

ANA PAULA DE AGUIAR BERGER

VARIABILIDADE INTRA-ESPECÍFICA EM *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. (AROEIRA-BRANCA) A PARTIR DOS PROCESSOS DE GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Mestrado, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientadora

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marli A. Ranal

Co-orientadora

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Denise Garcia Santana

UBERLÂNDIA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2007

ANA PAULA DE ARGUIAR BERGER

VARIABILIDADE INTRA-ESPECÍFICA EM *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. (AROEIRA-BRANCA) A PARTIR DOS PROCESSOS DE GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Mestrado, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 26 de fevereiro de 2007.

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Denise Garcia Santana  
(co-orientadora)

UFU

Prof. Dr. Carlos Machado dos Santos

UFU

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Queila Souza Garcia

UFMG

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marli A. Ranal  
ICIAG-UFU  
(Orientadora)

UBERLÂNDIA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2007

Dedico,  
À minha mãe, *in memoriam*,  
Às minhas irmãs, Juliana e Beatriz.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo o que me ofereceu, pela minha vida e pela força para superar cada obstáculo.

A minha mãe, Marilda de Aguiar Berger, *in memorian*, que apesar de partido tão cedo, me ensinou os verdadeiros valores da vida e que quando temos sonhos temos que lutar e superar todos os obstáculos para alcançá-los.

Ao meu pai e à Trícia, pelo apoio, atenção e dedicação, fundamentais para o meu crescimento. Apesar da distância, estão sempre presentes, não medindo esforços para me apoiarem e me incentivarem na busca de novas conquistas.

Aos meus familiares, por me ajudarem a lutar pelos meus objetivos e pela compreensão da minha ausência, além de me darem apoio, carinho e incentivo em todos os momentos.

Ao meu namorado, pelo apoio e ajuda na fase final da dissertação e pelo companheirismo incondicional e irrestrito nos momentos que mais precisei.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marli Ranal, pela orientação e por ter-me aceitado em uma situação tão peculiar e possibilitado tamanho crescimento, oferecendo-me novas experiências que, com certeza, serão de suma importância.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Denise Garcia de Santana, pelo auxiliado nos testes e nas análises estatísticas e pela participação em minha banca.

Ao Prof Dr. Carlos Machado dos Santos, pelo incentivo inicial na escolha do curso e pela participação na minha banca.

À minha amiga Ana Paula Gonçalves, por ser a amiga de todas as horas e grande incentivadora. E às amigas Andreia Cardoso e Gabriela Spindola pelo apoio em todos os momentos durante o mestrado.

Às minhas amigas e companheiras do Laboratório de Ecofisiologia Vegetal (UFU), Aline, Helem, Helizângela, Luanna, Kelly, Marina, Maristela, Maristela

Rosália, Regina, Susana, Verônica, Wanessa e, especialmente, Marieta; às minhas amigas do mestrado, Ana Carolina Sodré, Júlia Araújo e Wanessa Rosa, pelo carinho e auxílio em diversas etapas.

Aos meus amigos da coleta do “Projeto Salvamento de Germoplasma”, pela amizade e coleta dos diásporos utilizados.

À todas as pessoas que estiveram comigo e que de alguma forma colaboraram para a realização desse trabalho.

Essa vitória é de todos vocês!

## SÚMARIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	9
3.2. Teor de água dos diásporos.....	9
3.3. Germinação de diásporos recém-colhidos e emergência de plântulas.....	10
3.4. Germinação de diásporos armazenados e emergência de plântulas.....	10
3.5. Coleta de dados e características analisadas.....	11
3.6. Análise estatística.....	12
4. RESULTADOS.....	15
5. DISCUSSÃO.....	44
6. CONCLUSÃO.....	49
REFERÊNCIAS.....	50

## RESUMO

BERGER, ANA PAULA DE AGUIAR. **Variabilidade intra-específica em *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. a partir dos processos de germinação emergência.** 2007. 61 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia<sup>1</sup>.

A grande diversidade na morfologia dos diásporos da família Anacardiaceae repercute nos processos de germinação e dormência e gera um comportamento diferenciado entre as espécies. Dentro dessa família há algumas espécies que apresentam dormência física, outras mecânica, algumas que não exibem dormência e há também espécies cuja informação não está explícita na literatura disponível. *Lithraea molleoides* é uma das espécies que hoje se encontram em posição duvidosa quanto à dormência. Em razão disso, este trabalho teve por objetivos estudar a germinação e a emergência de plântulas provenientes de diásporos recém-coletados de diferentes matrizes ocorrentes no Vale do Rio Araguari, MG, bem como o comportamento desses diásporos após o armazenamento em câmara fria. Os diásporos foram coletados em outubro e novembro de 2004 e 2005, a partir de oito matrizes. Foram instalados seis experimentos, sendo dois com os diásporos recém-coletados, dois com os diásporos armazenados por seis meses em câmara fria e dois com diásporos armazenados por 12 meses na mesma condição. Esses experimentos foram montados em condições controladas de laboratório e em condições não-controladas de estufa semi-aberta. A coleta dos dados foi realizada a cada 24 horas, observando-se a protrusão do embrião (critério botânico) nos experimentos mantidos em laboratório e a emergência do hipocótilo da plântula acima do substrato nos experimentos mantidos em estufa. Em todos os experimentos, os diásporos oriundos da matriz de número dois se destacaram em alguma medida, tendo qualidade fisiológica superior em relação aos demais (tempo médio entre 4 e 22 dias; velocidade média entre 0,042 e 0,217 dias<sup>-1</sup>, incerteza entre 1,62 e 3,53 bits e sincronia entre 0,040 e 0,381). Os altos valores do tempo médio e da incerteza, bem como os baixos valores de sincronia, indicam que os processos de germinação e emergência de plântulas de *Lithraea molleoides*, independentemente da idade dos diásporos, são espalhados no tempo, o que permite caracterizá-los como portadores de dormência relativa e resistentes ao armazenamento a seco. Vale destacar ainda que o estudo da amostra da população dessa espécie foi representativo, uma vez que as matrizes coletadas apresentaram comportamento similar em todos os experimentos montados. Tais características são importantes para a conservação da espécie.

Palavras-chave: Armazenamento, aroeira-branca, dormência, emergência, germinação

---

<sup>1</sup>Orientadora: Marli A. Ranal

<sup>1</sup>Comitê Orientadoras: Marli A. Ranal - UFU (orientadora) e Denise Garcia de Santana - UFU (Co-orientadora)

## ABSTRACT

BERGER, ANA PAULA DE AGUIAR. **Intra-specific variability in *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. from germination and emergence processes.** 2007. 69 p. Dissertation (Master Degree in Agronomy) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia<sup>1</sup>.

The great diversity of morphology in diaspores of Anacardiaceae reflects in germination and dormancy processes and generates a differentiated behavior among species. There are some species within this family that show physical dormancy, others show mechanical dormancy, some that do not show dormancy and also species that lack this information in the available literature. *Lithraea molleoides* is among the species whose dormancy has not yet been elucidated. The objective of this work was therefore to study germination and emergence of seedlings originated from diaspores recently collected from different donor plants occurring in the Rio Araguari Valley, MG, as well as behavior of diaspores after storage in cold chamber. Diaspores were collected from eight donor plants in October and November, 2004 and 2005. Six experiments were carried out, being two with recently-collected diaspores, two with diaspores stored for six months in cold chamber and two with diaspores stored for 12 months in the same condition. The experiments were conducted under controlled laboratory conditions and uncontrolled conditions of a semi-open greenhouse. Data collection was carried out every 24 h, by recording embryo protrusion (botanical criteria) in the laboratory experiments and seedling hypocotyl emergence above the substrate in the greenhouse experiments. In all the experiments, the diaspores derived from donor plant number 2 stood out in some way, showing better physiological quality compared with the others (average time between 4 and 22 days, average speed between 0.042 and 0.217 day<sup>-1</sup>, uncertainty between 1.62 and 3.53 bits and synchrony between 0.040 and 0.381). The large values of average time and uncertainty, as well as low synchrony, indicate that the processes of germination and seedling emergence of *Lithraea molleoides*, independently of diaspore age, are dispersed in time, characterizing them as exhibiting relative dormancy and being resistant to dry storage. It is worth emphasizing that the study of the sample population of this species was representative, since the collected donor plants showed similar behavior in all experiments. These characteristics are important for the species conservation.

**Keywords:** Storage, aroeira-branca, dormancy, emergence, germination.

---

<sup>1</sup>Adviser: Marli A. Ranal.

<sup>1</sup>Advisory Committee: Marli A. Ranal - UFU (adviser) and Denise Garcia de Santana - UFU (Co-adviser).



## 1. INTRODUÇÃO

O conhecimento da biologia de espécies nativas é de fundamental importância para projetos de conservação, revegetação e produção de mudas para diversos fins. Nesse sentido, muitos pesquisadores têm intensificado estudos para obterem informações sobre a reprodução das espécies vegetais, sobre o processo de sucessão, estabelecimento de plântulas e regeneração natural. As espécies nativas são as mais indicadas para os projetos de restauração, pelo fato de tornarem o ecossistema mais próximo e equilibrado do originalmente existente (ANDRADE et al., 2002).

A família Anacardiaceae apresenta entre 60 e 80 gêneros, com cerca de 600 espécies distribuídas principalmente nas regiões tropicais e subtropicais e poucas em regiões temperadas (BARROSO, 1984). Muitas dessas espécies são conhecidas por seus saborosos frutos, como produtoras de madeira e de substâncias de uso industrial ou medicinal. Entre as espécies da família, *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. apresenta grande potencial de uso em programas de reflorestamento, por ser uma espécie pioneira (LORENZI, 1992), além de ter grande importância econômica por fornecer madeira dura, compacta e pouco elástica (LORENZI, 1992).

Dentro dessa família há grande diversidade na morfologia dos diásporos (BARROSO et al., 1999; CARMELLO-GUERREIRO; PAOLI, 1999, 2000), o que certamente acarreta diversidade na resposta quanto ao processo de germinação, na tolerância à perda de água durante o armazenamento e na resistência dos mesmos à reativação do metabolismo do embrião.

Um dos fatores intrínsecos à semente que podem influenciar o processo de germinação e a emergência de plântulas é a dormência, um estado natural de resistência aos fatores edafoclimáticos (PEREZ, 1995) e relações bióticas. Entre os vários tipos de dormência, o que mais ocorre nessa família é a dormência física devido, sobretudo, à impermeabilidade do tegumento (BASKIN, C.; BASKIN, J., 2001).

A história da planta-mãe e as condições ambientais durante o período de formação do fruto e da semente podem alterar os requerimentos ecofisiológicos para a germinação e emergência de plântulas, na maioria das espécies vegetais (CARDOSO, 1995; WULFF, 1995; FERREIRA et al., 2001). Logo, os estudos que avaliam o processo de germinação e a emergência de plântulas utilizando diásporos oriundos de diferentes matrizes são importantes, uma vez que permitem detectar diferenças

existentes entre elas, viabilizando, assim, a mensuração da variabilidade que ocorre dentro da população. Esses estudos são raros (KAGEYAMA; GANDARA, 2004), e o que se tem para matrizes individuais são informações relativas à progênie, no que se refere às plântulas e plantas jovens, fundamentais para projetos que visam estudar a estrutura genética de populações (KAGEYAMA, 1989; LUCA, 2002; KAGEYAMA; GANDARA, 2004; BARREIRA, 2005; MORAES et al., 2005; REGO et al., 2005).

Nesse sentido, este estudo teve por objetivo avaliar o processo de germinação e emergência de plântulas provenientes de diásporos de diferentes matrizes de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng., recém-coletados e após o armazenamento em câmara fria, ocorrentes no Vale do Rio Araguari, MG.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A família Anacardiaceae, segundo o sistema de classificação de Engler, é dividida em cinco tribos (Anacardiaceae, Dobineeae, Spondiadeae, Semecarpeae e Rhoeae) e se distingue de famílias aparentadas pela combinação de características como disco intra-estaminal, presença de canais resiníferos por toda a planta, ovário geralmente unilocular e frutos drupáceos (BARROSO, 1984; WANNAN; QUINN, 1990). Segundo Wann e Quinn (1990), a família possui dois tipos básicos de estrutura interna de endocarpo; o tipo *Spondias*, apresentando endocarpo com esclereídes orientados irregularmente, não havendo arranjo nítido em quatro camadas ou esclereídes em paliçada, e o tipo *Anacardium*, formado por quatro camadas esclerificadas, em que as três mais internas são formadas por esclereídes em paliçada, enquanto a camada mais externa é formada por células cristalíferas, pequenas e algumas vezes não lignificadas. Dentro do primeiro grupo está incluída *Spondias mombin* L., e dentro do segundo grupo estão as espécies *Schinus terebinthifolius* Raddi e *Myracrodruon urundeuva* Fr. All.

Dentro dessa família existem espécies que apresentam frutos do tipo núcula, como em *Anacardium humile* A. St.-Hil., outras do tipo baga, como em *Astronium fraxinifolium* Schott., e algumas que apresentam frutos do tipo drupa, como é o caso de *Lithraea molleoides* (BARROSO et al., 1999). Esta última espécie é conhecida popularmente como aroeira-branca, aroeira-brava, aroeirinha, aroeira-do-brejo, aroeira-da-capoeira e bugueiro. Ecologicamente é classificada como perenifólia e heliófila, sendo comumente encontrada em vários tipos de formações vegetais (LORENZI, 1992). Apresenta ampla distribuição, ocorrendo nos estados das Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul do Brasil (LORENZI, 1992), além de ocorrer no Paraguai, na Bolívia, no Uruguai, no Chile e na Argentina (MARTÍNEZ-MILLÁN; CEVALOS-FERRIZ, 2005). Floresce durante os meses de agosto e setembro, produzindo frutos maduros nos meses de novembro a janeiro (LORENZI, 1992), dispersos por animais (RESSEL et al., 2004).

A aroeira-branca é muito empregada na produção de carvão, arborização urbana, paisagismo e para extração de resina, entre outras (IPEF, 2004). Na medicina, *Lithraea molleoides*, entre todas as aroeiras, é responsável pelos casos mais graves de dermatites fitogênicas, cujos sintomas são queimação, eritema e prurido intenso, seguido do desenvolvimento de vesículas (ELLENHORN; BARCELOUX, 1988).

Indivíduos dessa espécie podem alcançar até 12 m de altura, com tronco de 30 a 40 cm de diâmetro (LORENZI, 1992); apresentam caule tortuoso, com casca fina, áspera, de coloração acinzentada (REYES, 2003); com folhas compostas, alternas, imparipinadas, com 3-5 folíolos de ápice e base agudos, textura subcoriácea, glabra e coloração verde-escura (CARMELLO-GUERREIRO, 1996; REYES, 2003); suas flores são amarelo-esverdeadas, pequenas e dispostas em panículas (REYES, 2003).

Com relação à morfologia do fruto, o mesocarpo é parenquimático, com grandes canais secretores, e de coloração negra devido à grande quantidade de compostos fenólicos; o endocarpo é composto por quatro camadas, sendo a mais interna formada por células pequenas, poliédricas e providas de cristais prismáticos de oxalato de cálcio, seguida de três camadas de macroesclereídes em paliçada (CARMELLO-GUERREIRO, 1996). No fruto maduro, essas quatro camadas celulares que constituem o endocarpo adquirem paredes espessas e lignificadas (CARMELLO-GUERREIRO, 1996), o que indica que o endocarpo seja do tipo *Anacardium*, conforme a classificação de Wannan e Quinn (1990).

Em relação à semente, única por fruto, esta é globosa e está envolvida por um envoltório membranáceo, liso, de coloração amarelo-clara com uma mancha marrom-escura. Quando madura, o endosperma é ausente, o embrião não é clorofilado e é do tipo pleurorrizo, composto por dois cotilédones planos, carnosos, eixo hipocótilo-radícula longo e plúmula pouco desenvolvida (CARMELLO-GUERREIRO, 1996).

Em relação à dormência, dentro da família Anacardiaceae há algumas espécies que apresentam dormência física como *Astronium fraxinifolium*, *Anacardium occidentale* L., *Dracontomelum mangiferum* Bl., *Myracrodruon urundeuva* Fr. All., *Spondias mombin*, *S. pinnata* Kurz, *S. purpurea* L., *S. raldkoferi* Donn. Snn., *Rhus aromatica* Ait., *R. javaniva* L., *R. trilobata* Nutt. e *R. typhina* L., segundo o levantamento apresentado por Baskin e Baskin (2001). Em *Spondias mombin*, a maior taxa de germinação (70%) é alcançada aos 135 dias após a secagem do endocarpo (AZEVEDO et al., 2004). Estudando a mesma espécie, Souza e Araújo (1999) registraram o início da germinação aos 98 dias e, o término, aos 406 dias após a semeadura.

Ainda há certa confusão na literatura quanto ao discernimento entre dormência física ou mecânica, e isso fica bem claro em alguns trabalhos como os levantados para *Spondias tuberosa* Arr. (SOUZA et al., 2005). A dormência física, segundo o sistema apresentado por Nikolaeva (BASKIN, C.; BASKIN, J., 2001), consiste na

impermeabilidade dos tecidos que envolvem o embrião, sendo detectada por meio da curva de embebição ou por testes que permitem caracterizar a composição química desses envoltórios. A dormência mecânica, por sua vez, consiste na rigidez dos tecidos que envolvem o embrião, que são permeáveis à água e a gases. Diásporos de *S. tuberosa* coletados antes do ponto de maturidade fisiológica alcançam as melhores taxas de germinação em relação às completamente maduras, em razão do fato de o endocarpo não ter completado o seu desenvolvimento (COSTA et al., 2001), o que indica a presença de dormência tegumentar. O melhor método para quebra de dormência dos diásporos dessa espécie é a escarificação mecânica (SOUZA et al., 1997), mas o armazenamento a seco pode ter efeito similar (ARAÚJO et al., 2001). A partir dessas informações, pode-se indicar que a dormência seja mecânica, mas é preciso confirmar com resultados mais contundentes.

*Schinopsis brasilienses* Engl., outra espécie da família Anacardiaceae, também apresenta dormência nas suas sâmaras (SOUSA; LIMA; PRAZERES, 1982). Estudando a mesma espécie, Oliveira (1993) verificou a presença de tanino pirogálico e flavonóides nas sâmaras, chegando à conclusão de que essas substâncias poderiam estar atuando como inibidores de germinação, o que as caracterizaria como portadoras de dormência química *sensu* Nikolaeva (BASKIN, C.; BASKIN, J., 2001).

Existem espécies da família Anacardiaceae que não apresentam dormência, como é o caso de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (DORNELES et al., 2005). Diásporos desta espécie, anteriormente conhecida como *Astronium urundeuva* (SANTIN; LEITÃO FILHO, 1991), apresentam alta porcentagem de germinação, superior a 60%, em tempo relativamente curto, em torno de 2 a 3 dias (FIGUEIRÔA, 2002; SILVA et al., 2002; TEÓFILO et al., 2004; DORNELES et al., 2005; PACHECO et al., 2006). Em alguns trabalhos, foram avaliados o efeito de diferentes regimes de temperatura sobre o processo de germinação dos diásporos dessa espécie (FIGUEIRÔA, 2002; SILVA et al., 2002). Os resultados apresentados por esses autores indicaram que a alternância de temperaturas, entre 20 e 30 °C, aumenta a germinabilidade e a velocidade de germinação dos diásporos dessa espécie. Outros autores tentaram avaliar a qualidade dos diásporos coletados e as condições ideais para a germinação (SOUSA-SILVA et al., 2001; TEÓFILO et al., 2004; DORNELES et al., 2005). Os resultados encontrados em todos esses trabalhos apontaram que os diásporos de *Myracrodruon urundeuva* não apresentam nenhum tipo de dormência, o que contraria a informação apresentada no levantamento feito por Baskin e Baskin (2001) de que essa espécie

apresenta dormência física. Nesse momento, cabe uma pergunta: a dormência é uma característica genética com alta plasticidade fenotípica? Se a resposta for sim, isso explicaria as aparentes incoerências encontradas na literatura, que estariam associadas às condições ecológicas a que a planta-mãe é submetida durante a formação das sementes.

Núculas de *Anacardium humile* possuem baixa capacidade de germinação quando semeadas sem qualquer pré-tratamento (LORENZI, 1998). A ação de substâncias inibidoras existentes nos envoltórios do embrião foi considerada por esse autor como a causadora dessa baixa capacidade de germinação. Em razão disso, Carvalho et al. (2005) utilizaram métodos para quebra de dormência para a análise do processo de emergência de plântulas oriundas de núculas recém-coletadas da espécie. As autoras registraram taxas de emergência variando entre 70 e 76%, mas com um tempo médio de emergência relativamente alto, sendo superior a 16 dias, mesmo nas núculas escarificadas e lavadas.

