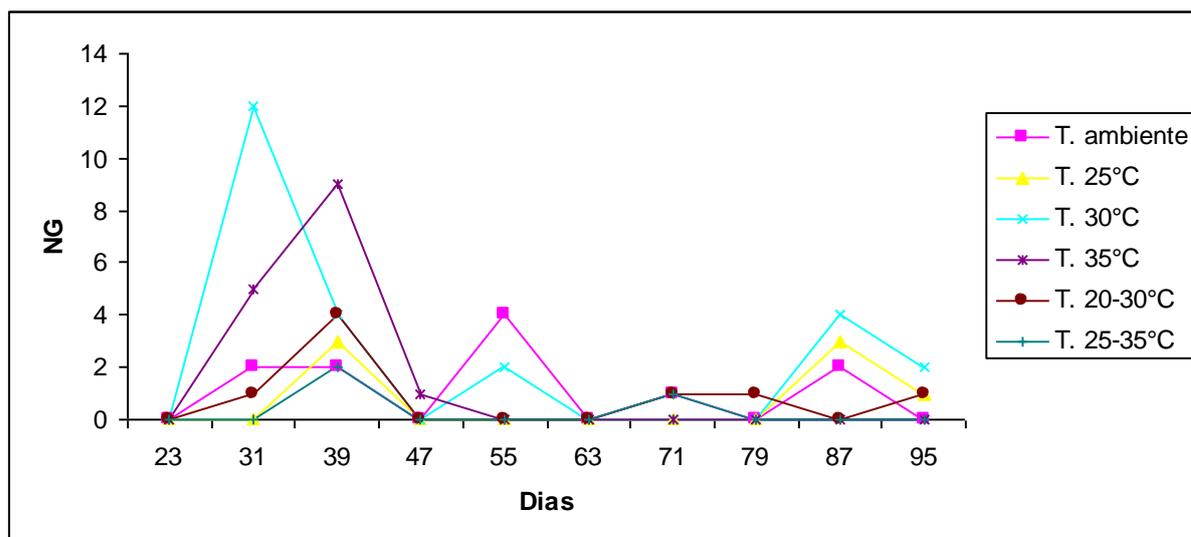
**Figura 12.** Curva de regressão entre os períodos de armazenamento e massa de matéria seca do sistema radicular (g) de sementes de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf. Jaboticabal, SP, 2009.



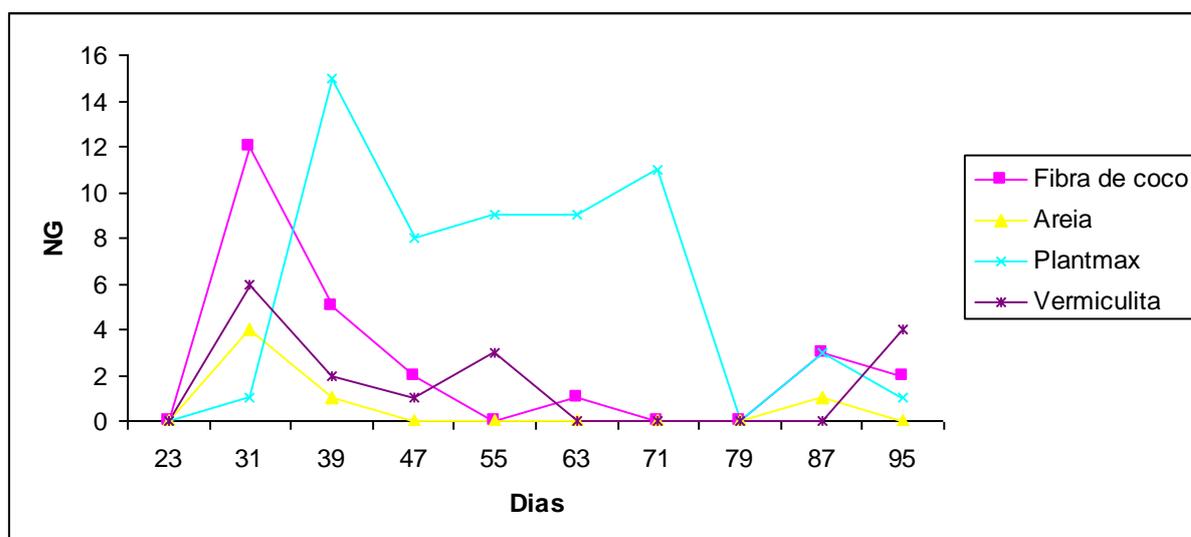
**Figura 13.** Curva de regressão entre os períodos de armazenamento e o comprimento da parte aérea (cm) de sementes de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf. Jaboticabal, SP, 2009.



