



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CAMPUS II – AREIA - PB

GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE *Enterolobium contortisiliquum* (VELL.)
MORONG. ARMAZENADAS

ROSEMERE DOS SANTOS SILVA

AREIA - PB

2013

ROSEMERE DOS SANTOS SILVA

GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE *Enterolobium contortisiliquum* (VELL.)
MORONG. ARMAZENADAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Universidade Federal da Paraíba como
requisito parcial para a obtenção do título de
Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Edna Ursulino Alves

AREIA - PB
2013

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da

Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

S586g Silva, Rosemere dos Santos.

Germinação e vigor de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. armazenadas / Rosemere dos Santos Silva. - Areia: UFPB/CCA, 2013.

42 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2013.

Bibliografia.

Orientador(a): Edna Ursulino Alves.

1. Sementes – Tambor 2. Tambor – Qualidade fisiológica 3. *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. I. Alves, Edna Ursulino (Orientadora) II. Título.

UFPB/CCA

CDU: 631.53

ROSEMERE DOS SANTOS SILVA

GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE *Enterolobium contortisiliquum* (VELL.)
MORONG. ARMAZENADAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Universidade Federal da Paraíba como
requisito parcial para a obtenção do título de
Licenciado em Ciências Biológicas.

Trabalho de graduação aprovado em: __/__/__

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Edna Ursulino Alves
Orientadora – CCA/UFPB

Dra. Luciana Rodrigues de Araújo
Examinadora – CCA/UFPB

MSc. Marina Matias Ursulino
Examinadora – CCA/UFPB

AREIA - PB

2013

Dedicatória

A uma força poderosa que nos envolve e nos move a superar todas as etapas de nossa existência, Deus.

A minha mãe, Cleomar Soares dos Santos, pelo apoio, dedicação e confiança depositada em mim.

Ao meu namorado, Flávio Ricardo da Silva Cruz, que durante os momentos difíceis da minha vida acreditou em mim mais do que eu mesma. Certamente isso me modificou, pois passei a lutar para ser “a melhor”. Não a melhor de todos, mas “a melhor” de mim.

“Que não seja imortal posto que é chama, mas que seja infinito enquanto dure”. (Vinicius de Moraes)

Em especial a professora Edna Ursulino Alves, por alimentar esse sonho abrindo a porta para sua realização.

Dedico...

Aos meus irmãos Maciel, Joallyson, Guilherme, Gustavo, Vanessa e Viviane, as minhas cunhadas Valteir, Aninha e Christiane e, por fim aos meus queridos sobrinhos João Vitor e Matheus, mesmo distantes, tenho profundo amor e admiração por vocês.

Ofereço...

Agradecimentos

Devo, antes de tudo, agradecer a DEUS por mais esta vitória e pela dádiva da perseverança.

Ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba pela oportunidade de concluir um curso superior.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de Iniciação Científica concedida durante o curso.

A minha orientadora Profa. Edna Ursulino Alves, inicialmente pela acolhida no Laboratório de Análises de Sementes (LAS), bem como, pela realização do meu primeiro trabalho de pesquisa, pela demonstração diária de profissionalismo, competência, ética, dedicação, confiança e amizade prestados no decorrer dessa caminhada e, pelos conhecimentos adquiridos que contribuíram grandemente na minha formação, meus sinceros agradecimentos.

A Luciana Rodrigues de Araújo, pela co-orientação nos trabalhos desenvolvidos, pela torcida, apoio, confiança e amizade a mim dispensadas, muito obrigada.

Ao meu namorado Flávio Ricardo, pela amizade, cuidado, amor, dedicação, cumplicidade e ajuda durante todo o curso.

A todos os meus professores do Curso de Ciências Biológicas, que me conduziram até aqui, em especial aos professores do DCFS aos quais tenho admiração pelos ensinamentos valorosos.

A coordenação e aos seus secretários (Delza e Eduardo) do Curso de Graduação em Ciências Biológicas.

Aos estudantes de pós-graduação em especial a amiga Leandra Matos Barrozo, Marina Matias, Roberta Sales, Kelina Bernardo, Paulo Alexandre, Daniela Sena, Dayane e Severino, pelos trabalhos realizados e pelo aprendizado ao longo do meu estágio no (LAS).

Aos funcionários do Laboratório de Análises de Sementes, MSc. Antônio Alves de Lima, Severino Francisco dos Santos (Seu Bui) e Rui Barbosa da Silva.

A todos os companheiros do Laboratório de Análises de Sementes, que contribuíram para a realização desse trabalho.

Aos amigos consolidados durante esses anos de caminhada, Caroline (Carol), Mercês, Paulo Araújo, Edna Oliveira, Magnólia, Lourdes, Givanildo, Fernando e Soraya, vocês fazem parte dessa realização.

Aos meus colegas de curso, em particular Daniela Oliveira, Gyslayne, Vanessa, Janaína Matias e Wyara pela amizade.

E a todos aqueles que contribuíram direta e indiretamente na minha formação.

“Sem sonhos, as perdas se tornam insuportáveis, as pedras do caminho se tornam montanhas, os fracassos se transformam em golpes fatais. Mas, se você tiver grandes sonhos... seus erros produzirão crescimento, seus desafios produzirão oportunidades, seus medos produzirão coragem”. (Augusto Cury)

Sumário

Lista de figuras.....	ix
Lista de tabela.....	x
Resumo.....	xi
Abstract.....	xii
1. Introdução.....	14
2. Objetivo Geral.....	15
3. Objetivos específicos.....	15
4. Revisão de Literatura.....	16
4.1. Descrição da espécie.....	16
4.2. Armazenamento de sementes.....	18
4.3. Embalagens e ambientes.....	19
5. Material e Métodos.....	21
5.1. Localização do experimento.....	21
5.2. Coleta e beneficiamento de frutos.....	21
5.3. Armazenamento e avaliação da qualidade fisiológica.....	22
5.3.1. Teor de água.....	22
5.3.2. Teste de emergência.....	23
5.3.3. Índice de velocidade de emergência.....	23
5.3.4. Primeira contagem de emergência.....	23
5.3.5. Comprimento de parte aérea e raízes de plântulas.....	23

5.3.6. Massa seca da parte aérea e raízes de plântulas.....	24
5.4. Delineamento experimental e análise estatística.....	24
6. Resultados e Discussão.....	25
7. Conclusão.....	36
8. Referências bibliográficas.....	37

Lista de Figuras

Figura 1. Árvore de <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong, Areia – PB, 2010.....	16
Figura 2. Coleta de frutos (A), frutos (B,C,D) e sementes (E,F) de <i>E. contortisiliquum</i> , Areia – PB, 2010.....	20
Figura 3. Sementes de <i>E. contortisiliquum</i> armazenadas nas embalagens de papel (A), pano (B), alumínio (C), plástico PP (D) e garrafa pet (E), Areia – PB, 2010.....	21
Figura 4. Teor de água de <i>E. contortisiliquum</i> , oriundas de sementes armazenadas em diferentes ambientes e embalagens, Areia – PB, 2013.....	26
Figura 5. Emergência (%) de <i>E. contortisiliquum</i> , oriundas de sementes armazenadas em diferentes ambientes e embalagens, Areia – PB, 2013.....	28
Figura 6. Comprimento de parte aérea de plântulas de <i>E. contortisiliquum</i> , oriundas de sementes armazenadas em diferentes ambientes e embalagens, Areia – PB, 2013.....	29
Figura 7. Comprimento de raízes de plântulas de <i>E. contortisiliquum</i> , oriundas de sementes armazenadas em diferentes ambientes e embalagens. , Areia – PB, 2013.....	31
Figura 8. Massa seca da parte aérea de plântulas de <i>E. contortisiliquum</i> , oriundas de sementes armazenadas diferentes ambientes e embalagens, Areia – PB, 2013.....	32
Figura 9. Massa seca de raízes de plântulas de <i>E. contortisiliquum</i> , oriundas de sementes armazenadas diferentes ambientes e embalagens, Areia – PB, 2013.....	33

Lista de tabela

Tabela 1. Quadrados médios e coeficientes de variação (CV), referentes ao teor de água (U), primeira contagem de emergência (PC) índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de emergência (E%), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento de raízes (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raízes (MSR), de plântulas oriundas de sementes de <i>E. contortisiliquum</i> armazenadas em diferentes ambientes e embalagens, Areia – PB, 2013.....	25
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

SILVA, R.S. GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE *Enterolobium contortisiliquum* (VELL.) MORONG. ARMAZENADAS. 2013. 42 f. Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB.

Resumo

A espécie *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong., comumente conhecida por tambor é uma Fabaceae de ocorrência ampla, empregada na recuperação de áreas degradadas; o estudo do armazenamento de sementes é uma estratégia que evita perdas tanto no aspecto qualitativo como quantitativo. Dessa forma o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de *E. contortisiliquum* (Vell.) Morong. armazenadas em diferentes embalagens, ambientes e períodos de armazenamento. As sementes foram obtidas de frutos maduros no início da dispersão natural em sete árvores matrizes localizadas no município de Areia, PB, entre os meses de novembro e dezembro de 2010 e sem seguida levados ao Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, seguindo um delineamento inteiramente ao acaso em parcela subdividida, sendo a parcela principal constituída pelos ambientes (laboratório, câmara fria, freezer e geladeira), a subparcela pelas embalagens (papel kraft, pano, alumínio, plástico (PP) e garrafa PET) e a subsubparcela constituída pelos períodos de armazenamento (0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240 e 270 dias). Para avaliação da qualidade fisiológica determinou-se o teor de água, porcentagem, primeira contagem e índice de velocidade de emergência, bem como o comprimento e massa seca de parte aérea e raízes. As sementes de *E. contortisiliquum*, podem ser acondicionadas em embalagem de saco de plástico de polipropileno (PP) e armazenada durante 270 dias sem redução considerável no vigor.

