

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**TÉCNICAS ALTERNATIVAS PARA CONSERVAÇÃO DE SEMENTES
FLORESTAIS**

Aluno: Letícia Mendes Rabelo

Orientadora: Dra. Juliana Martins de Mesquita Matos

Co-orientadora: Dra. Rosana de Carvalho Cristo Martins

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Departamento de
Engenharia Florestal da Universidade
de Brasília, como parte das exigências
para obtenção do título de Engenheiro
Florestal.

Brasília, Novembro de 2015.



Universidade de Brasília
Faculdade de Tecnologia
Departamento de Engenharia Florestal

**TÉCNICAS ALTERNATIVAS PARA CONSERVAÇÃO DE SEMENTES
FLORESTAIS**

Estudante: Leticia Mendes Rabelo

Matrícula: 11/0015291

Orientadora: Dra. Juliana Martins de M. Matos

Co-orientadora: Dra. Rosana de Carvalho Cristo Martins

Menção: SS

Juliana Martins de M. Matos
Dra. Juliana Martins de M. Matos
Universidade de Brasília – UnB
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária
Orientadora

RCC Martins
Dra. Rosana de Carvalho Cristo Martins
Universidade de Brasília-UnB
Co-orientadora

Daniela V. de Oliveira
Mestre Daniela Vasconcelos de Oliveira
Universidade de Brasília – UnB
Membro da Banca

Brasília, 26 de Novembro de 2015.

AGRACEDIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que sempre iluminou meu caminho e me abençoou muito ao longo desses cinco anos de graduação. E também a Nossa Senhora Aparecida pela intercessão constante junto a Deus pela minha vida.

Agradeço aos meus pais, Ângela e Carlos, pelo apoio incondicional, por sempre terem acreditado em mim e terem feito o possível e o impossível para ajudar a tornar todos os meus sonhos reais.

Agradeço à minha irmã, Luciana, por ter aturado meu estresse nessa reta final de curso, por sempre me ajudar e me mostrar que eu era capaz, e também aos meus dois irmãos, Alexandre e Cristiano, que mesmo de longe sempre acreditaram em mim, me apoiaram e incentivaram.

Agradeço em especial à pessoa que, ao longo de mais da metade da minha graduação esteve ao meu lado, me dando forças para continuar a lutar pelos meus objetivos, que foi meu porto seguro, meu sorriso mais sincero em meio a toda rotina cansativa de estudos. Eu te amo demais meu anjo!!

Agradeço também à minha avó, Dona Zoca, meu sogro, Seu Zé e minha sogra, Dona Maria, por toda ajuda durante minha graduação e por todas as orações.

Agradeço, sem palavras, à Juliana, minha orientadora e amiga, que me mostrou que vale a pena fazer as coisas certas, a lutar por aquilo que se acredita. Deus não poderia ter colocado pessoa melhor no meu caminho. Um exemplo de pesquisadora, professora, mãe e mulher!

Agradeço a todos os meus colegas de graduação que estiveram comigo nas horas boas e ruins, na empolgação inicial com o curso e na contagem regressiva para enfim acabar mais uma etapa de nossas vidas. Agradeço por todos os estudos em grupo e todo o ensinamento que o convívio com vocês me deu.

Agradeço também à duas amigas, que me acompanham desde o ensino fundamental, Isabela e Gabriela. Agradeço a vocês pela compreensão, pelo apoio, pelo carinho e pela amizade, que vou carregar comigo, onde eu estiver. Não importa a distância, vocês estarão sempre no meu coração.

Agradeço à professora Rosana, por todos os conselhos, ensinamentos e pela disposição em sempre me ajudar.

E agradeço também à Dani, pela disponibilidade e gentileza em participar da banca de avaliação do meu trabalho.

RESUMO

As espécies florestais apresentam produção irregular de sementes, variando muito de um ano para o outro, fazendo com que seu armazenamento necessite ser o mais eficaz possível. O objetivo desse trabalho foi avaliar a efetividade da aplicação de diferentes materiais vegetais e minerais como tratamentos para o armazenamento das sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong e *Pterogyne nitens* Tull. As sementes das duas espécies foram armazenadas por três meses, após a aplicação dos tratamentos: pimenta-rosa, pimenta-do-reino, terra de diatomácea, cinzas de carvão vegetal e testemunha. Foram feitas análises visuais a cada 20 dias e após os três meses foram realizadas análises do potencial germinativo e um teste de preferência para inseto brocador de sementes. Não foram observadas visualmente alterações na integridade das sementes das duas espécies, tais como broca ou outras deformações, não sendo detectada a presença de insetos e nem presença visual de fungos. As taxas de germinação das sementes de *Pterogyne nitens* variaram de 55% a 90%, não houve diferença significativa entre os tratamentos, mas foi observado que os produtos testados afetaram negativamente a germinação de suas sementes. As sementes de *Enterolobium contortisiliquum* tiveram valores de germinação variando de 96% a 100%, também não houve diferença significativa entre os tratamentos e não foram observados efeitos negativos dos produtos alternativos na germinação. Ao colocar as sementes tratadas em contato com os insetos, percebeu-se o efeito inseticida de todos os produtos, uma vez que eles tentavam fugir para longe do local que tinham as sementes tratadas. Apenas nas sementes tratadas com terra de diatomácea foi percebido que os insetos não tentavam fugir do local que tinha o produto, mas ao entrar em contato com eles os mesmos tinham sua locomoção prejudicada.