Diásporos de *Lithraea molleoides* colocados para germinar entre 23,2 e 27,4 °C apresentam germinabilidade superior a 64%, com velocidade (de Maguire) relativamente alta, superior a 0,93 diásporos dia<sup>-1</sup> (MACHADO, 2002). Essa autora também registrou que o tempo para 50% de germinação variou entre 10,2 e 25,2 dias, entre 27,4 e 33,7 °C. Em temperaturas mais baixas (16,3 a 25,3 °C) houve aumento significativo desse tempo. Outros autores registraram que para essa espécie não há necessidade de utilizar tratamentos pré-germinativos, uma vez que seus diásporos não apresentam dormência (LORENZI, 1992; DAVIDE et al., 1995). Os resultados registrados para *Anacardium humile* e *Lithraea molleoides* indicaram que os altos valores do tempo para a germinação podem ser indicativos da presença de dormência tegumentar em seus diásporos, podendo ela ser do tipo física, mecânica ou química.

Para outras espécies da mesma família, como *Astronium fraxinifolium* (SOUSA-SILVA et al., 2001), *Tapirira guianensis* Aubl. (SILVA; DURIGAN, 1991; SOUSA-SILVA et al., 2001) e *Schinus terebinthifolius* Raddi (BARBOSA et al., 1997), não é possível fazer inferências sobre a dormência, dado o fato de esses autores não terem mencionado nada sobre o assunto ou por não terem apresentado os valores do tempo médio e sincronia, medidas de germinação que são indicadas para mostrar se a germinação é lenta e espalhada no tempo, características de diásporos dormentes.

A germinabilidade em *Astronium fraxinifolium* chega próxima de 86% quando os diásporos são semeados sob regime específico de luz e fotoperíodo e a porcentagem

de emergência alcança 90% quando tratados com solução de hipoclorito de sódio (SOUSA-SILVA et al., 2001).

A porcentagem de emergência em *Tapirira guianensis* foi superior a 80% quando os diásporos foram tratados com solução de hipoclorito de sódio, num período de 10 a 15 dias após a semeadura (SOUSA-SILVA et al., 2001). As maiores germinabilidades foram alcançadas quando os diásporos foram semeados sem o epicarpo e mesocarpo e com as temperaturas estando entre 20 e 35 °C (SILVA; DURIGAN, 1991).

Com a finalidade de ampliar o conhecimento sobre a qualidade dos diásporos de *Schinus terebinthifolius*, Barbosa et al. (1997) estudaram os efeitos de secagens contínuas a 40, 50 e 60 °C e intermitente a 40 °C, em um período de 4 h. Os diásporos submetidos à secagem intermitente foram retirados da estufa a cada 30 min, permanecendo fora da mesma por 10 min. Os referidos autores constataram que as secagens contínua e intermitente a 40 °C propiciaram as maiores porcentagens de germinação, em torno de 54 e 49%, respectivamente. Certamente esse tipo de tratamento interfere no mesocarpo resinoso dos diásporos, onde provavelmente está a fonte de inibição da germinação. Estudando a mesma espécie, Medeiros e Zanon (1998) tentaram avaliar a manutenção da viabilidade dos diásporos após o armazenamento em diferentes embalagens e ambientes. Esses autores registraram que a melhor forma de conservar a qualidade dos diásporos é o armazenamento em câmara seca ( $14 \pm 1$  °C e  $38 \pm 2\%$  UR), quando os mesmos são embalados em sacos de papel permeável.

A partir do conhecimento da fisiologia das sementes, é possível obter indicações sobre o comportamento quanto à germinação (BELTRATI, 1978; KUNIYOSHI, 1983), tipos de dormência, como também possibilita determinar formas de conservação das mesmas por longos períodos. Nesse sentido, a família Anacardiaceae também apresenta diversidade quanto ao comportamento fisiológico dos seus diásporos, apresentando desde espécies com sementes recalcitrantes, pouco tolerantes ao armazenamento, como *Mangifera indica* L. (ROBERTS, 1972), até espécies com sementes ortodoxas, que toleram 180 dias de armazenamento como registrado por Teófilo et al. (2004) para os diásporos de *Myracrodruon urundeuva* coletados na Região Nordeste e até 270 dias para os diásporos dessa espécie coletados na Região do Vale do Rio Araguari, MG (DORNELES, 2003).

A conservação dos diásporos, por períodos longos, é possível, desde que eles sejam armazenados de maneira adequada (MELO et al., 1979; CARNEIRO; AGUIAR,

1993). Isso tem motivado muitos pesquisadores a testarem novas técnicas e aperfeiçoarem as existentes, especialmente para sementes de espécies florestais (SALOMÃO; MUNDIN, 1997; SOUSA-SILVA, 2001; SALOMÃO, 2002).

Na tentativa de apresentar uma nova técnica para aumentar o período de conservação de espécies florestais, alguns autores estudaram a tolerância de algumas sementes ao armazenamento em nitrogênio líquido, a -196 °C. O efeito favorável dessa temperatura sobre a germinação de diásporos de espécies da família Anacardiaceae foi observado em *Astronium fraxinifolium*, *Myracrodruon urundeuva*, *Schinopsis brasiliensis* e *Spondias mombin* (MEDEIROS; CAVALLARI, 1992; SALOMÃO; MUNDIM, 1997; SALOMÃO, 2002).



### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Coleta, beneficiamento e armazenamento dos diásporos

Diásporos de *Lithraea molleoides* foram coletados a partir de oito matrizes, localizadas no Vale do Rio Araguari, entre os Municípios de Araguari e Uberlândia, MG, e distantes entre si em aproximadamente 5 km, cujas coordenadas e datas de coleta estão apresentadas na TABELA 1. Essa região é caracterizada pelo tipo climático Aw, segundo o sistema de Köppen (1948), apresentando inverno seco de abril a setembro e verão chuvoso de outubro a março (SCHIAVINI 1992; RANAL, 2003). Os limites entre as estações são incertos, dependendo do ano. Para essa espécie, os diásporos foram coletados entre o término da estação seca e o início da estação chuvosa.

Logo após a coleta, os diásporos foram beneficiados manualmente, retirando-se os frutos imaturos, mal formados e o epicarpo. Posteriormente, foram determinados teores de água e instalados os experimentos de germinação e emergência com os diásporos recém-colhidos, e os remanescentes foram colocados para secar à temperatura ambiente e ventilação natural por um período de aproximadamente 20 dias. Após esse período, os mesmos foram armazenados em sacos de papel, em câmara fria, a 15 °C e 53% de umidade relativa do ar.

#### 3.2. Teor de água dos diásporos

Para a determinação do teor de água dos diásporos recém-colhidos, foram avaliadas oito amostras de 70 diásporos a 70 e 105 °C, das três primeiras matrizes estudadas. Nos diásporos armazenados por seis meses em câmara fria, foram utilizadas, para cada matriz, oito amostras de 100 diásporos, secas em estufa a 105 °C. A baixa produção de diásporos de algumas matrizes selecionadas restringiu a determinação do teor de água nos diásporos armazenados por 12 meses. Em razão disso, foram utilizados apenas os diásporos provenientes das matrizes 4, 5 e 6, sendo avaliadas oito amostras de 50 diásporos a 70 °C, em cada matriz. O teor de água foi calculado a partir da expressão  $\text{teor de água} = (mmf - mms / mms)100$ , em que *mmf* : massa da matéria fresca e *mms* : massa da matéria seca.

### **3.3. Germinação de diásporos recém-colhidos e emergência de plântulas**

Nos experimentos de germinação e emergência de plântulas foram utilizados diásporos recém-colhidos, oriundos de seis matrizes. Para avaliar a germinação, os diásporos foram semeados sobre 128 cm<sup>3</sup> de vermiculita expandida, com volume de expansão de 0,1 m<sup>3</sup>, umedecida com 65 mL de água destilada, em caixas do tipo gerbox. O experimento foi mantido em câmara de germinação (Seedburo Equipment Company, modelo MPG-2000), sob luz branca fluorescente contínua, com irradiância média de  $13,16 \pm 6,62 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ , em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 50 diásporos para cada uma das seis matrizes analisadas. Durante o experimento, a temperatura média das mínimas e máximas ficou entre  $25,5 \pm 0,18$  e  $26,0 \pm 0,18$  °C (média  $\pm$  desvio padrão).

O experimento para avaliar a emergência de plântulas foi montado em bandejas de poliestireno expandido contendo vermiculita expandida e substrato comercial (1:1), semeando-se os diásporos a 1 cm de profundidade, mantidos com irrigação diária. O experimento foi montado em blocos casualizados, com quatro repetições de 50 diásporos, em estufa coberta com sombrite, com redução de 50% na luminosidade. A temperatura média das mínimas e máximas durante o período experimental se manteve entre  $20,3 \pm 1,8$  e  $28,7 \pm 2,6$  °C (média  $\pm$  desvio padrão).

### **3.4. Germinação de diásporos armazenados e emergência de plântulas**

A primeira retirada dos diásporos da câmara fria foi realizada aos seis meses, sendo instalados experimentos de germinação e emergência. Os experimentos foram mantidos sob condições similares aos descritos para os diásporos recém-colhidos, com as temperaturas médias das mínimas e máximas entre  $25,6 \pm 0,88$  e  $26,4 \pm 0,98$  °C (média  $\pm$  desvio padrão) para o experimento de germinação e entre  $20,4 \pm 2,4$  e  $31,1 \pm 2,9$  °C (média  $\pm$  desvio padrão) para o de emergência.

A instalação do experimento para avaliar a germinação foi feita em delineamento inteiramente casualizado, e o de emergência de plântulas foi em blocos casualizados, e em ambos foi adotado o esquema fatorial 2 x 7, sendo o primeiro fator a forma de assepsia dos diásporos (assepsia com hipoclorito de sódio e o tratamento controle, com

lavagem apenas em água destilada) e o segundo fator, as sete matrizes, com três repetições de 50 diásporos em cada tratamento.

A segunda retirada dos diásporos ocorreu aos 12 meses de armazenamento, sendo montados um experimento de germinação e dois de emergência. No experimento de germinação foram adotados os mesmos procedimentos da primeira retirada da câmara fria, incluindo-se ainda os diásporos recém-colhidos da matriz de número oito, coletados na safra de 2005. Para as matrizes dois e três foram semeados 30 diásporos em cada repetição. Durante a condução deste experimento, as temperaturas médias mínimas e máximas foram de  $25,9 \pm 0,19$  e  $26,3 \pm 0,019$  °C (média  $\pm$  desvio padrão).

Em razão da pequena quantidade de diásporos disponíveis, o primeiro experimento para avaliar a emergência de plântulas das matrizes 1, 2, 3 e 4 foi montado utilizando-se a técnica de amostragem, semeando-se 100, 70, 90 e 125 diásporos, respectivamente. No segundo experimento de emergência, foram utilizados diásporos das demais matrizes, em delineamento de blocos casualizados, sem qualquer tratamento, com cinco repetições de 50 diásporos para cada matriz. Esses experimentos também foram mantidos sob as mesmas condições que os demais experimentos de emergência, com temperaturas médias mínimas e máximas variando entre  $20,4 \pm 2,0$  e  $28,6 \pm 1,9$  °C (médias  $\pm$  desvio padrão).

### **3.5. Coleta de dados e características analisadas**

A coleta de dados foi realizada a cada 24 h, observando-se a protrusão do embrião (critério botânico) nos experimentos de germinação. Nos experimentos de emergência de plântulas, observou-se a emergência do hipocótilo da plântula, acima do substrato. Com os dados coletados foram calculados a porcentagem de germinação ou emergência, o tempo médio de germinação ou emergência ( $\bar{t}$ , LABOURIAU, 1983), o coeficiente de variação do tempo ( $CV_t$ , RANAL; SANTANA, 2006), a velocidade média de germinação ou emergência ( $\bar{v}$ , LABOURIAU, 1970), a velocidade de germinação ou emergência ( $VE$ , MAGUIRE, 1962), a incerteza ( $I$ , LABOURIAU; VALADARES, 1976) e o índice de sincronia dos processos de germinação ou emergência ( $Z$ , PRIMACK, 1980; RANAL; SANTANA, 2006).

Ao final de todos os experimentos foram quantificados os diásporos viáveis não germinados.

### 3.6. Análise estatística

Aos dados obtidos foram aplicados os testes de Shapiro-Wilk para a normalidade dos resíduos da ANOVA e de Levene para a homogeneidade entre as variâncias. Quando os dados atenderam a essas duas pressuposições da estatística paramétrica, aplicou-se a análise da variância (ANOVA), seguida do teste de Tukey para comparação de médias a 0,05 de significância; caso contrário, utilizou-se a estatística não-paramétrica, com o teste de Kruskal-Wallis seguido do teste de Dunn, também a 0,05 de significância. Aplicou-se também o teste de Dunnett, a 0,05 de significância, para comparar o comportamento dos diásporos recém-colhidos oriundos do indivíduo oito com os demais que foram armazenados por 12 meses.

Os dados de emergência das plântulas, coletados a partir de amostras únicas, foram analisados pelo teste  $t$  de "Student" (CARVALHO et al., 2005). A variância do tempo de emergência foi calculada pela expressão  $s_t^2 = \sum_{i=1}^k n_i (t_i - \bar{t})^2 / (\sum_{i=1}^k n_i - 1)$ , em que  $\bar{t}$ : tempo médio de emergência,  $t_i$ : tempo entre o início do experimento; e a  $i$ -ésima observação;  $n_i$ : número de plântulas emergidas no tempo  $t_i$ ; e  $k$ : último tempo de emergência, expressa por Labouriau (1970) para o cálculo da variância do tempo de germinação. A variância da velocidade de emergência foi calculada por  $s_v^2 = (\bar{v})^4 s_t^2$ , em que  $\bar{v}$ : velocidade média de emergência e  $s_t^2$ : variância do tempo de emergência, expressa por Labouriau (1983) para o cálculo da variância da velocidade de germinação. A variância da incerteza foi calculada pela expressão

$$s_I^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i \log_2 f_i - \frac{\left( \sum_{i=1}^k f_i \log_2 f_i \right)^2}{\sum_{i=1}^k n_i}}{\left( \sum_{i=1}^k n_i \right)^2}, \text{ sendo } f_i = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^k n_i}, \text{ em que } n_i: \text{ número de plântulas}$$

emergidas no tempo  $t_i$  (HUTCHESON, 1970; ZAR, 1999).

As médias para  $\bar{t}$ ,  $\bar{v}$  e  $I$  foram comparadas pela expressão convencional do teste  $t$

$$\text{de "Student" } \left( t = \bar{t}_1 - \bar{t}_2 / \sqrt{\frac{s_{t_1}^2}{n_1} + \frac{s_{t_2}^2}{n_2}}, t = \bar{v}_1 - \bar{v}_2 / \sqrt{\frac{s_{v_1}^2}{n_1} + \frac{s_{v_2}^2}{n_2}}, t = I_1 - I_2 / \sqrt{\frac{s_{I_1}^2}{n_1} + \frac{s_{I_2}^2}{n_2}}, \text{ respectivamente} \right)$$

e duas porcentagens de emergência foram comparadas pelo método convencional usado para proporções (SNEDECOR; COCHRAN, 1989). O valor aproximado dos graus de liberdade para a avaliação do valor de  $t$  calculado foi obtido pela

expressão 
$$v = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}},$$
 usada para variâncias heterogêneas (RANAL;

SANTANA, 2004). Em todos os testes, 0,05 foi a significância adotada.

TABELA 1. Coordenadas geográficas, local e data de coleta dos diásporos de *Lithraea molleoides* (Eng.) Vell. ocorrentes no Vale do Rio Araguari, MG e tipo de experimento instalado.

Matrizes	Data de Coleta	Local	CAP	Altura	Coordenadas	Experimento e data de instalação
1	29/10/04	Araguari	0,79 m	4,0 m	UTM 0804712/7919684 GMS: 18° 47' 31,9'' S 48° 06' 33,8'' W	Germinação (17/11/04) e emergência (19/11/04) dos recém-colhidos, 1ª retirada do armazenamento (8/6/05) e amostra na emergência da 2ª retirada (6/12/05).
2	29/10/04	Araguari	0,8 m	8,0 m	UTM 0804540/7919426 GMS: 18° 47' 40,4'' S 48° 06' 39,4'' W	Germinação (17/11/04) e emergência (19/11/04) dos recém-colhidos, 1ª retirada do armazenamento (8/6/05), germinação na 2ª retirada (5/12/05) e amostra na emergência da 2ª retirada (6/12/05).
3	29/10/04	Araguari	0,19 m	2,5 m	UTM 0804486/7919291 GMS: 18° 47' 46,6'' S 48° 06' 41,2'' W	Germinação (17/11/04) e emergência (19/11/04) dos recém-colhidos, 1ª retirada do armazenamento (8/6/05), germinação na 2ª retirada (5/12/05) e amostra na emergência da 2ª retirada (6/12/05).
4	11/11/04	Uberlândia	0,21 m	4,0 m	UTM 0798452/7914896 GMS: 18° 50' 18'' S 48° 10' 08'' W	Germinação (17/11/04) e emergência (19/11/04) dos recém-colhidos, 1ª retirada do armazenamento (8/6/05) e amostra na emergência da 2ª retirada (5 e 6/12/05)..
5	11/11/04	Uberlândia	0,61 + 0,55 m	6,0 m	UTM 0798424/7914863 GMS: 18° 50' 20'' S 48° 10' 10'' W	Germinação (17/11/04) e emergência (19/11/04) dos recém-colhidos, 1ª (8/6/05) e 2ª (5 e 6/12/05) retirada do armazenamento.
6	11/11/04	Uberlândia	0,14 + 0,11 + 0,14 m	2,0 m	UTM 0798330/7918554 GMS: 18° 50' 21'' S 48° 10' 15'' W	Germinação (17/11/04) e emergência (19/11/04) dos recém-colhidos, 1ª (8/6/05) e 2ª (5 e 6/12/05) retirada do armazenamento.
7	18/11/04	Uberlândia	0,22 + 0,23 m	4,0 m	UTM 0804633/7918040 GMS: 18° 48' 43'' S 48° 06' 59'' W	Germinação e emergência (8/6/05) da 1ª e 2ª (5 e 6/12/05) retirada do armazenamento.
	22/11/05	Uberlândia	0,31 m	5 m	UTM 0782462/7944938 GMS 18° 34' 02'' S 48° 19' 26'' W	Germinação (5/12/05) e emergência (6/12/05) dos recém-colhidos.

CAP: circunferência à altura do peito; UTM: Universal Transverse Mercator; GMS: Grau, Minuto e Segundo.

#### 4. RESULTADOS

No experimento de germinação com os diásporos recém-colhidos de seis matrizes de *Lithraea molleoides*, foram registradas diferenças significativas em todas as medidas analisadas (TABELA 2). A maior germinabilidade foi alcançada pelos diásporos da matriz 5 ( $G = 87,5\%$ ), juntamente com os diásporos das matrizes um a três (79,5 a 81,5%). Diásporos das matrizes dois e três germinaram em menor tempo ( $\bar{t} = 12,49$  e 26,23 dias, respectivamente) e os da matriz número um foram os mais lentos (118,81 dias). Apesar da lentidão, os diásporos dessa última matriz citada alcançaram maior homogeneidade no processo ( $CV_t = 31,51\%$ ), apesar de não diferirem significativamente das matrizes quatro e cinco ( $CV_t = 67,73$  e 50,50%, respectivamente). As maiores velocidades de germinação foram alcançadas pelos diásporos das matrizes dois, três, quatro e seis ( $0,0124 \leq \bar{v} \leq 0,0839$  dias<sup>-1</sup>) e, quando calculadas pela expressão de Maguire, foram maiores nas matrizes dois, três e seis ( $1,42 \leq VE \leq 4,83$  diásporos dia<sup>-1</sup>). A menor incerteza e a maior sincronia foram registradas nos diásporos da matriz dois ( $I = 3,19$  bits e  $Z = 0,1414$ ), não diferindo estatisticamente dos oriundos das matrizes três e seis ( $I = 4,34$  e 4,77 bits e  $Z = 0,0387$  e 0,0124, respectivamente).

