

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

PATRICIA ANDREANI

**EMBALAGENS E TEMPO DE ARMAZENAMENTO NA
CONSERVAÇÃO DA VIABILIDADE DE SEMENTES DE
Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) MATTOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2013

PATRICIA ANDREANI

**EMBALAGENS E TEMPO DE ARMAZENAMENTO NA
CONSERVAÇÃO DA VIABILIDADE DE SEMENTES DE
Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) MATTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior em Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Jean Carlo Possenti

DOIS VIZINHOS

2013

A556e Andreani, Patricia.
Embalagens e tempo de armazenamento na
conservação da viabilidade de sementes de *Handroanthus
chrysotrichus* (Mart. ex DC) Mattos / Patrícia Andreani –
Dois Vizinhos :[s.n], 2013.

43 f.

Orientador: Jean Carlo Possenti
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de
Engenharia Florestal. Dois Vizinhos, 2013.
Bibliografia p.37-43

Ficha catalográfica elaborada por Rosana Oliveira da Silva CRB: 9/1745

Biblioteca da UTFPR-Dois Vizinhos



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Dois Vizinhos
Curso de Engenharia Florestal



TERMO DE APROVAÇÃO

EMBALAGENS E TEMPO DE ARMAZENAMENTO NA CONSERVAÇÃO DA
VIABILIDADE DE SEMENTES DE *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.)
MATTOS

por

PATRICIA ANDREANI

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 5 de abril de 2013 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal. A candidata foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Jean Carlo Possenti
Orientador

Prof. Dr. Prof. Dr. Américo Wagner Júnior
Membro titular (UTFPR)

Prof. Dr. Daniela Cleide Azevedo de Abreu
Membro titular (UTFPR)

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

Dedico este trabalho às pessoas mais importantes da minha vida:
meus pais, Miguel e Rozeli e minhas irmãs,
Josane e Ana Cristina, nada seria dessa vitória sem vocês ao meu lado

Amo Vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela força, saúde e por auxiliar em minhas decisões.

À Nossa Senhora Aparecida pela proteção.

À minha mãe Rozeli, por passar todo o tempo ao meu lado, sempre ensinando e incentivando a buscar os caminhos da honestidade, trabalho e educação, agradeço pelas palavras de consolo, confiança, amor e pela dedicação em toda minha vida.

À meu pai Miguel, por seu amor, carinho, confiança e dedicação, que mesmo longe nunca deixou de participar da minha vida.

À minha irmã Josane por todo seu amor, amizade e companheirismo.

À minha irmãzinha Ana Cristina por tornar a minha vida mais feliz e iluminada.

À minha avó Glacy, que partiu tão cedo, mas que tenho certeza que está olhando por mim e me ajudando muito.

Aos meu avós paternos Albino e Zélia e materno Natalino pela sabedoria, dedicação e cuidado.

Ao meu namorado Diego, por sua atenção, amor, carinho, compreensão, sinceridade e por tantos bons momentos vividos.

Ao meu orientador Jean Carlo Possenti, pela paciência, confiança, por estar presente nos momentos que precisei, e a quem devo a maior parte o meu conhecimento.

À minha amiga Raquel Valmorbida por me consolar, ajudar, ter paciência, pelos risos, conversas, brincadeiras, almoços, estudos, enfim por tudo que passamos juntas neste período de graduação.

À minha colega de graduação Karina Guollo pelo auxílio nesse trabalho.

Aos professores do Curso de Engenharia Florestal, por terem contribuído na minha formação profissional.

Enfim agradeço a todos que de uma forma ou de outra contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada!

RESUMO

ANDREANI, Patricia. **EMBALAGENS E TEMPO DE ARMAZENAMENTO NA CONSERVAÇÃO DA VIABILIDADE DE SEMENTES DE *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) MATTOS**. 2013, 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso Bacharelado em Engenharia Florestal- Universidade Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2013.

As espécies florestais nativas tem tido importante e crescente espaço no mercado de sementes. No entanto, existem dificuldades para formalizar as atividades de comercialização e controle de qualidade destas sementes provenientes de espécies nativas. Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento das sementes de *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) MATTOS, de acordo com o tipo de embalagem e tempo de conservação. Os frutos foram coletadas de 18 árvores matrizes. Os frutos foram beneficiados manualmente e uma amostra foi retirada para realizar a determinação do teor de umidade inicial do lote. Em seguida as sementes foram secas até atingirem um teor de água de 10%, embaladas em sacos de papel Kraft, sacos plásticos e envoltas em filme plástico com fechamento à vácuo e após armazenadas por um período de seis meses freezer com temperatura de $-15 \pm 2^{\circ}\text{C}$. As avaliações de germinação e emergência foram feitas no tempo zero (logo após a secagem), dois meses, quatro meses e aos seis meses de armazenamento. O procedimento estatístico adotado foi o esquema bifatorial, realizou-se o Teste F, para verificar o nível de significância dos fatores e das suas interações, sendo seguido pelo teste de médias de Tukey para ambos os fatores. Foi possível manter certa viabilidade de sementes de *H. chrysotrichus* por até seis meses, independente do tipo da embalagem, no entanto as sementes armazenadas em embalagens com menor permeabilidade mantiveram maior viabilidade, porém aos seis meses de armazenamento houve redução da capacidade germinativa das sementes, independente da embalagem utilizada para o seu acondicionamento.

Palavras-chave: Viabilidade. Conservação de sementes. Deterioração. Germinação. Espécie nativa.

ABSTRACT

ANDREANI, Patricia. **PACKAGING AND STORAGE TIME IN CONSERVATION OF FEASIBILITY OF SEEDS *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos.** 2013, 43 f. Completion of Course Work, to graduate in Bachelor of Forestry Engineer - Universidade Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2013.

The native species has been an important and growing market space seeds. However, there are difficulties to formalize the activities of marketing and quality control of these seeds from native species. This study aimed to evaluate the behavior of seeds *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos, according to the type of packaging and storage time. The fruits were collected from 18 matrices trees. The fruits were benefited manually and a sample was taken to carry out the determination of the initial moisture content of the lot. Then the seeds were dried to reach a moisture content of 10% packaged in kraft paper bags, plastic bags, wrapped in plastic film and closure vacuum after stored for six months in freezer at -15 ± 2 ° C. The germination and emergence were made at time zero (after drying), two months, four months and six months of storage. The statistical procedure used was a factorial model, there was the F-test to check the level of significance of the factors and their interactions, followed by the test of Tukey test for both factors. It was possible to maintain seed viability of certain *H. chrysotrichus* for six months, regardless of the type of packaging, however the seeds stored in packages with lower permeability maintained higher viability, however after six months of storage decreased the germination of seeds, regardless of packaging used for wrapping.

Key words: Viability. Seed conservation. Deterioration. Germination. Native species.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Árvore de <i>H. chrysotrichus</i> (MART. ex DC) MATTOS (Ipê- amarelo), Bignoniaceae.....	13
Figura 2 - Sementes de <i>H. chrysotrichus</i> (A), detalhe da semente (B)	14
Figura 3 - Embalagens utilizadas para o acondicionamento. Papel Kraft (A), saco plástico (B) e embalagem plástica com fechamento a vácuo(C).....	22
Figura 4 - Teste de germinação de sementes <i>H. chrysotrichus</i> (A) coberto com papel germitest (B).....	23
Figura 5 - Sementes de <i>H.chrysotrichus</i> em câmara de germinação	24
Figura 6 - Porcentagem de germinação das sementes de <i>H. chrysotrichus</i> em diferentes tipos de embalagens. Dois Vizinhos, 2013	27
Figura 7 - Porcentagem de germinação das sementes de <i>H. chrysotrichus</i> em função do tempo de armazenamento. Dois Vizinhos, 2013	31
Figura 8 - Porcentagem de emergência das sementes de <i>H. chrysotrichus</i> em diferentes tipos de embalagens. Dois Vizinhos, 2013	32
Figura 9 - Porcentagem de emergência das sementes de <i>H. chrysotrichus</i> em função do tempo de armazenamento. Dois Vizinhos, 2013	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Coordenadas geográficas - SAD69 das 18 árvores matrizes.....	20
Tabela 2 - Percentagem de germinação de sementes de <i>H. chrysotrichus</i> . Dois Vizinhos, 2013.....	30
Tabela 3 - Percentagem de emergência em campo de sementes de <i>H. chrysotrichus</i> . Dois Vizinhos, 2013.....	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVO GERAL.....	11
1.1.1 Objetivos Específicos	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE ESTUDADA.....	12
2.2 COMPORTAMENTO FISIOLÓGICO DA SEMENTE EM RELAÇÃO AO ARMAZENAMENTO.....	14
2.3 ARMAZENAMENTO DE SEMENTES	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1 COLHEITA DOS FRUTOS E PREPARO DAS SEMENTES	20
3.2 SECAGEM E ARMAZENAMENTO	21
3.3 AVALIAÇÕES.....	22
3.3.1 Teste de Germinação em Laboratório.....	23
3.3.2 Teste de Emergência em Campo.....	24
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1 TESTE DE GERMINAÇÃO EM LABORATÓRIO	26
4.2 TESTE DE EMERGÊNCIA EM CAMPO	31
5 CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

A necessidade de conservação das florestas e o fortalecimento da consciência ambiental estão gerando aumento na demanda de sementes de espécies florestais para a produção de mudas para uso em plantios comerciais, restauração de áreas degradadas e conservação dos recursos genéticos.