Palavras chave: Armazenamento de sementes, *Pterogyne nitens* Tull (amendoim bravo), *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (tamboril).

ABSTRACT

Forest species have an irregular seed production, varying greatly from one year to the next. For this reason, forest seed storage needs to be as effective as possible. The present study aims at evaluating the effectiveness of the application of different vegetable and mineral materials as treatments for storage of *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong and *Pterogyne nitens* Tull seeds. The seeds of both species were stored for three months after the application of the treatments with: brazilian pepper, black pepper, diatomaceous earth, vegetable charcoal ash and control setting. Visual analyses were carried out every 20 days and after the three-month period, germination potential analyses and a preference test for borer seed insects were made. No changes were reported to the integrity of both types of seeds, such as borer insect holes and other deformities, nor was the presence of fungi or other insects visually detected. Germination rates of seeds of *Pterogyne nitens* ranged from 55% to 90%, with no significant difference observed between treatments, but it was observed that the products tested negatively affected the seeds' germination. The *Enterolobium contortisiliquum* seeds had germination values ranging from 96 % to 100%, there was also no significant difference between treatments and the alternative products produced no negative effect in the seeds' germination. Borer insects placed in contact with the treated seeds tended to avoid them, suggesting insecticide properties of the substances used. Though the borer insects did not try to avoid seeds treated with diatomaceous earth their mobility was impaired when in contact with the product.

Key-words: Seed's storage, *Pterogyne nitens* Tull, *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	11
2.1. Objetivo Geral	11
2.2. Objetivos Específicos	11
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3.1. Armazenamento de sementes	12
3.1.1 Tratamentos de conservação das sementes.....	15
3.2. Teste de germinação.....	16
3.3. Espécies Estudadas.....	17
3.3.1. <i>Pterogyne nitens</i> Tull (Amendoim bravo)	17
3.3.2. <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong (Tamboril).....	18
4. MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1 Coleta de sementes	20
4.2 Preparação das amostras.....	20
4.2.1 Determinação do teor de umidade.....	20
4.2.2 Tratamentos realizados.....	21
4.2.3 Teste de preferência de inseto brocador de sementes de leguminosas.	22
4.3 Avaliação da qualidade fisiológica das sementes.....	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1 <i>Pterogyne nitens</i> Tull	24
5.1.1 Teor de umidade das sementes.....	24
5.1.2 Análise visual das sementes.....	24
5.1.3 Análise do potencial germinativo.....	25
5.2 <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell) Morong	28
5.2.1 Teor de umidade das sementes.....	28
5.2.2 Análise visual das sementes.....	28
5.2.3 Análise do potencial germinativo.....	29
5.3 Teste de preferência para inseto brocador de sementes de leguminosas.....	31
5.4 Estudo da viabilidade econômica das técnicas	34
6. CONCLUSÕES	36
7. PERSPECTIVAS FUTURAS PARA ESTA PESQUISA	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Resultado da análise de variância para o teste de germinação das sementes de *Pterogyne nitens*.....26

Tabela 2- Resultado da análise de variância para o teste de germinação das sementes de *Enterolobium contortisiliquum*.....30

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1- Localizações geográficas das matrizes de <i>Enterolobium contortisiliquum</i>	20
Quadro 2- Localizações geográficas das matrizes de <i>Pterogyne nitens</i>	20
Quadro 3- Percentual de sementes de <i>Pterogyne nitens</i> germinadas por tratamento alternativo de conservação.....	26
Quadro 4- Porcentagem de sementes de <i>Enterolobium contortisiliquum</i> germinadas por tratamento alternativo de conservação.....	30
Quadro 5- Preço por Kg de cada produto utilizado no armazenamento das sementes de <i>Pterogyne nitens</i> e <i>Enterolobium contortisiliquum</i>	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Fruto e semente, respectivamente, da espécie <i>Pterogyne nitens</i> . Fonte: LMR, 2015.....	18
Figura 2- Fruto e semente, respectivamente, da espécie <i>Enterolobium contortisiliquum</i> . Fonte: LMR, 2015.....	19
Figura 3 – Inseto da espécie <i>Callosobruchus maculatus</i> (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae). Fonte: L.M.R, 2015.....	23
Figuras 4- Sementes de <i>Pterogyne nitens</i> tratadas: 1- tratamento 1 (pimenta-rosa); 2- tratamento 2 (pimenta-do-reino); 3- tratamento 3 (terra de diatomácea); 4- tratamento 4 (cinza de carvão); 5- testemunha. Fonte: L.M.R, 2015.....	25
Figuras 5- Sementes de <i>Pterogyne nitens</i> dispostas no papel filtro, primeiramente, no dia em que foram colocadas para germinar, e depois no primeiro dia de análise do teste de germinação. Fonte: L.M.R, 2015.....	25
Figura 6- Quatro sementes de <i>Pterogyne nitens</i> germinadas. Fonte: L.M.R, 2015.....	25
Figuras 7- Sementes de <i>Enterolobium contortisiliquum</i> armazenadas. 1- tratamento 1 (pimenta-rosa); 2- tratamento 2 (pimenta-do-reino); 3- tratamento 3 (terra de diatomácea); 4- tratamento 4 (cinza de carvão); 5- testemunha. Fonte: LMR, 2015.....	29
Figuras 8- Sementes de <i>Enterolobium contortisiliquum</i> dispostas no papel filtro, primeiramente, no dia em que foram colocadas para germinar, e depois no primeiro dia de análise do teste de germinação. Fonte: LMR, 2015.....	29
Figura 9- Quatro sementes de <i>Enterolobium contortisiliquum</i> germinadas. Fonte: LMR, 2015.....	30
Figuras 10- Arenas dos testes de preferência de insetos com chance de escolha de sementes de <i>Pterogyne nitens</i> . 1: arena com sementes tratadas com pimenta-rosa e testemunha; 2: arena com sementes tratadas com pimenta-do-reino e testemunha; 3: arena com sementes tratadas com terra de diatomácea e testemunha, e 4: sementes tratadas com cinza de carvão e testemunha. Fonte: LMR 2015.....	32
Figuras 11- Arenas dos testes de preferência de insetos com chance de escolha de sementes de <i>Enterolobium contortisiliquum</i> . 1: arena com sementes tratadas com pimenta-rosa e testemunha; 2: arena com sementes tratadas com pimenta-do-reino e testemunha; 3: arena com sementes tratadas com terra de diatomácea e testemunha, e 4: sementes tratadas com cinza de carvão e testemunha. Fonte: LMR 2015.....	32