Palavras-chave: Tambor, embalagem, armazenamento, conservação, viabilidade.

SILVA, RS. **GERMINATING AND SEED VIGOR *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. STORED.** In 2013. 42 f. Work Completion Course (Undergraduate Biological Sciences). Center for Agricultural Sciences, Federal University of Paraiba, Areia-PB.

Abstract

The species *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong., commonly known as tambor is a Fabacea of wide occurrence, used in the recovery of degraded areas; the study of seed storage is a strategy that avoids losses both in terms of quality and quantity. Thus the aim of this study was to evaluate the physiological quality of seeds of *E. contortisiliquum* (Vell.) Morong. stored in different packaging, environments and storage periods. Seeds were obtained from ripe fruits at the beginning of dispersal in seven mother trees located in Areia, PB, between the months of november and december of 2010 and then taken without the Seed Analysis Laboratory, Department of Plant and Environmental Sciences Center of Agricultural Sciences of the Federal University of Paraíba, following a completely randomized design in a split-plot, with the major portion consisting of the environments (laboratory freezer, freezer and refrigerator), the subplot for packaging (kraft paper, cloth, aluminum plastic (PP) and PET bottle) and constituted by subsubplot storage periods (0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240 and 270 days). To evaluate the physiological quality was determined the water content, percentage, first count and the speed of emergency as well as the length and dry weight of shoots and roots. The seeds of *E. contortisiliquum*, can be packed in plastic bag of polypropylene (PP) and stored for 270 days without considerable reduction in vigor.

Keywords: tambor, packaging, storage, preservation, viability.

1. Introdução

A espécie *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, pertencente a família Fabaceae, subfamília Mimosoideae, popularmente conhecida como tamboril, orelha de macaco, pau-de-sabão, entre outros, é nativa nas formações florestais, especialmente do domínio de Mata Atlântica, entretanto, tem ampla distribuição no território brasileiro (LORENZI, 2002). Devido ao rápido crescimento inicial é bastante apropriada para plantios mistos e reflorestamento de áreas degradadas (ARAÚJO e SOBRINHO, 2011).

Semelhantemente a tantas outras espécies florestais, populações de *E. contortisiliquum* tem sido reduzidas, o que é reflexo da exploração predatória das formações florestais nas quais a mesma ocorre naturalmente. Frente aos graves problemas causados pela remoção do componente arbóreo de uma determinada área, tornam-se imprescindíveis medidas que contribuam para a minimização do problema. Neste aspecto, o estudo das condições ótimas de armazenamento de sementes de espécies florestais auxilia na determinação das melhores condições proporcionando a manutenção da qualidade fisiológica, preservando o poder germinativo das mesmas e garantindo sementes viáveis para produção de mudas ao longo do tempo (GUEDES et al., 2010).

A semente é um insumo muito importante na agricultura, constituindo-se no primeiro fator do sucesso ou fracasso de qualquer atividade que nela se baseia, por conter todas as potencialidades produtivas das plantas. Em muitas espécies que se reproduzem por sementes, a mesma é o início e o fim do ciclo das plantas, pois tudo inicia-se pela germinação e, após a formação da planta todos os seus processos biológicos são investidos para a sua perpetuação, ou seja, na formação de novas sementes (POPINIGIS, 1985). Outras características das sementes que merecem destaque são a capacidade de se manterem viáveis durante o armazenamento e capacidade de dispersão, garantindo a perpetuação e disseminação da espécie ao longo do tempo (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

Devido aos graves problemas causados pela remoção do componente arbóreo de uma determinada área, tornam-se imprescindíveis medidas que contribuam para a minimização dos mesmos. O armazenamento é uma prática de grande importância para o controle da qualidade fisiológica das sementes porque é responsável pela manutenção da viabilidade das mesmas (AZEVEDO et al., 2003). No armazenamento de sementes florestais, o processo de deterioração não pode ser evitado, entretanto, o correto

armazenamento pode ajudar a controlar sua velocidade de deterioração (VIEIRA et al., 2001). Dessa forma, fatores como umidade relativa do ar e temperatura do ambiente de armazenamento afetam a qualidade das sementes durante o armazenamento (BORBA FILHO e PEREZ, 2009).

Dependendo das condições ambientais e características da própria semente, a deterioração pode ocorrer de forma mais rápida ou lenta (TAKAHASHI et al., 2009), sendo necessário, para tanto, a correta escolha do ambiente e do recipiente que serão utilizados para o armazenamento. Além disso, o período de armazenamento interfere diretamente no sucesso da prática, pois o recipiente utilizado influenciará na maior ou menor facilidade de trocas de vapor d'água entre as sementes e o meio (MARCOS FILHO, 2005). A interação entre o período de armazenamento e diferentes tipos de embalagens devem ser avaliados criteriosamente, uma vez que cada espécie pode apresentar comportamentos diferentes nas mesmas condições (SOUZA et al., 2011).

2. Objetivo Geral

Avaliar a qualidade fisiológica de sementes de *E. contortisiliquum* (Vell.) Morong. armazenadas.

3. Objetivos Específicos

- ✓ Verificar a influência de diferentes embalagens na germinação e vigor das sementes de *Enterolobium contortisiliquum*;
- ✓ Determinar a influência dos ambientes de armazenamento na conservação das sementes do referido táxon;
- ✓ Avaliar a viabilidade das sementes de *E. contortisiliquum* armazenadas;
- ✓ Selecionar embalagens e ambientes para o armazenamento seguro das sementes.

4. Revisão de Literatura

4.1. Descrição da espécie

A família Fabaceae presente em diversos biomas espalhados pelo planeta inclui cerca de 650 gêneros e aproximadamente 18.000 espécies, representando uma das maiores famílias das Angiospermas e também uma das principais do ponto de vista econômico (SILVA e SOUZA, 2002; FERREIRA et al., 2004; LEWIS et al., 2005). No Brasil, possui cerca de 200 gêneros e 1.500 espécies (SOUZA e LORENZI, 2005) e engloba espécies dos mais variados habitats e portes, com importância econômica na alimentação, ornamentação, extração industrial de compostos químicos e na indústria madeireira. Uma das subfamílias pertencentes às leguminosas (Fabaceae) é a Mimosoideae, constituída por 60 gêneros e aproximadamente 2.500 espécies de ampla distribuição geográfica (LORENZI, 2002) e, entre estes gêneros ocorrem muitas espécies, a exemplo do *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.

As leguminosas arbóreas, a exemplo de *E. contortisiliquum*, desempenham papel importante no manejo de áreas antropizadas e são muito eficientes quando inseridas em sistemas agropecuários no que se refere ao sombreamento e ao consequente conforto térmico proporcionado aos animais e/ou culturas vegetais, à proteção do solo contra a erosão e lixiviação, bem como à diminuição do uso de fertilizantes nitrogenados devido à fixação biológica de N₂ por bactérias associadas a esses vegetais (BALIEIRO et al., 2004). *E. contortisiliquum* é uma planta decídua no inverno, heliófita, seletiva higrófito e pioneira (CORRÊA, 1984), nativa da Bolívia, Uruguai, Paraguai, Argentina e Brasil, onde é mais encontrado nos Estados do Pará, Maranhão, Piauí, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul e Paraná; sua altura pode variar de 20-35 metros, tronco cilíndrico, as folhas são compostas e bipinadas (LORENZI, 1992), com 3 a 7 pares de pequenos folíolos oblongos, as inflorescências são tipo capítulo, globosas, com cerca de 10 a 20 flores brancas com os cálices esverdeados de pequena dimensão, reunidas em capítulos, compondo racemos axilares (LIMA, 2010).

A espécie produz uma grande quantidade de frutos por ano, cuja maturação ocorre durante os meses de junho e julho, com permanência na árvore por mais alguns meses (LORENZI, 2002), cujo comprimento médio é de 4,17 cm, largura média de 7,87 cm e

espessura média de 1,62 cm, variando entre o marrom, vermelho-goya a preto, os mesmos são legumes bacóides, indeiscentes, reniformes, com mesocarpo alvacento, esponjoso-comoso e internamente septados (BARROSO et al., 1999; BARRETTO e FERREIRA, 2011). Os frutos e a casca possuem substâncias adstringentes, saponinas, substância de cor branca ou amarela, a qual pode ser empregada na fabricação de sabões (LORENZI, 2002). *E. contortisiliquum* possui de 12 a 15 sementes por fruto, com funículo longo, amarelado e espiralado, as sementes são ortodoxas, estenospérmicas, achatadas e oblongas; apresenta comprimento médio de 1,35 cm, largura média de 0,95 cm e espessura média de 0,66 cm (BARRETTO e FERREIRA, 2011).