No experimento de emergência utilizando diásporos das mesmas matrizes citadas anteriormente, não foram registradas diferenças significativas para a porcentagem de emergência, que se manteve entre 63,5 e 82,0%, nem para a velocidade de emergência de Maguire, que variou entre 0,99 e 3,75 plântulas dia<sup>-1</sup> (TABELA 3). As plântulas oriundas dos diásporos da matriz dois emergiram em menor tempo médio ( $\bar{t} = 12,41$  dias) e com menor incerteza ( $I = 2,77$  bits) em relação às demais. As plântulas oriundas dos diásporos das matrizes um a quatro emergiram com as maiores velocidades ( $0,023 \leq \bar{v} \leq 0,083$  dia<sup>-1</sup>) e com maiores sincronias ( $0,028 \leq Z \leq 0,198$ ). A menor dispersão no processo de emergência em relação ao tempo foi registrada nos diásporos provenientes da matriz de número um ( $CV_t = 28,36\%$ ), juntamente com os das matrizes três a seis ( $40,15 \leq CV_t \leq 50,67\%$ ; TABELA 3). Desconsiderando-se as categorias intermediárias apontadas pelo teste de médias em ambos os experimentos, a matriz dois se destacou em maior número de características, tendo apresentado menor tempo, maior velocidade e sincronia nos processos de germinação e emergência.

Os resultados obtidos demonstram que o desempenho dos diásporos das seis matrizes estudadas foi similar quanto à germinabilidade e porcentagem de emergência de plântulas (FIGURA 1). Em relação ao tempo médio para a germinação e emergência de plântulas, apenas os diásporos oriundos das matrizes dois e três mostraram desempenho similar em condições controladas de laboratório e não-controladas de estufa (FIGURA 2).

Com exceção dos diásporos das matrizes dois e três armazenados por 12 meses, os demais diásporos tratados com solução de hipoclorito de sódio não apresentaram diferenças significativas em relação aos pertencentes ao tratamento-controle, em todos os experimentos que foram montados com esse procedimento (TABELAS 4 - 6).

No experimento de germinação utilizando diásporos de sete matrizes de *Lithraea molleoides* armazenados durante seis meses, a germinabilidade, o tempo médio e a incerteza foram as únicas medidas que atenderam às pressuposições da estatística paramétrica e, em ambas, não foram registradas interações significativas entre o modo de assepsia e a origem dos diásporos (TABELA 4). As maiores germinabilidades foram registradas nos diásporos provenientes das matrizes três e cinco, ambas com 86%, juntamente com os das matrizes um, dois, quatro e sete ( $76,67 \leq G \leq 81\%$ ). Diásporos da matriz dois germinaram em menor tempo, em torno de oito dias, e com menor incerteza ( $I = 2,13$  bits). Para o coeficiente de variação do tempo, observou-se a formação de dois grupos entre os diásporos pertencentes ao tratamento-controle, sendo os da matriz de número um os mais homogêneos ( $CV_t = 34,09\%$ ) e os da matriz seis, os mais heterogêneos ( $CV_t = 76,27\%$ ). Dentre os diásporos tratados com hipoclorito de sódio, não foram registradas diferenças significativas, mantendo-se a dispersão em relação ao tempo de germinação entre  $36,41 \leq CV_t \leq 78,86\%$  (TABELA 4). As maiores velocidades de germinação foram alcançadas pelos diásporos das matrizes dois a sete ( $0,014 \leq \bar{v} \leq 0,122$  dias<sup>-1</sup>;  $0,97 \leq VE \leq 5,45$  diásporos dia<sup>-1</sup>). Com relação à sincronia do processo, houve a formação de dois grupos, sendo os diásporos oriundos da matriz dois os mais sincrônicos ( $Z = 0,251$  (sem assepsia) e  $0,270$  (com assepsia)).

No experimento que avaliou a emergência de plântulas a partir dos diásporos das mesmas sete matrizes mencionadas anteriormente, verificou-se que entre os diásporos que fazem parte do tratamento-controle não foram registradas diferenças significativas para a porcentagem de emergência, incerteza e sincronia, que variaram entre 43,33 e 84,67%; 3,53 e 4,70 bits e 0,022 e 0,054, respectivamente (TABELA 5). Dentre os diásporos tratados com solução de hipoclorito de sódio, observou-se a formação de dois



grupos nessas três medidas, sendo registrada a maior porcentagem de emergência dos diásporos da matriz cinco ( $E = 90\%$ ) e a maior sincronia das plântulas oriundas da matriz dois ( $I = 3,40$  bits;  $Z = 0,070$ ). Os diásporos da matriz dois emergiram em menor tempo e com maior velocidade ( $\bar{t} = 24,21$  e  $22,39$  dias e  $\bar{v} = 0,042$  e  $0,044 \text{ dia}^{-1}$ ), apesar de não diferirem significativamente das matrizes três a sete ( $32,63 \leq \bar{t} \leq 50,58$  dias e  $0,020 \leq \bar{v} \leq 0,044 \text{ dia}^{-1}$ ), em ambos os tratamentos. Não foi registrada diferença significativa entre matrizes para a velocidade de Maguire, que se manteve entre  $0,56$  e  $1,39$  plântula  $\text{dia}^{-1}$ . Colocando em ordem decrescente os valores das velocidades média e de emergência de Maguire ( $\bar{v}$  e  $VE$ ) obtidos nos diásporos que fazem parte do tratamento-controle, verificou-se que, com exceção dos oriundos da matriz cinco, em que houve coincidência entre a posição da matriz com as velocidades, todas as demais matrizes apresentaram valores de  $VE$  diretamente proporcionais aos maiores valores de porcentagem de emergência, ou seja, os maiores valores da velocidade de Maguire foram registrados nas matrizes que tiveram as maiores porcentagens de emergência. O coeficiente de variação do tempo foi a única medida que atendeu às pressuposições da estatística paramétrica, mas não foram registradas interações significativas entre a assepsia e as matrizes a partir das quais os diásporos foram coletados. Os diásporos das matrizes um, quatro e cinco apresentaram as menores dispersões no processo de emergência em relação ao tempo ( $24,14 \leq CV_t \leq 28,11\%$ ), mas não diferiram estatisticamente das matrizes dois, três e seis, que variaram entre  $30,84$  e  $35,28\%$  (TABELA 5). Os diásporos da matriz dois continuaram a sobressair em maior número de características, mantendo-se com o menor tempo, as maiores velocidades e sincronia nos processos de germinação e emergência de plântulas, resultado esse similar ao obtido nos recém-colhidos (TABELAS 2-5).

Com exceção da porcentagem de emergência de plântulas dos diásporos oriundos da matriz dois armazenados durante seis meses, os demais diásporos mostraram desempenho similar quanto à germinabilidade e porcentagem de emergência (FIGURA 3). Em relação ao tempo médio de germinação e emergência, o comportamento dos diásporos diferiu em todas as matrizes avaliadas (FIGURA 4).

Comparando os resultados obtidos a partir dos diásporos recém-colhidos e armazenados por seis meses, observou-se que o armazenamento não afetou a germinabilidade em nenhuma das matrizes estudadas (FIGURA 5). No entanto, foram registradas diferenças significativas na porcentagem de emergência nas matrizes dois, quatro e seis. (FIGURA 6). Em relação ao tempo médio de germinação, os diásporos

das matrizes dois, três e seis não tiveram alteração com o tempo de armazenamento (FIGURA 7), comportamento esse também registrado no tempo de emergência dos diásporos das matrizes quatro, cinco e seis (FIGURA 8).

No experimento de germinação com os diásporos de sete matrizes de *Lithraea molleoides* armazenados durante 12 meses, não foram registradas diferenças significativas para a germinabilidade, que se manteve entre 45,55 e 87,78% (TABELA 6). Verificou-se que para o coeficiente de variação do tempo também não foram registradas diferenças significativas, nos diásporos tratados com hipoclorito ( $79,96 \leq CV_t \leq 108,33\%$ ). Dentre os pertencentes ao tratamento-controle, detectou-se que os diásporos da matriz dois foram os mais homogêneos (21,14%), juntamente com os das matrizes três a seis ( $67,20 \leq CV_t \leq 91,58\%$ ). Com relação ao tempo médio e velocidade média de germinação, observou-se a formação de dois grupos, sendo registrados os menores tempos e as maiores velocidades nos diásporos da matriz dois, do tratamento controle, e nos das matrizes dois e três, os tratados com hipoclorito de sódio (TABELA 6). As maiores velocidades de Maguire foram alcançadas pelos diásporos pertencentes à matriz sete ( $VE = 6,25$  e  $5,86$  diásporos  $\text{dia}^{-1}$ ), juntamente com os das matrizes dois, três e seis ( $2 \leq VE \leq 5,17$  diásporos  $\text{dia}^{-1}$ ), em ambos os tratamentos. A incerteza foi a única medida que atendeu às pressuposições da estatística paramétrica, sendo também registradas interações significativas entre a assepsia e a origem dos diásporos. Dentre os diásporos pertencentes ao tratamento-controle, os oriundos da matriz dois e, dentre os tratados com hipoclorito de sódio, os oriundos da matriz de número três, apresentaram as menores incertezas no processo de germinação ( $I = 1,44$  e  $1,62$  bit, respectivamente). Com relação à assepsia, os diásporos das mesmas matrizes mencionadas anteriormente também apresentaram as menores incertezas, apesar de não diferirem significativamente dos das matrizes quatro a sete ( $3,05 \leq I \leq 4,75$  bits). Para o índice de sincronia houve a formação de dois grupos, sendo os diásporos oriundos da matriz dois do tratamento-controle e os da matriz três, tratados com hipoclorito de sódio, os que apresentaram a germinação mais sincronizada ( $Z = 0,435$  e  $0,381$ ; TABELA 6).

No experimento de emergência das quatro primeiras matrizes armazenadas por 12 meses, analisado pela técnica de amostragem, o maior percentual de emergência de plântulas foi registrado nos diásporos provenientes da matriz um ( $E = 57,41\%$ ), enquanto que, para os diásporos das matrizes dois e três foram registrados os menores percentuais (41,43 e 41,11%, respectivamente; TABELAS 7 e 8). As plântulas oriundas dos diásporos da matriz de número três emergiram em menor tempo, com maior

velocidade e maior homogeneidade no processo ( $\bar{t}=16,3$  dias e  $\bar{v}=0,061$  dias<sup>-1</sup>;  $CV_t=51,49\%$ ; TABELAS 7 e 9). A maior sincronia foi registrada nas plântulas emergidas dos diásporos da matriz dois ( $I=3,16$  bits e  $Z=0,106$ , respectivamente; TABELAS 7 e 8).

No experimento de emergência utilizando os diásporos das demais matrizes armazenadas pelo mesmo período e que atenderam às exigências do modelo experimental, não foram registradas diferenças significativas para a porcentagem de emergência, incerteza e sincronia, que variaram entre 49,2 e 60,4%; 3,70 e 4,32 bits e 0,022 e 0,058, respectivamente (TABELA 10). Diásporos provenientes da matriz sete emergiram em menor tempo ( $\bar{t}=25,9$  dias) e com maior velocidade ( $\bar{v}=0,040$  dia<sup>-1</sup> e  $VE=1,33$  plântulas dia<sup>-1</sup>), apesar de não diferirem significativamente dos da matriz cinco ( $\bar{t}=41,25$  dias;  $\bar{v}=0,026$  dia<sup>-1</sup> e  $VE=0,87$  plântula dia<sup>-1</sup>). Diásporos da matriz cinco foram os mais homogêneos ( $CV_t=42,94\%$ ), juntamente com os da matriz seis ( $CV_t=58,31\%$ ; TABELA 10). Nota-se que nesses últimos experimentos as matrizes dois e três sobressaíram em maior número de características, tendo apresentado menores valores para tempo e incerteza e maiores para velocidades e sincronia na germinação e emergência.

Diásporos das cinco matrizes armazenados por 12 meses apresentaram diferenças significativas quanto à germinabilidade e porcentagem de emergência (FIGURA 9). Em relação ao tempo médio de germinação e emergência, o comportamento dos diásporos das matrizes cinco e seis foi similar em condições controladas de laboratório e não-controladas em estufa (FIGURA 10).

Comparando os resultados de germinabilidade obtidos a partir dos diásporos recém-colhidos e armazenados por 12 meses, não foram registradas diferenças significativas quanto a essa característica (FIGURA 11). O mesmo ocorreu com a porcentagem de emergência dos diásporos da matriz quatro (FIGURA 12). Com relação ao tempo médio de germinação, o armazenamento por 12 meses alterou o desempenho de todas as matrizes analisadas, ou seja, os diásporos armazenados germinaram antecipadamente em relação aos recém-colhidos (FIGURA 13). Em relação ao tempo médio de emergência, o armazenamento pelo mesmo período não alterou o desempenho dos diásporos das matrizes quatro e seis (FIGURA 14).

Os diásporos remanescentes foram exumados ao final de cada experimento de emergência e estavam todos com consistência mole e coloração escura.

O teor de água dos diásporos das três primeiras matrizes recém-coletadas variaram entre 14,85 e 18,38% a 70 °C e entre 20,75 e 25,67 a 105 °C. Os diásporos

armazenados por seis meses apresentaram teor de água entre 18,60 e 27,21% a 105 °C e, quando armazenados por 12 meses, entre 21,52 e 28% de água, a 70 °C (TABELA 11).

Os diásporos provenientes da matriz de número oito foram coletados com teor de água de 31% a 70 °C e de 58,39% a 105 °C, resultado superior ao comparado com o teor de água dos diásporos recém-colhidos da safra anterior. Analisando o processo de germinação e de emergência de plântulas dessa matriz, verificou-se que o desempenho dos diásporos foi inferior em comparação com os das demais matrizes que permaneceram armazenados por 12 meses, tendo o maior tempo, as menores velocidades e sincronia nos processos de germinação e emergência (TABELAS 12 - 14), o que indica sua baixa qualidade fisiológica. Isso é confirmado com os dados apresentados nas tabelas dois e três, uma vez que os diásporos recém-colhidos dessa matriz apresentaram desempenho inferior em todas as medidas que avaliaram o processo de germinação e emergência, em comparação com os diásporos recém-colhidos das demais matrizes.

Considerando cada parcela de cada um dos experimentos realizados, verificou-se que o tempo para a primeira germinação e/ou emergência variou entre 3 e 12 dias e o tempo para a última germinação e emergência esteve entre 114 e 315 dias (FIGURA 15). Além disso, foi possível observar também que os diásporos das matrizes dois e três foram os únicos que apresentaram grandes picos de germinação ou de emergência nos primeiros 21 dias de observação. Nas demais matrizes, a frequência relativa foi muito baixa, não sendo possível detectar grandes picos de germinação ou emergência de plântulas no decorrer dos dois processos (FIGURAS 16 a 21).

TABELA 2. Germinação de diásporos recém-colhidos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. oriundos do Vale do Rio Araguari, MG, pertencentes à safra de 2004.

Nº da Matriz	G (%)	$\bar{t}$ (dia)	CV <sub>t</sub>	$\bar{v}$ (dia <sup>-1</sup> )	VE (diásporo dia <sup>-1</sup> )	I (bit)	Z
1	79,5 ± 5,25 ab	118,81 ± 4,56 d	31,51 ± 6,47 a	0,0084 ± 0,00032 c	0,47 ± 0,097 c	5,04 ± 0,10 bc	0,0077 ± 0,0033 bc
2	81,0 ± 8,71 ab	12,49 ± 3,32 a	79,50 ± 8,51 b	0,0839 ± 0,01945 a	4,83 ± 0,99 a	3,19 ± 0,23 a	0,1414 ± 0,0165 a
3	81,5 ± 5,00 ab	26,23 ± 4,45 a	87,43 ± 29,41 b	0,0390 ± 0,00709 ab	2,71 ± 0,13 ab	4,34 ± 0,24 ab	0,0387 ± 0,0108 ab
4	71,00 ± 3,82 b	81,14 ± 8,46 bc	67,73 ± 10,92 ab	0,0124 ± 0,00129 ab	1,01 ± 0,14 bc	4,98 ± 0,06 bc	0,0048 ± 0,0018 c
5	87,5 ± 4,43 a	88,39 ± 9,17 c	50,50 ± 4,59 ab	0,0114 ± 0,00119 bc	0,92 ± 0,18 bc	5,13 ± 0,15 c	0,0065 ± 0,0021 bc
6	70,5 ± 3,78 b	67,11 ± 8,87 b	81,65 ± 8,16 b	0,0151 ± 0,00209 abc	1,42 ± 0,18 abc	4,77 ± 0,09 abc	0,0124 ± 0,0028 abc
<i>W</i>	<b>0,9208</b>	<b>0,9689</b>	0,9116	0,7672	0,8723	0,9801	0,8665
<sup>1</sup> <i>F</i>	<b>1,168</b>	<b>2,388</b>	4,036	8,6	40,975	4,003	3,397
<sup>2</sup> <i>F</i>	5,887	133,682					
<i>H</i>			17,35	21,56	21,85	20,68	19,97

G: germinabilidade;  $\bar{t}$ : tempo médio de germinação; CV<sub>t</sub>: coeficiente de variação do tempo;  $\bar{v}$ : velocidade média de germinação, VE: velocidade de germinação de Maguire; I: incerteza; Z: índice de sincronia; W: estatística do teste de Shapiro-Wilk para normalidade dos resíduos da ANOVA; valores em negrito indicam que os resíduos seguem distribuição normal ( $P > 0,05$ ); <sup>1</sup>F: estatística do teste de Levene; valores em negrito indicam homogeneidade entre as variâncias ( $P > 0,05$ ); <sup>2</sup>F: estatística do teste de Snedecor (ANOVA;  $P > 0,05$ ); H: estatística do teste de Dunn ( $P > 0,05$ ). Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelos testes de Tukey e Dunn a 0,05 de probabilidade.

TABELA 3. Emergência de plântulas de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. oriundas do Vale do Rio Araguari, MG, pertencentes à safra de 2004.

Nº da Matriz	<i>E</i> (%)	$\bar{t}$ (dia)	$CV_t$	$\bar{v}$ (dia <sup>-1</sup> )	<i>VE</i> (plântula dia <sup>-1</sup> )	<i>I</i> (bit)	<i>Z</i>
1	78,5 ± 7,72 a	39,91 ± 3,87 c	28,36 ± 8,47 a	0,025 ± 0,0025 ab	1,09 ± 0,15 a	4,32 ± 0,26 b	0,035 ± 0,011 ab
2	75,0 ± 11,02 a	12,42 ± 2,84 a	70,62 ± 29,78 b	0,083 ± 0,0154 a	3,75 ± 0,97 a	2,77 ± 0,44 a	0,198 ± 0,065 a
3	82,0 ± 12,75 a	21,12 ± 1,24 b	44,81 ± 3,00 ab	0,047 ± 0,0028 ab	2,37 ± 0,42 a	4,09 ± 0,14 b	0,046 ± 0,003 ab
4	63,5 ± 24,83 a	42,16 ± 2,18 cd	43,14 ± 7,99 ab	0,023 ± 0,0012 ab	0,99 ± 0,39 a	4,21 ± 0,69 b	0,028 ± 0,013 ab
5	76,5 ± 7,19 a	47,96 ± 4,47 d	40,15 ± 6,57 ab	0,021 ± 0,0021 b	1,03 ± 0,10 a	4,59 ± 0,15 b	0,021 ± 0,007 b
6	66,0 ± 12,11 a	48,23 ± 1,32 d	50,67 ± 7,02 ab	0,020 ± 0,0005 b	1,00 ± 0,26 a	4,50 ± 0,38 b	0,021 ± 0,009 b
<i>W</i>	<b>0,976</b>	<b>0,978</b>	0,872	0,810	0,963	<b>0,942</b>	0,846
<sup>1</sup> <i>F</i>	<b>1,755</b>	<b>1,292</b>	4,294	6,493	8,135	<b>1,824</b>	5,665
<sup>2</sup> <i>F</i>	1,232	103,426				16,334	
<i>H</i>			14,85	18,23	14,00		16,079

*E*: porcentagem de emergência;  $\bar{t}$ : tempo médio de emergência;  $CV_t$ : coeficiente de variação do tempo;  $\bar{v}$ : velocidade média de emergência; *VE*: velocidade de emergência de Maguire; *I*: incerteza; *Z*: índice de sincronia; *W*: estatística do teste de Shapiro-Wilk para normalidade dos resíduos da ANOVA; valores em negrito indicam que os resíduos seguem distribuição normal ( $P > 0,05$ ); <sup>1</sup>*F*: estatística do teste de Levene; valores em negrito indicam homogeneidade entre as variâncias ( $P > 0,05$ ); <sup>2</sup>*F*: estatística do teste de Snedecor (ANOVA;  $P > 0,05$ ); *H*: estatística do teste de Friedman ( $P > 0,05$ ). Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelos testes de Tukey e Friedman a 0,05 de probabilidade.