1. INTRODUÇÃO

A maioria das cultivares agrícolas, como milho e soja, necessitam de um pequeno tempo de armazenamento, visto que elas são cultivadas e produzidas anualmente e o período da colheita até a próxima semeadura é relativamente curto. Esse cenário é muito diferente para as espécies florestais, cujas sementes necessitam de um tempo maior de armazenamento e apresentam produção irregular, variando muito de um ano para o outro, necessitando de um armazenamento mais eficiente (MEDEIROS, 2001).

Para Pedrosa et al. (1999), as sementes conservadas adequadamente são aquelas que têm suas atividades metabólicas reduzidas ao mínimo, evitando, assim, perdas no aspecto qualitativo e quantitativo. Carneiro e Aguiar (1993) conceituaram o armazenamento como sendo uma preservação na qualidade até que as sementes sejam utilizadas para a semeadura, sendo que esse armazenamento visa reduzir o processo de deterioração das sementes, reduzindo a velocidade da mesma, já que esse é um processo que não pode ser evitado, mas sim minimizado e controlado (VIERIA et al., 2001; OLIVEIRA, 2012).

Para Nascimento et al. (2006), conservar *ex situ* sementes de florestas nativas oriundas de espécies que sofrem com a intensa exploração madeireira é uma justificativa para aumentar as pesquisas relacionadas à avaliação da qualidade sanitária de suas sementes. Os fatores que afetam o armazenamento e, conseqüentemente, a preservação da qualidade fisiológica das sementes são: a umidade relativa do ar e a temperatura do local de armazenamento, sendo que os métodos de armazenamento buscam evitar variações nesses fatores, para que se tenha um melhor controle da qualidade desse armazenamento (CARNEIRO; AGUIAR, 1993; PARRELLA, 2011; MELO, 2009).

Melo (2009) ressalta em seu trabalho a importância em se aprofundar os estudos a respeito do tipo de ambiente, das embalagens, do teor de água, da tolerância à dessecação para se conhecer o meio mais adequado de se armazenar sementes. As embalagens que são utilizadas no armazenamento de sementes podem ser classificadas em: **permeáveis**, que possibilitam as trocas de vapor d'água entre as sementes e o ar atmosférico; **semipermeáveis**, que possibilitam a passagem de pouca quantidade de vapor d'água; e **impermeáveis**, que não permitem a passagem do vapor d'água (MEDEIROS; EIRA, 2006).

É possível encontrar na literatura trabalhos que testam técnicas alternativas de armazenamento de sementes agrícolas, como por exemplo, no trabalho de Lima et al. (1999), em que ele utilizou cinza de lenha, pimenta-do-reino (pó), casca de laranja cravo (pó), folhas de fumo moídas, óleo de soja e folha de eucalipto (pó) para verificar esses produtos naturais no controle de pragas e na conservação da qualidade fisiológica das sementes armazenadas.

Bavaresco (2007) avaliou o uso de terra de diatomácea, areia, cinza de madeira, calcário dolomítico, munha (resíduo da trilha do feijão), cal hidratada, óleo comestível de soja e óleo de nim no controle de *Acanthoscelides obtectus* em feijão armazenado.

Dado o aumento na demanda por sementes florestais, seja para programas de recuperação de áreas degradadas ou para a formação de Sistemas Agroflorestais para produção sustentável no campo, se torna relevante a avaliação de técnicas que possam ser facilmente implementadas para conservação de sementes arbóreas e florestais, a serem adotadas pelo produtor rural.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar a efetividade da aplicação de diferentes materiais vegetais e minerais como tratamentos alternativos para o armazenamento das sementes de *Pterogyne nitens* Tull e *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.

2.2. Objetivos Específicos

- Verificar a presença de insetos, brocas e outros danos nas sementes das espécies objeto deste trabalho nos tratamentos alternativos com pimenta-do-reino, pimenta-rosa, terra de diatomácea e cinzas de carvão vegetal;
- Acompanhar a efetividade dos tratamentos alternativos quando as sementes são expostas a insetos (no teste com chance de escolha);
- Analisar o teor de umidade das sementes submetidas aos diferentes tratamentos; e

- Observar o efeito dos materiais utilizados (técnicas alternativas) para conservação das sementes das espécies estudadas após a realização do teste de germinação.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Armazenamento de sementes

O armazenamento de semente precisa ser realizado em condições adequadas, pois, caso contrário, a taxa de respiração aumenta muito, esgotando rapidamente as substâncias de reserva armazenadas pelas sementes e atrelada com a atividade dos microrganismos, vão provocar um esquentamento da massa, acelerando a deterioração das sementes. Dessa forma, no período de armazenamento, a respiração das sementes deve ser mantida ao menor nível possível (CARNEIRO; AGUIAR, 1993).