As espécies florestais nativas nos últimos anos tem tido importante e crescente espaço no mercado de sementes. Porém, existem dificuldades para formalizar as atividades de comercialização e controle de qualidade de sementes provenientes de espécies nativas, tanto por falta de conhecimento do comportamento fisiológico de muitas espécies como de padrões estabelecidos para sua comercialização.

Apesar do grande número de espécies nativas comercializadas no Brasil, poucas se encontram nas Regras de Análise de Sementes (RAS). Considerando-se que a maioria das espécies florestais são propagadas por sementes, a produção de mudas de qualidade depende do conhecimento sobre o processo de germinação de cada espécie e da qualidade da semente(SARMENTO;VILLELA,2010, p. 34-37).

As espécies do gênero *Handroanthus* apresentam grande valor comercial, principalmente no setor madeireiro, medicinal e ornamental, com ampla utilização na arborização urbana e na recomposição vegetal de áreas degradadas (POTT; POTT, 1994, p. 320; LORENZI, 1992, p. 44). No entanto as sementes de *H. chrysotrichus* apresentam reduzida viabilidade. Segundo Schmidt (2000, p. 511), essa perda de viabilidade é decorrente do processo de deterioração, que inicia logo após a maturidade fisiológica da semente.

A produção destas sementes, sofrem grandes oscilações de produção, podendo ser escassa em um ano e abundante em outros (AGUIAR, 1995, p. 33-44). Além disto um caso bastante no estudo de espécies arbóreas é a perda da viabilidade das sementes pouco tempo após sua coleta, comumente observada em muitas espécies nativas, como é o caso do *Handroanthus chrysotrichus*.

Em função disto o armazenamento de sementes é uma forma de possibilitar a conservação de sua viabilidade por um período maior. No entanto, a qualidade fisiológica das sementes que sofrem processo de armazenamento está relacionada

com tipo de embalagem utilizada, de acordo com a facilidade que apresentam para as trocas gasosas entre as sementes e o meio ambiente em que estão armazenadas (MARCOS FILHO, 2005, p. 416).

1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o comportamento das sementes de *H. chrysotrichus* (Mart. ex DC.) MATTOS, de acordo com o tipo de embalagem e tempo de conservação.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Verificar o potencial de armazenamento das sementes *H.chrysotrichus*
- Selecionar a melhor embalagem para o armazenamento;

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nessa sessão será apresentado um referencial descritivo da espécie em estudo, bem como a importância do armazenamento para manter a viabilidade da semente por um maior período. Além de descrever e apontar trabalhos já realizados que serviram de base pra o estudo em questão.

2.1 CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE ESTUDADA

H. chrysotrichus (MART. ex DC) MATTOS é considerada uma espécie arbórea que pertence à família Bignoniaceae, com distribuição geográfica desde o Espírito Santo até Santa Catarina (LORENZI, 1992, p.48). Árvore símbolo do Brasil (Figura 1), ocorrendo na Floresta Pluvial Atlântica e em áreas de mata de galeria no domínio do Cerrado, sendo mais frequente nas formações secundárias localizadas sobre solos bem drenados de encosta (MENDONÇA et al.,1998, p. 32). A espécie é caducifólia, podendo apresentar altura de 4 a 10 metros. Devido ao seu porte e a exuberância de suas flores é muito recomendada na arborização urbana. Sua copa é elíptica-globosa, com fuste tortuoso e cilíndrico, com madeira moderadamente pesada, sendo difícil de serrar devido a sua resistência (LORENZI, 1992, p. 48).



**Figura 1 - Árvore de *H. chrysotrichus* (MART. ex DC) MATTOS (Ipê-amarelo), Bignoniaceae
Fonte: O Autor**

Esta espécie tem como sinonímia botânica: *Tecoma chrysotricha* Mart. ex DC., *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl., *Gelsemium chrysotrichum* (Mart.ex DC.) Kuntze, *Tecoma flavescens* Mart. ex DC., *Tecoma grandis* Kraenzl., *Handroanthus chrysotrichus* var. *obtusata* (DC.) Mattos, *Tabebuia chrysotricha* var. *obtusata* (DC.) Toledo, *Tecoma chrysotricha* var. *obtusata* (DC.) Bureau & K.Schum., *Tecomaobtusata* DC. e *Tabebuia pedicellata* (Bureau & K.Schum.) A.H.Gentry .

O florescimento de *H. chrysotrichus* ocorre nos meses de agosto e setembro, geralmente com a planta totalmente despida da folhagem. Os frutos amadurecem a partir do final de setembro a meados de outubro. Possuem cachos maciços de flores amarelas formadas de panículas terminais e axilares de aproximadamente 10 cm de comprimento, os frutos são síliquas, as sementes apresentam expansões aladas bilaterais (Figura 2), fibrosas, com dimensões medias de 27,8 x 7,2 x 0,3 mm com alas, e 6,4 x 4,7 x 0,3 mm sem alas (LORENZI, 1992, p. 48; OLIVEIRA; SCHELEDER; FAVERO, 2006, p.29).

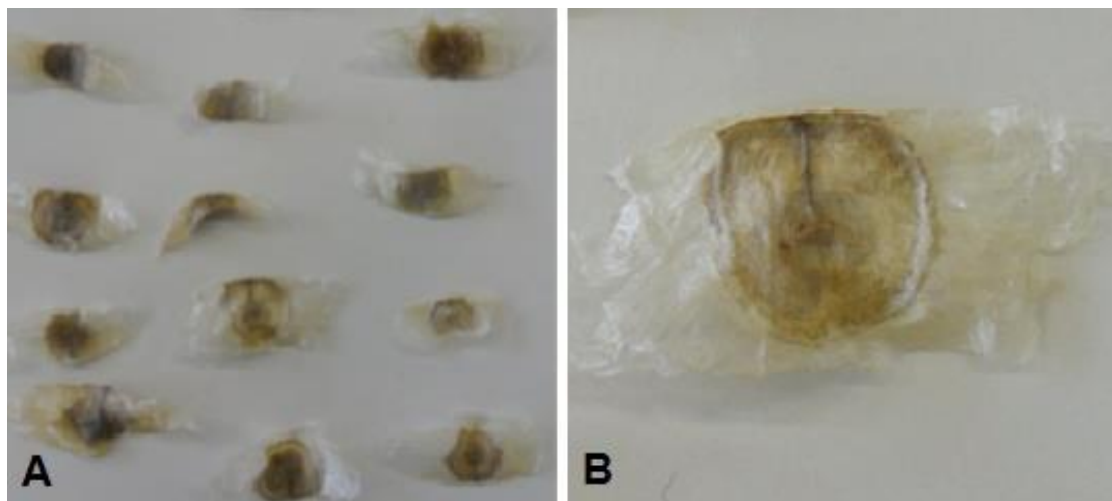


Figura 2 - Sementes de *H. chrysotrichus*(A), detalhe da semente (B)
Fonte: O Autor

Segundo Kageyama; Castro (1989, p.83-93), esta espécie pertence ao grupo ecológico das secundárias tardias. Além de fornecer madeira de boa qualidade, são árvores ornamentais, principalmente devido à exuberância de suas flores (CORRÊA et al., 2008, p. 1). Os ipês podem ser utilizados na restauração de áreas degradadas, recuperação de matas ciliares e áreas de preservação permanente e também em reflorestamentos com finalidades comerciais (LORENZI, 1992, p. 48).

2.2 COMPORTAMENTO FISIOLÓGICO DA SEMENTE EM RELAÇÃO AO ARMAZENAMENTO

A semente é o principal meio para a reprodução da maioria das espécies lenhosas, inclusive o ipê. As suas características morfológicas externas são importantes para auxiliar a identificação da família, gênero e espécie, por não variarem com as condições ambientais (AMORIM et al., 1997, p. 2).

O processo de maturação das sementes pode ser dividido em quatro fases. As fases I e II correspondem à divisão e expansão celular; na fase III ocorre o acúmulo de reservas (aumento da massa de matéria seca) e na fase IV termina o acúmulo de reservas e o processo de dessecação é intensificado (MARCOS FILHO, 2005, p. 120-121). No entanto, há um grupo de sementes que no final da maturação não são capazes de suportar a perda de água e por isso não passam pela fase IV,

necessitando conservar conteúdo relativamente alto de água para se manter viáveis (BEWLEY; BLACK, 1994, p 136).

Roberts (1973, p.499-514) classificou as sementes quanto seu comportamento fisiológico durante o armazenamento, como recalcitrantes ou ortodoxas. As sementes recalcitrantes são as que não suportam desidratação, necessitando de teor de água relativamente elevado para manter sua viabilidade (12 a 31%), não toleram o armazenamento em baixa temperatura. Sementes ortodoxas podem ter seu teor de água reduzido entre 2 a 5 %, mantendo-se viável quando armazenadas em temperaturas baixas. Ellis et al.,(1990,p.1167-1174), constataram a existência de uma classe intermediária, que suportava secagem de 8 a 11 % de água, mas que sofrem danos se submetidas a baixa temperatura.

A tolerância à desidratação de semente está diretamente relacionada com as alterações bioquímicas que ocorrem nas substâncias de reserva (carboidratos, proteínas e lipídios), alterações estruturais, o acúmulo de substâncias tóxicas e atividades enzimáticas (REGO, 2012, p. 24).

A desidratação da semente pode ser considerado um dos fatores interferem na quiescência da semente, desta que é provocada pela ausência ou insuficiência de um ou mais fatores externos necessários à germinação. As sementes no estado de quiescência resistem às condições adversas do ambiente e se expostas às condições adequadas com ausência de dormência, tem a capacidade de retomar seu metabolismo no processo de germinação (GUIMARÃES, 2008, p. 32).