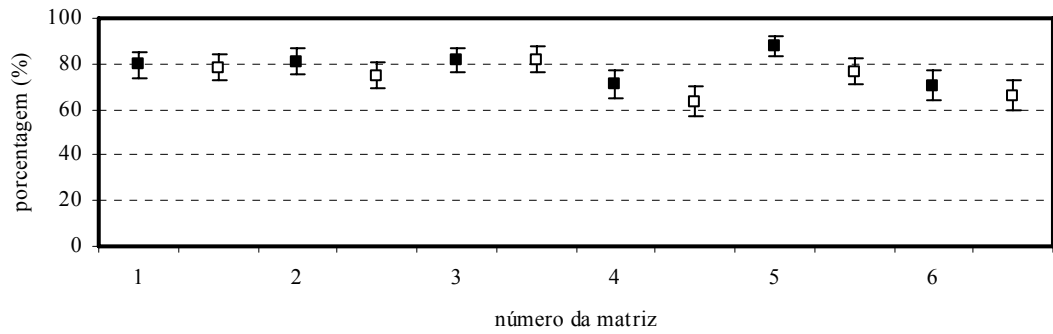


FIGURA 1. Germinabilidade e porcentagem de emergência de plântulas a partir dos diásporos recém-colhidos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. oriundos do Vale do Rio Araguari, MG. Símbolo cheio: germinabilidade e símbolo vazio: porcentagem de emergência. As barras representam o intervalo de confiança das médias representadas.

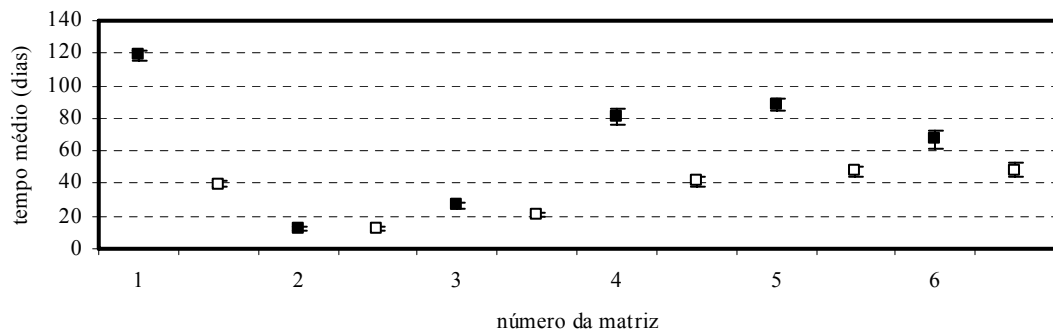


FIGURA 2. Tempo médio de germinação e emergência de plântulas a partir de diásporos recém-colhidos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. oriundos do Vale do Rio Araguari, MG. Símbolo cheio: tempo médio de germinação e símbolo vazio: tempo médio de emergência. As barras representam o intervalo de confiança das médias representadas.

TABELA 4. Germinação de diásporos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. coletados na Vale do Rio Araguari, MG, safra 2004 e 2005, armazenados por seis meses.

N° da Matriz	G (%)			$\bar{t}$ (dia)			CV <sub>i</sub> (%)		$\bar{v}$ (dia <sup>-1</sup> )		VE (diásporos dia <sup>-1</sup> )		I (bit)			z	
	Diásporos			Diásporos			Diásporos		Diásporos		Diásporos		Diásporos			Diásporos	
	Controle	Hipoclorito	Médias	Controle	Hipoclorito	Médias	Controle	Hipoclorito	Controle	Hipoclorito	Controle	Hipoclorito	Controle	Hipoclorito	Médias	Controle	Hipoclorito
1	82,67	75,33	79,00ab	107,18	99,05	103,11 d	34,09 Aa	36,41 Aa	0,009 Ab	0,010 Ab	0,59 Ab	0,48 Ab	4,90	4,76	4,83 c	0,012 Aab	0,014 Aab
2	80,67	81,33	81,00 ab	8,24	8,37	8,31 a	36,87 Aab	44,21 Aa	0,122 Aab	0,122 Aa	5,30 Aa	5,45 Aa	2,17	2,08	2,13 a	0,251 Aa	0,270 Aa
3	83,33	88,67	86,00 a	23,53	19,80	21,67 b	57,00 Aab	53,35 Aa	0,042 Aab	0,051 Aa	2,24 Aab	2,68 Aab	4,19	3,92	4,06 b	0,041 Aab	0,063 Aab
4	77,33	76,00	76,67 ab	65,41	72,48	68,95 c	58,32 Aab	55,36 Aa	0,015 Aab	0,014 Aab	1,00 Aab	0,97 Aab	4,85	4,88	4,86 c	0,012 Aab	0,012 Aab
5	88,67	83,33	86,00 a	65,87	65,54	65,71 c	58,55 Aab	58,26 Aa	0,015 Aab	0,015 Aab	1,75 Aab	1,05 Aab	5,08	4,96	5,03 c	0,010 Aab	0,011 Aab
6	77,33	73,33	75,33 b	61,32	68,35	64,83 c	76,27 Ab	76,71 Aa	0,016 Aab	0,015 Aab	1,27 Aab	1,25 Aab	4,79	4,87	4,82 c	0,015 Aab	0,010 Aab
7	76,00	80,67	78,33 ab	22,01	24,18	23,09 d	70,70 Aab	78,86 Aa	0,047 Aab	0,042 Aab	2,67 Aa	2,72 Aab	4,17	4,12	4,14 b	0,041 Aab	0,057 Aab
	80,86 A	79,81 A		50,51 A	51,11 A								4,31 A	4,23 A			
	<b>W = 0,967</b>			<b>W = 0,947</b>			W = 0,865		W = 0,820		W = 0,956		<b>W = 0,970</b>			W = 0,795	
	<b><sup>1</sup>F = 1,467</b>			<b><sup>1</sup>F = 4,65</b>			<sup>1</sup> F = 6,45		<sup>1</sup> F = 4,66		<sup>1</sup> F = 3,95		<b><sup>1</sup>F = 1,931</b>			<sup>1</sup> F = 4,77	
	CV = 6,95 %			CV = 9,98 %			<sup>2</sup> F = -		<sup>2</sup> F = -		<sup>2</sup> F = -		CV = 4,41%			<sup>2</sup> F = -	
	DMS <sub>individuos</sub> = 10,22			DMS <sub>individuos</sub> = 9,29			H <sub>intactas</sub> = 15,74		H <sub>intactas</sub> = 18,39		H <sub>intactas</sub> = 18,46		DMS <sub>individuo</sub> = 0,34			H <sub>intactas</sub> = 16,39	
	DMS <sub>assepsia</sub> = 3,53			DMS <sub>assepsia</sub> = 3,20			H <sub>hipoclorito</sub> = 10,94		H <sub>hipoclorito</sub> = 18,46		H <sub>hipoclorito</sub> = 18,53		DMS <sub>assepsia</sub> = 0,12			H <sub>hipoclorito</sub> = 15,52	
	<sup>2</sup> F <sub>individuo</sub> = 3,50ns			<sup>2</sup> F <sub>individuo</sub> = 268,67*									<sup>2</sup> F <sub>individuo</sub> = 175,44*				
	<sup>2</sup> F <sub>assepsia</sub> = 0,37ns			<sup>2</sup> F <sub>assepsia</sub> = 0,15ns									<sup>2</sup> F <sub>assepsia</sub> = 2,00ns				
	<sup>2</sup> F <sub>interação</sub> = 1,148ns			<sup>2</sup> F <sub>interação</sub> = 1,77ns									<sup>2</sup> F <sub>interação</sub> = 0,58ns				

G: germinabilidade;  $\bar{t}$ : tempo médio de germinação; CV<sub>i</sub>: coeficiente de variação do tempo;  $\bar{v}$ : velocidade média de germinação, VE: velocidade de germinação de Maguire; I: incerteza; Z: índice de sincronia; W: estatística do teste de Shapiro-Wilk para normalidade dos resíduos da ANOVA; valores em negrito indicam que os resíduos seguem distribuição normal ( $P > 0,05$ ); <sup>1</sup>F: estatística do teste de Levene; valores em negrito indicam homogeneidade entre as variâncias ( $P > 0,05$ ); CV: coeficiente de variação do experimento; DMS: diferença mínima significativa; <sup>2</sup>F: estatística do teste de Snedecor (ANOVA;  $P > 0,05$ ); H: estatística do teste de Dunn ( $P > 0,05$ ). Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna para a mesma característica não diferem entre si, pelos testes de Tukey e Dunn (comparação entre as matrizes) e Mann-Whitney (comparação entre tratamentos) a 0,05 de probabilidade.



TABELA 5. Emergência de plântulas oriundas de diásporos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra 2004 e 2005, armazenados por seis meses.

Nº da Matriz	<i>E</i> (%)		$\bar{t}$ (dia)		<i>CV<sub>t</sub></i> (%)		$\bar{v}$ (dia <sup>-1</sup> )		<i>VE</i> (diásporos dia <sup>-1</sup> )		<i>I</i> (bit)		<i>Z</i>		
	Diásporos		Diásporos		Diásporos		Diásporos		Diásporos		Diásporos		Diásporos		
	Controle	Hipoclorito	Controle	Hipoclorito	Controle	Hipoclorito	Médias	Controle	Hipoclorito	Controle	Hipoclorito	Controle	Hipoclorito	Controle	Hipoclorito
1	80,67 Aa	74,00 Aab	63,15Ab	74,14 Ab	26,73	21,55	24,14 a	0,015 Ab	0,014 Ab	0,70 Aa	0,56 Aa	4,70 Aa	4,44 Aab	0,022 Aa	0,027 Aab
2	43,33 Aa	48,00 Ab	24,21 Aa	22,39 Aa	33,36	34,36	33,86 ab	0,042 Aa	0,044 Aa	1,04 Aa	1,18 Aa	3,53 Aa	3,40 Aa	0,040 Aa	0,070 Aa
3	84,67 Aa	76,66 Aab	32,63 Aab	36,78 Aab	29,93	31,76	30,84 ab	0,031 Aab	0,028 Aab	1,39 Aa	1,18 Aa	4,00 Aa	4,18 Aab	0,054 Aa	0,041 Aab
4	79,33 Aa	88,00 Aab	46,73 Aab	50,58 Aab	28,91	27,31	28,11 a	0,022 Aab	0,021 Aab	0,96 Aa	1,01 Aa	4,50 Aa	4,42 Ab	0,031 Aa	0,036 Aab
5	80,67 Aa	90,00 Aa	50,58 Aab	42,36 Aab	26,87	27,30	27,09 a	0,020 Aab	0,024 Aab	0,86 Aa	1,17 Aa	4,26 Aa	4,27 Aab	0,037 Aa	0,042 Aab
6	78,67 Aa	72,00 Aab	50,39 Aab	50,25 Aab	33,67	34,89	35,28 ab	0,020 Aab	0,020 Aab	0,88 Aa	0,87 Aa	4,53 Aa	4,47 Aab	0,023 Aa	0,023 Ab
7	71,33 Aa	72,00 Aab	44,57 Aab	38,90 Aab	43,16	43,16	43,16 b	0,024 Aab	0,026 Aab	0,10 Aa	1,09 Aa	4,31 Aa	4,13 Aab	0,037 Aa	0,042 Aab
-	-	-	-	-	31,81 A	31,76 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>W = 0,962</b>	<b>W = 0,957</b>	<b>W = 0,974</b>	<b>W = 0,954</b>	<b>W = 0,938</b>	<b>W = 0,980</b>	<b>W = 0,984</b>								
	<sup>1</sup> F = 3,45	<sup>1</sup> F = 5,09	<sup>1</sup> F = 2,15	<sup>1</sup> F = 2,32	<sup>1</sup> F = 4,50	<sup>1</sup> F = 5,00	<sup>1</sup> F = 5,00								
	<sup>2</sup> F = -	<sup>2</sup> F = -	CV = 24,84%	<sup>2</sup> F = -	<sup>2</sup> F = -	<sup>2</sup> F = -	<sup>2</sup> F = -								
	<i>H</i> <sub>intactas</sub> = 9,74	<i>H</i> <sub>intactas</sub> = 14,43	DMS <sub>indivíduos</sub> = 14,54	<i>H</i> <sub>intactas</sub> = 14,43	<i>H</i> <sub>intactas</sub> = 7,71	<i>H</i> <sub>intactas</sub> = 12,57	<i>H</i> <sub>intactas</sub> = 7,00								
	<i>H</i> <sub>hipoclorito</sub> = 13,26	<i>H</i> <sub>hipoclorito</sub> = 15,14	DMS <sub>asepsia</sub> = 5,01	<i>H</i> <sub>hipoclorito</sub> = 15,14	<i>H</i> <sub>hipoclorito</sub> = 9,00	<i>H</i> <sub>hipoclorito</sub> = 10,86	<i>H</i> <sub>hipoclorito</sub> = 13,43								
			<sup>2</sup> F <sub>indivíduo</sub> = 3,86*												
			<sup>2</sup> F <sub>asepsia</sub> = 0,00ns												
			<sup>2</sup> F <sub>interação</sub> = 0,17ns												

*E*: porcentagem de emergência;  $\bar{t}$ : tempo médio de emergência; *CV<sub>t</sub>*: coeficiente de variação do tempo;  $\bar{v}$ : velocidade média de emergência, *VE*: velocidade de emergência de Maguire; *I*: incerteza; *Z*: índice de sincronia; *W*: estatística do teste de Shapiro-Wilk para normalidade dos resíduos da ANOVA; valores em negrito indicam que os resíduos seguem distribuição normal ( $P > 0,05$ ); <sup>1</sup>F: estatística do teste de Levene; valores em negrito indicam homogeneidade entre as variâncias ( $P > 0,05$ ); <sup>2</sup>F: estatística do teste de Snedecor (ANOVA;  $P > 0,05$ ); *H*: estatística do teste de Friedman ( $P > 0,05$ ). Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna para a mesma característica não diferem entre si, pelos testes de Tukey, Friedman (comparação entre matrizes) e Mann-Whitney (comparação entre tratamentos) a 0,05 de probabilidade.

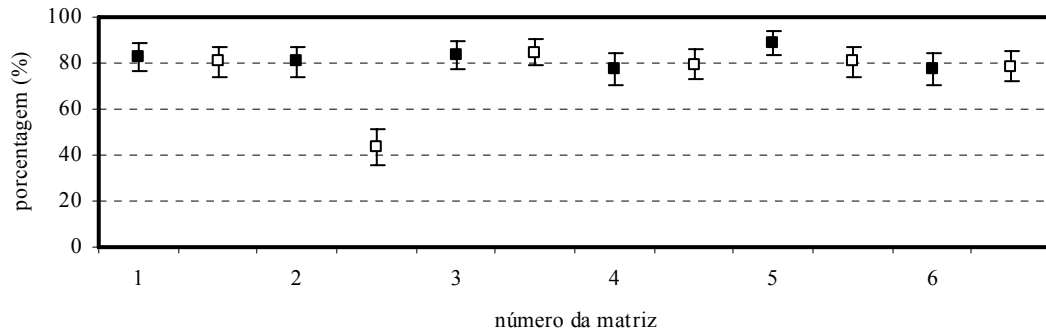


FIGURA 3. Germinabilidade e porcentagem de emergência de plântulas a partir dos diásporos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra 2004, armazenados durante seis meses. Símbolo cheio: germinabilidade e símbolo vazio: porcentagem de emergência. As barras representam o intervalo de confiança das médias representadas.

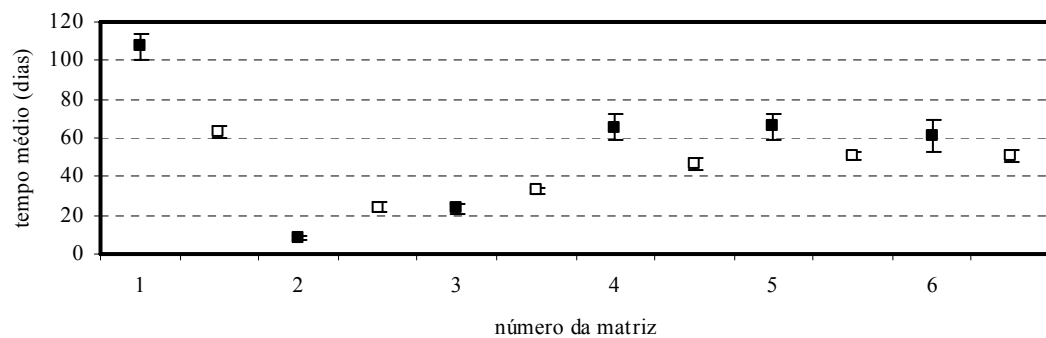


FIGURA 4. Tempo médio de germinação e emergência de plântulas a partir de diásporos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra 2004, armazenados durante seis meses. Símbolo cheio: tempo médio de germinação e símbolo vazio: tempo médio de emergência. As barras representam o intervalo de confiança das médias representadas.

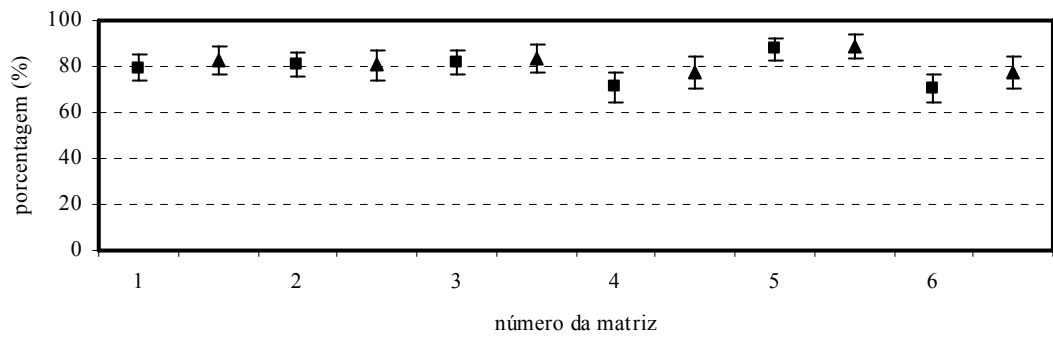


FIGURA 5. Germinabilidade dos diásporos recém-colhidos e armazenados durante seis meses de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng., coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra 2004. ■: germinabilidade dos diásporos recém-colhidos e ▲: germinabilidade dos diásporos armazenados. As barras representam o intervalo de confiança das médias representadas.

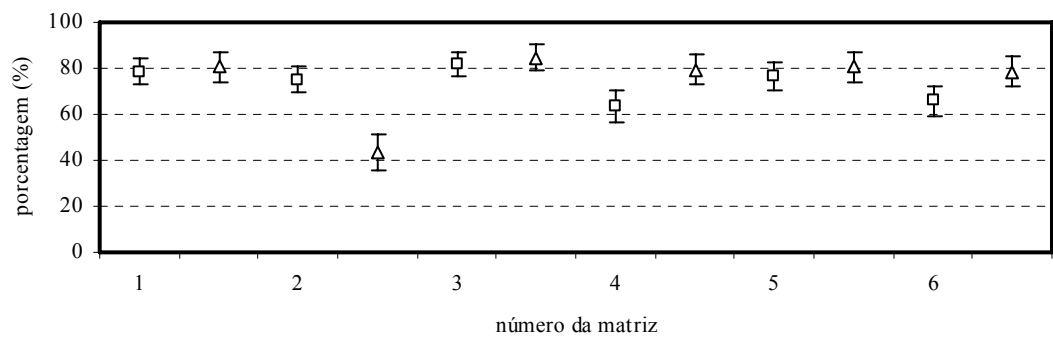


FIGURA 6. Porcentagem de emergência de plântulas a partir dos diásporos recém-colhidos e armazenados durante seis meses de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng., coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra 2004. □: porcentagem de emergência dos recém-colhidos e △: porcentagem de emergência dos armazenados. As barras representam o intervalo de confiança das médias representadas.

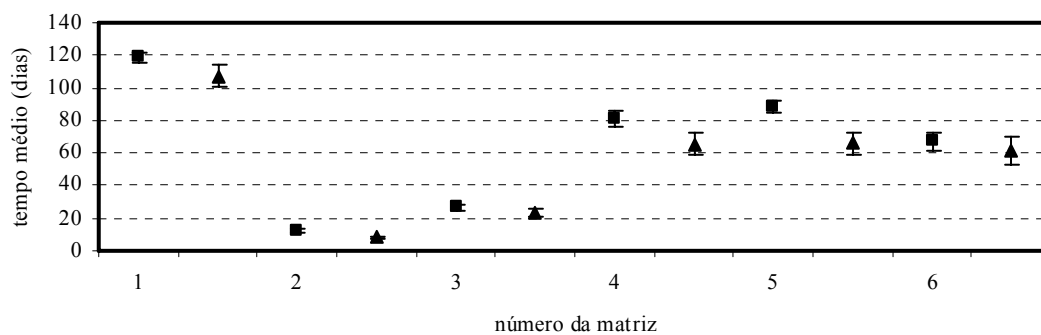


FIGURA 7. Tempo médio de germinação dos diásporos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng., coletados no Vale do Rio Araguari, MG, recém-colhidos e armazenados durante seis meses, safra 2004. ■: tempo médio de germinação dos diásporos recém-colhidos e ▲: tempo médio de germinação dos diásporos armazenados. As barras representam o intervalo de confiança das médias representadas.