A madeira da referida espécie é resistente à umidade e a fungos, acima da média das demais espécies da família, podendo ser usada sem tratamento preventivo (LORENZI, 2002). Diferentemente da maioria das espécies da família Fabaceae as quais possuem madeira específica variando de média a pesada (MANIERI e CHIMELO, 1989), às propriedades físicas e mecânicas da madeira de *E. contortisiliquum* a classifica como uma madeira leve, portanto, as propriedades mecânicas baixas da madeira explicam a sua maciez e fácil trabalhabilidade, indicada assim, para o uso em marcenaria não estrutural e de interiores (MATTOS et al., 2008). A germinação das suas sementes é do tipo epígea-fanerocotiledonar, a qual é considerada baixa, uma vez que as mesmas possuem dormência tegumentar, que restringe a entrada de água e oxigênio (EIRA et al., 1993; ALBUQUERQUE, 2007).



Figura 1. Árvore de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, Areia – PB, 2010.

4.2. Armazenamento de sementes

Na literatura existem diversos trabalhos voltados para a escolha correta de ambientes e embalagens para o armazenamento de sementes de espécies vegetais economicamente importantes, sobretudo, àquelas de interesse agrícola, entretanto, há carências quando se trata das melhores formas de conservar sementes de espécies florestais (MARTINS et al., 2009). O armazenamento de sementes constitui um conjunto de práticas que permite a preservação da qualidade fisiológica das mesmas a partir da utilização de materiais e ambientes adequados de forma que a importância do armazenamento de sementes de espécies florestais torna-se indispensável nos dias atuais, uma vez que diversas formações florestais estão sendo dizimadas pela ação antrópica o que resulta em uma ameaça real à biodiversidade (GOMIDE et al, 2006).

No processo de produção de mudas, o estoque de sementes armazenadas em condições ideais garante o escalonamento da produção ao longo do tempo, sobretudo, quando não há mais sementes disponíveis para serem coletadas (CARVALHO et al., 2002). Dessa forma, conhecer o comportamento das sementes acondicionadas em diferentes embalagens e ambientes é de relevante importância para o manejo racional de diferentes espécies (FERRAZ et al., 1996). Além disso, as características da espécie, o tipo da semente, o tempo de armazenamento, utilizados interferem significativamente no sucesso da prática (DAL'COL LUCIO et al., 2007; ARRUDA et al., 2011).

Logo após a maturidade fisiológica, as sementes estão vulneráveis a sofrerem perda de viabilidade devido ao processo de deterioração, sendo que o armazenamento tem como objetivo desacelerar esse processo ao máximo (BORBA FILHO e PEREZ, 2009). Vários fatores podem interferir na deterioração das sementes como, por exemplo, suas condições fisiológicas iniciais, a localização e severidade de danos físicos, as condições do armazenamento (grau de umidade e temperatura), o tipo e a incidência de patógenos bem como a atuação conjunta desses fatores, os quais podem proporcionar diferenças de comportamento entre lotes de sementes armazenadas (NAKADA et al., 2010). Para Guedes et al. (2012) é imprescindível avaliar quais as melhores condições de armazenamento de sementes para cada espécie, devendo ser feito de acordo com a tolerância das mesmas à dessecação, sendo este um dos pontos mais importantes a ser levado em consideração.

Diante da complexidade que envolve o correto armazenamento de sementes de espécies florestais, é de fundamental importância estudos direcionados para a avaliação de diferentes ambientes, embalagens e períodos de armazenamento, de tal maneira que as informações obtidas possam ser adotadas tanto para testes de rotina em laboratórios quanto para a otimização do processo de produção de mudas ao longo do tempo.

4.3. Embalagens e ambientes

A busca do conhecimento da biologia de espécies florestais nativas, visando a sua domesticação e o domínio da sua reprodução tem sido cada vez maior, sobretudo, pela crescente necessidade de proteção e restabelecimento dos recursos florestais nos seus mais variados aspectos (KISSMANN et al., 2009). O armazenamento de sementes é uma das principais técnicas que podem ser utilizadas para a manutenção da qualidade fisiológica visando garantir o fornecimento desse insumo a programas de reflorestamento e reposição florestal, mantendo o vigor em nível razoável no período compreendido entre o plantio e a colheita (GARCIA e LIMA, 2000; AZEVEDO et al., 2003).

No armazenamento de sementes os ajustes de métodos que visem sua conservação com máxima qualidade pelo maior período de tempo possível são de extrema importância para o estabelecimento da espécie (PINTO JÚNIOR et al., 2012). Neste aspecto, a avaliação da interação existente entre diferentes embalagens, ambientes e períodos de armazenamento é de relevante importância, sendo que seus efeitos diferem em função das características intrínsecas de uma determinada espécie (ABUD et al., 2012). Segundo Silva et al. (2011) as sementes de espécies florestais quando acondicionadas em embalagens de distintas permeabilidades e armazenadas em diferentes ambientes, podem tanto apresentar o mesmo comportamento germinativo quanto comportamentos completamente dissemelhantes.

No que se refere aos ambientes que podem ser utilizados no armazenamento de sementes, destacam-se as câmaras fria, a seca e a fria seca, que se adaptam à maioria das situações (VIEIRA et al., 2001). Além disso, Sarmiento e Villela (2010) enfatizam que a conservação de sementes pode ser feita em refrigerador, congelamento em freezer ou criopreservação a partir do uso de nitrogênio líquido. Em relação às sementes ortodoxas, estas podem ser conservadas por longos períodos com teores de água e temperatura reduzidos sem perderem a viabilidade, surge, portanto, a necessidade de identificação do

comportamento de armazenagem das espécies para a escolha de uma estratégia de conservação, sendo o teor de água das sementes um fator crítico nessa identificação (FONSECA e FREIRE, 2003). Nesse sentido um dos ambientes que mais são utilizados para a manutenção da qualidade fisiológica das mesmas é a câmara fria e seca caracterizada por apresentar temperatura variando de 4 a 10 °C e umidade relativa do ar em torno de 40 a 50% (SCREMIN-DIAS et al., 2006).

A escolha da embalagem que será utilizada no armazenamento de sementes é imprescindível para o sucesso da prática por influenciar diretamente na troca de umidade entre o meio externo e as mesmas (ALVES e LIN, 2003). As embalagens podem ser classificadas de acordo com sua permeabilidade à umidade em: permeáveis, semipermeáveis e impermeáveis que impedem a troca de umidade com o meio externo evitando que as sementes apresentem ganho no grau de umidade e, conseqüentemente, aumento nas reações bioquímicas e deterioração podendo ser citado nesse grupo embalagens de polietileno de elevada densidade e espessura, vidro e alumínio (SCREMIN-DIAS et al., 2006; CARDOSO et al., 2012). Os efeitos benéficos do correto armazenamento podem ser observados a partir da manutenção do vigor das sementes expressa através da porcentagem de germinação, do aumento no número de plântulas normais e bons resultados no comprimento de plântulas (TOLEDO et al., 2009).

5. Material e Métodos

5.1. Localização do experimento

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação do Laboratório de Análise de Sementes (LAS) do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba em Areia PB.

5.2. Coleta e beneficiamento de frutos

As sementes de *E. contortisiliquum* foram obtidas de frutos maduros em sete árvores matrizes localizadas no município de Areia, microrregião do Brejo Paraibano entre os meses de novembro e dezembro de 2010. A coleta foi realizada no início da dispersão natural na área de projeção da copa e diretamente nas árvores com o auxílio de um podão e, em seguida levados para o (LAS), onde foram abertos manualmente utilizando-se marretas emborrachadas. Após a completa remoção das impurezas, as sementes, foram submetidas a uma secagem prévia em casa de vegetação no período da manhã durante cinco dias consecutivos, objetivando com isso que as mesmas atingissem umidade recomendada para o armazenamento de sementes ortodoxas (6%).



Figura 2. Coleta de frutos (A), frutos (B,C,D) e sementes (E,F) de *E. contortisiliquum* (Vell.) Morong, Areia – PB, 2010.

5.3. Armazenamento e avaliação da qualidade fisiológica

Após o beneficiamento as sementes foram postas em um saco de pano e agitadas durante um minuto para serem misturadas e, em seguida acondicionadas em embalagens de papel alumínio (sementes envolvidas em duas partes de 20 cm do papel), saco de papel Kraft, saco plástico do tipo polipropileno (PP), saco de pano de algodão, garrafa pet (polietileno tereftalato) e armazenadas em ambiente natural de laboratório ($\pm 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ e 74,5% UR), freezer ($-18 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ e 90% UR) e geladeira doméstica ($6 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ e 10-15% UR), sendo avaliadas quanto a sua qualidade fisiológica por 10 períodos de armazenamento (0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240 e 270 dias). Antes e após os intervalos de 30 dias foram retiradas amostras de cada embalagem e ambiente de armazenamento para determinação e avaliação da qualidade fisiológica através dos parâmetros descritos a seguir:



Figura 3. Sementes de *E. contortisiliquum* (Vell.) Morong, acondicionadas nas embalagens de papel (A), pano (B), alumínio (C), plástico PP (D) e garrafa pet (E), Areia – PB, 2010.