Devido à produção de semente de espécies florestais ser limitada pelo período de produção, o estudo do comportamento das mesmas durante o armazenamento para posterior produção de mudas é de grande importância pois serve para determinar sua capacidade germinativa após o período de estocagem já que existem espécies sensíveis ao armazenamento que perdem sua viabilidade rapidamente (OLIVEIRA et al.,2006, p. 27).

2.3 ARMAZENAMENTO DE SEMENTES

O armazenamento de sementes de espécies florestais pode ser um método relativamente econômico para assegurar a conservação genética dos genótipos de interesse (FLORIANO, 2004, p. 3).

Durante o processo de maturação, as sementes sofrem diversas transformações físicas, bioquímicas e fisiológicas. Transformações estas, influenciadas por fatores genéticos e ambientais até atingir o ponto de máxima qualidade fisiológica, ou seja, sua maturidade fisiológica. A identificação deste ponto é importante para definir o momento em que as sementes estão prontas para serem colhidas e armazenadas adequadamente, com intuito de minimizar o processo de deterioração (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000, p. 98-118).

A condição ideal para o armazenamento está relacionada com a natureza da semente e com as características da espécie. No entanto, o período em que a semente permanecerá viável, mesmo nesta condição, depende de vários fatores.

Em sementes armazenadas sob condições adequadas, a velocidade do processo de deterioração pode ser diminuída devido à redução de suas atividades fisiológicas. Permite-se assim, a conservação da viabilidade por um período maior do que quando submetidas às condições naturais (FIGLIOLIA; PIÑA-RODRIGUES, 1995, p. 26).

Fatores como a umidade relativa do ar e a temperatura do ambiente, são variáveis importantes que interferem na qualidade das sementes durante o armazenamento. A elevada umidade relativa do ar pode ocasionar o reinício das atividades fisiológicas do embrião, enquanto que temperaturas elevadas proporcionam o aumento da taxa respiratória e conseqüentemente o consumo das substâncias de reserva acumuladas (AGUIAR, 1995 p. 33-44). Além disto, estas condições são propícias para a proliferação de fungos, que podem causar danos à sanidade da semente.

A umidade da semente armazenada, sofre influência da umidade relativa do ar e da temperatura, pois sendo altamente higroscópicas, as sementes absorvem ou perdem umidade até entrarem em equilíbrio com o ar ambiente (POPINIGIS, 1977,p.224).

A maioria das sementes florestais mantém-se viável quando armazenadas em condições de baixa umidade, em ambientes e embalagens que permitam atingir

umidade de equilíbrio abaixo do ponto crítico para sua conservação (HOPPE, 2004, p. 56).

Os teores de umidade para a conservação de sementes de diferentes espécies, pelo período de até um ano, variam de aproximadamente 11 a 14%. Verifica-se, contudo, uma redução da percentagem de germinação conforme aumenta o teor de umidade. No entanto, para o armazenamento de sementes em períodos mais longos, as mesmas devem apresentar teores de umidade inferiores a 11% (TOLEDO; MARCOS FILHO, 1977, p. 139).

Além dos fatores já citados (temperatura e umidade), a atmosfera controlada pela aplicação de vácuo e de gases como dióxido de carbono, oxigênio e nitrogênio no interior da embalagem podem afetar a conservação das sementes durante o armazenamento (SILVA et al., 2001, p. 253).

Diversos métodos são estudados em busca de melhores condições de armazenamento. A principal técnica de conservação de sementes durante o armazenamento é ainda, pela redução do seu metabolismo, seja através da remoção da água ou pela diminuição da temperatura (KOHAMA et al., 2006, p. 73).

O armazenamento de sementes florestais assume papel fundamental para preservação do seu poder germinativo, levado-se em consideração a dificuldade de conservá-las, época de dispersão e heterogeneidade dos lotes. A conservação da qualidade fisiológica da semente sob determinadas condições ambientais de temperatura e umidade relativa, está relacionada ao tipo de embalagem empregada (POPINIGIS, 1977, p.238).

Toledo; Marcos Filho (1977, p. 224) classificaram os tipos de embalagens em três categorias quanto ao seu grau de permeabilidade, sendo permeáveis, semipermeáveis e impermeáveis, razão pela qual a longevidade da semente armazenada pode variar, de acordo com a permeabilidade de umidade e oxigenação.

Quanto mais permeável à embalagem, maior a troca de umidade do meio ambiente com as sementes, aumentando-se o risco da promoção de maior atividade de microrganismos, de insetos e do próprio metabolismo da semente (PESKE, 2003, p. 32-36). Desta maneira, pode haver maior consumo das reservas da semente, contribuindo para elevada queda da qualidade da mesma.

Embalagens herméticas como sacos plásticos à prova de umidade, sacos de papel ou de plástico laminado com folha de alumínio, requerem que a semente tenha baixo teor de umidade para obtenção de boa armazenagem (DELOUCHE; POTTS, 1974, p. 118).

Carvalho et al., (1976,p.315-319), estudando o armazenamento de sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*) constataram que houve germinação de aproximadamente 80% após 150 dias de armazenamento em câmara seca e fria.

Cabral et al., (2003,p. 609-617) armazenando sementes de *Tabebuia aurea* em sacos de papel, algodão e plástico de natureza permeável, mantiveram a viabilidade das sementes por até 120 dias, com altos percentuais de germinação, variando de 88 a 97%.

Silva et al.,(2010,p.45-56), verificaram que o teor de umidade das sementes de culturas anuais, quais armazenadas nas embalagens permeáveis, sofre maior influência das condições atmosféricas do local de armazenamento do que as armazenadas nos outros tipos de embalagens. Este fato, segundo os autores, deve-se a ausência da resistência às trocas de vapor de água das sementes com o meio no qual esta armazenada. Araújo; Barbosa (1992,p.61-64) estudando a conservação de sementes de palmeira (*Phoenix loureiri* kunth), também chegaram à conclusões semelhantes.

Azevedo et al., (2003, p. 519-524) acondicionaram sementes gergelim (*Sesamum indicum*) em embalagens de sacos de papel, sacos de plástico e recipientes metálicos, obtendo o maior vigor das sementes acondicionadas em embalagens impermeáveis. Resultados estes corroborados por Razera et al., (1986,p.337-352), estudando o armazenamento de sementes de arroz e milho. Os autores verificaram que o acondicionamento em embalagem impermeável foi vantajoso, com porcentagem de germinação de 97,5 % aos 5 meses de armazenamento.

Zanon et al., (1997,p.75-82), estudaram o armazenamento de sementes de tarumã-branco(*Citharexylum myrianthum*), recomendaram para esta espécie o uso de câmara seca (13°C a 17°C e UR de 40%) com embalagem de papel.

Araújo et al., (1994,p. 76-79), armazenaram sementes de açai em saco de pano e saco plástico, obtendo com saco plástico aos dois, quatro e seis meses, 28, 14 e 8% de germinação, respectivamente. Entretanto, as sementes armazenadas em

saco de pano perderam sua viabilidade aos dois meses de armazenamento. Botelho; Carneiro (1992, p. 41-46), estudando a influência da umidade, embalagens e ambientes sobre a viabilidade e vigor de sementes de pau-santo (*Kielmeyera coriacea* Mart.), verificaram que após onze meses de armazenamento a melhor condição foi obtida em saco plástico, para sementes com 8,7% de umidade.

Na literatura, são poucas as informações encontradas sobre análises de sementes de espécies florestais nativas, incluindo-se *H. chrysotrichus* com isso pela falta de informações sobre a espécie estudada, objetivou-se a condução do presente trabalho, para descobrir a melhor forma de acondicionamento de suas sementes durante o armazenamento e assim favorecer o potencial genético da mesma.

A hipótese de pesquisa testada, foi que diferentes materiais usados para o acondicionamento das sementes de *H. Chrysotrichus*, pudessem interferir de forma positiva na manutenção da sua viabilidade.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos, no período de outubro de 2011 a setembro de 2012.

3.1 COLHEITA DOS FRUTOS E PREPARO DAS SEMENTES

Os frutos de *H.chrysotrichus* foram coletados durante do mês de outubro e novembro de 2011, quando os mesmos apresentavam cor marrom-esverdeada com início de abertura de acordo com o que foi indicado por Fonseca et al., (2005). A coleta foi realizada em 18 árvores matrizes localizadas no município de Dois Vizinhos descritas conforme o levantamento de suas respectivas coordenadas (Tabela 1).

Os critérios adotados para a seleção das matrizes foi que as mesmas tivessem distância mínima de 50 m uma das outras e estar, além de estarem com boas condições fitossanitárias.

Tabela 1 -Coordenadas geográficas - SAD69 das 18 árvores matrizes

Matriz	Latitude	Longitude	Altitude(m)
1	25°42'06,1"	53°05'48,6"	543
2	25°42'05"	53°05'47,3"	542
3	25°42'06,3"	53°05'45,8"	542
4	25°42'07,7"	53°05'44,6"	545
5	25°42'08,8"	53°05'46,3"	546
6	25°42'09,8"	53°05'48"	549
7	25°42'10,6"	53°05'49,5"	550
8	25°42'11,4"	53°05'51,6"	552
9	25°42'11,5"	53°05'54,2"	552
10	25°42'12,4"	53°05'48,6"	507
11	25°42'13,8"	53°05'49,7"	553
12	25°42'15,4"	53°05'50,9"	551
13	25°42'16,8"	53°05'52,2"	506
14	25°45'05,6"	53°03'47,5"	506
15	25°45'06,5"	53°03'59,8"	498
16	25°45'07"	53°03'55,9"	493
17	25°45'05,5"	53°04'11,2"	500
18	25°42'19"	53°05'48"	534

Fonte: O Autor

No município onde foi realizada a coleta dos frutos, o clima segundo a classificação de Koeppen é subtropical úmido mesotérmico (Cfa). Apresenta fragmentos da mata nativa e está em área de contato entre dois tipos vegetacionais importantes no Estado, predominando-se nas regiões Norte e Oeste a Floresta Estacional Semidecidual e a Leste e Sul a Floresta Ombrófila Mista (GORENSTEIN, 2010, p. 1-4).