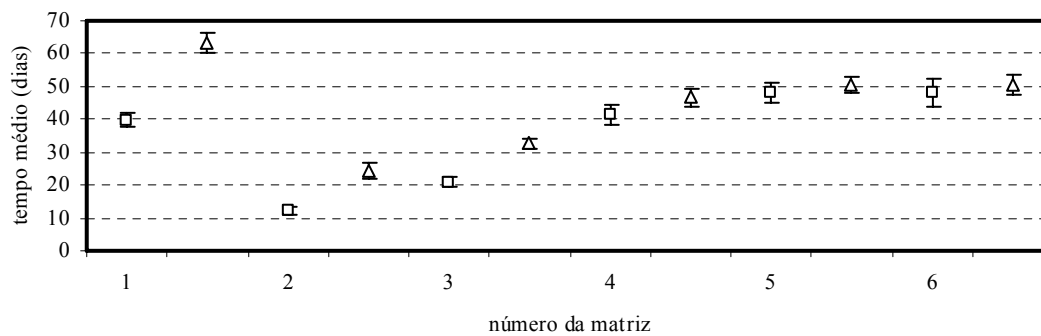


FIGURA 8. Tempo médio de emergência dos diásporos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng., coletados no Vale do Rio Araguari, MG, recém-colhidos e armazenados durante seis meses, safra 2004. □: tempo médio de emergência dos diásporos recém-colhidos e △: tempo médio de emergência dos diásporos armazenados. As barras representam o intervalo de confiança das médias representadas.

TABELA 6. Germinação de diásporos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra 2004 e 2005, armazenados por 12 meses.

Nº da Matriz	G (%)		$\bar{t}$ (dia)		CV <sub>i</sub> (%)		$\bar{v}$ (dia <sup>-1</sup> )		VE (diásporos dia <sup>-1</sup> )		I (bit)		Z		
	Diásporos		Diásporos		Diásporos		Diásporos		Diásporos		Diásporos		Diásporos		
	Controle	Hipoclorito	Controle	Hipoclorito	Controle	Hipoclorito	Controle	Hipoclorito	Controle	Hipoclorito	Controle	Hipoclorito	Médias	Controle	Hipoclorito
2	76,67 Aa	80,00 Aa	4,61 Aa	8,57 Aa	21,14 Aa	100,97 Aa	0,217 Aa	0,118 Aa	5,17 Aab	3,80 Aab	1,44 Aa	2,42 Bb	1,93	0,435 Aa	0,203 Aab
3	87,78 Aa	45,55 Aa	10,17 Aab	6,16 Aa	86,80 Aab	83,31 Aa	0,100 Aab	0,188 Aa	3,43 Aab	3,12 Aab	2,71 Bb	1,62 Aa	2,17	0,152 Aab	0,381 Aa
4	72,67 Aa	75,33 Aa	38,09 Aab	40,51 Ab	75,11 Aab	95,47 Aa	0,026 Ab	0,025 Ab	1,76 Ab	2,05 Ab	4,75 Ac	4,55 Ad	4,65	0,014 Ab	0,026 Aab
5	77,33 Aa	82,00 Aa	36,82 Aab	38,47 Aab	67,20 Aab	79,96 Aa	0,027 Aab	0,026 Aab	1,70 Ab	1,97 Ab	4,67 Ac	4,70 Ad	4,68	0,020 Aab	0,022 Ab
6	76,00 Aa	75,33 Aa	41,38 Ab	29,47 Aab	91,58 Aab	85,16 Aa	0,025 Ab	0,035 Aab	2,00 Aab	2,46 Aab	4,74 Ac	4,56 Ad	4,65	0,017 Ab	0,022 Ab
7	81,33 Aa	78,00 Aa	10,07 Aab	11,12 Aab	99,56 Ab	108,33 Aa	0,100 Aab	0,090 Aab	6,25 Aa	5,86 Aa	3,05 Ab	3,28 Ac	3,16	0,155 Aab	0,123 Aab
Médias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,56	3,52			
	<b>W = 0,967</b>		W = 0,923		W = 0,774		W = 0,698		<b>W = 0,955</b>		<b>W = 0,984</b>			W = 0,920	
	<sup>1</sup> F = 2,521		<sup>1</sup> F = 3,584		<sup>1</sup> F = 10,114		<sup>1</sup> F = 11,479		<sup>1</sup> F = 4,598		<sup>1</sup> F = <b>1,061</b>			<sup>1</sup> F = 4,029	
	<sup>2</sup> F = -		<sup>2</sup> F = -		<sup>2</sup> F = -		<sup>2</sup> F = -		<sup>2</sup> F = -		CV = 6,84%			<sup>2</sup> F = -	
	H <sub>intactus</sub> = 6,95		H <sub>intactus</sub> = 14,31		H <sub>intactus</sub> = 15,25		H <sub>intactus</sub> = 14,31		H <sub>intactus</sub> = 15,52		DMS <sub>ind</sub> = 0,43			H <sub>intactus</sub> = 14,70	
	H <sub>hipoclorito</sub> = 8,92		H <sub>hipoclorito</sub> = 15,59		H <sub>hipoclorito</sub> = 3,62		H <sub>hipoclorito</sub> = 15,59		H <sub>hipoclorito</sub> = 15,55		DMS <sub>assepsia</sub> = 0,16			H <sub>hipoclorito</sub> = 14,78	
											<sup>2</sup> F = 171,566*				
											<sup>2</sup> F = 0,211ns				
											<sup>2</sup> F = 11,460*				

G: germinabilidade;  $\bar{t}$ : tempo médio de germinação; CV<sub>i</sub>: coeficiente de variação do tempo;  $\bar{v}$ : velocidade média de germinação, VE: velocidade de germinação de Maguire; I: incerteza; Z: índice de sincronia; W: estatística do teste de Shapiro-Wilk para normalidade dos resíduos da ANOVA; valores em negrito indicam que os resíduos seguem distribuição normal ( $P > 0,05$ ); <sup>1</sup>F: estatística do teste de Levene; valores em negrito indicam homogeneidade entre as variâncias ( $P > 0,05$ ); CV: coeficiente de variação do experimento; DMS: diferença mínima significativa; <sup>2</sup>F: estatística do teste de Snedecor (ANOVA;  $P > 0,05$ ) H: estatística do teste de Dunn ( $P > 0,05$ ). Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, para a mesma característica, não diferem entre si, pelos testes de Tukey, Kruskal-Wallis (comparação entre matrizes) e Mann-Whitney (comparação entre tratamentos) a 0,05 de probabilidade.

TABELA 7. Emergência de plântulas oriundas de diásporos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra 2004, armazenados por 12 meses.

Nº da Matriz	$E$ (%)	$\bar{t}$ (dia)	$CV_t$ (%)	$\bar{v}$ (dia <sup>-1</sup> )	$I$ (bit)	$Z$
1	57,41	70,3	114,44	0,014	4,79	0,019
2	41,43	24,3	174,52	0,041	3,16	0,106
3	41,11	16,3	51,49	0,061	3,46	0,076
4	54,40	44,2	114,00	0,022	5,12	0,018

$E$ : porcentagem de emergência;  $\bar{t}$ : tempo médio de emergência;  $CV_t$ : coeficiente de variação do tempo;  $\bar{v}$ : velocidade média de emergência,  $VE$ : velocidade de emergência de Maguire;  $I$ : incerteza;  $Z$ : índice de sincronia.

TABELA 8. Valores de  $t$  calculado pelo teste  $t$  de “Student” para as medidas de velocidade média e incerteza de emergência de plântulas oriundas de diásporos armazenados por 12 meses de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra 2004.

$I/E$	1	2	3	4
1		2,02*	2,21*	0,44 <sup>ns</sup>
2	7,37*		0,04 <sup>ns</sup>	1,77 <sup>ns</sup>
3	7,73*	1,24 <sup>ns</sup>		1,94 <sup>ns</sup>
4	0,84 <sup>ns</sup>	9,11*	10,66 <sup>ns</sup>	

$I$ : índice de incerteza;  $E$ : porcentagem de emergência; 1 a 4 são os números das matrizes analisadas; \*: significativo; ns: não-significativo a 0,05 de probabilidade.

TABELA 9. Valores de  $t$  calculado pelo teste  $t$  de “Student” para as medidas de porcentagem e tempo médio de emergência de plântulas oriundas de diásporos armazenados por 12 meses de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra 2004.

$\bar{t} / \bar{v}$	1	2	3	4
1		2,00 <sup>ns</sup>	8,29*	2,16*
2	3,32*		1,41 <sup>ns</sup>	1,35 <sup>ns</sup>
3	4,71*	1,00 <sup>ns</sup>		6,38*
4	2,02*	1,99 <sup>ns</sup>	4,45*	

$\bar{t}$  : tempo médio de emergência;  $\bar{v}$  : velocidade média de emergência; 1 a 4 são os números das matrizes analisadas; \*: significativo; ns: não-significativo a 0,05 de probabilidade.

TABELA 10. Emergência de plântulas oriundas de diásporos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra 2004, armazenados por 12 meses.

Nº da Matriz	$E$ (%)	$\bar{t}$ (dia)	$CV_t$	$\bar{v}$ (dia <sup>-1</sup> )	$VE$ (Plântula dia <sup>-1</sup> )	$I$ (bit)	$Z$
5	60,4 ± 17,85 a	41,25 ± 4,40 ab	42,94 ± 3,80 a	0,026 ± 0,005 ab	0,87 ± 0,30 ab	4,32 ± 0,41 a	0,022 ± 0,008 a
6	49,2 ± 5,21 a	44,47 ± 7,53 b	58,31 ± 16,72 ab	0,022 ± 0,004 b	0,76 ± 0,20 b	4,14 ± 0,30 a	0,026 ± 0,02 a
7	50,8 ± 11,01 a	25,90 ± 5,00 a	68,82 ± 21,08 b	0,040 ± 0,007 a	1,33 ± 0,29 a	3,70 ± 0,50 a	0,058 ± 0,033 a
$W$	0,396	0,957	0,9403		0,966	0,936	0,948
$^1F$	3,25	0,306	1,985	0,25	0,864	0,261	1,598
$^2F$	-	-	-	-	-	-	-
$H$	1,60	8,4	6,4	8,32	6,4	6,42	5,44

$E$ : porcentagem de emergência;  $\bar{t}$  : tempo médio de emergência;  $CV_t$ : coeficiente de variação do tempo;  $\bar{v}$  : velocidade média de emergência;  $VE$ : velocidade de emergência de Maguire;  $I$ : incerteza;  $Z$ : índice de sincronia;  $W$ : estatística do teste de Shapiro-Wilk para normalidade dos resíduos da ANOVA; valores em negrito indicam que os resíduos seguem distribuição normal ( $P > 0,05$ );  $^1F$ : estatística do teste de Levene; valores em negrito indicam homogeneidade entre as variâncias ( $P > 0,05$ );  $^2F$ : estatística do teste de Snedecor (ANOVA;  $P > 0,05$ );  $H$ : estatística do teste de Friedman ( $P > 0,05$ ). Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelos testes de Tukey e Friedman a 0,05 de probabilidade.

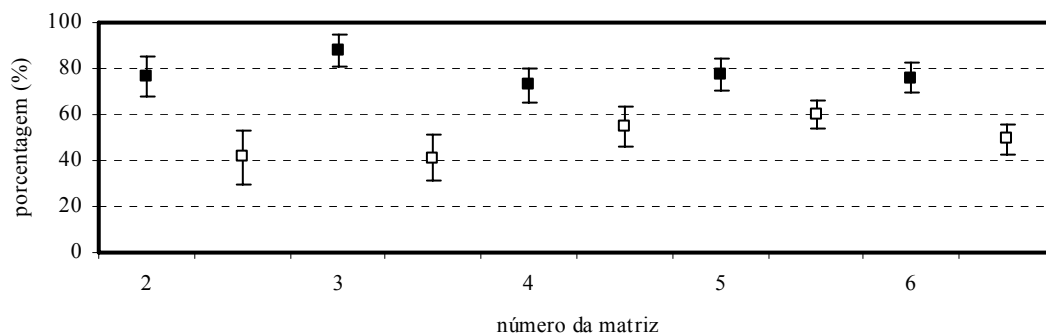


FIGURA 9. Germinabilidade e porcentagem de emergência de plântulas a partir dos diásporos recém-colhidos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra 2004, armazenados durante 12 meses. Símbolo cheio: germinabilidade e símbolo vazio: porcentagem de emergência. As barras representam o intervalo de confiança das médias representadas.

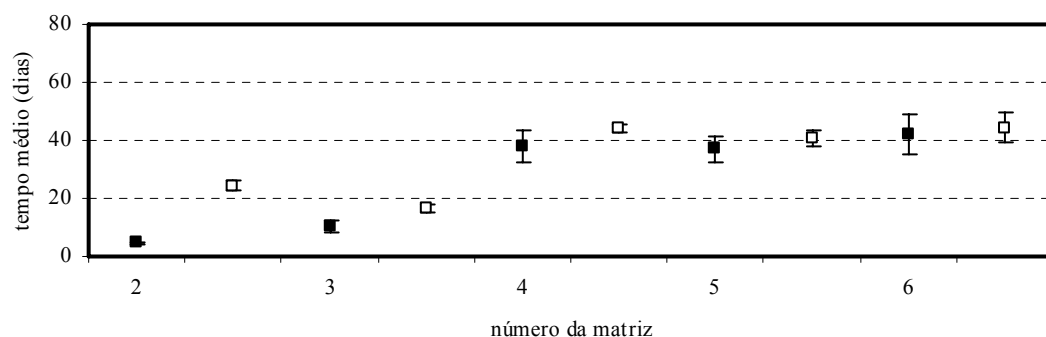


FIGURA 10. Tempo médio de germinação e de emergência de plântulas a partir dos diásporos recém-colhidos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra 2004, armazenados durante 12 meses. Símbolo cheio: tempo médio de emergência e símbolo vazio: tempo médio de germinação. As barras representam o intervalo de confiança das médias representadas.



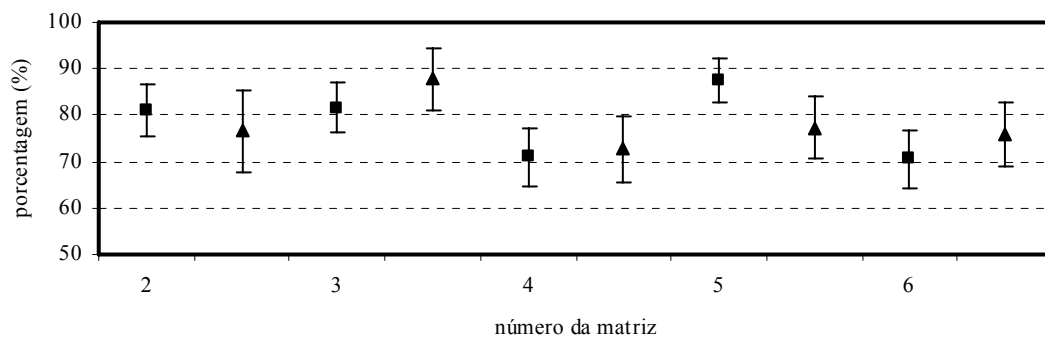


FIGURA 11. Germinabilidade dos diásporos recém-colhidos e armazenados durante 12 meses de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng., coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra 2004. ■: germinabilidade dos diásporos recém-colhidos e ▲: germinabilidade dos diásporos armazenados. As barras representam o intervalo de confiança das médias representadas.

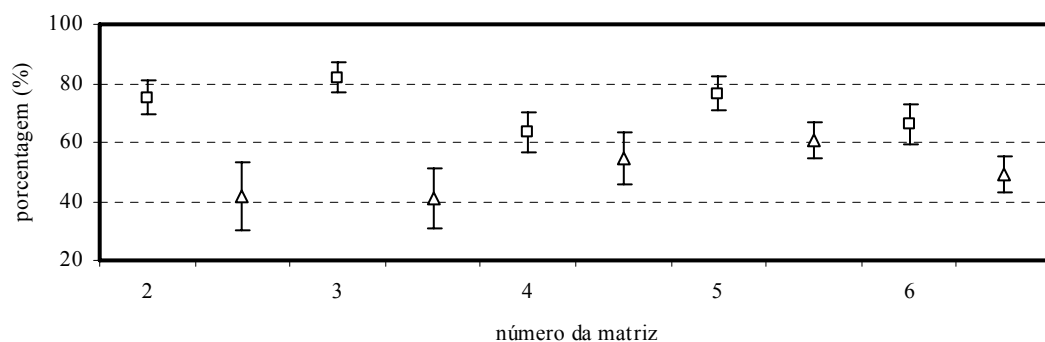


FIGURA 12. Porcentagem de emergência de plântulas a partir dos diásporos recém-colhidos e armazenados durante 12 meses de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng., coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra 2004. □: porcentagem de emergência dos recém-colhidos e Δ: porcentagem de emergência dos armazenados. As barras representam o intervalo de confiança das médias representadas.

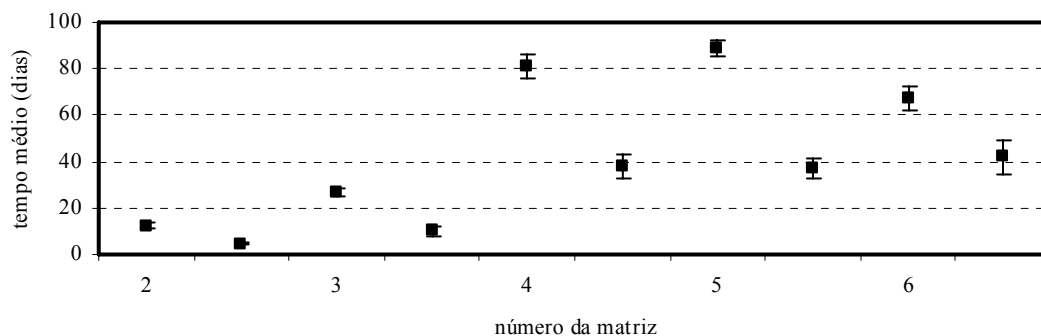


FIGURA 13. Tempo médio de germinação obtidos a partir dos diásporos recém-colhidos e armazenados durante 12 meses de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra 2004. ■: tempo médio de germinação dos diásporos recém-colhidos e ▲: tempo médio de germinação dos diásporos armazenados. As barras representam o intervalo de confiança das médias representadas.

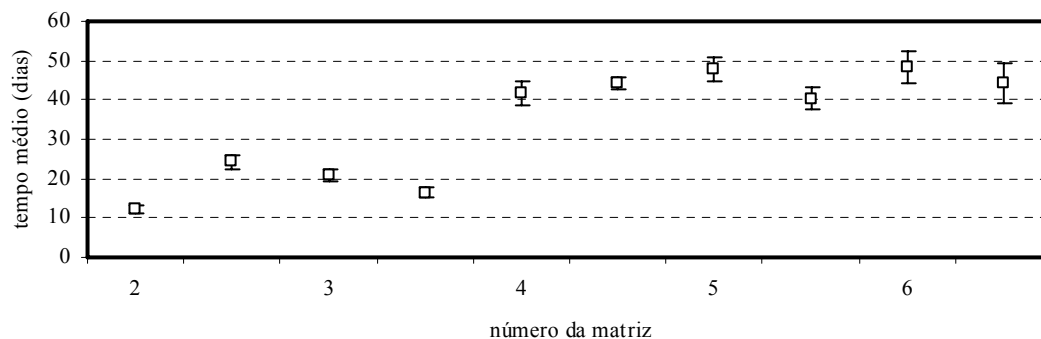


FIGURA 14. Tempo médio de emergência a partir dos diásporos recém-colhidos e armazenados durante 12 meses de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra 2004. □: tempo médio de emergência dos diásporos recém-colhidos e △: tempo médio de emergência dos diásporos armazenados. As barras representam o intervalo de confiança das médias representadas.