**Figura 14.** Curva de regressão entre os períodos de armazenamento e massa seca da matéria seca da parte aérea (g) de sementes de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf. Jaboticabal, SP, 2009.



**Figura 15.** Distribuição da germinação de sementes (NG - número de sementes germinadas/ dia) ao longo de 100 dias, de um lote de 100 sementes de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf em diferentes temperaturas em fibra de coco. Jaboticabal, SP, 2009.



**Figura 16.** Distribuição da germinação de sementes (NG - número de sementes germinadas/ dia) ao longo de 100 dias, de um lote de 100 sementes de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf em diferentes substratos na temperatura de 30°C. Jaboticabal, SP, 2009.

Espécies recalcitrantes, geralmente, necessitam manter a umidade com que foram colhidas, não suportando perdas superiores a 5% da umidade inicial para permanecerem viáveis, devendo ser acondicionadas em sacolas de papel ou em

caixas abertas para possibilitar boa difusão de oxigênio, sendo colocadas em ambiente com elevada umidade relativa para não desidratar (HONG & ELLIS, 2003).

O teor de água é um fator muito importante para sementes consideradas recalcitrantes como é o caso de *Archontophoenix alexandrae* já definido por MARTINS et al. (2003) e STRINGHETA et al. (2004).

MARTINS et al. (2003) verificaram que teores de água inferiores a 31,5% reduziram significativamente a taxa de germinação em sementes de *Archontophoenix alexandrae* e a perda total da capacidade germinativa foi verificada em sementes com 15,1% de umidade.

## 5. CONCLUSÃO

A massa de 1000 diásporos de *Dypsis leptocheiros* foi de 884g e 1 kg continha 1131 unidades.

As sementes de *D. leptocheiros* têm forma arredondada e endosperma ruminado e de consistência dura. O embrião é lateral, periférico e relativamente indiferenciado; com aproximadamente 3 mm de comprimento, de forma cônica, com uma das extremidades côncava, no interior da qual se encontra uma pequena protuberância e a outra extremidade é arredondada e mais afilada.

A germinação de *D. leptocheiros* é do tipo adjacente ligulada, sendo criptocotiledonar hipógea.

As temperaturas que proporcionaram maior porcentagem de germinação foram 25 e 30°C, com respectivamente, 35 e 31%.

A condição que proporcionou maior porcentagem e velocidade de germinação de sementes, bem como, plântulas de boa qualidade, de *D. leptocheiros* foi a vermiculita média na temperatura de 30°C.

O armazenamento das sementes de *D. leptocheiros* durante 3 meses a 14°C proporcionou maior porcentagem e velocidade de germinação.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, F.F.A. **Caracterização morfológica das principais espécies de palmeiras exóticas na cidade de São Paulo**. 1988. 91 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

AGUIAR, F.F.A.; BARBEDO, C.J.; BILIA, D.A.C.; KANASHIRO, S.; TAVARES, A.R. Germinação de sementes de palmeira ráfia: efeito do estágio de maturação dos frutos, da temperatura, da luz e do substrato. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 13., 2001, São Paulo. **Resumos...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Floricultura e Plantas Ornamentais, 2001. p.71.

AGUIAR, F.F.A.; BILIA, D.A.C.; KANASHIRO, S.; TAVARES, A.R.; BARBEDO, C.J. Germinação de sementes de *Rhapis excelsa* (Thunb.) Henry ex Rehder: efeitos da temperatura, luz e substrato. **Hoehnea**, São Paulo, v.32(1): p.119-126, 2005.

AGUIAR, M.O.; MENDONÇA, M.S. Morfoanatomia de semente de *Euterpe precatoria* Mart.(Palmae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 1, p. 37-42, 2003.

ANDRADE, A. C. S.; PEREIRA, T. S. Comportamento de armazenamento de sementes de palmitero (*Euterpe edulis* Mart.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, p.987- 991, 1997.

ARAÚJO, E. F.; SILVA, R. F.; ARAÚJO, R. F. Avaliação da qualidade de sementes de açaí armazenadas em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.1, p.76-79, 1994.

BALLESTER-OLMOS, J.F. Substratos para el cultivo de plantas ornamentales. **Hojas Divulgadoras**, Madrid, n. 11, p. 1-44, nov. 1992.