5.3.1. Teor de água

Determinado pelo método da estufa, a $105 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas, com quatro repetições de 10 sementes, conforme metodologia descrita nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

5.3.2. Teste de emergência

O teste foi instalado em casa de vegetação, com quatro repetições de 25 sementes, as quais foram escarificadas com lixa nº 60 e tratadas com fungicida CAPTAM[®], na concentração de 240g/10.000 kg de sementes, em seguida semeadas em bandejas de polietileno com dimensões de 47x33x7 cm, correspondente ao comprimento, largura e profundidade, respectivamente, contendo areia lavada e esterilizada em autoclave, com irrigações diárias para manutenção da umidade do substrato. As contagens foram realizadas diariamente, do 4º até o 14º dia após o início do teste, considerando como plântulas emergidas aquelas com 80% dos cotilédones acima do substrato e, os resultados expressos em porcentagem.

5.3.3. Índice de velocidade de emergência

Conduzido juntamente com o teste de emergência, foi determinado mediante contagens diárias, no mesmo horário, do número de plântulas emergidas do 4º até o 14º dia após a semeadura, cujo índice foi calculado de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962).

5.3.4. Primeira contagem de emergência

O referido teste foi conduzido conjuntamente com o de emergência, onde se computou as sementes germinadas logo após o surgimento das primeiras plântulas, sendo os dados expressos em porcentagem.

5.3.5. Comprimento da parte aérea e raízes de plântulas

No final do teste de emergência, as plântulas normais de cada repetição foram medidas do colo ao meristema apical para a determinação do comprimento da parte aérea e, do colo até a extremidade da raiz principal para o comprimento da raiz primária, com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em centímetros (cm).

5.3.6. Massa seca da parte aérea e raízes de plântulas

Após a remoção dos cotilédones das plântulas normais de cada repetição, a parte aérea e raízes das plântulas foram colocadas separadamente em sacos de papel do tipo kraft e levadas à estufa regulada a 65 °C até atingir peso constante (48 horas), sendo em seguida, pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 g, com os resultados expressos em grama (g).

5.4. Delineamento experimental e análise estatística

Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente ao acaso em parcela subdividida, sendo a parcela principal constituída pelos ambientes, a subparcela pelas embalagens e a subsubparcela constituída pelos períodos de armazenamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste “F”; para os efeitos quantitativos foi realizada análise de regressão e para os qualitativos as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 2007).

6. Resultados e Discussão

De acordo com os dados da Tabela 1 observa-se que houve interação significativa entre ambientes, embalagens e períodos de armazenamento para todas as variáveis avaliadas; para o índice de velocidade de emergência, assim como para a primeira contagem de emergência verificou-se que houve ajuste dos dados a modelos linear e quadrático. Pelos dados da figura 4 observa-se no geral que houve pequenas variações no teor de água das sementes de *E. contortisiliquum* quando estas foram armazenadas nos diferentes ambientes e acondicionadas nas embalagens analisadas ao longo do armazenamento. Os teores de água das sementes armazenadas em ambiente natural de laboratório e freezer permaneceram bem próximos do teor de água inicial até os 270 dias de armazenamento em todas as embalagens testadas, não se adequando a nenhum modelo de regressão, cujas médias variaram de 6 a 7,18% (Figura 1A – C). Esse resultado corrobora com os relatos de Bradbeer (1988), quando mencionou que para a maioria das sementes ortodoxas o teor de água é em torno de 5 a 20% com base em sua massa fresca.

Quanto aos dados do ambiente de geladeira, as embalagens de papel kraft, plástico do tipo polipropileno (PP) e garrafa PET também mantiveram constante o teor de água das sementes, embora com médias inferiores em relação ao tratamento controle (testemunha), contudo, nas embalagens de pano e alumínio ocorreram alterações aos 163 e 183 dias de armazenamento (Figura 4B). Com relação ao ambiente de Câmara fria (Figura 4D), observa-se que as sementes mantidas em embalagem de alumínio mantiveram seu teor de água até os 120 dias e a partir dessa fase houve um acréscimo, sendo bastante acentuado aos 270 dias, com menores valores de umidade (6,07%) obtidos aos 43 dias e, os maiores aos 270 dias de armazenamento, com uma tendência ao aumento do teor de água nessas condições.

O conhecimento do teor de água das sementes é fundamental para se determinar as condições adequadas para o armazenamento, uma vez que o mesmo é função direta da umidade relativa do ar e esta é influenciada pela temperatura do ambiente e tipo de embalagem (WARHM, 1996). Para haver o aumento da longevidade das sementes é necessário que fatores como luminosidade, temperatura e umidade sejam reduzidos tanto para as sementes quanto para o ambiente de armazenamento, isso fará com que o metabolismo seja reduzido e que os microrganismos que deterioram a semente fiquem inativos (NERY et al., 2004).

Tabela 1- Quadrados médios e coeficientes de variação (CV), referentes ao teor de água (U), primeira contagem de emergência (PC) índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de emergência (E%), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento de raízes (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raízes (MSR), de plântulas oriundas de sementes de *E. contortisiliquum* armazenadas em diferentes ambientes e embalagens, Areia – PB, 2013.

FV	GL	Quadrados médios							
		U	PC	% IVE	E	cm CPA	cm CR	g MSPA	g MSR
A	3	157,3961**	27511,1632**	1,1366**	342,5322*	3,3323*	11,6401**	0,0010 ^{ns}	0,0002**
Erro 1	12	0,6505	54,1352	0,1260	62,5928	0,8379	1,1556	0,0009	0,0000
E	4	3,6342**	590,7123**	0,2662*	74,7120 ^{ns}	0,9057 ^{ns}	1,2619 ^{ns}	0,0029**	0,0002**
ExA	12	10,7930**	536,2847**	0,4986**	92,9557**	11,8584**	14,5231**	0,0013 ^{ns}	0,0001**
Erro 2	48	0,5257	23,1962	0,0773	30,2205	0,7510	0,9397	0,0007	0,0000
P	9	10,2481**	19174,4351**	14,7546**	1273,0258**	270,2267**	462,4973**	0,1962**	0,0292
PxA	27	4,4639**	3779,5713**	1,6279**	216,8479**	5,4383**	17,4454**	0,0025**	0,0000**
PxE	36	1,5172**	415,3309**	0,1508**	138,3502**	5,2299**	8,3440**	0,0021**	0,0001**
PxAxE	108	1,4931**	466,2372**	0,4036**	90,1450**	6,4879**	6,1076**	0,0016**	0,0000**
Erro 3	540	0,5120	24,9039	0,0875	37,3132	0,9175	0,7585	0,0006	0,0000
CV1	-	13,12	21,60	12,81	9,67	11,55	14,68	38,47	14,59
CV2	-	11,80	14,14	10,03	6,72	10,93	13,23	34,02	11,16
CV3	-	11,64	14,65	10,67	7,47	12,08	11,89	33,70	13,67

^{ns} Valor de F não significativo a 5 e 1% de probabilidade; *Valor de F significativo a 5% de probabilidade; **Valor de F significativo a 1% de probabilidade; FV = fonte de variação; GL = grau de liberdade. A – ambiente, E – embalagem, P – período.

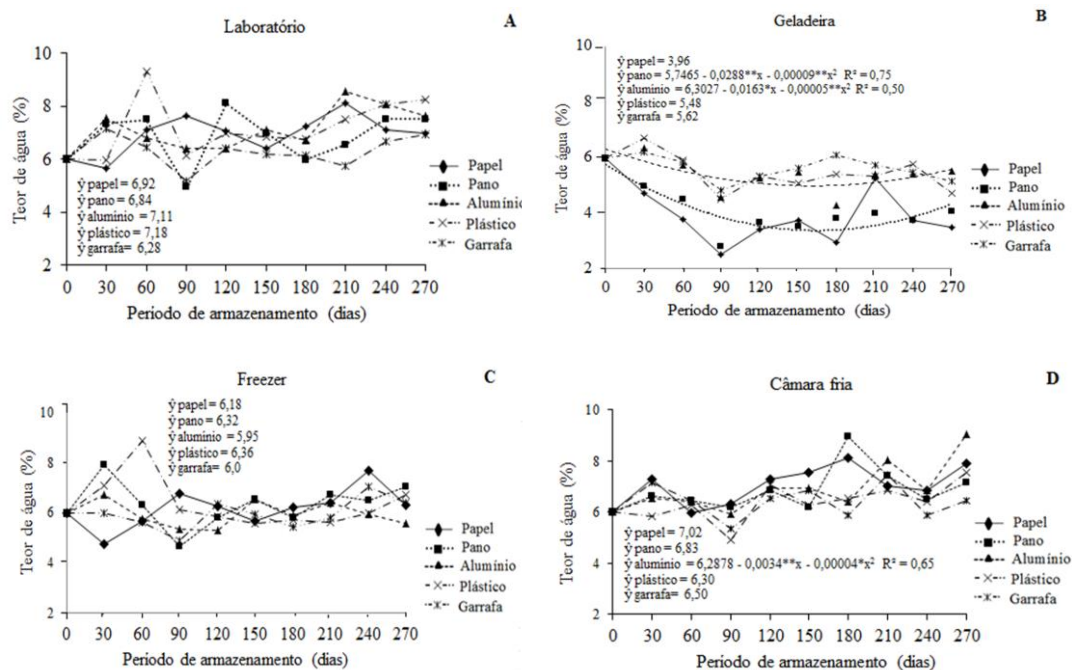


Figura 4. Teor de água de sementes de *E. contortisiliquum* armazenadas em diferentes ambientes e embalagens, Areia – PB, 2013.