TABELA 11. Teor de água dos diásporos de *Lithraea molloides* (Vell.) Eng. oriundos do Vale do Rio Araguari, MG, recém-colhidos e armazenados em câmara fria por seis e 12 meses

Nº da Matriz	70 °C	105 °C	105 °C	70 °C
	Recém-Colhidos		6 Meses de Armazenamento	12 Meses de Armazenamento
1	18,29 a	25,67 b	23,85 ± 5,49 a	-
2	18,30 a	25,40 b	20,02 ± 0,39 ab	-
3	14,85 a	20,75 b	24,26 ± 6,06 a	-
4	-	-	27,21 ± 2,96 a	-
5	-	-	23,34 ± 5,70 ab	28,00 ± 5,40 a
6	-	-	26,35 ± 0,39 a	21,52 ± 2,00 b
7	-	-	18,60 ± 1,60 ab	15,06 ± 0,85 c

Médias seguidas por letras iguais na linha para os diásporos recém-colhidos diferem entre si, pelos testes de Mann-Whitney ( $P > 0,05$ ); médias seguidas por letras iguais na coluna para os diásporos armazenados por seis e 12 meses não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

TABELA 12. Medidas da germinação dos diásporos da matriz oito de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng., contrastando com as medidas obtidas para os demais diásporos pertencentes ao tratamento-controle, que foram armazenadas por 12 meses, por meio do teste de Dunnett a 0,05 de probabilidade.

Medidas	Número da Matriz						
	8	2	3	4	5	6	7
G (%)	59,3	76,67*	87,78*	72,67 <sup>ns</sup>	77,33*	76,00 <sup>ns</sup>	81,33*
$\bar{t}$ (dia)	112,69	4,61*	10,17*	38,09*	36,82*	41,38*	10,07*
CV <sub>t</sub> (%)	62,82	21,14*	86,80 <sup>ns</sup>	75,11 <sup>ns</sup>	67,20 <sup>ns</sup>	91,58*	99,56*
$\bar{v}$ (dia <sup>-1</sup> )	0,009	0,217*	0,100*	0,026 <sup>ns</sup>	0,027 <sup>ns</sup>	0,025 <sup>ns</sup>	0,100*
VE (diásporos dia <sup>-1</sup> )	0,63	5,17*	3,43*	1,76*	1,70*	2,00*	6,25*
I (bit)	4,63	1,44*	2,71*	4,75 <sup>ns</sup>	4,67 <sup>ns</sup>	4,74 <sup>ns</sup>	3,05*
Z	0,009	0,435*	0,125*	0,014 <sup>ns</sup>	0,020 <sup>ns</sup>	0,017 <sup>ns</sup>	0,155*

G: germinabilidade;  $\bar{t}$ : tempo médio de germinação; CV<sub>t</sub>: coeficiente de variação do tempo;  $\bar{v}$ : velocidade média de germinação, VE: velocidade de germinação de Maguire; I: incerteza; Z: índice de sincronia; \*: significativo; ns: não-significativo.

TABELA 13. Medidas da germinação dos diásporos da matriz oito de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng., contrastando com as medidas obtidas para os diásporos tratados com solução de hipoclorito, provenientes das matrizes que foram armazenadas por 12 meses, por meio do teste de Dunnett a 0,05 de probabilidade.

Medidas	Número da Matriz						
	8	2	3	4	5	6	7
G (%)	50,67	80,00*	45,55 <sup>ns</sup>	75,33*	82,00*	75,33 <sup>ns</sup>	78,00*
$\bar{t}$ (dia)	124,98	8,57*	6,16*	40,51*	38,47*	29,47*	11,12*
CV <sub>t</sub> (%)	67,47	100,97 <sup>ns</sup>	83,31 <sup>ns</sup>	95,47 <sup>ns</sup>	79,96 <sup>ns</sup>	85,16 <sup>ns</sup>	108,33 <sup>ns</sup>
$\bar{v}$ (dia <sup>-1</sup> )	0,008	0,118*	0,188*	0,025 <sup>ns</sup>	0,026 <sup>ns</sup>	0,035 <sup>ns</sup>	0,090*
VE (diásporos dia <sup>-1</sup> )	0,74	3,80*	3,12*	2,05*	1,97 <sup>ns</sup>	2,46*	5,86*
I (bit)	4,46	2,42*	1,62*	4,55 <sup>ns</sup>	4,70 <sup>ns</sup>	4,56 <sup>ns</sup>	3,28*
Z	0,008	0,203*	0,381*	0,026 <sup>ns</sup>	0,022 <sup>ns</sup>	0,022 <sup>ns</sup>	0,123*

G: germinabilidade;  $\bar{t}$ : tempo médio de germinação; CV<sub>t</sub>: coeficiente de variação do tempo;  $\bar{v}$ : velocidade média de germinação, VE: velocidade de germinação de Maguire; I: incerteza; Z: índice de sincronia\*: significativo; ns: não-significativo.

TABELA 14. Medidas da emergência de plântulas relativas da matriz oito de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng., contrastando com as medidas obtidas para as plântulas emergidas, provenientes dos diásporos armazenados por 12 meses, por meio do teste de Dunnett a 0,05 de probabilidade.

Medidas	Número da Matriz			
	8	5	6	7
E (%)	40,4	60,4 <sup>ns</sup>	49,2 <sup>ns</sup>	50,8 <sup>ns</sup>
$\bar{t}$ (dia)	114,70	41,2*	44,47*	25,90*
CV <sub>t</sub> (%)	58,74	42,94 <sup>ns</sup>	58,31 <sup>ns</sup>	69,82 <sup>ns</sup>
$\bar{v}$ (dia <sup>-1</sup> )	0,009	0,024*	0,023*	0,040*
VE (plântulas dia <sup>-1</sup> )	0,278	0,875*	0,755*	1,329*
I (bit)	4,00	4,32 <sup>ns</sup>	4,14 <sup>ns</sup>	3,69 <sup>ns</sup>
Z	0,016	0,022 <sup>ns</sup>	0,024 <sup>ns</sup>	0,058*

E: porcentagem de emergência;  $\bar{t}$ : tempo médio de emergência; CV<sub>t</sub>: coeficiente de variação do tempo;  $\bar{v}$ : velocidade média de emergência, VE: velocidade de emergência de Maguire; I: incerteza; Z: índice de sincronia\*: significativo; ns: não-significativo.

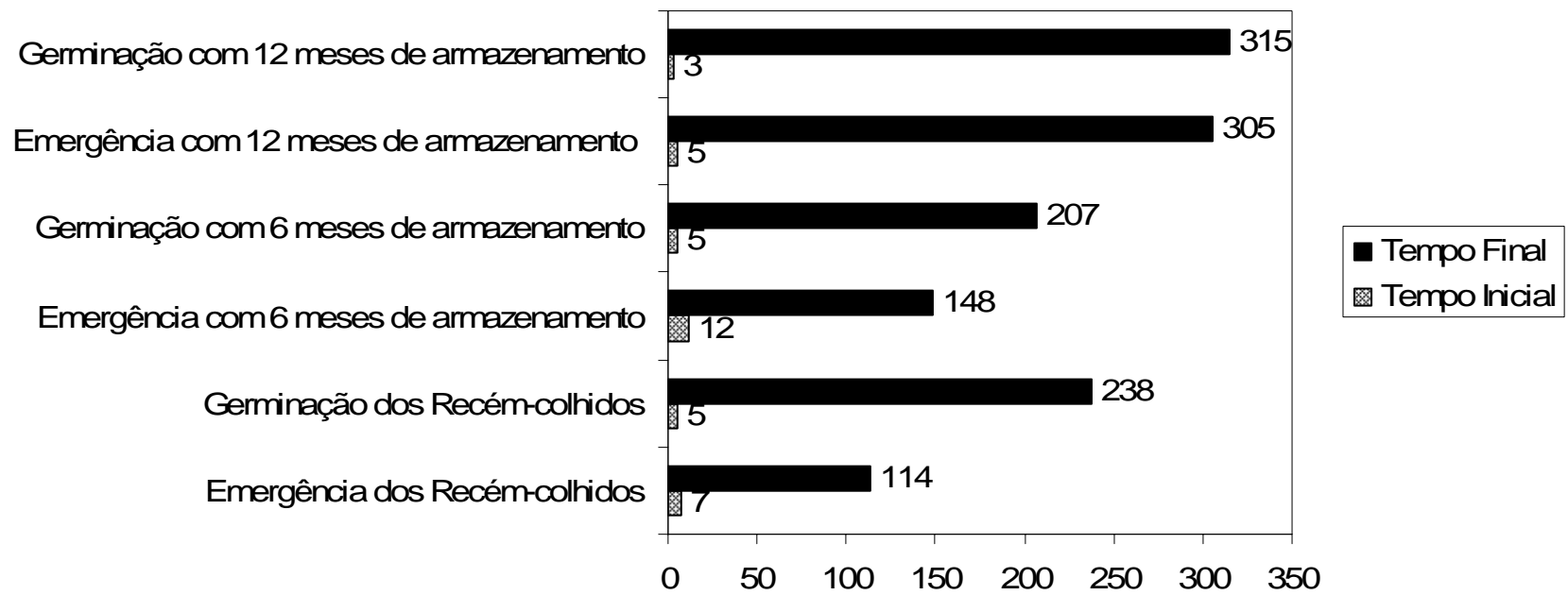


FIGURA 15. Tempos inicial e final dos processos de germinação e emergência de plântulas oriundas de diásporos recém-colhidos e armazenados de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng., ocorrentes no Vale do Rio Araguari, MG.

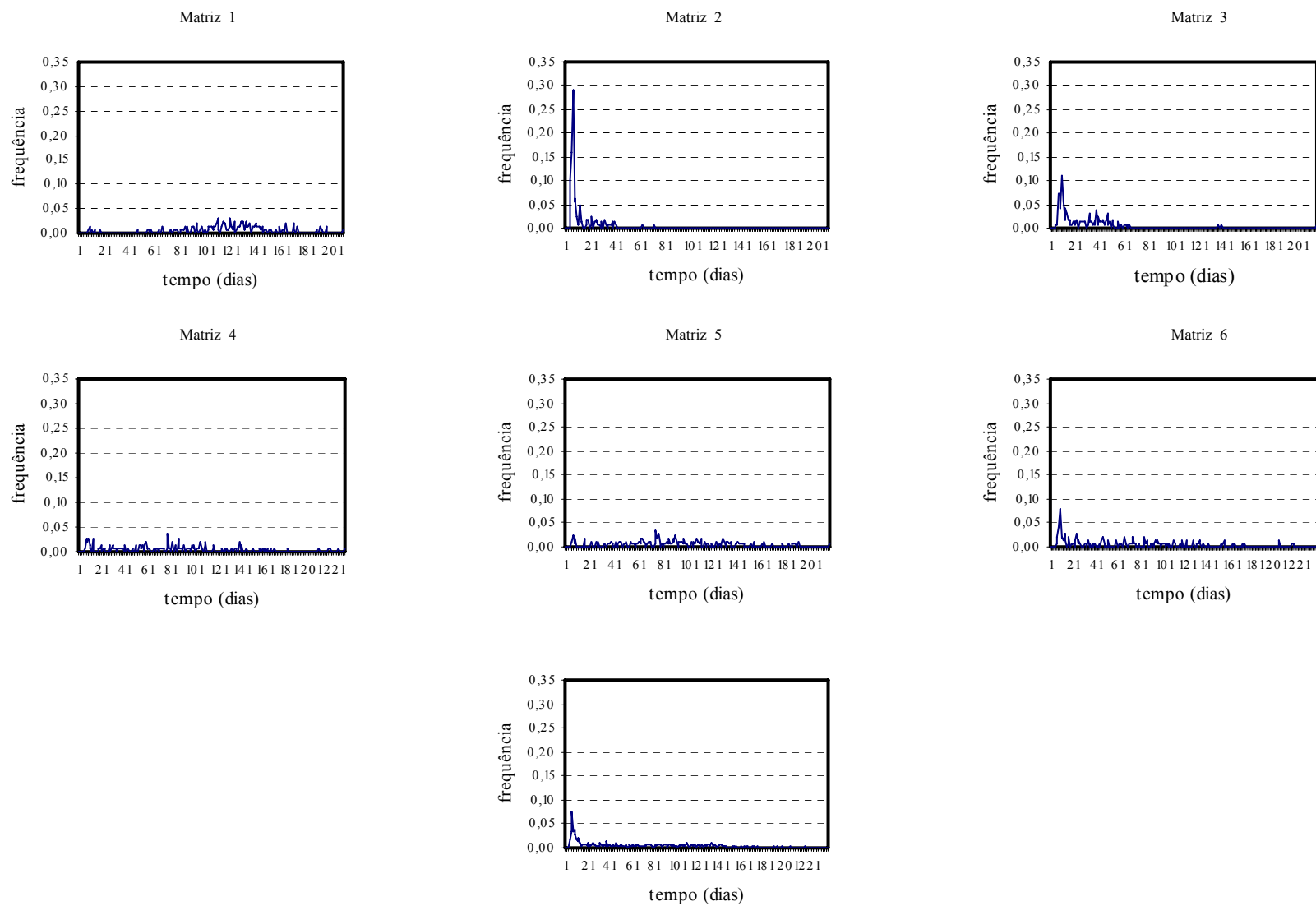


FIGURA 16. Frequência relativa da germinação dos diásporos recém-colhidos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng., coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra de 2004.

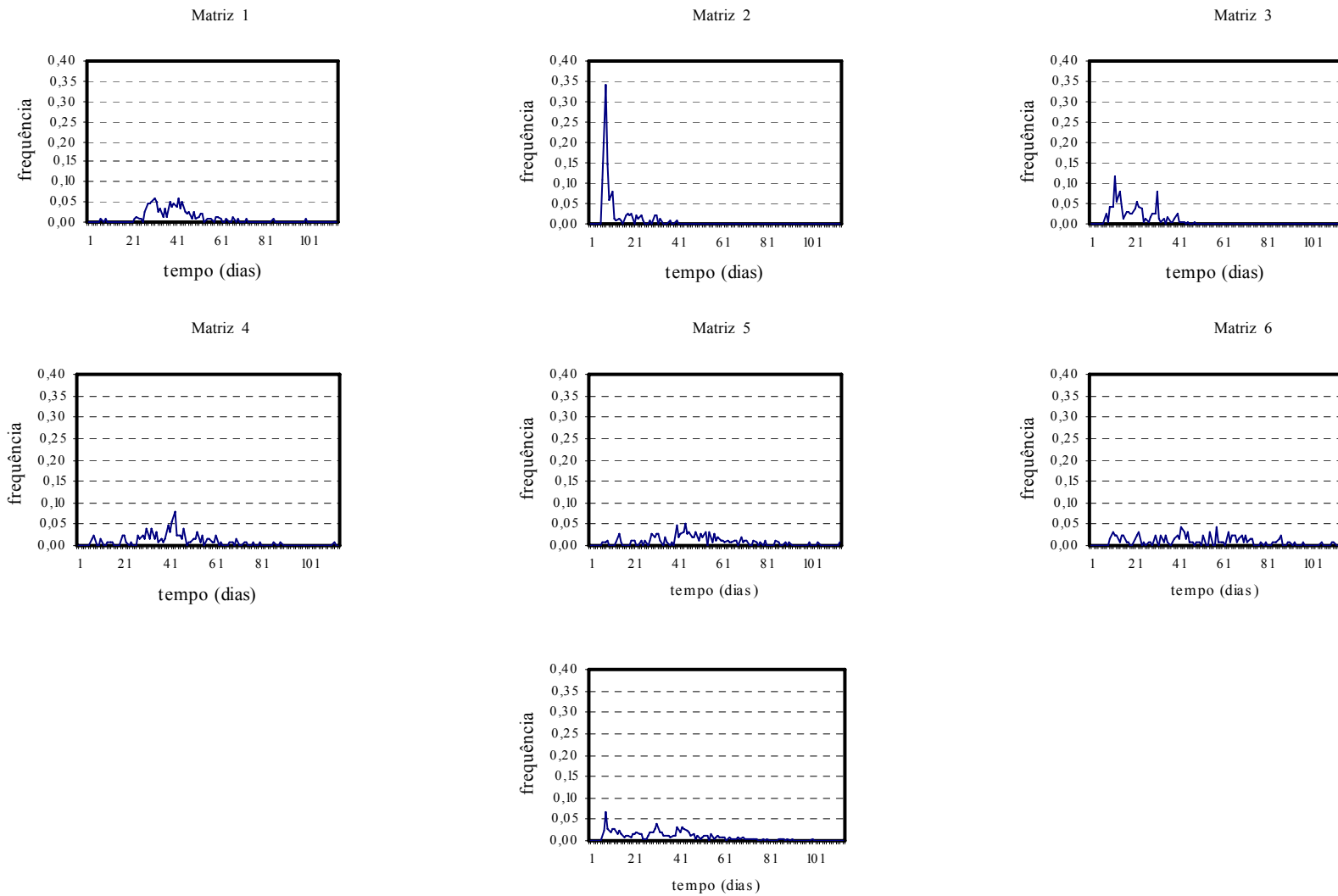


FIGURA 17. Frequência relativa da emergência de plântulas oriundas dos diásporos recém-colhidos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng., coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra de 2004.

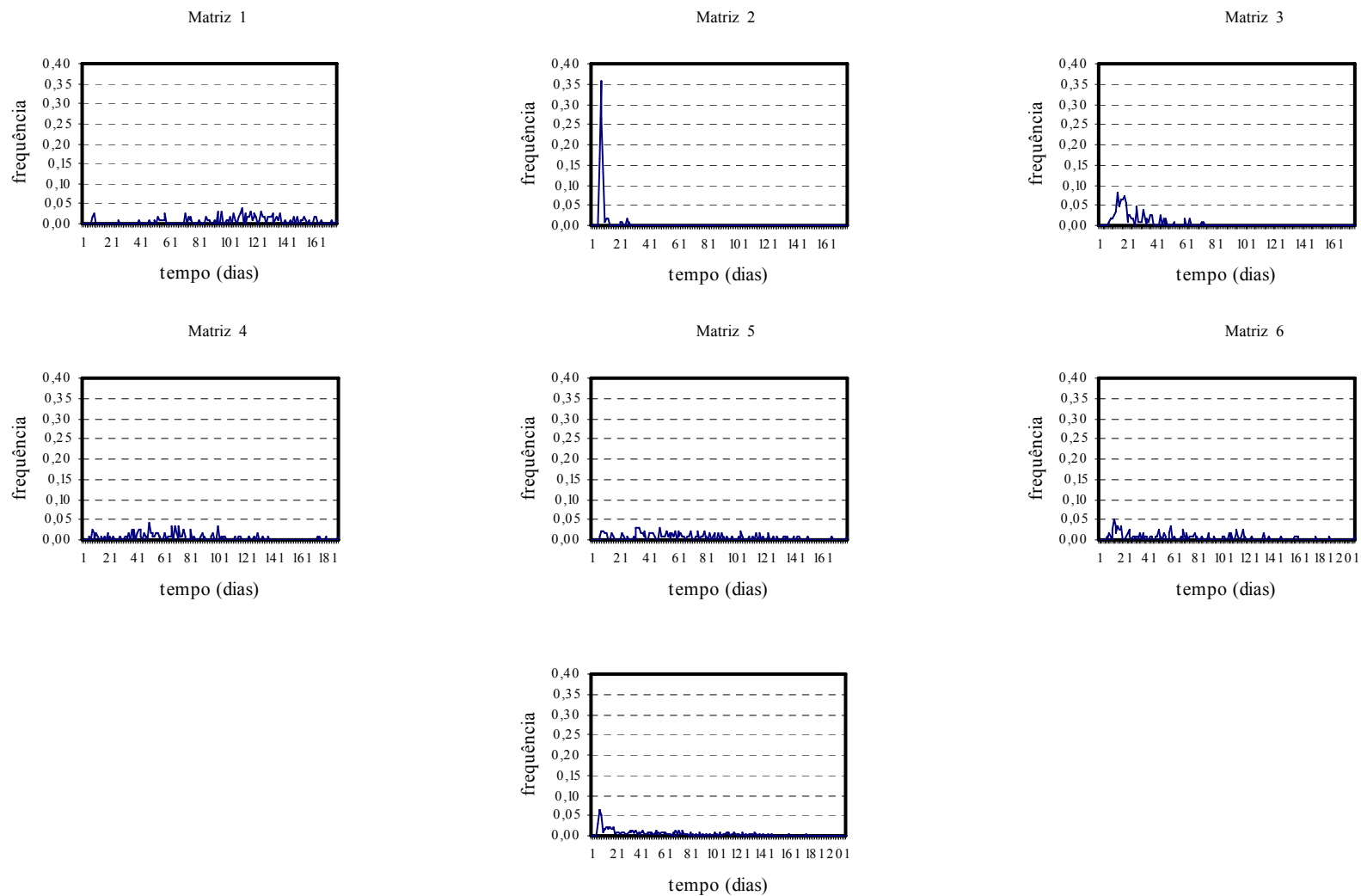


FIGURA 18. Frequência relativa da germinação dos diásporos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng., coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra de 2004, que foram armazenados durante seis meses em câmara fria.