O armazenamento no caso de sementes florestais é de extrema importância para suprir a demanda de projetos de reflorestamento que visam à recuperação de áreas degradadas (MEDEIROS; ZANON, 2000). De acordo com Medeiros (2001), o armazenamento correto é necessário por um período de no mínimo dois anos, para que se tenham sementes disponíveis para produção de mudas.

Para Medeiros e Eira (2006), as sementes que serão armazenadas precisam ter garantidas as suas qualidades físicas, que se referem à pureza das sementes, a qual está associada à coleta, secagem e beneficiamento eficientes, e qualidades sanitárias, as quais estão relacionadas à presença de microrganismos e insetos no lote de sementes. Segundo Carneiro e Aguiar (1993) e Toledo e Marcos Filho (1977) alguns fatores afetam o armazenamento de sementes, sendo eles: a secagem das sementes; a sua qualidade inicial; seu tamanho; as condições físicas; as embalagens e o teor de umidade de armazenamento das sementes.

A secagem de sementes, segundo Carneiro e Aguiar (1993), busca reduzir a umidade das sementes visando seu correto armazenamento. Segundo Toledo e Marcos Filho (1997), a principal causa de perda do vigor e do poder de germinação das sementes é o elevado teor de umidade das sementes durante o armazenamento. Essa secagem pode ser feita de forma natural e artificial. Na primeira é utilizado o sol como meio de fornecer calor, sendo que esse tipo de secagem é bem comum no meio agrícola,

pois não exige muitos conhecimentos técnicos e pode ser realizada em estruturas baratas e simples.

A secagem natural é a forma mais comum realizada no Nordeste, sendo que são utilizados pátios de secagem, em que ficam em lonas no chão em exposição ao sol durante o dia, por um período de 7 a 15 dias (TOLEDO; MARCOS FILHO, 1977; SENNA; GARIGLIO, 2008). Já na secagem artificial, a semente é seca em secadores/estufas em que se controla a temperatura e a umidade no processo de secagem, não dependendo das condições climáticas, apesar de ser um método mais caro (TOLEDO; MARCOS FILHO, 1977; SENA; GARIGLIO, 2008).

Para Carneiro e Aguiar (1993), os fatores que mais afetam a qualidade inicial das sementes são as diferentes condições climáticas destas durante seu período de maturação e o grau de maturação destas durante a colheita. As sementes que apresentam alta viabilidade inicial são bem mais resistentes às condições desfavoráveis de temperatura e umidade.

Outro fator que afeta o armazenamento de sementes são os seus tamanhos, sementes de um mesmo lote, que são menores, apresentam geralmente menor vigor e menor germinação, o oposto ocorre com as sementes maiores (CARNEIRO; AGUIAR, 1993). As sementes danificadas pela colheita, extração, beneficiamento ou mesmo pela secagem são também um problema no armazenamento, pois elas irão deteriorar-se muito mais rápido, por oferecerem boas condições para o ataque de microrganismos e insetos, bem como terão menor potencial de armazenamento (TOLEDO; MARCOS FILHO, 1977; CARNEIRO; AGUIAR, 1993).

A embalagem é um elemento essencial para o sucesso do armazenamento, pois permitem separar diferentes lotes de sementes, protegem contra insetos e animais e facilitam o melhor aproveitamento de espaço. A embalagem adequada depende do tipo de semente e do tempo que ela vai ficar armazenada, sendo que, em relação à permeabilidade de água, as embalagens podem ser classificadas em três diferentes tipos: permeáveis, semipermeáveis e impermeáveis (MEDEIROS, 2001; CARNEIRO; AGUIAR, 1993).

As embalagens permeáveis, ou porosas, são permeáveis à umidade, permitindo trocas de umidade entre o ar atmosférico e as sementes. Assim, não protegem as sementes contra o ataque de insetos. Podem ser de pano, papel e papelão e podem ser usadas no armazenamento em câmaras secas, com as sementes apresentando teor de umidade de 9 a 12% (MEDEIROS, 2001; CARNEIRO; AGUIAR, 1993).

As embalagens semipermeáveis ou semiporosas ou ainda resistentes à penetração de umidade, restringem um pouco a passagem de água e ainda permitem, mesmo que em menor quantidade, troca de vapor d'água, não sendo indicada para um período de armazenamento muito longo. Essas são produzidas com material de papel multifolhados, papelão revestido com cera e papel/papelão tratado com alumínio (MEDEIROS, 2001; CARNEIRO; AGUIAR, 1993).

As embalagens impermeáveis ou à prova de umidade (herméticas) não permitem a troca de umidade com o ambiente, como as latas de metal, polietileno de elevada densidade, vidro e alumínio. Nessas embalagens, as sementes não podem estar com umidade acima de 4 a 9% (MEDEIROS, 2001; CARNEIRO; AGUIAR, 1993).