Após coleta, os frutos foram transportados para o Laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos, para a realização da extração e beneficiamento das sementes e posterior desenvolvimento das atividades.

Os frutos foram beneficiados manualmente, retirando-se uma amostra para realizar a determinação do teor de umidade inicial do lote. O mesmo foi realizado conforme o método de estufa a 105 ± 3 °C, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009, p. 310).

3.2 SECAGEM E ARMAZENAMENTO

Para a secagem, as sementes foram previamente acondicionadas em sacos de filó, com dimensões aproximadas de 18 x 10 cm, (CxL) e colocadas estufa com circulação de ar forçada com temperatura ambiente, até atingirem um teor de água de 10%.

Para atingir o teor de umidade desejada foi realizado o acompanhamento da perda de massa de água das sementes durante a secagem. Para isto, as sementes foram retiradas da estufa e pesadas, em intervalo de duas horas no início da secagem diminuindo-se gradativamente os intervalos conforme o grau de umidade diminuía. A equação adotada para verificar o teor de água nas sementes foi a utilizada por Cromarty et al. (1985, p. 100):

$$M_f = M_i \cdot (100 - U_i) / (100 - U_f) \quad (1)$$

Onde:

M_f = massa da amostra (g) após a secagem;

Mi = massa da amostra (g) antes da secagem;
Ui = teor de água (%) antes da secagem;
Uf = teor de água (%) desejado após a secagem.

Quando as sementes atingiram a porcentagem de água desejada, foram retiradas da estufa e submetidas ao teste de umidade, seguindo-se o método de estufa a 105 ± 3 °C, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009 p. 310), para certificar que as mesmas estavam com 10 % de teor de água.

Após secas, as sementes foram acondicionadas em três tipos de embalagens: Sacos de papel Kraft, com espessura de 0,07 milímetros; sacos plásticos, com espessura de 0,01 milímetros e envoltas em filme plástico com 0,05 milímetros de espessura e embalagem à vácuo (Figura 3) na embaladora Selovac®. O armazenamento das sementes foi pelo período de seis meses em freezer com temperatura de -15 ± 2 °C. As avaliações de germinação foram feitas no tempo zero (logo após a secagem), dois, quatro e aos seis meses de armazenamento. As condições de umidade relativa no interior de freezer não foram monitoradas.

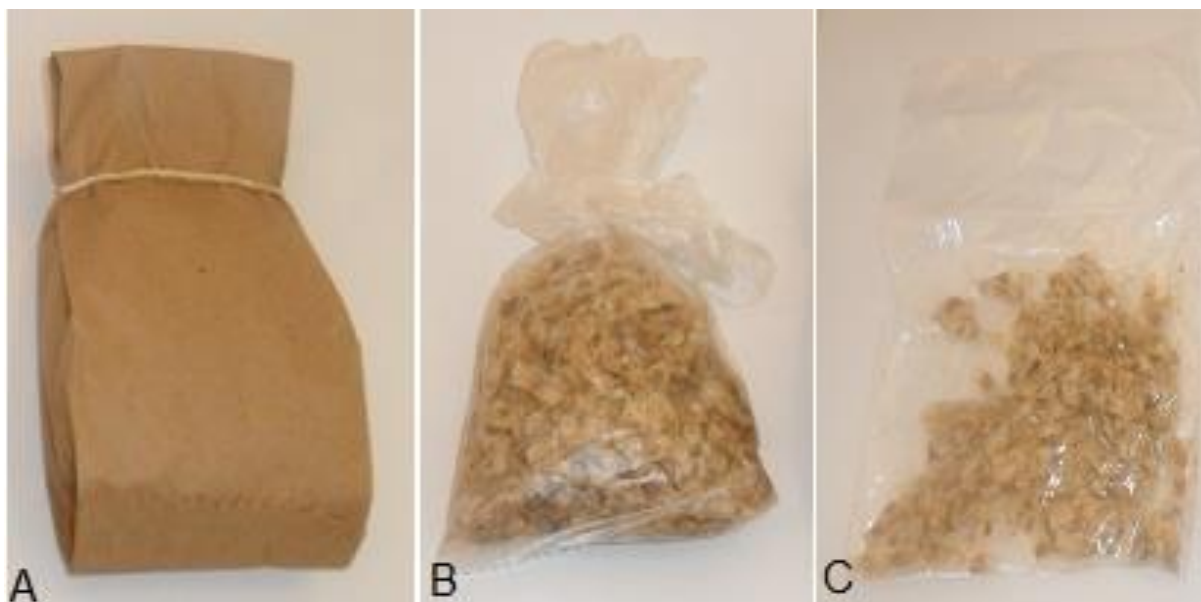


Figura 3 - Embalagens utilizadas para o acondicionamento. Papel Kraft (A), saco plástico (B) e embalagem plástica com fechamento a vácuo (C)

Fonte: O Autor

3.3 AVALIAÇÕES

As avaliações foram realizadas através do teste de germinação em laboratório e de emergência de plântulas em campo.

3.3.1 Teste de Germinação em Laboratório

A avaliação da viabilidade das sementes em laboratório foi feita através do teste padrão de germinação, conforme determina as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009, p. 332). Os testes de germinação foram conduzidos com 12 repetições de 50 sementes em caixas de polipropileno com tampa, com dimensões de 11 x 11 x 3,5 cm, sobre papel de germinação (Figura 4), umedecido com a massa de água destilada de 2,5 vezes o peso do papel. Após, as sementes foram acondicionadas em germinadores de câmara tipo BOD (Figura 5) na temperatura de 25°C, em presença constante de luz. As sementes foram observadas diariamente e novamente umedecidas quando necessário. Foram obtidos resultados na contagem das plântulas normais, realizada no vigésimo primeiro dia do teste de germinação.

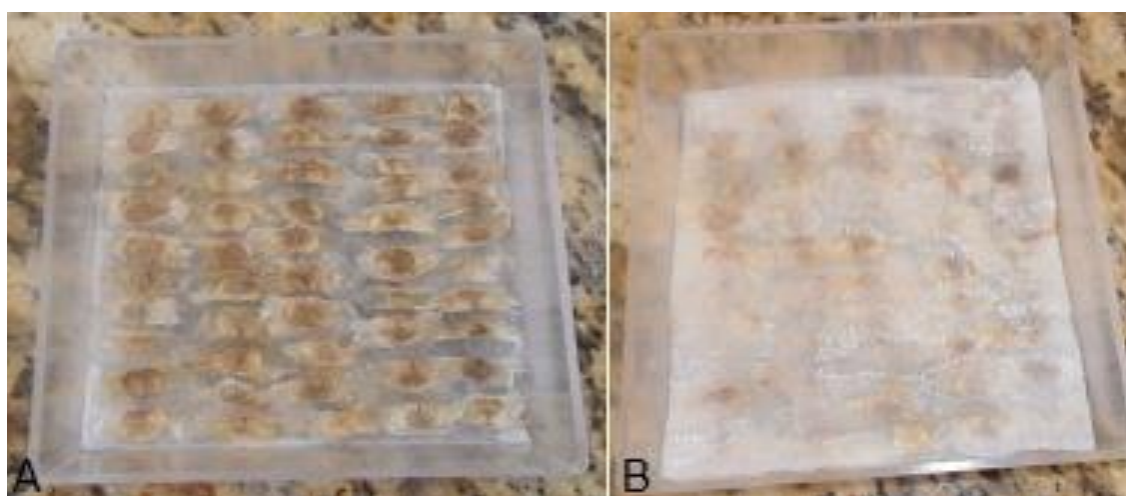


Figura 4 -Teste de germinação de sementes *H. Chrysotrichus* (A) coberto com papel germitest (B)

Fonte: O Autor



Figura 5 - Sementes de *H. Chrysotrichus* em câmara de germinação
Fonte: O Autor

A porcentagem de Germinação foi calculada pela seguinte formula de acordo com Labouriau (1983, p. 174).

$$G (\%)= (N/A) \times 100 \quad (2)$$

Onde:

N = número de sementes germinadas;

A = número total de sementes colocadas para germinar.

3.3.2 Teste de Emergência em Campo

A avaliação da viabilidade das sementes em casa de vegetação foi determinada pela emergência das plântulas em caixas Tetra Pak® com dimensões de 16,5 x 9,5 x 6,5 cm, (CxLxA), contendo mistura de solo e substrato. Foram

semeadas quatro repetições de 50 sementes para cada uma das três repetições de cada tratamento. A contagem da emergência foi feita após 21 dias.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O procedimento estatístico adotado foi o esquema bifatorial (embalagens x tempo de armazenamento). Sendo para embalagem os níveis: papel Kraft, saco plástico e filme plástico com fechamento à vácuo, e para o tempo de armazenamento os níveis: zero, dois, quatro e seis meses. O experimento foi instalado segundo o delineamento estatístico de inteiramente casualizado, com três repetições. Os tratamentos portanto, foram as combinações dos níveis dos fatores.

Realizou-se o Teste F, para verificar o nível de significância dos fatores e das suas interações, sendo seguido pelo teste de médias de Tukey para ambos os fatores.