Em relação à porcentagem de emergência de plântulas de *E. contortisiliquum* constatou-se que não houve diferença significativa entre as embalagens analisadas quando as sementes foram acondicionadas no ambiente natural de laboratório. No ambiente de geladeira (Figura 5B) as sementes acondicionadas na embalagem de papel kraft atingiram valores mínimos de emergência (71 %) aos 208 dias e as sementes armazenadas em saco de pano obtiveram porcentagem de emergência de 79% aos 164 dias. Ainda é importante ressaltar que quando as sementes ortodoxas são semeadas com um teor de água inferior ao ideal (em torno de 5%), o processo germinativo pode ocorrer com menor velocidade devido ao fato de as sementes necessitarem absorver uma maior quantidade de água para que possam germinar. Assim, sementes de uma mesma espécie podem expressar diferenças marcantes quanto à porcentagem de emergência ou mesmo na velocidade de germinação durante o armazenamento (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

No ambiente de freezer, as embalagens de papel kraft, pano e plástico proporcionaram porcentagem de emergência em torno de 80% até os 270 dias de armazenamento, enquanto na embalagem de alumínio, em comparação com o período zero (testemunha) houve um aumento (86%) observado aos 96 dias de armazenamento.

Quanto às sementes armazenadas em garrafas PET constatou-se redução linear, obtendo-se valores mínimos (73 %) ao final do período de armazenamento (Figura 5C).

A redução na emergência de plântulas pode está relacionada às pequenas flutuações no teor de água que é suficiente para promover maiores taxas respiratórias, que deve elevar o consumo de reservas das sementes durante a respiração e acelerar a velocidade de deterioração (GUEDES, 2009). A perda do poder germinativo é a consequência final da deterioração das sementes, ou seja, ocorre considerável deterioração antes que haja diminuição na porcentagem de germinação (NASCIMENTO, 2011).

Assim como no ambiente natural de laboratório, nas sementes armazenadas na câmara fria ocorreram melhor conservação independentemente da embalagem, cuja porcentagem de emergência manteve-se igual ou superior a 80% durante todo o período de armazenamento (Figura 5D). Ao estudar a qualidade fisiológica de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith armazenadas em ambientes de laboratório e câmara fria, Guedes et al. (2010) constataram que neste último houve uma maior conservação quando associado à embalagem de saco de pano e papel Kraft. O aumento na porcentagem de emergência de plântulas de espécies vegetais durante o armazenamento pode estar relacionado com a superação do estado de dormência das sementes (CATUNDA et al., 2003). Nesse sentido, para as sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. Verificou-se maior germinação e vigor quando o armazenamento foi em ambiente natural de laboratório (MATOS et al., 2008). Resultados contrários foram obtidos por Benedito et al. (2011), estudando o armazenamento de sementes de catanduva (*Piptadenia moniliformis* Benth.) durante 210 dias, o qual constatou diminuição da emergência ao longo do armazenamento.

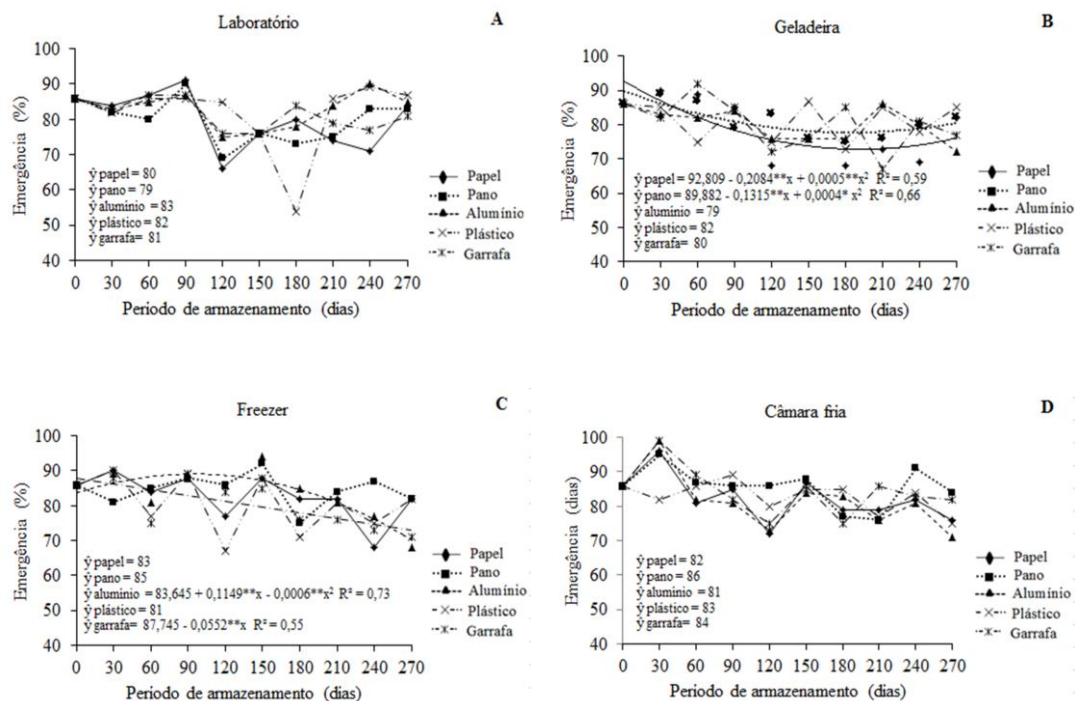


Figura 5. Emergência (%) de plântulas de *E. contortisiliquum* oriundas de sementes armazenadas em diferentes ambientes e embalagens, Areia – PB, 2013.

Analisando-se os dados da Figura 6 observa-se que independente do tipo de embalagem o comprimento da parte aérea das plântulas no ambiente natural de laboratório permaneceu constante durante todo o período de armazenamento (Figura 6A). A falta de ajuste dos dados de comprimento de parte aérea a modelos de regressão é um indicativo de que sementes de *E. contortisiliquum* têm um forte potencial de manutenção de sua longevidade ao longo do armazenamento, o que é bastante comum em sementes ortodoxas. Em condições de armazenamento no ambiente de geladeira (Figura 6B) houve redução linear no vigor das sementes na embalagem de papel Kraft, diminuindo demasiadamente o comprimento de parte aérea.

O maior valor (9,04 cm) de comprimento da parte aérea de plântulas provenientes de sementes acondicionadas em garrafas PET e armazenadas em freezer foram verificados aos 39 dias e após esse período decresceu linearmente até o final do armazenamento (Figura 6C). No ambiente de câmara fria, a embalagem garrafa pet também não favoreceu a conservação das sementes de *E. contortisiliquum*, expressando comprimento máximo de 9,98 cm aos 14 dias, com posterior decréscimo nos períodos subsequentes (Figura 6D).

As sementes de *Moringa oleifera* Lam. armazenadas em ambiente natural de laboratório originaram plântulas mais vigorosas (BEZERRA, 2004). De acordo com Souza et al. (2005) o comprimento da parte aérea de plântulas de *Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich foi eficiente em detectar diferenças entre as embalagens utilizadas, uma vez que houve superioridade em relação as de polietileno. O comprimento da raiz primária e parte aérea de plântulas de *Parkia pendula* Benth. ex. Walp. oriundas de sementes acondicionadas em embalagens de alumínio, plástico e papel, armazenadas em câmara refrigerada e ambiente natural de laboratório reduziu a partir do terceiro mês (ROSSETO, 2006). Resultado diferente foi verificado por Guedes (2009), pois quando as sementes de *Amburana cearensis* foram armazenadas em ambiente de geladeira o comprimento das plântulas decresceu linearmente ao longo dos períodos de armazenamento, independente da embalagem avaliada (pano, papel e alumínio), chegando a uma média de 13 cm após 270 dias.