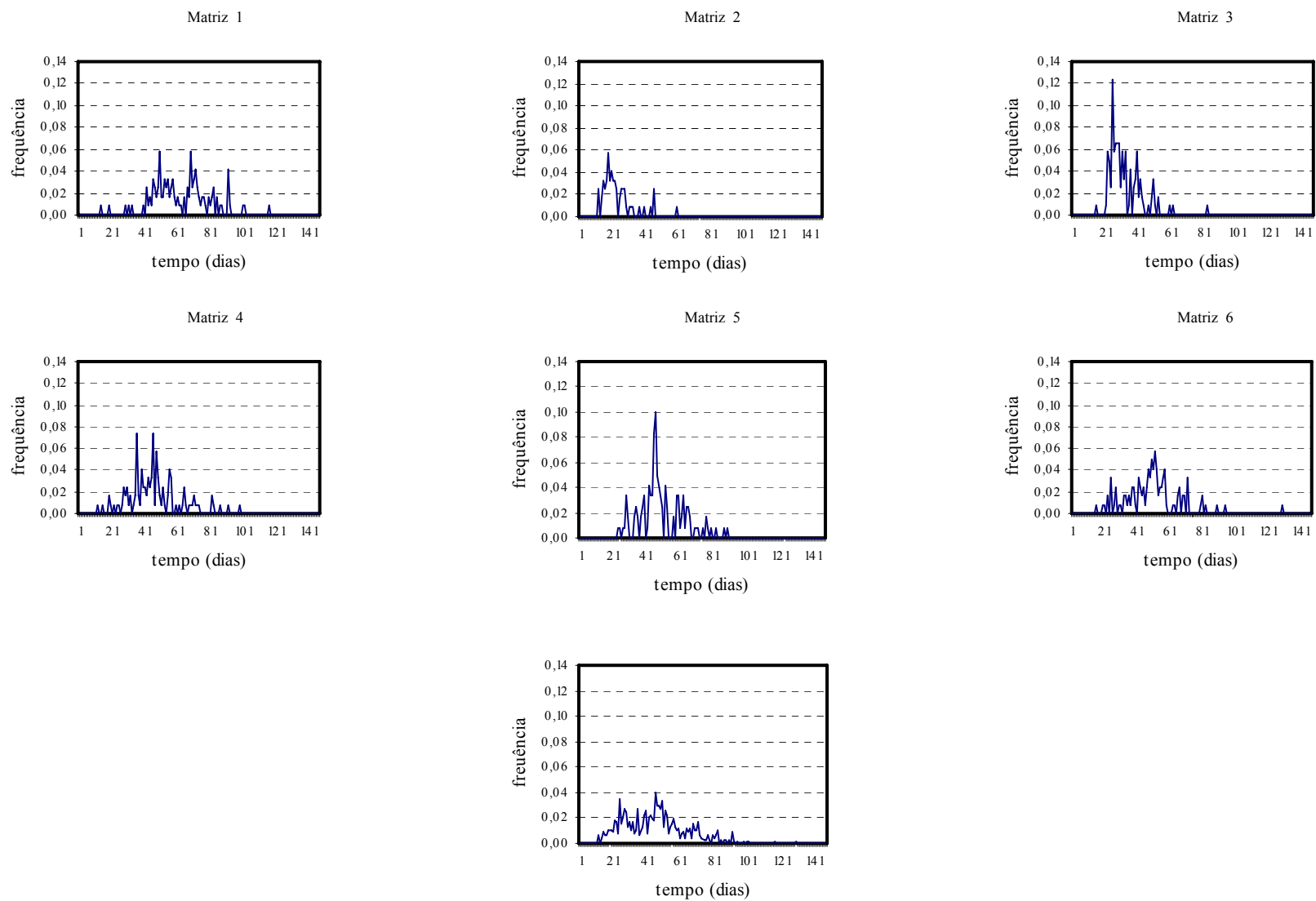


FIGURA 19. Frequência relativa da emergência de plântulas oriundas dos diásporos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng., coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra de 2004, que foram armazenados durante seis meses em câmara fria.

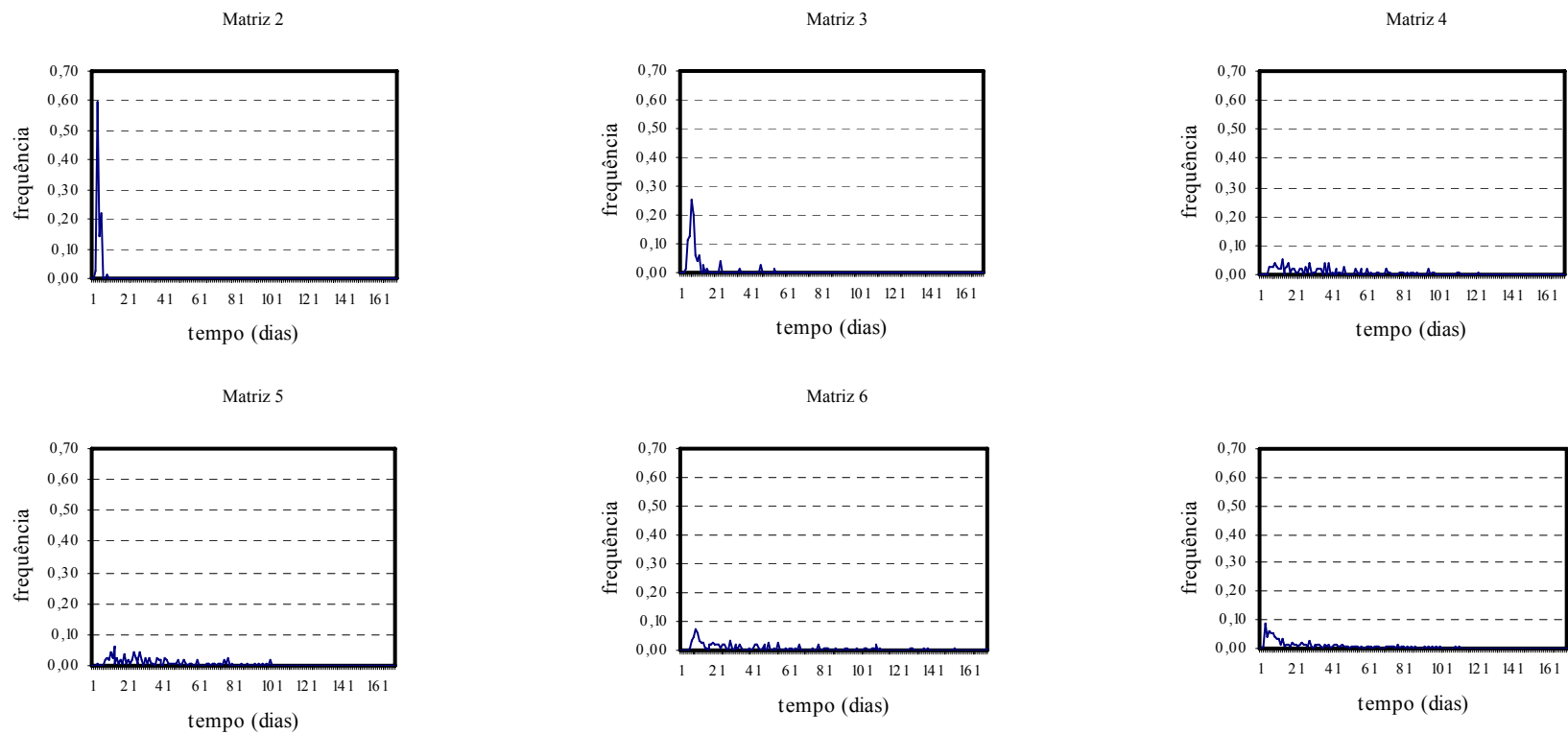


FIGURA 20. Frequência relativa da germinação dos diásporos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng., coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra de 2004, que foram armazenados durante 12 meses em câmara fria.

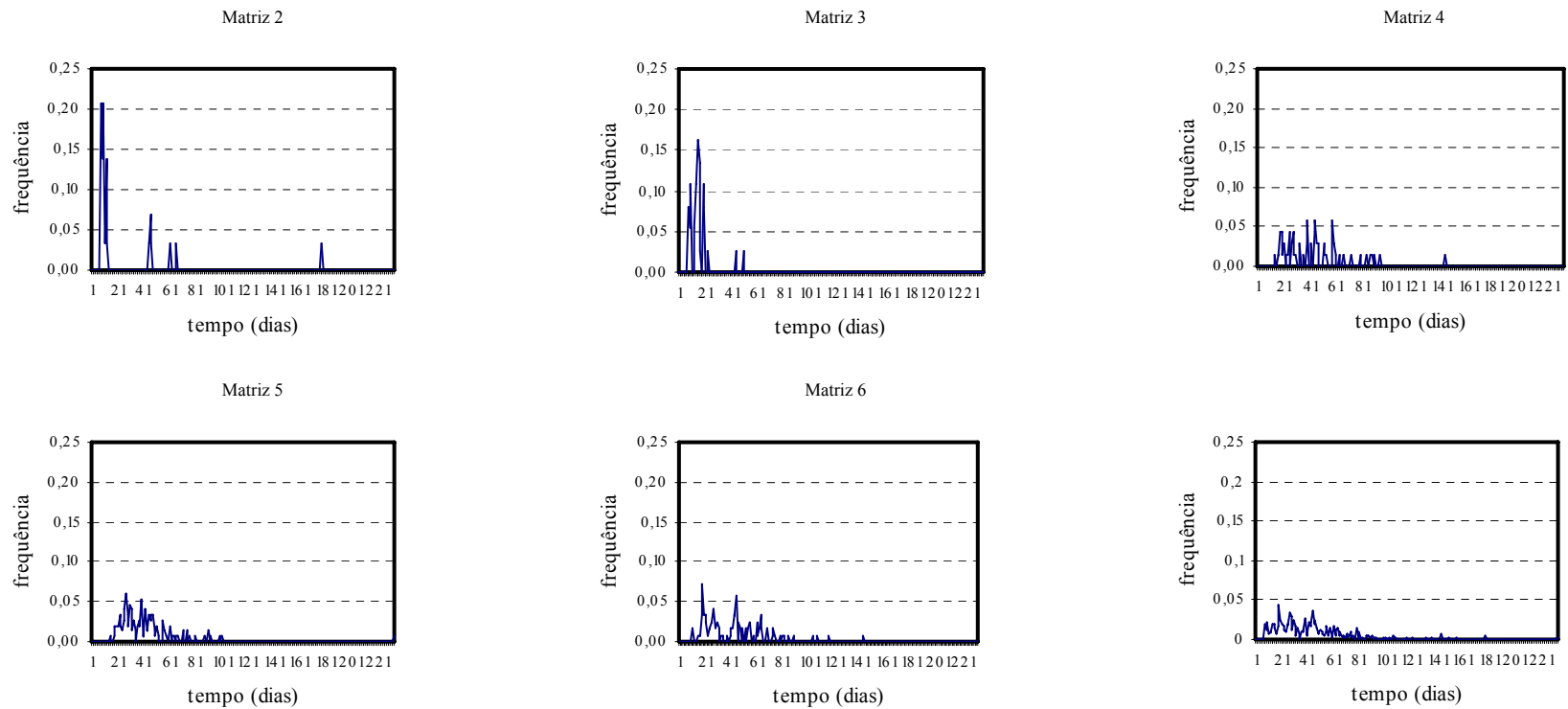


FIGURA 21. Frequência relativa da emergência de plântulas oriundas dos diásporos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng., coletados no Vale do Rio Araguari, MG, safra de 2004, que foram armazenados durante 12 meses em câmara fria.

## 5. DISCUSSÃO

O desempenho dos diásporos de *Lithraea molleoides* coletados no Vale do Rio Araguari foi superior em relação aos dados apresentados na literatura. Essa observação possibilita a abertura de duas grandes vertentes para o estudo de germinação. A primeira está relacionada ao estudo individual das matrizes quanto à germinação e emergência, procedimento esse até então não adotado pela maioria dos pesquisadores. O que se percebe é que a prática usual é o estudo da mistura de sementes produzidas por várias matrizes, técnica esta que pode retratar bem uma população se as matrizes apresentarem comportamento similar; caso contrário, as medidas do processo de germinação podem ser subestimadas ou superestimadas. A segunda vertente inclui a importância de se estudar não só a germinabilidade e a porcentagem de emergência, mas também todas as outras medidas que analisam o processo, pois, assim, é possível fazer inferências sobre a fisiologia das sementes e se estas apresentam ou não algum tipo de dormência.

Os altos valores do tempo médio e a incerteza, bem como os baixos valores do índice de sincronia, indicam que os processos de germinação dos diásporos e emergência das plântulas de *Lithraea molleoides* são espalhados no tempo. Espécies nativas como *Myracrodruon urundeuva* e *Anacardium humile*, pertencentes à mesma família e também ocorrentes no Cerrado do Brasil central, não apresentam esse mesmo comportamento. Para *Myracrodruon urundeuva*, o tempo médio está entre 2,65 e 3,09 dias, a incerteza entre 0,89 e 1,36 bits e a sincronia entre 0,43 e 0,52 (DORNELES et al., 2005), enquanto para *A. humile* essas mesmas medidas variam entre 16,31 e 19,27 dias; 3,28 e 3,72 bits e 0,0601 e 0,0953, respectivamente (CARVALHO et al., 2005). Esses resultados indicaram rapidez e sincronia no processo de germinação para a primeira espécie. Os tratamentos utilizados para a quebra da suposta dormência das núculas da segunda espécie melhoraram seu desempenho no processo de emergência, mas essas conservaram algum grau de dormência mesmo quando escarificadas e posteriormente lavadas, evidenciando-se que o tempo de lavagem provavelmente foi pequeno, já que a espécie apresenta pericarpo duro. Isso é confirmado pela pequena diferença entre os valores de tempo médio, incerteza e sincronia para as núculas intactas, escarificadas e escarificadas e lavadas. A partir dessas informações, pode-se sugerir a utilização de testes específicos para descobrir se há substâncias inibidoras no pericarpo ou se a dormência das núculas é apenas mecânica.

Essas três medidas, tempo médio, incerteza e sincronia, podem, dessa forma, ser utilizadas para detectar a presença de algum tipo de dormência. Quando uma pequena parcela de diásporos germina logo após a dispersão e o restante vai germinando aos poucos, à medida que a dormência é quebrada tem-se o que Labouriau (1983) denominou como dormência relativa, reabordada por outros autores (BIANCHETTI, 1989; CARDOSO, 2004). Esse tipo de dormência é o que caracteriza os diásporos de *Lithraea molleoides* e não foi registrado para outras espécies da mesma família ou nem mensurado, pelo fato de a maior parte dos autores informarem apenas a germinabilidade ou a porcentagem de emergência.

É importante ressaltar ainda que o tempo médio é uma medida de tendência central, ponderada pelo número de diásporos que germinam ou plântulas que emergem, por isso essa medida não é recomendada para essa espécie, já que seus diásporos vão germinando parceladamente. Nesse caso, existem duas alternativas para analisar melhor o tempo para a ocorrência desses processos. Uma delas pode ser a utilização dos tempos inicial e final, posto que representam a amplitude temporal dos processos; e a segunda é a utilização da frequência relativa de germinação ou de emergência ao longo do tempo, pois essa retrata não só o ponto em que o processo ocorreu, mas a quantidade de diásporos que germinaram ou de plântulas que emergiram.

Outros tipos de dormência foram registrados para espécies da família Anacardiaceae (PRAZERES; SOUSA; LIMA, 1982; OLIVEIRA, 1993; SOUSA et al., 1997; BASKIN, C.; BASKIN, J., 2001; COSTA et al., 2001; AZEVEDO et al., 2004). *Spondias mombin* apresenta grande resistência mecânica ao crescimento do embrião, sendo necessária a secagem do seu endocarpo para que a dormência seja superada (AZEVEDO et al., 2004). Para *S. tuberosa*, ainda não está claro que tipo de dormência seus diásporos possuem. Segundo alguns autores, os diásporos dessa espécie podem ter tanto dormência física quanto mecânica (SOUZA et al., 2005); outros não informaram claramente qual tipo de dormência os diásporos apresentam (COSTA et al., 2001). Além disso, não há registros sobre a curva de embebição dos diásporos da espécie, teste específico para confirmar a dormência física decorrente da impermeabilidade dos envoltórios do embrião. O que permite inferir a presença de dormência nos diásporos dessa espécie é que o estágio de maturação influencia diretamente a germinação devido à camada do endocarpo que não está completamente desenvolvida, não impondo, assim, resistência à expansão do embrião (COSTA et al., 2001). Essa resistência mecânica imposta pelo endocarpo pode ser característica das espécies da família Anacardiaceae

que apresentam o endocarpo do tipo *Spondias*, uma vez que, segundo Wann e Quinn (1990), esse tipo de endocarpo exibe estrutura lignificada.

A presença de lignina no endocarpo também foi registrada nos diásporos de *Lithraea molleoides* (CARMELLO-GUERREIRO, 1996). Segundo essa mesma autora, o mesocarpo dos diásporos dessa espécie possui grande quantidade de compostos fenólicos, indicando, então, que a dormência relativa pode ser do tipo química e/ou mecânica. Em razão disso, são necessários novos estudos para caracterizar a composição química do material que constitui o mesocarpo, bem como estudos para viabilizar a realização da curva de embebição sem que o material oriundo do mesocarpo seja perdido durante as avaliações.

A dormência, do ponto de vista ecológico, confere vantagem seletiva para a espécie, por permitir que o tempo de germinação coincida com as condições favoráveis para a sobrevivência das plântulas (POPINIGIS, 1977; CARVALHO; NAKAGAWA, 1988; BIANCHETTI, 1991; SILVERTOWN; LOVETT DOUST, 1993). No entanto, para os viveiristas a dormência é fator complicador, induzindo grande desuniformidade na germinação e maior demanda de tempo para a produção de mudas, seja para o reflorestamento ou para utilização comercial, além de maior risco na perda de sementes por deterioração, uma vez que estas permanecem mais tempo no solo antes de germinarem (EIRA et al., 1993).

Períodos longos de dormência indicam necessidade de investigações adicionais relativas ao ponto de maturação e época de colheita dos frutos, beneficiamento e tratamento pré-germinativo das sementes, exigências de substrato, umidade, temperatura e luminosidade para a germinação, que porventura possam quebrar a dormência, homogeneizando e encurtando o período necessário para a germinação (ZAMITH; SCARANO, 2004). O mesmo é válido para espécies que apresentam dormência relativa, como é o caso de *Lithraea molleoides*, porque a germinação parcelada no tempo não forma estande satisfatório do ponto de vista econômico. Segundo Davide et al. (1995), as sementes dormentes, cujos processos de superação ainda não sejam conhecidos, devem ser semeadas logo após a colheita, em sementeiras e em grande quantidade, pois a sua germinação será desuniforme e o transplântio deverá ser efetuado gradativamente.

O tratamento químico também pode afetar a germinação de sementes, a exemplo da utilização da solução de hipoclorito de sódio como forma de assepsia de sementes, ou outras unidades de dispersão. No entanto, essa substância tem ação escarificante

(HSIAO et al., 1981; CARNELOSSI et al., 1995) e pode danificar o embrião (BEWLEY; BLACK, 1982), comprometendo a germinação das sementes de algumas espécies, como a pimenta (MCCOLLUM; LINN, 1955), *Lactuca sativa* L. cv. Maioba e Moreninha-de-Uberlândia, *Polygonum convolvulus* L. e *Saponaria vaccaria* L. (HSIAO, 1979; CARNELOSSI et al., 1995). Essa substância também pode quebrar a dormência e, ou, estimular a germinação de diásporos de algumas espécies, como foi verificado por Sousa-Silva (2001) na emergência de *Astronium fraxinifolium* e *Myracrodruon urundeuva*. O hipoclorito de sódio não teve nenhum efeito sobre os diásporos de *Lithraea molleoides*, o que indica que o tempo de imersão desses diásporos na solução foi pequeno e o endocarpo, além de mecanicamente resistente, pode ser impermeável.