As análises foram realizadas pelo programa estatístico SANEST(ZONTA; MACHADO, 1984) e os gráficos elaborados por meio do programa Excel®.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos itens a seguir serão descritos os resultados obtidos pelo teste de germinação em laboratório e também o de emergência em campo.

4.1 TESTE DE GERMINAÇÃO EM LABORATÓRIO

Conforme mostra a Figura 6 para os resultados de teste de germinação, constatou-se que, independente do tipo de acondicionamento das sementes, no início do período de armazenamento que se deu logo após a secagem a germinação foi de 30%. Entretanto, Maeda; Mathes (1984,p.51-61) encontraram 86% e Santos(2007, p.32) 80% de germinação inicial, para a espécie estudada. Possivelmente essa diferença na percentagem de germinação encontrada por esses autores ocorreu devido a influências ambientais de distintos locais de coleta das sementes.

Torna-se interessante ressaltar, que mesmo seguindo as orientações da literatura para a coleta dos frutos, parte das sementes no momento da colheita poderiam ainda não ter atingido a sua maturação fisiológica. Medeiros (2001, p. 9), relata que a maturação da semente no momento da colheita e a viabilidade inicial estão diretamente relacionadas com a sua longevidade durante o armazenamento.

A porcentagem inicial de germinação baixa (30%), pode também ter sido influenciada por alguma forma de dormência fisiológica do embrião, hipótese esta não testada no presente trabalho. A dormência do embrião, ocasionada por fatores endógenos ou exógenos, pode afetar o desempenho do teste de germinação ao longo do armazenamento (MARCOS FILHO, 2005, p. 268). Contudo, Carvalho; Nakagawa(2000, p. 138), afirmam que as condições ambientais e as características da espécie podem alterar o comportamento germinativo das sementes durante o período de armazenamento.

Na Figura 6, comparando-se as embalagens dentro das épocas de armazenamento, pode-se notar que aos dois meses a germinação de sementes em

embalagem de saco plástico (60%) não diferiu da germinação das embaladas à vácuo (44%). Porém, as sementes acondicionadas em sacos plásticos diferiram estatisticamente em relação ao papel Kraft (40%). Estudando a influência da umidade, embalagens e ambientes sobre a viabilidade e vigor de sementes de Pau-Santo (*Kielmeyera coriacea* Mart.), Botelho; Carneiro (1992,p. 41-46) verificaram que a melhor condição de armazenamento para as sementes foi em saco plástico.

Aos quatro meses de armazenamento, os resultados para a embalagem de papel Kraft(49%) não mostraram diferença significativa em relação as demais embalagens. Já nas embalagens fechadas à vácuo, as sementes que neste momento obtiveram a maior percentagem de germinação (53%), diferiram significativamente dos sacos plásticos que obtiveram a menor percentagem de germinação (37%).

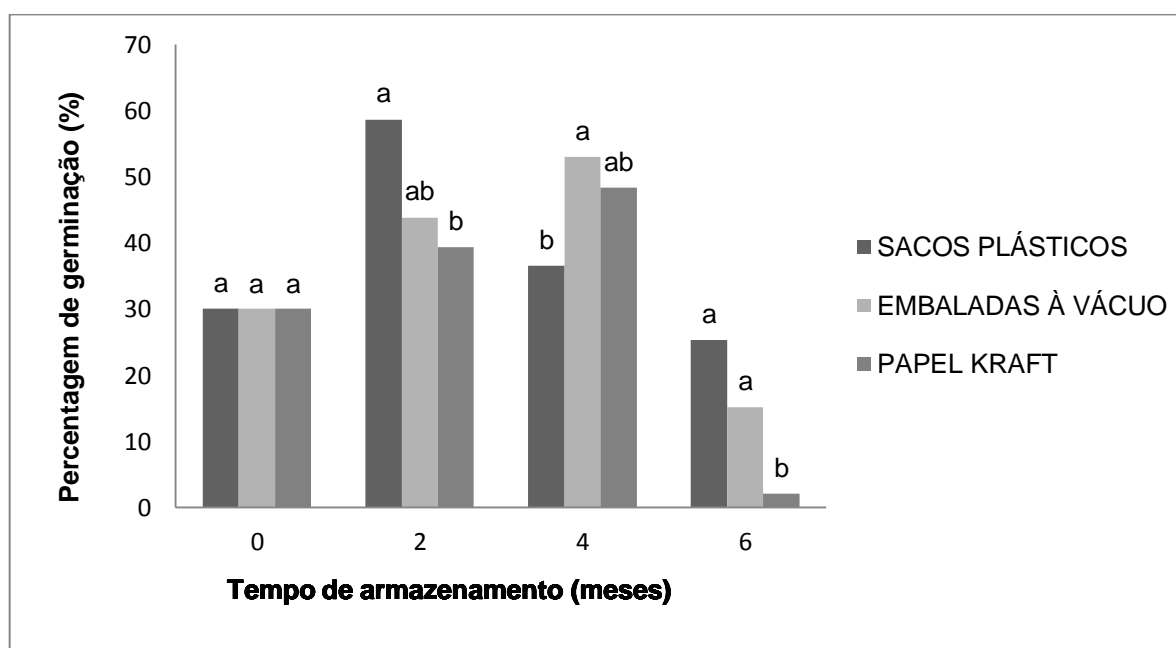


Figura 6 - Porcentagem de germinação das sementes de *H. Chrysotrichus* em diferentes tipos de embalagens. Dois Vizinhos, 2013

Fonte: O Autor

* Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 1% de significância

Todavia, conforme nota-se na Figura 6, após seis meses de armazenamento os valores obtidos para o teste de germinação, foram de 25 %, 15 % e 2 % quando acondicionadas em sacos plástico, sacos plásticos com fechamento à vácuo e papel Kraft, respectivamente. Levando-se em consideração que inicialmente as sementes possuíam 30% de germinação e, após seis meses armazenadas, terem perdido em

torno de 5 pontos percentuais na germinação, os resultados são interessantes. Pode-se, portanto inferir que, o acondicionamento das sementes da espécie estudada em embalagens que reduzem as trocas gasosas das sementes com o ambiente é satisfatório, do ponto de vista da manutenção da viabilidade inicial. Degan et al.,(2001,p.492-496); Cabral et al.,(2003, p. 609-617);Borba Filho;Perez,(2009,p.259-269), realizando estudos com outras espécies da família Bignoniaceae, especialmente do gênero *Handroantus* (ipês), chegaram à resultados semelhantes.

Da mesma forma, nota-se na Figura 6 que, as sementes acondicionadas em embalagem de papel Kraft, tiveram os piores resultados no teste de germinação aos seis meses de armazenamento deferindo das demais. Silva et al. (2010,p. 45-56), verificaram que o teor de umidade das sementes armazenadas em embalagens permeáveis, sofreu maior influência das condições do local de armazenamento. Segundo os autores, este tipo de embalagem não oferece resistência às trocas de vapor de água das sementes com o meio no qual esta armazenada.

Além disto, o equilíbrio higroscópico tende a ser atingido mais rapidamente em sacos de papel, pois esta embalagem é porosa, propiciando uma maior troca de vapor de água com o ambiente. Fato este que favorece uma maior taxa respiratória do embrião e conseqüentemente maior consumo das reservas da semente. Esta energia consumida poderá faltar quando as sementes necessitarem dela para o processo de germinação (TOLEDO; MARCOS FILHO, 1977, p. 224).

Resultados semelhantes também foram encontrados na conservação de sementes de Ipês (*Tabebuia spp.*) estudadas por Mello; Eira (1995,p.427-432), ainda confirmando as observações de Kageyama; Marques (1981, p. 1-4) de que sementes do gênero tabebuia sofrem rápida perda de viabilidade após a coleta se não armazenadas em condições ideais que favoreçam a sua conservação.

Por outro lado, os sacos plásticos são embalagens mais resistentes às trocas gasosas de O₂, CO₂ e vapor de água (HOPPE, 2004, p. 89). Os resultados obtidos para a germinação das sementes acondicionadas em sacos plásticos após 6 meses de armazenamento ratificam esta informação.

Arruda et al.,(2011, p. 4-7),estudando as sementes de *Heteropterys tomentosa*, contataram que, as sementes embaladas em sacola plástica mantiveram a germinação por todo o período quando armazenadas (120 dias) em ambiente de

laboratório, no entanto, o acondicionamento das sementes em sacola de papel ocasionou a perda de viabilidade a partir dos 60 dias de armazenamento. De acordo com os autores as sementes armazenadas em sacola de papel adquiriram água durante esse período o que pode ter contribuído para a sua deterioração.

Os resultados dessas pesquisas vêm comprovando o comportamento ortodoxo das sementes, caracterizado por Roberts (1973, p.499-514), pela conservação com baixo teor de água e armazenagem em ambiente com baixos níveis de temperatura.

Quando se compara a germinação em relação ao tempo de armazenamento, verifica-se na Tabela 4 que a percentagem de germinação aos dois meses de armazenamento aumentou em relação à inicial, independente do tipo de embalagem. Houve em seguida, uma queda acentuada nos valores para as sementes acondicionadas em sacos plásticos. No entanto, as sementes acondicionadas em sacos plásticos com fechamento à vácuo e também em papel Kraft, se comportaram de forma diferente. Nestes tratamentos, houve uma tendência dos valores de germinação serem crescentes até o quarto mês, vindo então decair aos 6 meses de armazenamento.