De acordo com Toledo e Marcos Filho (1977), as vantagens desses dois últimos tipos de embalagens são: a não alteração do peso das sementes; as barreiras para insetos, roedores e microrganismos; a manutenção do vigor e da germinação; a facilidade no manuseio e o fácil manejo em campo. Parrella (2011) cita algumas das embalagens mais empregadas, que são: tela de algodão, produtos de papel, recipientes metálicos, recipientes de vidro e garrafas plásticas, sendo essa última comumente utilizada pelos pequenos agricultores.

Estudando o comportamento fisiológico das sementes em relação ao seu armazenamento, Roberts (1973) as classificou em duas categorias: recalitrantes e ortodoxas, anos mais tarde, Ellis et al. (1990a e b) sugeriram uma terceira categoria, a das sementes intermediárias. As sementes ortodoxas são aquelas que toleram desidratação, ou seja, elas podem ser desidratadas a baixos teores de água (5 a 7% em base úmida) e armazenadas em longo prazo, em baixas umidades relativas e temperaturas, essas sementes não perdem sua qualidade fisiológica (MEDEIROS, 2001). Pequenos lotes dessas sementes, que são geralmente pequenas e secas, podem ser armazenados em geladeira doméstica ou em freezers domésticos, sendo que elas devem ser secas até uma umidade entre 5 e 7%, de acordo com a espécie e devidamente armazenada em uma embalagem hermética (MEDEIROS, 2001; MEDEIROS; EIRA, 2006).

As sementes recalitrantes não podem ser desidratadas, assim, elas devem ser armazenadas com umidades elevadas, o que favorece o ataque de microrganismos. Além disso, as sementes recalitrantes, geralmente maiores do que as sementes ortodoxas, não suportam armazenamento em temperaturas negativas, e mesmo em

condições favoráveis sua longevidade ainda é curta, ou seja, elas não podem ser armazenadas por muito tempo (MEDEIROS; EIRA, 2006; MEDEIROS 2001).

De acordo com Medeiros e Eira (2006) as sementes intermediárias se encontram entre as duas outras anteriores, sendo que elas resistem à dessecação de até 12% de umidade, em base úmida. Em valores mais baixos que esse e em temperatura abaixo de 15°C sua longevidade já é prejudicada. Assim, essas sementes podem ser armazenadas em ambientes bem controlados e definidos, especificamente para cada espécie, mas por um período não muito longo.

3.1.1 Tratamentos de conservação das sementes

Assim como ocorre com as espécies agrícolas, as espécies florestais são compostas de proteínas, lipídios e carboidratos. O conhecimento dessa composição torna-se importante porque tanto o vigor, como o potencial de armazenamento de sementes são influenciados pelo teor dos compostos presentes (SOUZA et al. , 2012). Os carboidratos se constituem no material predominante em cariopses de cereais e outras gramíneas, sendo amido o principal carboidrato de reserva (SOUZA et al. , 2012). Essa composição da semente a torna um material atrativo para a dieta de diversos insetos, resultando em um problema a ser solucionado para armazenamento desse material genético.

Em todo o mundo, a forma mais utilizada para a proteção de grãos armazenados contra a infestação de pragas é o controle químico (WHITE; LEESCH, 1996), por ser efetivo, de baixo custo e de fácil manejo (HAREIN; DAVIS, 1992). No entanto, o crescente desenvolvimento de resistência dos insetos aos agentes químicos, a possibilidade de intoxicação dos operadores e a presença de resíduos nos alimentos, levaram à busca de alternativas para se alcançar o maior nível de proteção da saúde humana e proporcionar o menor impacto ambiental (BROWER et al., 1996).

O emprego de substâncias derivadas de plantas medicinais e aromáticas no controle de insetos-praga vem sendo amplamente pesquisado. Várias plantas nativas e exóticas possuem metabólitos secundários capazes de controlar diversas espécies de organismos. Os estudos com plantas, atualmente, tendem para a identificação de substâncias ativas, bem como compreender o mecanismo de ação, para que se possam sintetizá-las no laboratório, de forma mais econômica, obter moléculas análogas, mais ativas e menos tóxicas, tentando evitar o aparecimento de resistência por parte dos

organismos, pesquisar novos métodos de produção, como por cultura de tecidos, ou produzir plantas resistentes por meio da engenharia genética (SAITO; LUCCHINI, 1998; PEDOTTI-STRIQUER et al., 2006; MARANGONI et al., 2012).

Os óleos essenciais, os quais apresentam substâncias aromáticas naturais, extraídos de partes da planta (raízes, cascas, galhos, folhas, flores, e sementes) tem sido testados em inúmeros os trabalhos que avaliam a ação inseticida dos mesmos, como o de Oliveira e Vendramim (1999) que testaram os óleos de folhas de canela, louro e sementes de nim, o de Santos et al. (2007) que avaliou o óleo das folhas de pimenta rosa e o de Pauliquevis et al. (2013) que utilizou o óleo de folhas de pariparoba.

O uso desses óleos apresenta baixo custo, maior segurança para os aplicadores e consumidores, além de ser adequados aos princípios do Manejo Integrado de Pragas (MIP). Esses óleos vegetais devem ser utilizados como um método preventivo, de controle eficaz, prevenção do meio ambiente (IANNACONE; LAMAS, 2002).