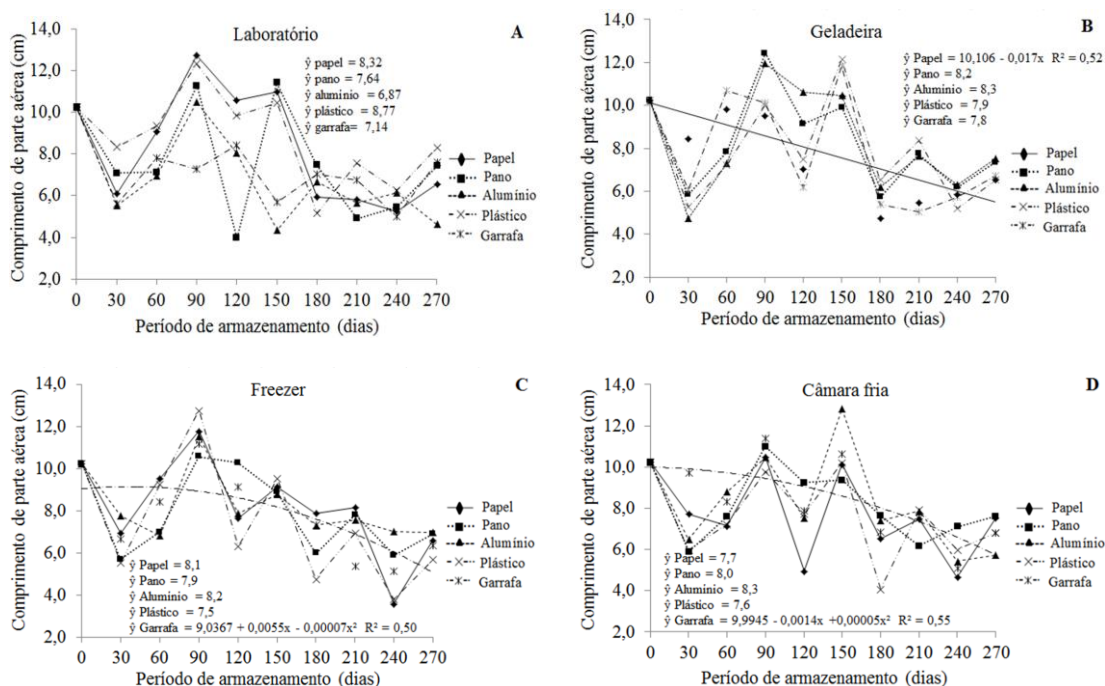


Figura 6. Comprimento de parte aérea de plântulas de *E. contortisiliquum* oriundas de sementes armazenadas em diferentes ambientes e embalagens, Areia – PB, 2013.

Com relação aos resultados obtidos para o vigor baseado no desempenho das plântulas (Figura 7) detectaram-se os maiores comprimentos de raiz (12,0 cm) nos períodos iniciais naquelas originadas de sementes armazenadas em embalagens de pano

e acondicionadas em ambiente natural de laboratório, porém ocorreu queda acentuada no comprimento das raízes nestas condições de armazenamento, obtendo, uma média em torno de 4,0 cm aos 270 dias de armazenamento (Figura 7A). Na mesma figura observa-se que a embalagem de plástico se sobressai em relação às demais (papel, alumínio e garrafa pet), não ocasionando mudanças consideráveis no vigor das sementes de *E. contortisiliquum* ao longo do tempo, com médias de 8,0 cm. De acordo com Cabral (1984) a embalagem de plástico do tipo Polipropileno (PP) é um material leve, transparente, resistente a perfurações e aumenta a barreira de umidade e gases.

As embalagens de pano, alumínio e plástico (Figura 7B) não influenciaram no comprimento das raízes, entretanto, foi observado um ajuste quadrático com redução gradual ao longo dos períodos de armazenamento nas plântulas oriundas de sementes armazenadas nas embalagens de garrafa PET e papel kraft, cujos menores valores observados para o comprimento de raiz foram obtidos aos 259 e 269, respectivamente.

Para o ambiente de freezer (Figura 7C) as embalagens papel kraft, alumínio e garrafa PET que não foram eficientes na conservação das sementes, obtendo valores mínimos para o comprimento das raízes aos 270 dias de armazenamento. As sementes armazenadas na câmara fria e acondicionadas nas embalagens de alumínio e plástico também proporcionaram declínio ao longo da armazenagem (Figura 7D), enquanto as sementes que mantiveram sua viabilidade por 270 dias foram àquelas acondicionadas nas embalagens de papel kraft, pano e garrafa pet neste ambiente de armazenamento.

As embalagens de papel alumínio e papel kraft têm influenciado o vigor das sementes de *E. contortisiliquum*. nos ambientes com umidade relativa mais baixas, pois as embalagens celulósicas possuem grande sensibilidade à umidade do ambiente de armazenamento (TRIBST et al., 2008). Em estudos realizados com sementes de *Erythrina velutina* Willd. armazenadas em diferentes ambientes durante 225 dias, Silva et al. (2011) obtiveram maior comprimento de raiz primária aos 81 dias, com média de 11,18 cm no ambiente de laboratório.

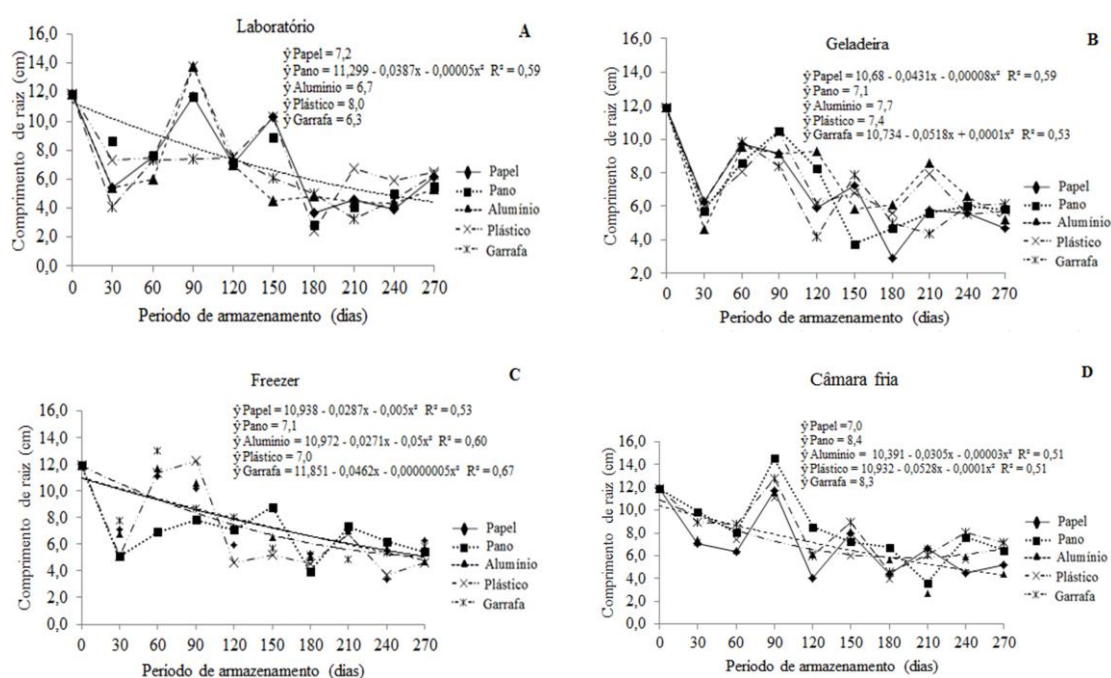


Figura 7. Comprimento de raízes de plântulas de *E. contortisiliquum* oriundas de sementes armazenadas em diferentes ambientes e embalagens, Areia – PB, 2013.

Os dados do conteúdo de massa seca da parte aérea de plântulas oriundas de sementes armazenadas em embalagens de alumínio e ambiente natural de laboratório se ajustaram a modelo quadrático de regressão, sendo possível estimar que aos 163 dias de armazenamento ocorreu o menor valor (0,047 g) (Figura 8A). Mais uma vez a embalagem de papel kraft foi ineficiente na conservação do vigor, expressando 0,045 g aos 175 dias (Figura 8B). Embora não se tenha obtido valor de R^2 condizente com o estabelecido na metodologia, à embalagem de papel alumínio foi a que proporcionou a maior média nos ambientes de geladeira e freezer (Figura 8C); assim como no ambiente de freezer, na câmara fria também não constatou-se alterações expressivas na massa seca da parte aérea da plântulas de *E. contortisiliquum* (Figura 8C).

Ao avaliar o comportamento de sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. armazenadas em diferentes embalagens e ambientes verificou-se que aos 180 dias de armazenamento ocorreu redução na massa seca de parte aérea e raízes (MATOS et al., 2008).

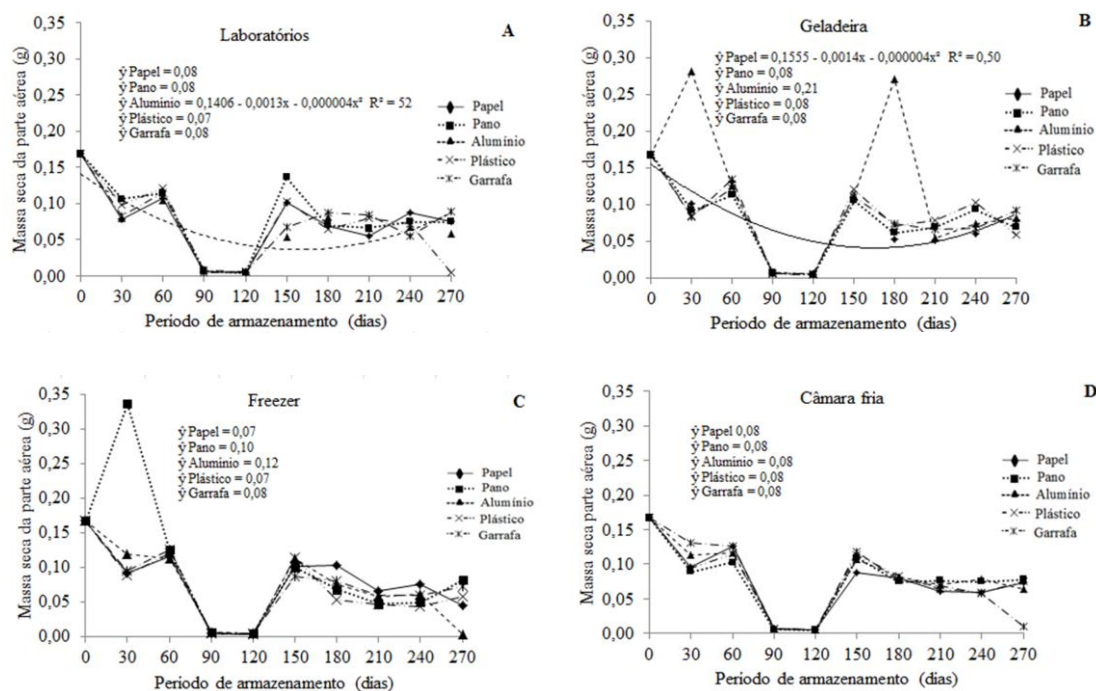


Figura 8. Massa seca da parte aérea de plântulas de *E. contortisiliquum* oriundas de sementes armazenadas em diferentes ambientes e embalagens, Areia – PB, 2013.