A crescente necessidade de utilização das espécies nativas tem determinado a intensificação dos estudos relacionados à ampliação das informações já existentes sobre o processo de germinação, emergência, estabelecimento e desenvolvimento de plântulas, bem como sobre o armazenamento dos seus diásporos, visando o cultivo dessas espécies nativas para a utilização em programas de reflorestamento e manutenção dos bancos de germoplasma (REIS et al., 1992; OLIVEIRA-FILHO, 1994).

O armazenamento é importante para a conservação de recursos genéticos e manutenção da qualidade da semente por maior tempo possível (CARNEIRO; AGUIAR, 1993). Diásporos de *Myracrodruon urundeuva* coletados na região do Triângulo Mineiro resistem ao armazenamento por 270 dias em câmara fria (DORNELES, 2003) e por 180 dias na mesma condição, na Região do Nordeste (TEÓFILO et al., 2004). Diásporos de *Schinus terebinthifolius* podem ser armazenados por 360 dias em câmara seca, segundo Medeiros e Zanon (1998). Entretanto, esses mesmos autores destacaram, ainda, que as condições de câmara fria não devem ser descartadas, porque podem ser utilizadas na conservação dos diásporos dessa espécie por até 180 dias.

Além da conservação da viabilidade das sementes, o armazenamento também é muito empregado para quebrar a dormência de sementes de muitas espécies florestais e cultivadas (FOWLER; CARPANEZZI, 1998; ARAÚJO et al., 2001; AZEVEDO et al., 2004), podendo aumentar a germinabilidade, como foi registrado nos diásporos de *Spondias tuberosa* (ARAÚJO et al., 2001). Os diásporos de *Lithraea molleoides* coletados no Vale do Rio Araguari, MG, mostraram comportamento ortodoxo porque resistiram ao armazenamento em câmara fria a seco, por 12 meses. Observou-se

também que o armazenamento aumentou a quantidade de diásporos com dormência relativa, constatado pelo aumento na amplitude entre os tempos inicial e final dos processos de germinação e emergência. Esses resultados são indicativos de que os diásporos dessa espécie são capazes de formar bancos persistentes de sementes *sensu* Walck et al. (1996), já que seus diásporos também apresentaram altas porcentagens de germinação após um ano de armazenamento, podendo permanecer viáveis até a próxima estação de dispersão.

A questão que fica em aberto para *Lithraea molleoides* é a causa da dormência relativa. É preciso saber se o endocarpo é apenas mecanicamente resistente ou se também é impermeável. Além disso, também é preciso saber qual a composição química do mesocarpo e testar se este tem ação escarificante, podendo auxiliar o amaciamento do endocarpo.



## 6. CONCLUSÃO

- Os diásporos produzidos pela matriz dois apresentaram a melhor qualidade fisiológica na safra de 2004.
- Os diásporos produzidos pela matriz oito coletados na safra de 2005 apresentaram baixa qualidade fisiológica.
- Os diásporos de *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. são ortodoxos, porque apresentam resistência ao armazenamento a seco e apresentam também dormência relativa.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. A.; PEREIRA, I. M.; DORNELAS, G. V. Análise da vegetação arbóreo-arbustiva, espontânea, ocorrente em taludes íngremes no município de Areia – Estado da Paraíba. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 165-172, 2002.
- ARAÚJO, F.P.; SANTOS, C.A.F.; CAVALCANTI, N.B.; REZENDE, G.M. Influência do período de armazenamento das sementes de umbuzeiro na sua germinação e no desenvolvimento de plântula. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v. 2, n. 26, p. 36-39, 2001.
- AZEVEDO, D. M.; MENDES, A. M. da S.; FIGUEIREDO, A. F. de. Característica da germinação e morfologia do endocarpo e plântula de taperebá (*Spondias mombin* L.) - Anacardiaceae. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 534-537, 2004.
- BARBOSA, J. M.; SANTOS JUNIOR, N. A.; SANTOS, M. R. O.; AZEVEDO, G. F. O. E. Efeitos de tratamentos de secagem na qualidade de sementes de aroeira-vermelha (*Schinus Terebinthifolius* Raddi.) - Anacardiaceae. In: X Congresso Brasileiro de Sementes. Resumo. **Informativo ABRATES**, Foz do Iguaçu, v. 7, n. 1/2, p. 223, 1997.
- BARREIRA, S. **Diversidade genética em população natural de *Eremanthus erythropappus* (DC.) MachLeish como base para o manejo florestal**. 2005. 61 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2005.
- BARROSO, G. L.; **Sistemática de angiosperma do Brasil**. Viçosa: UFV, 1984. 2 v.
- BARROSO, G. M. et al. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: UFV, 1999. 443p.
- BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. **Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. San Diego: Academic Press, 2001. 66p.
- BELTRATI, C.M. Morfologia e anatomia das sementes e plântulas de (*Eucalyptus maidenii* F. Muell). **Revista Turrialba**, San José (Costa Rica), v.28, n.3, p. 209-214. 1978.
- BEWLWY, J. D.; BLACK, M. **Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination: viability, dormancy and environmental control**. Berlin: Springer-Verlag, 1982. 375p.
- BIANCHETTI, A. Tratamentos pré-germinativos para sementes florestais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2, Atibaia, 19-22 out. 1989. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1991. p.237-247.

- CARDOSO, J. V. M. Germinação e fotoblastismo de sementes de *Cucumis anguria*: influência da qualidade de luz na maturação e secagem. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, v. 7, n. 1, p. 75-80, 1995.
- CARDOSO, V. J. M. Dormência: estabelecimento do processo. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 95-123.
- CARMELLO-GUERREIRO, S. M. **Morfologia, anatomia e desenvolvimento de frutos, sementes e plântulas de *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Lithraea molleoides* (Vell) Eng., *Myracondrum urundeuva* Fr. Allem. e *Astronium graveolens* Janq. (Anacardiaceae)**. 1996. 90 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro. 1996.
- CARMELLO-GUERREIRO, S. M.; PAOLI, A. A. S. Morfologia e anatomia da semente de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) em desenvolvimento. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 11, p. 91-98, 1999.
- CARMELLO-GUERREIRO, S.M.; PAOLI, A. A. S. Estrutura do pericarpo e da semente de *Astronium graveolens* Jacq. (Anacardiaceae) com notas taxonômicas. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 87-96, 2000.
- CARNELOSSI, M. A. G.; LAMOUNIER, L.; RANAL, M. A. Efeito da luz, hipoclorito de sódio, escarificação e estratificação na germinação de sementes de alface (*Lacuta sativa* L.), c.v. maioba e moreninha-de-uberlândia. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 6, p. 779-787, jun. 1995.
- CARNIERO, J. G. A.; AGUIAR, I. B. Armazenamento de sementes. In: AGUIAR I. B.; PIÑA-RODRIGUES, M. F.; FIGLIOLIA, M.B. (Ed.). **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília, ABRATES, 1993, v. 1, p.333-3350.
- CARVALHO, M. P., SANTANA, D.G.; RANAL, M.A. Emergência de plântulas de *Anacardium humile* A. St.-Hil. (Anacardiaceae) avaliada por meio de amostras pequenas. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 627-633, 2005.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência e tecnologia de produção**. 3.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424p.
- COSTA, N. P.; ALCÂNTARA BRUNO, R. L.; SOUZA, F. X.; LIMA, E. D. P. A. Efeito do estágio de maturação do fruto e do tempo de pré-embebição de endocarpos na germinação de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 738-741, 2001.
- CRESSWELL, E. G.; GRIME, J. P. Introduction of a lighth requerement during seed development and its ecological consequences. **Nature**, USA, v. 29, p. 583-585, 1981
- DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R.; BOTELHO, S. A. **Propagação de espécies florestais**. Belo Horizonte: CEMIG, 1995 (Publicações Técnicas alusivas a estudos e diagnósticos financiados por órgãos públicos e privados).

DORNELES, M. C. **Longevidade e Padrão de Germinação de Diásporos Recém-colhidos de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Aroeira)**. 2003. 180 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2003.

DORNELES, M. C.; RANAL, M. A.; SANTANA, D. G. Germinação de diásporos recém-colhidos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) ocorrente no cerrado do Brasil Central. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 399-408, 2005.

EIRA, M. T. S.; FREITAS, R. W. A.; MELLO, C. M. C. Superação da dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong., Leguminosae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 15, n. 2, p. 177-181, 1993.

ELLENHORN, M. J.; BARCELOUX, D. G. **Medical Toxicology: diagnosis and treatment of human poisoning**. New York: Elsevire, 1988.

FERREIRA, A. G.; CASSOL, B.; RPSA, S. G. T.; SILVEIRA, T. S.; STIVAL, A. L.; SILVA, A. A. Germinação de sementes de Asteraceae nativas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Acta Botânica Brasilica**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 231-242, 2001.

FIGUEIRÔA, J. M. 2002. **Efeitos de diferentes níveis de água na germinação e no crescimento de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae)**. 2002. 70 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002.

FLOWLER, J. A. P.; CARPANEZZI, A. P. Tecnologia de sementes de maricá *Mimosa bimocronata* (DC) O.KTZE. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 36, p.47-56, 1998.

HARIDASAN, M.; ARAUJO, G. M.. Perfil nutricional de espécies lenhosas de duas florestas semidecíduas em Uberlândia, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 295-303, 2005.

HSIAO, A. I.; WORSHAM, A.D.; MORELAND, D. E. Effects of sodium hypochlorite and certain plant growth regulators of germination of witchweed (*Striga asiatica*) seeds. **Weed Science**, v. 29, n. 1, p. 98-100, 1981

HUTCHESON, K. A test for comparing diversities based on the Shannon formula. **Journal of Theoretical Biology**, Londres, v. 29, p. 151-154, 1970.

INTITUTO DE PESQUISAS FLORESTAIS. **Identificação de Espécies Florestais**. Disponível em: <<http://www.ipef.br/identificacao/nativas/detalhes>>. Acesso em: 25 jun. 2005.

JESUS, R. M.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Programa de produção e tecnologia de sementes florestais da Floresta Rio Doce S.A.: uma discussão dos resultados obtidos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1991, p. 59-86.

- KAGEYAMA, P. Y. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativa. **IPEF**, Piracicaba, v. 42, p. 83-93, 1989.
- KLIEN, A.; FELLIPE, G. M. Efeito da luz na germinação de sementes de ervas invasoras. **Revista Pesquisa Agropecuária**, Brasília, v. 26, p. 955-966, 1991.
- KÖPPEN, W. Climatología: con un estudio de los climas de la Tierra. **Fondo de Cultura Economica**, México, 1948, p. 553-557.
- KUNIYOSHI, Y. S. **Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com Araucária**. 1983. 232 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1983.
- LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds of *Calotropis procera* (Airt.). **Academia Brasileira de Ciências**, n.48, p. 263-284. 1976
- LABOURIAU, L. G. On the phisiology of seed germination in *Vicia graminia* Sm. I. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, n. 42, p. 235-262, 1970.
- LABOURIAU, L. G. **A germinação de sementes**. Secretaria Geral da OEA, Washington – Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Washington, 1983a. 174 p. (Série de Biologia. Monografia, 24).
- LEMONS FILHO, J. P.; GUERRA, S. T. M.; LOVATO, M. B.; SOCTTI, M. R. M. M. Germinação de sementes de *Senna macranthera*, *Senna multijuga* e *Stryphnodendron polyphllum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32 n. 4, p. 357-361, 1997.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2 ed. Plantarum Ltda. Nova Odessa, 1998.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Plantarum Ltda. Nova Odessa, 1992. 352 p.
- LUCA, A. Q. **Fenologia, potencial germinativo e taxa de cruzamentode uma população de paineira (*Chorisia speciosa* St. Hil. BOMBACACEAE) em área ciliar implantada**. 2002. 87f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.
- MACKAY, D. B. The measurement of viability. In: ROBERTS, E. H. (Ed.) **Viability of seeds**. London: Chapman and Hall, 1974. p. 172-208.
- MACHADO, C. F. **Metodologia para condução do teste de germinação e utilização de raios-x para a avaliação da qualidade de sementes de aroeira-branca (*Lithraea molleoides* (Vell.) Eng.)**. 2002. 61 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.
- MAGUIRE, J. D. Seep of germination-aid in selection and evaluation for seepling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, n. 2, p. 176-177. 1962.

- MARTÍNEZ-MILLÁN, M.; CEVALLOS-FERRIZ, S. R.S. Arquitectura foliar de Anacardiaceae. **Revista Mexicana de Biodiversidade**, México, v. 76 n. 2, p. 137-190, 2005.
- MEDEIROS, A. C. de S.; CAVALLARI, D. A. N. Conservação de germoplasma de aroeira (*Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl. Germinação de sementes após a imersão em nitrogênio líquido (-196 °C). **Revista Brasileira de sementes**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 73-75, 1992.
- MEDEIROS, A. C. DE S.; ZANON, A. Conservação de sementes de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi.). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 36, p. 11-20, 1998.
- MELO, J. T.; RIBEIRO, J. F.; LIMA, V. L. G. F. Germinação de sementes de algumas espécies arbóreas nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 1, n. 2, p. 8-12, 1979.
- MORAES, M. L. T.; KAGEYAMA, P. Y.; SEBBENN, A. M. Diversidade e estrutura genética espacial em duas populações de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. sob diferentes condições antrópicas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 281-289, 2005 .
- OLIVEIRA, M. C. P. **Aspectos morfo-anatômicos da unidade de dispersão, germinação e crescimento de *Schinopsis brasilienses* Engl. (baraúna) – Anacardiaceae**. 1983 132 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1983.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programa de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. **Cerne**, Lavras, v.1, n.1, p.113-117, 1994.
- PACHECO, M. V.; MATOS, V. P.; FERREIRA, R. L. C.; FELICIANO, A. L. P.; SILVA PINTO, K. M. Efeito de temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 359-367, 2006.
- PEREZ, C. J. G. A. S. de. Ecofisiologia de sementes florestais. **Informativo ABRATES**, Curitiba, v.5, n.3, p. 13-30, dez., 1995.
- PONTO TERRA-ORGANIZAÇÃO AMBIENTALISTA. **Flora Brasileira**. Disponível em: <<http://www.pontoterra.org.br/flora/aroeira.htm>>. Acessado em: 25 jul 2005.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia das sementes**. Brasília: AGIPLAN, 1977. 298 p.
- PRAZERES, S. M. **Morfologia e germinação de sementes e unidades de dispersão de espécies das caatingas**. 1982. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1982.
- PRIMACK, R.B. Variation in the phenology of natural populations of montane shrubs in New Zealand. **Journal of Ecology**, v. 68, p. 849-862, 1980.

- SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. **Análise da germinação: um enfoque estatístico**. 1. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004. v. 1. 247 p.
- RANAL, M.A; SANTANA, D.G. How and why to measure the germination process? **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 1 p. 1-11, 2006.
- RANAL, M.A. Soil spore bank of ferns in a gallery forest of the Ecological Station of Panga, Uberlândia, MG, Brazil. **American Fern Journal**, USA, v. 93, n. 3, p. 97-115, 2003.
- RATTER, J. A.; ASKEW, G. P.; MONTGOMERY, R. F.; GIFFORD, D. R. Observations on forests of some mesotrophic soils in Central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 1, p. 47-48, 1978.
- REGO, F. L. H. et al. Variabilidade genética e estimativas de herdabilidade para o caráter germinação em matrizes de *Albizia lebbek*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1209-1212, 2005
- REIS, A; FANTINI; A.C; REIS, M. S. GUERRA, M. P.; DOEBELI, G. Aspectos sobre a conservação da biodiversidade e o manejo da floresta tropical atlântica. **Revista do Instituto Florestal**, Colombo, v.4, p. 169-173, 1992.
- RESSEL, K; GUILERME, F. A. G. SCHIAVINI, I. OLIVEIRA, P. E. Ecologia morfofuncional de plântulas de espécies arbóreas da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 2, 2004.
- REYES, A. E. L. Trilhas da ESALQ. Disponível em: <http://www.esalq.ups.br/trilhas>. Acesso em: 25 juh. 2005.
- ROBERTS, E. H. Storage environment and the control of viability. In: \_\_\_\_ (Ed.). **Viability of seeds**. London: Chapman & Hall, 1972. p. 14-58.
- SALOMAO, A. N. Tropical seed species' responses to liquid nitrogen exposure. **Brasilian Journal Of Plant Physiology**, Londrina, v. 14, n. 2, p. 133-138, 2002.
- SALOMAO, A. N.; MUNDIN, R. C. Resposta de sementes de gonçalo alves (*Astronium fraxinifolium* Schott - Anacardiaceae), de diferentes precedências, ao armazenamento por um ano a - 196 C. X Congresso Brasileiro de Sementes. Resumo. **Informativo ABRATES**, Foz do Iguaçu, v. 7, n. 1/2, p. 225, 1997.
- SANTIN, D. A.; LEITÃO FILHO, H. F. Restabelecimento e revisão taxonômica do gênero *Myracrodruon* Freire Allemão (Anacardiaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 14, p. 133-145, 1991.
- SCHIAVINI, I. **Estrutura de comunidades arbóreas de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga (Uberlândia-MG)**. 1992. Tese (Doutorado em Ecologia), UNICAMP, Campinas, 1992.

SNEDECOR, G.; COCHRAN, W.G. **Statistical methods**. Iowa State University Press, Ames, 1989.

SILVA, L. M. M., RODRIGUES, T. J. D.; AGUIAR, I. B. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 691-697, 2002.

SILVA, A.; DURIGAN, G. Germinação de sementes de *Tapirira guianensis* Alblet. Anacardiaceae em diferentes temperaturas. Congresso Brasileiro de Sementes, Resumo. **Informativo ABRATES**, Campo Grande, MS, n. 7 p. 77, 1991.

SILVERTOWN, J. W.; LOVETT DOUST, J. **Introduction to plant population biology**. Londres: Blackwell Scientific Publications, 1993.

SOUSA, F. X.; ARAÚJO, C. A. T. Avaliação de alguns métodos de propagação de algumas Spondias agroindustriais. Embrapa – Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical, Fortaleza, **Comunicado Técnico** n. 31, maio 99, p. 1-4.

SOUSA, S. M.; LIMA, P.C.F. Caracterização de sementes de algumas espécies florestais nativas do Nordeste. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, 1982, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo, Brasil. 1982, p. 1156-1167

SOUSA-SILVA, J. C. RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; ANTUNES, N.B. Germinação de sementes de plântulas de espécies arbóreas e arbustivas que ocorrem em Matas de Galeria. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. (Eds). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. p. 379-422.

SOUZA, A. A.; BRUNO, R. L. A.; LOPES, K. P.; CARDOSO, G. D.; PEREIRA, W. E.; CAZÉ FILHO, J. Seeds of *Spondias tuberosa* originated from fruits harvested at four maturation stages and stored. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, n. 3, p.372-378, 2005.

SOUZA, M. P.; PINTO, R. M. S.; SANTOS, R. K. Influência da posição de semeadura na germinação de sementes de umbu (*Spondias tuberosa* Arruda) – Anacardiaceae. Congresso Brasileiro de Sementes. Resumo. **Informativo ABRATES**, Foz do Iguaçu, v. 7, n. 1/2, p. 215, 1997.

SOUZA, R. P.; FILGUEIRAS, H. A. C.; COSTA, J. T. A.; ALVES, R. E.; OLIVEIRA, A. C. Armazenamento da ciriguela (*Spondias purpurea* L.) sob atmosfera modificada e refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 3, p. 334- 338, 2000.

SWAINE, M.D.; WHITMORE, T.C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. **Vegetatio**, v. 75, p. 81-86, 1988.

TEÓFILO, E. M., SILVA, S. O., BEZERRA, A. M. E., MEDEIROS FILHO, S.; SILVA, F. D. B. Qualidade fisiológica de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) em função do tipo de embalagem, ambiente e tempo de armazenamento. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 35, n. 2, p. 371-376, 2004.



WALCK, J. L.; BASKIN, J. M. and BASKIN, C. C. An ecologically and evolutionarily meaningful definition of persistent seed bank in *Solidago*. **American Journal of Botany**, Columbus, v. 83, n. 6, p. 78-79, 1996.

WANNAN, B. S.; QUINN, C. J. Pericarp structure and generic affinities in the Anacardiaceae. **Linnean Society Botanical Journal**, London, v.102, p.225-252, 1990.

WULFF, R. D. Environmental maternal effects on seed quality and germination. In: KIGEL J.; GALILI, G. **Seed Development and Germination**. New York: Marcel Decker, 1995. p. 491-505.

ZAMITH, L. P.; SCARANO, F. R. Produção de mudas de espécies das Restingas do município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Revista Acta Botânica Brasília**, V. 18, n. 1, p. 161-176, 2004.

ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice-Hall, 1999.