3.2 Teste de germinação

O teste de germinação tem por objetivo fornecer informações sobre a viabilidade de sementes, sendo de extrema importância que na realização desse teste se tenha as condições ideais de luz (fotoperíodo), umidade, oxigenação e temperatura para favorecer o desenvolvimento das sementes (PIÑA RODRIGUES; VIEIRA, 1988).

De acordo com Oliveira (2012), este é um teste limitado para fornecer informações para o campo, pois se utiliza de condições altamente controladas e artificiais, mesmo assim, este é o método mais usado para se determinar a qualidade das sementes.

Um dos maiores problemas que existe na realização desse teste é o aparecimento de microrganismos, que são oriundos, muitas vezes, de etapas anteriores à germinação, como a coleta, o beneficiamento e o armazenamento. Contudo, de acordo com as Regras Internacionais para Análises de Sementes, criadas pela ISTA, não é aconselhável aplicar fungicidas durante o teste de germinação (OLIVEIRA, 2012).

Estes testes são realizados em laboratórios dentro de câmaras de germinação, que é termicamente isolado, com controle de temperatura, luz, ventilação e umidade, sendo possível simular o dia e a noite, ou seja, o fotoperíodo, através de lâmpadas fluorescentes (OLIVEIRA, 2012).

O substrato no qual a planta vai ser colocada para germinar deve ser isento de substâncias tóxicas, permitindo aeração e umidade necessária, além de estar livre de microrganismos, com um pH entre 6,5 e 7,5. Durante o teste de germinação, o substrato deve estar constantemente úmido, em quantidade adequada para favorecer o desenvolvimento do embrião, sem que esteja em excesso, comprometendo a disponibilidade de oxigênio e favorecendo o desenvolvimento de fungos (OLIVEIRA, 2012).

Os substratos comumente utilizados são: os papéis filtro, o mata borrão e o papel toalha, que devem absorver e reter bem a umidade e o oxigênio, e a vermiculita, que é um composto inorgânico oriundo de rocha sedimentar, que tem grande capacidade de reter umidade e é de baixo custo (PIÑA RODRIGUES; VIEIRA, 1988; OLIVEIRA, 2012).

A duração do teste de germinação vai depender da espécie, variando de dias a meses, sendo que o encerramento do teste é feito quando as sementes que sobraram apresentam-se completamente atacadas por microrganismos. São consideradas germinadas aquelas sementes que apresentarem a radícula de comprimento maior ou igual a 2 mm, sendo que o número de sementes germinadas por dia de análise é contabilizado e removido do substrato (OLIVEIRA, 2012; BRASIL, 2009).

3.3 Espécies Estudadas

3.3.1 *Pterogyne nitens* Tull (Amendoim bravo)

Amendoim bravo, amendoim do campo, amendoizeiro, carne de vaca, madeira-nova, vilão, é uma espécie arbórea da família das Leguminosas (Caesalpinoideae), originária da América do sul, em países como: Argentina, Bolívia, Paraguai e do Brasil, sendo aqui, ela é nativa da Mata Atlântica e do Cerrado, com ocorrência do Nordeste até o oeste de Santa Catarina (LORRENZI, 2008; SILVA JÚNIOR; LIMA, 2010).

Sua madeira é utilizada para fazer móveis finos, tábuas e assoalhos, sendo que sua serragem produz uma tintura roxa. Também é própria para o uso em construção civil, em vigas, ripas, caibros e tábuas para assoalho. Ela é muito utilizada na arborização, devido ao seu rápido crescimento e oferta de sombra. Esse rápido crescimento faz com que essa espécie seja indicada para plantios mistos de áreas de

preservação permanente degradadas (LORRENZI, 2008; SILVA JÚNIOR; LIMA,2010). De acordo com Carvalho (2003), essa espécie é indicada para restauração de mata ciliar em áreas de inundações de rápida duração e para revegetar locais arenosos e degradados, suportando leve encharcamento.

Essa espécie apresenta indivíduos com até 35m de altura, é decídua e pioneira, apresenta polinização por abelhas e outros insetos, sendo que sua frutificação ocorre quase o ano todo, indo de dezembro a agosto e seus frutos são dispersos pelo vento (LORRENZI, 2008; SILVA JÚNIOR; LIMA, 2010). As sementes do amendoim bravo (Figura 1), em relação ao armazenamento, possuem comportamento ortodoxo e sofrem comumente ataque de carunchos, necessitando, muitas vezes, da utilização de inseticidas para uma maior eficiência do armazenamento (CARVALHO, 2003).



Figura 1- Fruto e semente, respectivamente, da espécie *Pterogyne nitens*. Fonte: LMR, 2015.

3.3.2 *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Tamboril)

Tamboril, timbaúva, orelha-de-macaco, pacará, timbó e pau-sabão são alguns dos nomes populares dessa espécie que ocorre, no Brasil, desde o Ceará até o Rio Grande do Sul e também na Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai. É uma espécie da família Fabaceae-Mimosoideae (LORRENZI, 2008), pioneira, podendo ser encontrada em clareiras, beira de matas, tendo preferência por solos arenosos ou argilosos com boa

drenagem, não aceitando alagamento, sendo muito comum na Floresta Estacional Decidual e na Floresta Estacional Semidecidual (CORADIN et al., 2011).

A madeira é considerada leve, densidade de 0,54 g/cm³, de fácil trabalhabilidade, macia para o corte, pouco resistente e medianamente durável. Ela é muito usada para a fabricação de barcos e canoas, brinquedos, compensados, miolo de portas e caixotaria. Essa espécie é muito usada para o reflorestamento de áreas degradadas em plantios mistos devido ao seu rápido crescimento inicial (LORRENZI, 2008).