Os dados do conteúdo de massa seca de raízes das plântulas oriundas de sementes armazenadas em ambiente natural de laboratório nas embalagens papel kraft, pano e plástico não se ajustaram a nenhum modelo de regressão, obtendo médias de 0,03; 0,03 0,15 g respectivamente (Figura 9A). Contudo, nas embalagens de papel alumínio e garrafa PET decresceu ao longo do período de armazenamento obtendo-se os menores valores aos 150 (0,01 g) e 125 (0,007 g) dias.

Quanto ao ambiente de geladeira (Figura 9B) observou-se que para os dados de todas as embalagens, exceto das plântulas provenientes de sementes de *E. contortisiliquum* armazenadas em saco plástico de Polipropileno, os dados se ajustaram ao modelo quadrático de regressão. No início do armazenamento, assim como ocorreu no ambiente natural de laboratório constatou-se que as sementes acondicionadas na geladeira reduziram o conteúdo de massa seca das plântulas, com valores mínimos 0,01 g expressos aos 150 dias de armazenamento e após esse período verificou-se um aumento obtendo média de 0,03 g aos 270 dias. Quando as sementes foram armazenadas em freezer (Figura 9C), o desempenho da massa seca das raízes foi similar ao daquelas originadas de sementes armazenadas em laboratório e geladeira, sendo que a média do conteúdo de massa seca das

plântulas oriundas de sementes contidas em embalagem de plástico foi maior (0,150 g); nas embalagens de alumínio e garrafa pet houve decréscimo, obtendo-se valor mínimo entre os 125 e 150 dias de armazenamento, com posterior retomada de peso.

No ambiente de câmara fria apenas a embalagem de alumínio proporcionou comportamento semelhante, sendo o maior valor de massa seca das raízes da plântulas (0,053 g) registrado no período inicial (testemunha) com ligeira redução do vigor alcançando o menor valor (0,01 g) aos 125 dias, haja vista que no final do armazenamento ocorreu um aumento, com média de 0,03 g. Todavia, a embalagem de pano foi a que manteve elevado o valor de massa seca de raízes ao longo do período de armazenamento (Figura 9D).

Ao estudarem as melhores condições de ambiente e embalagens para o armazenamento de sementes de *Machaerium stipitatum* (DC.) Vog, Medeiros e Zanon (2000) constataram que as sementes acondicionadas em sacos plásticos e ambiente de câmara fria se mantiveram viáveis por um maior período de tempo, o mesmo não ocorrendo em saco de papel kraft e ambiente natural de laboratório.

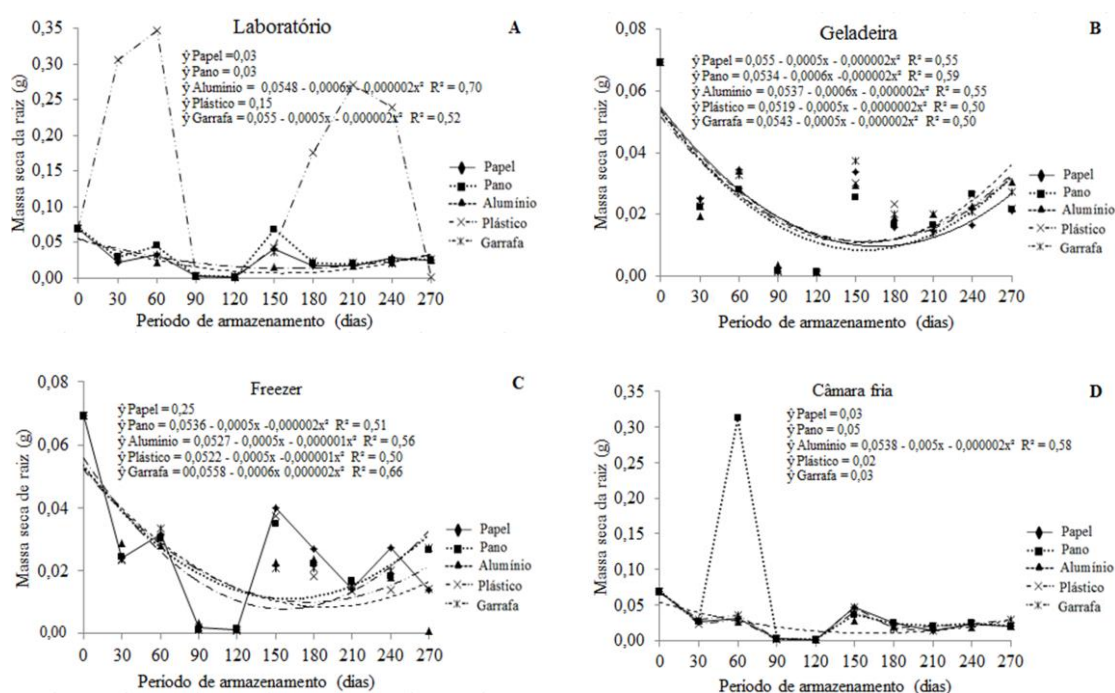


Figura 9. Massa seca das raízes de plântulas de *E. contortisiliquum* oriundas de sementes armazenadas em diferentes ambientes e embalagens, Areia – PB, 2013.

7. Conclusão

O ambiente natural de laboratório e a embalagem de saco de plástico de polipropileno (PP) conservaram a qualidade fisiológica das sementes de *Enterolobium contortisiliquum* durante os 270 dias de armazenamento.

8. Referências bibliográficas

- ABUD, H.F.; PEREIRA, D.S.; GONÇALVES, N.R.; PEREIRA, M.S.; BEZERRA, A. M. E. Armazenamento de sementes de xique-xique. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina v.34, n.3, p.473-479, 2012.
- ALBUQUERQUE, K.S. Métodos para a superação da dormência em sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth.). **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.31, n.6, p.1716-1721, 2007.
- ALVES, A.C.; LIN, H.S. Tipo de embalagem, umidade inicial e período de armazenamento em sementes de feijão. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.4, n.1-2, p.21-26, 2003.
- ARAÚJO, A.P.; SOBRINHO, S.P. Germinação e produção de mudas de tamboril *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong em diferentes substratos. **Revista Árvore**, Viçosa, v.35, n.3, p.581-588, 2011.
- ARRUDA, J.B.; COELHO, M.F.B.; AZEVEDO, R.A.B.; ALBUQUERQUE, M.C.F. Armazenamento de sementes de *Heteropterys tomentosa* por diferentes períodos, embalagens e ambientes. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.11, n.2, p.1-9, 2011.
- AZEVEDO, M.R.Q.A.; GOUVEIA, J.P.G.; TROVAO, D.M. M.; QUEIROGA, V.P. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.7, n.3, p.519-524, 2003.
- BALIEIRO, F.C.; FRANCO, A.A.; SOUTO, S.M.; DIAS, P.; CAMPELLO, E.F. **Sistemas agrosilvipastoris: a importância das leguminosas arbóreas para as pastagens da região centro-sul**. In: 4 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Campo Grande. Anais dos Simpósios. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2004. p.191-204.
- BARRETO, S.S.B.; FERREIRA, R.A. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, plântulas e mudas de Leguminosa e Mimosoideae: *Anadenanthera colubrina* (Vellozo)

Brenan e *Enterolobium contortisiliquum* (Vellozo) Morong. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.33, n.2, p.223-232, 2011.

BARROSO, G.M.; MORIN, M.P.; PEIXOTO, A.L. Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa, UFV, 1999. 443p.

BENEDITO, C.P.; RIBEIRO, M.C.C.; TORRES, S.B.; CAMACHO, R.G.V.; SOARES, A.N.R.; GUIMARÃES, L.M.S. Armazenamento de sementes de Catanduva (*Piptadenia moniliformis* Benth.) em diferentes ambientes e embalagens. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v.33, n.1, p.28-37, 2011.

BEZERRA, A. M. E. Avaliação da qualidade das sementes de *Moringa oleifera* Lam. durante o armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.6, p.1240-1246, 2004.

BORBA FILHO, A. B; PEREZ, S.C.J.G.A. Armazenamento de sementes de ipê-branco e ipê-roxo em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.31, n.1, p. 259-269, 2009.

BRADBEER, J. W. **Seed dormancy and germinatio**. Glasgow: Blackie Son. 1988. 146p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 399p.

CABRAL, Antonio Carlos Dantas. **Apostila de embalagem para alimentos**. Campinas, 1984. 335 p.