Neves; Serigatto (2009, p. 3-4), trabalhando com sementes de *T. aurea*, verificaram que as sementes postas para germinar logo após a coleta, apresentaram 96% de emergência, sendo este inferior a maior parte dos demais tratamentos após esse período inicial. Aos cinco meses de armazenamento os resultados da germinação de sementes submetidas ao acondicionamento em ambiente de laboratório e geladeira (13°C), indicaram como sendo o melhor método a geladeira, com as sementes embaladas tanto em sacos de papel Kraft, quanto em saco plástico transparente.

Como mostra a Tabela 4 ao comparar a embalagem de saco plástico ao longo das diferentes épocas, nota-se que aos dois meses de armazenamento obteve-se a maior percentagem de germinação (60%), diferindo-se significativamente dos demais períodos.

Para as sementes embaladas à vácuo, percebe-se que os melhores resultados encontrados foram aos quatro meses de armazenamento, porém não diferindo estatisticamente dos dois meses. A menor percentagem de germinação encontrada foi aos 6 meses de armazenamento, a qual diferiu significativamente dos

demais períodos. Resultado semelhante foi encontrado por Silva et al.,(2001,p.252-259) armazenando sementes de ipê-rosa (*T.heterophylla*) embaladas à vácuo, onde a germinação diminuiu com o tempo de armazenamento.

Já para a embalagem de papel Kraft, a maior percentagem de germinação ocorreu nos quatro meses de armazenamento, no entanto, este não diferiu estatisticamente da percentagem encontrada aos dois meses. Em contrapartida aos seis meses de armazenamento apresentou os menores resultados diferindo significativamente dos demais.

Tabela 2 - Percentagem de germinação de sementes de *H. chrysotrichus*. Dois Vizinhos, 2013

EMBALAGEM	0	2	4	6
	MESES	MESES	MESES	MESES
SACOS PLÁSTICOS	30 b	60 a	37 b	25 b
EMBALADAS À VÁCUO	30 b	44 ab	53 a	15 c
PAPEL KRAFT	30 b	40 ab	49 a	2 c
CV	9,5%			

Fonte: O Autor

*Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 1% de significância

Este resultado apresentou-se satisfatório quando comparado ao armazenamento de sementes em ambiente de laboratório. Marques et al.,(2004,p.127-133), estudando sementes de *T. chrysotricha*, constataram que as sementes perderam sua viabilidade aos seis meses de armazenamento, comprovando assim o que foi proposto por Popinigis (1977, p. 216) que altas temperaturas associadas, ao aumento da umidade, propicia maior deterioração da semente.

A melhor conservação do poder germinativo das sementes acondicionadas em sacos plásticos e em ambiente com temperaturas mais baixas também foi observada em sementes de cambuci (*Campomanesia phaea*) estudadas por Maluf; Pisciotano-Ereio(2005, p. 707-714) e em sementes de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra*) (AGUIAR et al., 2010, p. 1624-1629).

Como pode-se notar na Figura 7, que a germinação tendeu a decrescer ao passar do tempo de armazenamento.

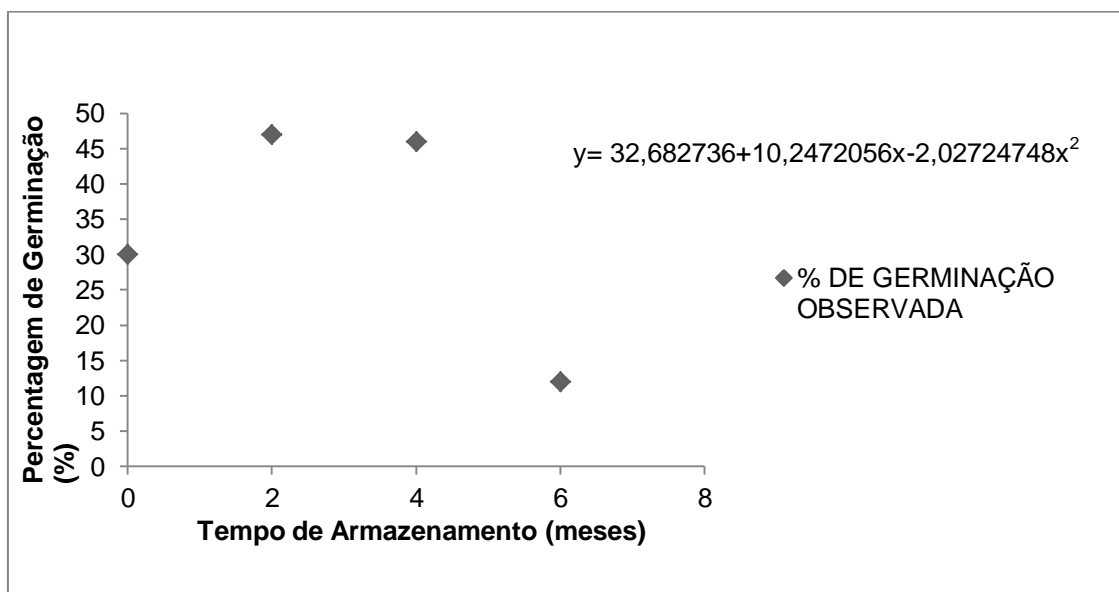


Figura 7 - Porcentagem de germinação das sementes de *H. Chrysotrichus* em função do tempo de armazenamento. Dois Vizinhos, 2013

Fonte: O Autor

4.2 TESTE DE EMERGÊNCIA EM CAMPO

A Figura 7 demonstra os resultados da emergência das sementes. Verifica-se que a maior porcentagem de emergência de plântulas foi 20% aos dois meses de armazenamento, para o tratamento que utilizou o fechamento à vácuo. O resultado ajudou a demonstrar que a avaliação da viabilidade das sementes em laboratório, pode não ser acompanhada pela emergência em campo para a espécie estudada. O mesmo resultado também foi encontrado por Freitas et al., (2011,p.142–148) estudando sementes de ipê-verde (*Cybistax antisyphilitica*) por armazenamento à vácuo onde as sementes apresentaram maiores taxas de germinação do que emergência.

Apesar das embalagens utilizadas neste trabalho, apresentarem diferentes características com relação às trocas de vapor d'água, elas comportaram-se de maneira semelhante como mostra a Figura 7. Pois apesar das condições de armazenamento terem sido em baixa temperatura, a deterioração das sementes foi contínua.

Segundo Delouche (2002,p.24-31), a deterioração das sementes é um complexo de mudanças que ocorrem com o passar do tempo, causando prejuízos aos sistemas e funções vitais, resultando na diminuição no grau de capacidade e desempenho da semente. Sendo assim, pode-se afirmar que a deterioração de sementes é um processo inexorável, inevitável e irreversível.

Na literatura, ainda não existe um conceito exato sobre as causas da deterioração das sementes, acredita-se que com o envelhecimento das mesmas, as membranas perdem a permeabilidade seletiva, as enzimas tornam-se menos eficientes para exercer sua atividade catalítica e os cromossomos podem acumular mutações, além da decomposição das reservas durante o armazenamento, ocorrendo, ainda o acúmulo de produtos tóxicos que prejudicam o desempenho da semente no momento da germinação (SOUZA; PEIXOTO; TOLEDO, 2006, p. 111).

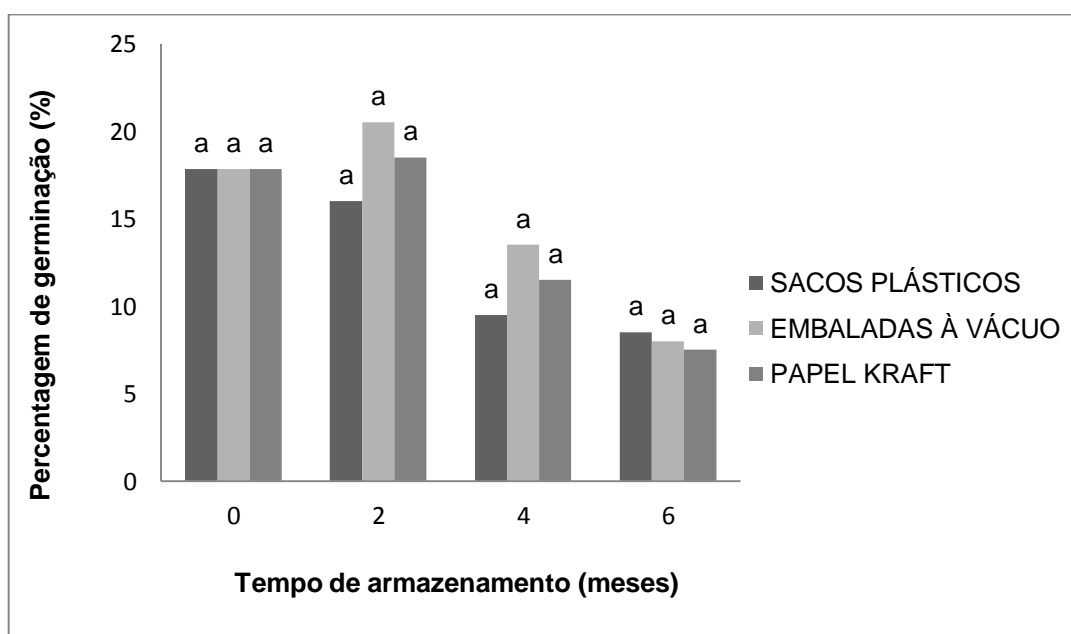


Figura8- Porcentagem de emergência das sementes de *H. chrysotrichus* em diferentes tipos de embalagens. Dois Vizinhos, 2013

Fonte: O Autor

* Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 1% de significância

Verifica-se na Figura 7, que os resultados de porcentagem de emergência em campo comparando-se as embalagens em todas as épocas de armazenamento, não tiveram diferença significativa entre si. Mesmo resultado pôde ser visto com sementes de *T. roseo-alba* e de *T. impetiginosa*, as quais mantiveram sua capacidade germinativa independente da embalagem utilizada no armazenamento

das sementes (BORBA FILHO; PEREZ, 2009, p.259-269). Esta variação também é encontrada em trabalho realizado com sementes de ipê dourado (*Tabebuia sp.*), neste foram testados dois tipos de embalagens, sacos plásticos e sacos de papel Kraft. Os autores puderam concluir que a embalagem não interferiu na viabilidade das sementes quando armazenadas em câmara seca (KANO; MÁRQUEZ; KAGEYAMA, 1978, p. 13-23).