BASU, R.N. Seed viability In. **Basra, A.S. Seed quality basic mechanisms and agricultural implications**. New York: Haworth Press, 1995. p.1-42.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Physiology and biochemistry of seeds**. Berlim: Springer-Verlag, 1982. v. 1, 540 p.

BORGES, E.E. de 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.; MARTINS, C. C.; SPIERING, S. H. Desidratação de sementes de quatro lotes de pupunheira: efeito sobre a germinação e vigor. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.1, p.109-112, 2004.

BOVI, M.L.A.; CARDOSO, M. Conservação de sementes de palmitero II. **Bragantia**, Campinas, v.37, n.1, p.65-71, 1978.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: Secretaria Nacional de Defesa da Agropecuária, 1992. 365p.

BROSCHAT, T.K. Palm seed propagation. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 360, p. 141-147, 1994.

BROSCHAT, T.K.; DONSELMAN, H. Factors affecting storage and germination of *Chrysalidocarpus lutescens* seeds. **Journal American Society for Horticultural Science**. v.111, n.6, p. 872-877, 1986.

CARDOSO, M.; LEÃO, M. Estudos sobre o cultivo de palmiteiro. **O Agrônomo**, 26(1): 1-18, 1974.

CARPENTER, W.J. Temperature affects seed germination of four Florida palm species. **HotScience 23**: p.336-337. 1988.

CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H. Níveis de tolerância e letal de umidade em sementes de pupunheira, *Bactris gasipaes*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.20, n.3, p.283-289, 1998.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes, ciência, tecnologia e produção**. 3. ed. Campinas: Fundação Cargil, 1988. 424 p.

CHIN, H.F. **Recalcitrant seed**; a status report. Rome: IBPGR, 1988. 28p.

CHIN, H.F. Storage of recalcitrant seeds. In: BASRA, A. (ed). **Seed quality**; basic mechanism and agricultural implications. New York: Foods Products Press, 1995. 389p.

D'ANDREA, F. **Efeito da temperatura e da escarificação mecânica na germinação de sementes de *Copernicia prunifera* (Mill) H. E. Moore. (Arecaceae)**. 2006. 40f. Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

FERREIRA, S. A. N.; SANTOS, L. A. dos. Viabilidade de sementes de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 22, n. 3, p. 303-307, 1992.

FIGLIOLIA, M.B., YAMAZOE, G., SILVA, A. Germinação de sementes de *Euterpe edulis* Mart. em condições de laboratório e viveiro após tratamentos pré-germinativos. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, v.41, n.2, p.343-353, 1987.

FIGLIOLIA, M.B. Conservação de sementes de essências florestais. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, v. 42, n. 1, p. 1-18, 1988.

FIGLIOLIA, M.B.; OLIVEIRA, E.C.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Análise de sementes. In: I.B. Aguiar, F.C.M. Piña-Rodrigues & M.B. Figliolia (eds). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993, p. 137-174.

FRAZÃO, F.M.F.; PINHEIRO, C.U.B. Implantação do banco ativo de germoplasma de babaçu (*Orbignya* spp.) São Luiz: Inst. Est. Babaçu, 1982. (Relatório técnico).

GATIN, C.L. Recherches anatomiques et chimiques sur la germination des palmiers. *Ann. Sci. Nat. Bot.*, ser. 9, n. 3, p.191–314. 1906.

GENTIL, D.F.O.; FERREIRA, S.A.N. Morfologia da plântula em desenvolvimento de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecacea). **Acta Amazônica**, Manaus, v.35, n.3, p.337-342. 2005.

GERMEK, E.B. Acondicionamento de material vegetal para remessas. **O Agrônomo**, 29/30:168-72, 1977/78.

GOMES, J.M.; COUTO, L.; PEREIRA, A.R. Uso de diferentes substratos e suas misturas na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* por meio de semeadura direta em tubetes e em bandejas de isopor. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 1, n. 9, p. 8-86, jan./jun. 1985.

GONZALEZ, M. **Efeito da temperatura e do armazenamento temporário na germinação de sementes de *Archontophoenix alexandrae* H. Wendl & Drude**. 2006. 48f. Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

GRAZIANO, T.T. Viabilidade de Sementes de palmeiras: I. *Eutherpe edulis* Mart. E *Ptychosperma macarthurii* (H. Wendl.) Nich. **Científica**, v. 10, n. 2, p. 273-2766, 1982.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES, F.T.; GENEVE, R.L. **Plant propagation: principles and practices**. 6. ed. New York: Prentice Hall, 1996. 770 p.

HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; ROSSAL, P.A.L. Influência do substrato sobre o enraizamento de estacas semilenhosas de figueira e araçazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 16, n. 1, p. 302-307, 1994.

HONG, T.D.; ELLIS, R.H. Storage. In: **Tropical Tree Seed Manual**. [s.l]: USDA Forest Service's, Reforestation, Nurseries, & Genetics Resources, 2003.

HONG, T.D., ELLIS, R.H. Optimum air-dry seed storage environments for Arabic coffee **Seed Science and Technology**, v.20, p.547-560, 1992.

IOSSI, E. **Morfologia e germinação de sementes de tamareira-anã (*Phoenix roebelenii* O' Brien)**. 2002. 41 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – 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 tamareira-anã (*Phoenix roebelenii* O'Brien). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 63-69, 2003.

KOEBERNICK, J. Germination of palms seed. **Principes**, v. 15, n. 14, p. 134-137. 1971.

KÄMPF, A.N. Seleção de materiais para uso como substrato. In: KÄMPF, A.N., FERMINO, M.H. (Eds.) **Substrato para plantas: a base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre : Gênese, 2000. p.139-145.

KUNIYOSHI, Y.S. **Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com araucária**. 1983. 233 Dissertação (Mestrado em Silvicultura) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1983.

LORENZI, H. et al. **Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Plantarum, 1996. 303p.

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

LUZ, P.B. **Germinação e aspectos morfológicos de sementes de *Archontophoenix cunninghamii* H. Wendl. & Drude (ARECACEAE)**. 2008. 52f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

MAEDA, J.A.; NUCCI, T.A.; LAGO, A.A.; ZINK, E. Germinação de sementes de *Archontophoenix alexandrae*. In: ENCONTRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., 1987, Maringá. **Anais...** Maringá, 1987. p.99-107.

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

MARCUS, J.; BANKS, K. A practical guide to germination palm seeds. **Principes**, Lawrence, v.43, n.2, p.56-59, 1999.

MARTINS, C.C., BOVI, M.L.A., NAKAGAWA, J., GODOY-JUNIOR, G. Despolpamento e temperatura no armazenamento temporário de sementes de palmito-vermelho (*Euterpe espirosantensis* Fernandes). **Revista Brasileira de Sementes**, Curitiba, v.22, n.1, p.169-176, 2000.

MARTINS, C.C., NAKAGAWA, J., BOVI, M.L.A. Tolerância à dessecação de sementes de palmito-vermelho (*Euterpe espirosantensis* Fernandes). **Revista Brasileira de Botânica**, v.22, n.3, p. 391-396, 1999a.

MARTINS, C.C., NAKAGAWA, J., BOVI, M.L.A., STANGUERLIM, H. Teores de água crítico e letal para sementes de açai (*Euterpe oleraceae* Mart. – Palmae). **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.1, p.125-132, 1999b.

MARTINS, C.C.; BOVI, M.L.A.; NAKAGAWA, J. Desiccation effects on germination and vigor of King palm seeds. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.1, p.88-89, 2003.

MEEROW, A.W. **Palm Seed Germination**. Florida: Cooperative Extension Service, 1991. (Bulletin 274), 10p.

MELO, J. R. V. **Maturação, germinação e armazenamento de sementes de piaçaveira (*Attalea funifera* Mart.)**. 2001. 115 f. Tese (Doutorado em Agricultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

MULLETT, T.H.; BEARDSELL, D.V.; KING, H.M. The effect of seed treatment on the germination and early growth of *Euterpe edulis* (Family Palmae). **Scientia**, Amsterdam, v.15,n.3, p.239-244, 1981.

NASCIMENTO, W. M. O.; OLIVEIRA, M. S. P.; CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H. Influência da posição de semeadura na germinação, vigor e crescimento de plântulas de bacabinha (*Oenocarpus mapora* Karten – Arecaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, n.1, 2002, p.179-182.

NIKOLAEVA, M.G. Factors controlling the dormancy pattern. In: KHAN, A. A. (Ed.) **The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination**. Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1977. p. 51-57.

NODARI, R.O., FANTINI, A.C., GUERRA, M.P., REIS, M.S., SCHUCH, O. Conservação de frutose em sementes de palmitero (*Euterpe edulis* Mart.) sob diferentes condições de armazenamento. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.22, n.1, p.1-10, 1998.

NUNES, R.F.M. **Propagação gâmica *in vitro* e embriogênese somática em tamareira (*Phoenix dactilifera* L.)**. 1998. 93f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.