CARDOSO, R.B.; BINOTTI, F.F.S.; CARDOSO, E.D. Potencial fisiológico de sementes de crambeem função de embalagens e armazenamento. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.42, n.3, p.272-278, 2012.

CARVALHO, J.A.; VON PINHO, E.V.R.; OLIVEIRA, J.A.; GUIMARÃES, R.M.; BONOME, L.T. Qualidade de sementes de limão-cravo (*Citrus limoniaos* beck) durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.24, n.1, p.286-298, 2002.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000, 588p.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.

CATUNDA, P. H. A.; VIEIRA, H. D.; SILVA, R. F.; POSSE, S. C. P. Influência do teor de água, da embalagem e das condições de armazenamento na qualidade de sementes de maracujá amarelo. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 25, n. 1, p.65-71, 2003.

CORRÊA, M. P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Oficial, 1984. v.1, 747p.

DAL'COL LUCIO, A.; FORTES, F.O.; LORENTZ, L.H.; LOPES, S.J.; STORCK, L. Relações entre variáveis nas análises de sementes de espécies florestais nativas do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p.697-704, 2007.

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

FERRAZ, I.D.K.; SAMPAIO, P.T.B. Métodos Simples de Armazenamento das Sementes de Andiroba (*Carapaguianensis* Aubl. e *Carapaprocera* D.C. - Meliaceae) **Acta Amazônica**, Manaus, v.26, n.3, p.137-144, 1996.

FERREIRA, G.C.; HOPKINS, M.J.G.; SECCO, R.S. Contribuição ao conhecimento morfológico das espécies de leguminosas comercializadas no estado do Pará, como “angelim”. **Acta Amazônica**, Manaus, v.34, n.2, p.219-232, 2004.

GARCIA, L.C.; LIMA, D. Comportamento de sementes de *Copaifera multijuga* durante o armazenamento. **Acta Amazônica**, Manaus, v.30, n.3, p.369-375, 2000.

GOMIDE, L.R.; SCOLFORO, J.R.S.; OLIVEIRA, A.D. Análise da diversidade de fragmentos florestais nativos na Bacia do Rio São Francisco, em Minas Gerais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.16, n.2, p.127-144, 2006.

GUEDES R.S. **Tecnologia de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith.** 2009. 109 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.

GUEDES R.S.; ALVES E.U.; GONÇALVES, E.P.; VIANA, J.S.; FRANÇA, P.R.C. SANTOS S.S. Qualidade fisiológica de sementes armazenadas de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.31, n.2, p.331-342, 2010.

GUEDES, R.S.; ALVES, E.U.; BRUNO, R.L.A.; GONÇALVES, E.P.; COSTA, E.G.; MEDEIROS, M.S. Armazenamento de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.14, n.1, p.68-75, 2012.

KISSMANN, C.; SCALON, S.P.Q.; MUSSURY, R.M.; ROBAINA, A. D. Germinação e armazenamento de sementes de *Albizia hasslerii* (Chod.) Burkart. **Revista brasileira de Sementes**, Londrina, v.31, n.2, p.104-115, 2009.

LEWIS, G.P.; SCHRIRI, B.; MACKINDER, B.; LOCK, M. **Legumes of the World.** London: Royal Botanic Gardens, Kew, 2005. 577p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 2.ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, São Paulo, 2002. 384p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. V.1. Editora Plantarum, Nova Odessa, São Paulo, 1992, 176p.

MANIERI, C.; CHIMELO, J.P. 1989. **Fichas de características das madeiras brasileiras.** São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas. p. 385 - 386.

MARCOS FILHO, J.M. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.

MARTINS, L.; LAGO, A.A.; SALES, W.R.M. Conservação de sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia chrysostricha* (Mart. ex A. DC.) Standl.) em função do teor de água das sementes e da temperatura do armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n2, p.086-095, 2009.

MATOS, V. P.; FERREIRA, E. G. B. S.; FERREIRA, R. L. C.; SENA, L. H. M. S.; SALES, A. G. F. A. Efeito do tipo de embalagem e do ambiente de armazenamento sobre a germinação e o vigor das sementes de *Apeiba tibourbou* AUBL. **Revista Árvore**, Viçosa, v.32, n.4, p.617-625, 2008.

MATTOS, B.D.; GATTO, D.A.; ARALDI, D.B.; STANGERLIN, D.M.; MELO, R.R. **Análise comparativa das propriedades físicas e mecânicas da madeira de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong oriunda de floresta nativa.** In: XVII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11, 2008. Santa Maria, RS; X ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, Santa Maria, RS, 11,2008.

MEDEIROS, A.C.S.; ZANON, A. Armazenamento de sementes de sapuva (*Machaerium stipitatum*). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.40, p.57-66, 2000.

NAKADA, P.G.; OLIVEIRA, J.A.; MELO, L.C; SILVA, A.A; SILVA, P.A.; PERINA, F.J. Desempenho durante o armazenamento de sementes de pepino submetidas a diferentes métodos de secagem. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.32, n3 p.42-51, 2010.

NASCIMENTO, I.L. **Armazenamento de sementes e produção de mudas de *Bumelia obtusifolium* Roem et Schult. var. excelsa (DC) Mig.** 2011. 72 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN.

NERY, M. C.; CARVALHO, M. L. M.; OLIVEIRA, L. M. Determinação do grau de umidade de sementes de ipê-docerrado *Tabebuia ochracea* ((Cham.) Standl.) pelos métodos de estufa e forno de microondas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, p. 1299-1305, 2004.

PINTO JUNIOR, A.S.; GUIMARÃES, V.F.; DRANSKI, J.A.L.; STEINER, F.; MALAVASI, M.M.; MALAVASI, U.C. Armazenamento de sementes de pinhão manso em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina v.34, n.4, p.636-643, 2012.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**, Brasília: AGIPLAN, 289p, 1985.

ROSSETO, J. **Morfologia, germinação, armazenamento e sanidade de sementes de *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp. - Fabaceae.** 2006. 102f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) - Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Cuiabá.

SARMENTO, M. B.; VILLELA, F. A. Sementes de espécies florestais nativas do sul do Brasil, **Informativo Abrates**, v.20, n.1,2, p.39-44, 2010.

SCREMIN-DIAS, E.; BATTILANI, J.L.; SOUZA, A.L.T.; PEREIRA, S.R.; KALIFE, C.; SOUZA, P.R.; JELLER, H. **Produção de sementes de espécies florestais nativas: manual.** Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 43 p. 2006.

SILVA, A.; PEREZ, S.C.J.G.A.; PAULA, R.C. Qualidade fisiológica de sementes de *Psidium cattleianum* Sabine acondicionadas e armazenadas em diferentes condições. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.33, n.2, p.197-206, 2011.

SILVA, D.G.; CARVALHO, M.L.M.; NERY, M.C.; OLIVEIRA, L.M.; CALDEIRA, C.M. Alterações fisiológicas e bioquímicas durante o armazenamento de sementes de *Tabebuia serratifolia*. **Cerne**, Lavras, v.17, n.1, p.1-7, 2011.

SILVA, M.F.; SOUZA, L.A.G. Levantamento das leguminosas do arquipélago das Anavilhanas, baixo Rio Negro, Amazonas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, série Botânica, v18, n.1, 3-35p, 2002.

SOUZA, V.C., LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II.** 1.ed, Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2005. 640p.

SOUZA, V.C.; BRUNO, R.L.A.; ANDRADE, L.A. Vigor de sementes armazenadas de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich.). **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.6, p.833-841, 2005.

SOUZA, V.C.; ANDRADE, L.A. CRUZ, F.R.S.; FABRICANTE, J.R.; OLIVEIRA, L.S.B. Conservação de sementes de marizeiro *Geoffroea spinosa* Jacq. utilizando diferentes embalagens e ambientes. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.21, n.1, p.93-102, 2011.

TAKAHASHI, L.S.A.T.; SOUZA J.R.P.; YOSHIDA, A.E.; ROCHA, J.N. Condições de armazenamento e tempo de embebição na germinação de sementes de erva-doce (*Pimpinella anisum* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.11, n.1, p.1-6, 2009.

TOLEDO, M.Z.; FONSECA, N.R.; CESAR, M.L.; SORATTO, R.P.; CAVARIANI, C.; CRUSCIOL, C.A.C. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão em função da aplicação tardia de nitrogênio em cobertura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.39, n.2, p.124-133, 2009.

TRIBST, ALLINE A. L.; SOARES, BEATRIZ M. C.; AUGUSTO, PEDRO E. D. Papel da embalagem na integridade dos alimentos. **Nutrição Profissional**, v. 21, set./out. 2008. Disponível em: <<http://www.racine.com.br/portal-racine/alimentacao-e-nutricao/varejo-de-alimentos/papelda-embalagem-na-integridade-dos-alimentos>>. Acesso em: 18 agosto de 2013.

VIEIRA, A.H.; MARTINS, E. P.; PEQUENO, P. L. L.; LOCATELLI M.; SOUZA, M. G. **Técnicas de produção de sementes florestais**. Porto Velho: EMBRAPA, CT 205, 2001. p.1-4.

WARHM, E.J.A. Comparison of packing materials for seed with particular reference to humid environments. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.14, n.1, p.191-211, 1996.