Carvalho; Figueirêdo (1983, p. 4-11) estudando sementes de juta (*Corchorus capsularis*) constataram que a conservação do poder germinativo foi mais satisfatória quando as sementes foram acondicionadas à vácuo em sacos de polinil composto (polietileno+ nylon), durante quinze meses, porém não foram constatadas diferenças significativas em relação a sementes armazenadas em sacos de polinil composto sem uso do vácuo.

Conforme nota-se na Tabela 5 não verificou-se boa percentagem inicial de emergência em campo (18%), e também ao longo do período de armazenamento estudado, independente do tipo de embalagem. O baixo vigor das sementes pode ser devido a uma baixa quantidade de reserva nutritiva, ou também estar relacionado à fatores genéticos e fisiológicos como imaturação na colheita e deterioração durante o armazenamento (POPINIGIS, 1977, p. 198).

No entanto do ponto de vista da manutenção da viabilidade inicial, teve um desempenho satisfatório sendo que aos seis meses de armazenamento perderam por volta de 10 % de emergência. Martins; Lago; Andrade (2009, p.775-780), estudando sementes de ipê branco (*T. roseo-alba*), obtiveram como emergência inicial 69,5 %, e aos 6 meses de armazenado houve uma queda de 19% quando acondicionada em temperatura de -20 °C em embalagens de polietileno. Neste caso a emergência inicial foi maior, mas a perda de viabilidade chegou a quase o dobro da encontrada no presente estudo.

Valores semelhantes também foram encontrados por Martins et al., (2009, p.86-95), onde verificaram que a conservação e a viabilidade das sementes de ipê-amarelo (*T. chrysotricha*) é favorecida quando estas são armazenadas nas temperaturas de 10°C e -12°C, nesse estudo as sementes também apresentaram baixo índice de emergência inicial e aos 6 meses de armazenamento a redução da emergência foi no entorno de 10%.

Na Tabela 5, ao comparar a embalagem de saco plástico ao longo das diferentes épocas, verifica-se que a emergência inicial e aos dois meses foi superior do que aos quatro e seis meses.

Tabela 3 - Percentagem de emergência em campo de sementes de *H.chrysotrichus*. Dois Vizinhos, 2013

EMBALAGEM	0 MESES	2 MESES	4 MESES	6 MESES
SACOS PLÁSTICOS	18 a	16 a	10 b	9 b
EMBALADAS À VÁCUO	18 ab	21 a	14 b	8 c
PAPEL KRAFT	18 ab	19 a	12 bc	8 c
CV	8,1%			

Fonte: O Autor

*Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 1% de significância

Para as sementes embaladas à vácuo a melhor taxa de emergência foi encontrada aos dois meses de armazenamento, sendo que esta não diferiu estatisticamente da emergência aos zero meses. Porém nota-se que a emergência inicial não diferiu dos quatro meses. A menor resultado pôde ser visto aos seis meses de armazenamento, a qual diferiu entre os demais períodos.

Já para as sementes embaladas em papel Kraft, nota-se que a emergência encontrada aos dois meses foi superior as demais, porém não diferindo da emergência inicial, que por sua vez não diferiu da emergência aos quatro meses. A menor percentagem de emergência foi observada aos seis meses de armazenamento, a qual diferiu dos quatro meses.

Como pode ser observado na Figura 9 em geral, o vigor das sementes decresceu com o tempo de armazenamento, o que está em concordância com os resultados obtidos por Melo (2009, p. 17-34), estudando sementes de ipê-verde (*C. antisyphilitica*).

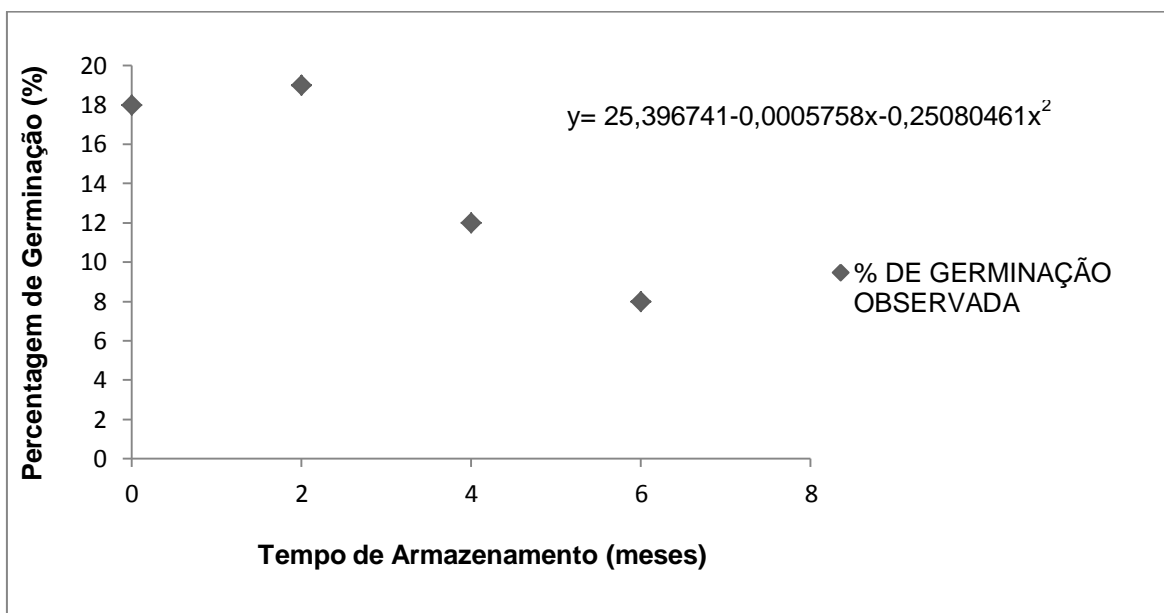


Figura 9 - Porcentagem de emergência das sementes de *H. Chrysotrichus* em função do tempo de armazenamento. Dois Vizinhos, 2013

Fonte: O Autor

A hipótese foi corroborada em partes, pois no teste de germinação em laboratório as sementes acondicionadas em embalagens com menor permeabilidade mantiveram maior vigor, no entanto no teste de emergência em campo não apresentaram diferença significativa.

5 CONCLUSÃO

- É possível manter a viabilidade de sementes de *H. chrysotrichus* por até seis meses, independente do tipo da embalagem;
- As sementes armazenadas em embalagens com menor permeabilidade apresentaram maior viabilidade no período de até seis meses, no teste de germinação;
- Aos seis meses de armazenamento, houve redução da capacidade germinativa, independente da embalagem utilizada para o seu acondicionamento.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Ivor Bergemann. **Conservação de sementes**. In: SILVA, A.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.). Manual técnico de sementes florestais. São Paulo: Instituto Florestal, 1995.

AGUIAR, Francismar Francisco Alves; et al. Germinação de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth. (Fabaceae-Papilionoideae) no armazenamento. **Ciência Agrotécnica**, Lavras (MG), v. 34, Edição Especial, p. 1624-1629, 2010.

AMORIM, Isaac Lucena; DADIVE, Antonio Claudio; CHAVES, Maria Madalena. Morfologia do fruto e da semente, e germinação da semente de *Trema micrantha* (L.) Blum. **Cerne**, Lavras (MG), v. 3, n. 1, p. 14, 1997.

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

ARAÚJO, Eduardo Fontes; BARBOSA, José Geraldo. Influência da embalagem e do ambiente de armazenamento na conservação de sementes de palmeira (*Phoenix loureiri* Kunth). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina (PR), v.14, n.1, p.61-64, 1992.

ARRUDA, Jurandi Benedito; et al. Armazenamento de sementes de *Heteropterys tomentosa* por diferentes períodos, embalagens e ambientes. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 11, n. 2, p.9, 2011.

AZEVEDO, Márcia R. de Q. A.; et al. Influência das Embalagens e Condições de Armazenamento no Vigor de Sementes de Gergelim. **Revista Brasileira Eng. Agrícola**. Campina Grande (PB), v.7, n.3, p.519-524, 2003.

BEWLEY, J.Derek; BLACK, Michael. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1994.

BORBA FILHO, Aluisio Brígido; PEREZ, Sonia Cristina Juliano Gualtieri De Andrade. Armazenamento de sementes de ipê-branco e ipê-roxo em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.1, p.259-269, 2009.

BOTELHO, Soraya Alvarenga; CARNEIRO, José Geraldo De Araújo. Influência da umidade, embalagens e ambientes sobre a viabilidade e vigor de sementes de Pau-Santo (*Kielmeyera Coriacea* Mart.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.14, n. 1, p. 41-46, 1992.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pesca e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Brasília, 2009.