De acordo com Coradin et al. (2011), a referida espécie também é importante para a recuperação de áreas degradadas por ser uma leguminosa que recicla o nitrogênio do solo, tendo grande utilização em sistemas agroflorestais do Estado do Rio Grande do Sul. Carvalho (2003) ressalta que essa espécie é indicada para recuperar mata ciliar com inundações de rápida duração ou nenhuma inundação e para áreas de baixa fertilidade química.

O tamboril é usado também como planta ornamental por fornecer uma boa sombra, contudo é aconselhável seu plantio longe de calçadas e muros devido aparte do desenvolvimento das suas raízes ocorrer na superfície. Seus frutos, sua casca do caule e raízes possuem sapopina que é uma substância que apresenta efeito detergente, assim, é usada para a fabricação de sabão caseiro (CORADIN et al., 2011).

De acordo com Lorrenzi (2008), o tamboril não produz sementes todos os anos e em sua sementeira é aconselhável a escarificação das sementes para aumentar a germinação, sendo o seu desenvolvimento no campo extremamente rápido. Conforme explica Carvalho (2003), essa espécie propaga-se por sementes (Figura 2) e também de forma vegetativa, através de estacas de galhos e brotações de raízes e sua germinação se dá por volta de 4 a 60 dias depois de semeada.



Figura 2- Fruto e semente, respectivamente, da espécie *Enterolobium contortisiliquum*. Fonte: LMR, 2015.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Coleta de sementes

As sementes de *Enterolobium contortisiliquum* foram coletadas de cinco matrizes no município de Nova Roma, Goiás, em uma área de Cerrado natural, e as sementes de *Pterogyne nitens* foram coletadas em três matrizes do Distrito Federal, em áreas de fragmentos do Cerrado sentido restrito da Universidade de Brasília, Campus Darcy Ribeiro. As matrizes foram georreferenciadas através de GPS, marca GARMIN VISTA (Quadros 1 e 2) e a coleta das sementes foi realizada diretamente na árvore, sendo posteriormente extraídas manualmente dos frutos.

Quadro 1- Localizações geográficas das matrizes de *Enterolobium contortisiliquum*.

Matrizes	Coordenadas
1	13°43'43,78''S 58°52'44,90''O
2	13°41'13,27''S 58°50'8,23''O
3	13°41'11,61''S 58°50'8,70''O
4	13°43'32,70''S 58°52'35,07''O
5	13°51'48,63''S 58°51'48,63''O

Quadro 2- Localizações geográficas das matrizes de *Pterogyne nitens*.

Matrizes	Coordenadas
1	15°45'36,06''S 47°52'15,11''O
2	15°45'45,90''S 47°52'20,93''O
3	15°46'10,32''S 47°52'1,85''O

4.2 Preparação das amostras

4.2.1 Determinação do teor de umidade

As sementes de cada espécie objeto deste trabalho foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,1 g, marca BIOPRECISA e colocadas em recipientes de alumínio para obtenção de peso da matéria fresca, em seguida, foram levados para a estufa à 105°C, por 24 horas. Após esse período, os recipientes contendo as sementes foram colocados em dessecador com sílica gel por 30 minutos (para resfriamento), e novamente pesados para obtenção do peso da matéria seca das sementes. O grau de

umidade das sementes foi determinado de acordo com as Regras de Análises de Sementes (RAS), foram utilizadas sementes inteiras, sendo 10 repetições, em que cada repetição continha 10 unidades amostrais (sementes) (BRASIL, 2009).

4.2.2 Tratamentos realizados

As sementes de *Pterogyne nitens* e *Enterolobium contortisiliquum* foram submetidas a cinco tratamentos de conservação:

1) Sementes misturadas com macerado de pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolius*) – As sementes de aroeira pimenteira ou pimenta-rosa exsudam óleo essencial que exala um cheiro característico, que possivelmente atua como repelente natural;

2) Sementes misturadas com pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) em pó – O forte cheiro proveniente do óleo essencial da pimenta do reino moída poderia atuar como repelente para os insetos em geral;

3) Sementes misturadas com terra de diatomácea– A terra de diatomácea, um pó inerte proveniente de algas diatomáceas fossilizadas, possui o dióxido de sílica como principal ingrediente. A sílica tem a capacidade de desidratar os insetos, causando a morte em um período variável de um a sete dias, dependendo da espécie-praga. Trata-se de um produto seguro para operadores e consumidores dos grãos, com ação inseticida duradoura, pois não perde efeito ao longo do tempo (LORINI et al. , 2001);

4) Sementes misturadas com cinzas de carvão– As cinzas exalam um odor característico do licor pirolenhoso, que pode atuar como repelente natural, além de constituir uma reutilização desse resíduo;

5) Testemunha – Sementes sem nenhum material adicionado (sem tratamento alternativo).

Para cada tratamento de conservação foram efetuadas 10 repetições de 10 sementes totalizando 100 sementes por tratamento. As sementes de cada tratamento foram colocadas dentro de caixas plásticas transparentes (Gerbox) e misturadas com os materiais vegetais e minerais (tratamentos alternativos) nas seguintes quantidades: 10g de pimenta-rosa (tratamento 1); 18g de pimenta-do-reino (tratamento 2); 10g de terra de diatomácea (tratamento 3); 15g de cinzas de carvão (tratamento 4); sem acréscimo de materiais vegetais e minerais (tratamento 5 ou testemunha). Com relação ao peso das

sementes estudadas, verificou-se que 100 sementes de amendoim bravo correspondiam a aproximadamente 10g, enquanto 100 sementes de tamboril correspondiam a aproximadamente 60g.