OLIVEIRA, E.C. Morfologia de plântulas. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: Abrates, 1993. p.175- 213.

OLIVEIRA, E.C.; PEREIRA, T.S. Euphorbiaceae – morfologia de germinação de algumas espécies I. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.9, n.1, p.9-29, 1986.

PAGES-PALARES, M.; MATALLANA-GONZALEZ, A. M. Caracterizacion de las propiedades físicas, en los substratos empleados en horticultura ornamental. Comunicaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Agronômicas – Série produção Agrícola, Madrid, n. 61, p. 1-32, 1984.

PENARIOL, A.P. **Germinação e morfologia de sementes de *Roystonea regia* (Kunth) O. F. Cook. (Arecaceae)**. 2007. 40f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

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

PINHEIRO, C.V.B. **Germinação de sementes de palmeiras**: revisão bibliográfica. Teresina: EMBRAPA/UEPAE, 1986. 101p.

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

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília: ABEAS, 1985. 289 p.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. AGIPLAN, Brasília, 1997. 289p.

PRITCHARD, H.W. Water potential and embryonic axis viability in recalcitrant seeds of *Quercus rubra*. **Annals of Botany**, v.67, p.43-49, 1991.

PROBERT, R.J., LONGLEY, P.L. Recalcitrant seed storage physiology in three aquatic grasses (*Zizania palustris*, *Spartina anglica* and *Portesia coarctata*). **Annals of Botany**, v.63, p.53-63, 1989.

PROBERT, R.J., SMITH, R. **Seed viability and prediction of longevity**. Jaboticabal: UNESP/FCAV, 1996. 12p. (Apostila, Seed Physiology and Conservation Course).

QUEIROZ, M.H.de.; CAVALCANTE, M.D.T.de H. Efeito do dessecamento das sementes de palmitero na germinação e no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 8, n. 3, p. 121-125, 1986.

RODERJAN, C.V. **Morfologia do estágio juvenil de 24 espécies arbóreas de uma floresta com araucária**. Curitiba: UFPR, 1983. 148p. (Dissertação - Mestrado em Engenharia Florestal).

SODRÉ, J.B. **Morfologia das palmeiras como meio de identificação e uso paisagístico**. Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras-MG.2005.

STRINGHETA, A.C.O.; ALVES, E.A.; ARAÚJO, E.F.; CARDOSO, A. A. Secagem e armazenamento de sementes de palmeira real australiana (*Archontophoenix alexandrae*). **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v.29, n.1, p.51-57, 2004.

TAM, T.K. The production and distribution of oil palm seeds in Malaysia. In: CHIN, H. F.; ENOCH, I. C.; RAJA HARUN, R. M. (Ed.). **Seed technology in the tropics**. Malasya: University Pertanian, 1976. p. 153-159.

TOMLINSON, P.B. Anatomy of the monocotyledons. In: TOMLINSON, P. B. **II Palmae**. Oxford: C.R. Metcalf, 1961. p. 308-311.

TOMLINSON, P.B. Essays on the morphology of palms; germination and seedlings. **Principes**, v. 4, n. 2, p. 56-61, 1960.

TOMLINSON, P.B. **The structural biology of palms**. Oxford: Clarendon Press, 1990. 460 p.

VERDONK, O.; DE VLEESCHUWER, D.; DE BOODT, M. The influence of substrate to plant growth. **Acta Horticulturae**, Amsterdam, v. 126, p. 251-258, 1981.

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

VILLALOBOS, R.; HERRERA, J.; GUEVARA, E. Germinacion de la semilla de pejibaye (*Bactris gasipaes*). II. Ruptura Del reposo. **Agronomia Costarricense**, San José, v. 16, n. 1, p. 61-68, 1992a.

VILLALOBOS, R.; HERRERA, J.; MORA-URPI, J. Germinacion de la semilla de pejibaye (*Bactris gasipaes*). Iii. Efecto del contenido de agua y de las condiciones de almacenamiento. **Agronomia Costarricense**, San José, v. 16, n. 1, p. 69-76, 1992b.

YOCUM, H.G. Factores affecting the germination of palm seeds. **American Horticultural Magazine**, Washington, v.43, n.2, p.200-201, 1964.

YOKOO, E.Y.; RAMOS, L.C.S.; BOVI, M.L. Cultura de tecidos de híbridos e espécies de palmeiro no Instituto Agrônômico. **Boletim Científico do Instituto Agrônômico**, Campinas, n. 25, p. 24, 1991.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)