CABRAL, Edna Lopes; BARBOSA, Dilosa Carvalho de Alencar; SIMABUKURO, Eliana Akie. Armazenamento e germinação de sementes de *Tabebuia* áurea (Manso) Benth. & Hook. F. Ex. S. Moore. **Acta Botânica Brasílica**, v.17, n.4, p. 609-617, 2003.

CARVALHO, Nelson Moreira; NAKAGAWA, João. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000.

CARVALHO, Nelson Moreira; et al. Armazenamento de sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia chrysostricha*). **Científica**, v.4, n.3, p.315-319, 1976.

CARVALHO, José Edmar Urano; FIGUEIRÊDO, Francisco José Câmara. Germinação e vigor de sementes de juta armazenadas em diferentes embalagens. **CIRCULAR TÉCNICA**, N. 40, p.11. EMBRAPA, 1983.

CORRÊA, Marcelo Grassi; et al. Armazenamento de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* Mart.). In: SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9., e 2., SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2008, Brasília. **Anais...** Brasília ParlaMundi.

CROMARTY, A.S.; ELLIS, R.H.; ROBERTS, E.H. **Design of seed storage facilities for genetic conservation**. Rome: IPGRI, 1985.

DEGAN, Patrícia; et al. Influência de métodos de secagem na conservação de sementes de Ipê-branco. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, Campina Grande (PB), v.5, n.3, p.492-496, 2001.

DELOUCHE, James C. Germinação, Deterioração e Vigor da Semente. **Seed News**, Pelotas (RS), n. 6, p.24-31, 2002.

DELOUCHE, James C.; POTTS, Howard. **Programa de sementes: Planejamento e implantação**. Brasília: Agiplan, 1974.

ELLIS, R.H.; HONG, T.D.; ROBERTS, E.H. An intermediate category of seed storage behaviour? I. Coffee. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.41, n.230, p.1167-1174, 1990.

FIGLIOLIA, Márcia Balistiero; PIÑA-RODRIGUES, Fátima C. Márquez. **Manejo de sementes de espécies arbóreas**. São Paulo: Instituto Florestal, 1995.

FLORIANO, Eduardo Pagel. **Armazenamento de sementes florestais**. Caderno Didático n. 1, p. 10, Santa Rosa, 2004.

FREITAS, Marcela Nunes; SANTANA, Denise Garcia; CAMARGO, Reginaldo. Conservação de sementes de ipê-verde (*Cybistax antisyphilitica* Mart.) por armazenamento à vácuo. **Revista Verde**, Mossoró (RN) v.6, n.4, p.142-148, 2011.

FONSECA, Fernanda Lopes; et al. Maturidade fisiológica das sementes do ipê-amarelo, *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex DC.) Standl. **Scientia Forestalis**, n. 69, p.136-141, 2005.

GORENSTEIN, Mauricio Romero; et al. Estrutura e diversidade da comunidade arbórea na trilha ecológica da UTFPR, campus Dois Vizinhos através do método de quadrantes. In: IV SEMINÁRIO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA CIÊNCIAS AGRÁRIAS, ANIMAIS E FLORESTAIS, Dois Vizinhos. **Anais...Dois Vizinhos**, 2010.

GUIMARÃES, Marcelo de Almeida; DIAS, Denise Cunha Fernandes dos Santos; LOUREIRO, Marcelo Ehlers. Hidratação de sementes. **Revista Tropica**, v. 2, n. 1, p. 31- 39, 2008.

HOPPE, Juarez Martins. **Produção de Sementes e Mudanças Florestais**. Caderno Didático, 2. ed. Santa Maria, 2004.

KAGEYAMA, Paulo Yoshio; CASTRO, Carlos Ferreira de Abreu. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. **IPEF**, n.41/42, p.83-93, 1989.

KAGEYAMA, Paulo Yoshio.; MARQUEZ, Fátima.C.M. Comportamento de sementes de curta longevidade armazenadas com diferentes teores de umidade inicial: gênero *Tabebuia*. **IPEF, CIRCULARTÉCNICA**, n. 126, 1981.

KOHAMA, Sueli; et al. Secagem e armazenamento de sementes de *Eugenia brasiliensis* LAM.(Grumixameira). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p.72-78, 2006

KANO, Nelson Kazuo; MÁRQUEZ, Fátima Conceição Machado; KAGEYAMA, Paulo Yoshio. Armazenamento de sementes de ipê-dourado (*Tabebuia* sp). **IPEF**, n.17, p.13-23, 1978.

LABOURIAU, Luiz Gouvêa. **A Germinação de sementes**. Washington: Organização dos Estados Americanos, 1983.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1992.

MAEDA, Jocely Andreuccetti; MATHES, Luiz Antonio Ferraz. Conservação de sementes de Ipê. **Bragantia**, v.43, n.1, p.51-61, 1984.

MALUF, Angela Maria; PISCIOTTANO-EREIO, Waldete Aparecida. Secagem e armazenamento de sementes de cambuci. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília (DF), v. 40, n. 7, p. 707-714, 2005.

MARCOS FILHO, Julio. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005.

MARQUES, Marco Antonio; et al. Comportamento germinativo de sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha* (Mart.) Standl.) secadas em câmara seca, armazenadas em diferentes ambientes e submetidas a seteníveis de potencial osmótico. **Científica**, Jaboticabal, v.32, n.2, p.127-133, 2004.

MARTINS, Leila; LAGO, Antônio Augusto do; CICERO, Silvio Moure. Qualidade fisiológica de sementes de *Tabebuia Avellanadae* e *Tabebuia Impetiginosa* submetidas à ultra-secagem. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 4, p. 626-634, 2011.

MARTINS, Leila; LAGO, Antonio Augusto; ANDRADE, Antônio Carlos Silva. Armazenamento de sementes de ipê-branco: teor de água e temperatura do ambiente. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.3, p.775-780, 2009.

MARTINS, Leila; LAGO, Antônio Augusto do; SALES, Wilson Roberto Marques. Conservação de sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia Chrysotricha* (Mart. Ex A. Dc.) Standl.) em função do teor de água das sementes e da temperatura do armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 2, p.86-95, 2009.

MEDEIROS, Antonio Carlos de Souza. Armazenamento **de sementes de Espécies florestais nativas**. Embrapa, Colombo, 2001.

MELLO, Claudia Maria Correia; EIRA, Mirian Therezinha Souza. Conservação de sementes de ipês (*Tabebuia* spp.). **Revista Árvore**, Viçosa (MG), v.19, n.4, p.427-432, 1995.

MELO, Paulo Régis Bandeira. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de ipê-verde (*Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart.). Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2009.

MENDONÇA, Roberta Cunha; et al. **Flora vascular do bioma Cerrado**. Reserva Ecológica do IBGE, Brasília, 2007.

NEVES, Graciele; SERIGATTO, Edénir M. Avaliação da germinação de sementes de (Ipê Amarelo) *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook f. ex S. Moore, submetida a diferentes métodos de armazenamento (Dados preliminares). Acadêmica do curso de Ciências Biológicas - UNEMAT, 2009.

OLIVEIRA, Ademir Kleber Morbeck; SCHLEDER, Eloty Dias; FAVERO, Silvio. Caracterização Morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia Aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. F. Ex. S. Moore. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.1, p.25-32, 2006.

PESKE, Silmar. Embalagem para Sementes. **Seed News**, Pelotas (RS), v.7, n. 2, p. 32- 36, 2003.

POPINIGIS, Flavio. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1977.

POTT, Arnildo; POTT, Vali Joana. **Plantas do pantanal**. Embrapa, Brasília. 1994.

SANTOS, Fabiana Silva. Biometria, germinação e qualidade fisiológica de sementes de *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex A. DC.) Standl. provenientes de diferentes matrizes. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2007.

SARMENTO, Marcelo Benevenga; VILLELA, Francisco Amaral. Sementes Florestais Nativas do Brasil. **SEED NEWS**, Pelotas(RS), v. 14, n.4, p.34-37, 2010.

SCHMIDT, Lars. **Guide to handling of tropical and subtropical forest seed**. Denmark: Danida Forest Seed Centre, 2000.

SILVA, Antonio; et al. Liofilização e armazenamento de sementes de ipê-rosa (*Tabebuia heterophylla* (A.P. Candolle) Britton) – bignoniaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 1, p.252-259, 2001.

SILVA, Fabricio Schwanz; et al. Viabilidade do armazenamento de sementes em diferentes embalagens para pequenas propriedades rurais. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v.8, n.1, p.45- 56, 2010.

SOUZA, Julio S. Inglez; PEIXOTO, Aristeu Mendes; TOLEDO, Francisco Ferraz. **Enciclopédia Agrícola Brasileira: S-Z**. São Paulo: editora da universidade de São Paulo: Fapesp, 2006.

RAZERA, Luiz Fernandes; et al. Armazenamento de sementes de arroz e milho em diferentes embalagens e localidades paulistas. **Bragantia**, Campinas, v.45, n.2, p.337-352, 1986.

REGO, Suelen Santos. Tolerância à desidratação e armazenamento de sementes de *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) Berg. E *Casearia decandra* Jacq. Tese (doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Curitiba, 2012.

ROBERTS, E.H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and Technology**, v. 1, n.1, p.499-514, 1973.

TOLEDO, Francisco Ferraz; MARCOS FILHO, Julio. **Manual das sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977.

ZANON, Ayrton; CARPANEZZI, Antonio Aparecido; FOWLER, João Antonio Pereira. Germinação em laboratório e armazenamento de sementes de Tarumã-Branco (*Citharexylum Myrianthum* Cham.). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 35, p.75-82, 1997.

ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. SANEST - Sistema de Análise Estatísticas para Microcomputadores. Pelotas: UFPel, 1984.