As sementes foram armazenadas em condições de laboratório de sementes (aproximadamente 24°C e 60% URA), sendo utilizadas duas bandejas plásticas (uma para cada espécie), em cada bandeja estavam contemplados todos os cinco tratamentos e repetições de cada uma. O trabalho teve duração de três meses. A cada 20 dias, as caixas foram abertas, para verificação visual da integridade das sementes. Após este período, as sementes tiveram sua qualidade fisiológica avaliada, através da realização do teste de germinação.

Os procedimentos experimentais e demais análises foram realizados no Laboratório de Sementes e Viveiros Florestais do Departamento de Engenharia Florestal da Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília.

4.2.3 Teste de preferência para inseto brocador de sementes de leguminosas

Para analisar a efetividade dos tratamentos propostos contra o ataque de insetos foi realizado um teste expondo as sementes tratadas ao inseto. O método escolhido foi o teste com chance de escolha, seguindo as recomendações de Boiça Jr. et al. (1997). Foram montadas arenas, que corresponderam a pratos descartáveis brancos, com 15 cm de diâmetro, cobertos com tecido tipo “voal” branco, colocando-se as sementes, após cada tratamento alternativo e a testemunha, em contato direto com 10 insetos da espécie *Callosobruchus maculatus* (Figura 3).

Esse inseto foi selecionado por ser conhecido como um inseto que tem por preferência alimentar as sementes de leguminosas. Os insetos utilizados nos testes foram cultivados no laboratório de proteção de plantas da Faculdade de Agronomia e Veterinária da UnB e já se encontravam na fase adulta quando foram postos em contato com as sementes.



Figura 3 – Inseto da espécie *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae). Fonte: L.M.R, 2015.

Cada arena (prato) correspondeu a uma parcela experimental, com 20 repetições (sementes) de cada tratamento (pimenta-rosa, pimenta-do-reino, terra de diatomácea, cinza de carvão), e 20 repetições (sementes) da testemunha. As arenas ficaram no Laboratório de Sementes e Viveiro Florestal, com temperatura e umidade ambiente, por 24 horas, sendo observado, durante esse período, o comportamento dos insetos em relação aos produtos usados.

4.3 Avaliação da qualidade fisiológica das sementes

A avaliação dos tratamentos alternativos aplicados à conservação das sementes de *Pterogyne nitens* e *Enterolobium contortisiliquum* se deu por dois métodos: 1) análise visual – onde foram verificadas a presença de insetos, injúrias nas sementes e presença visual de fungos; 2) análise do potencial germinativo – onde as sementes foram postas para germinar, seguindo as RAS (BRASIL, 2009).

No teste de germinação foram realizadas 10 repetições onde cada repetição foi composta por 10 sementes (unidades amostrais). Todas as sementes foram escarificadas mecanicamente, nas sementes de tamboril foram feitos despontes, com o auxílio de uma tesoura de poda e nas sementes de amendoim bravo foram feitos cortes, com auxílio de estilete. Para ambas as espécies os cortes foram efetuados no lado oposto à emissão da radícula.

Empregou-se o substrato rolo de papel filtro acondicionado em sacola plástica tipo ZIPLOC, acondicionada em câmara de germinação tipo B.O.D., a 25°C e fotoperíodo de 12 horas.

Após a aplicação do teste de germinação, foi observada a porcentagem de germinação (% de germinação) que indicou o vigor das sementes.

Para o teste de germinação, utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, onde o número de sementes germinadas foi submetido à análise de variância (ANOVA), a 5% de significância, feita pelo programa estatístico GENES (CRUZ, 2013).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 *Pterogyne nitens* Tull

5.1.1 Teor de umidade das sementes

O teor de umidade médio encontrado para as sementes dessa espécie foi de 10,21%, valor esse próximo do encontrado por Nascimento et al. (2006) e Pellizzaro et al. (2011), que encontraram um valor médio de 8%.

A determinação do teor de umidade foi realizada a fim de se avaliar a necessidade da secagem das sementes para a aplicação dos diferentes tratamentos de conservação (armazenamento), uma vez que a umidade elevada poderia comprometer a efetividade dos produtos aplicados nas sementes (tratamentos alternativos). Dado o baixo valor de umidade encontrado nas sementes de amendoim bravo, não houve necessidade de realização da secagem das sementes que foram armazenadas.

5.1.2 Análise visual das sementes

Nos cinco diferentes tratamentos alternativos realizados (Figuras 4) não foram observadas visualmente alterações na integridade das sementes de amendoim bravo, tais como broca ou outras deformações, não sendo detectadas as presenças de insetos e nem presença visual de fungos.



Figuras 4- Sementes de *Pterogyne nitens* tratadas: 1- tratamento 1 (pimenta-rosa); 2- tratamento 2 (pimenta-do-reino); 3- tratamento 3 (terra de diatomácea); 4- tratamento 4 (cinza de carvão); 5- testemunha. Fonte: L.M.R, 2015.

5.1.3 Análise do potencial germinativo

As sementes de amendoim bravo submetidas aos cinco tratamentos alternativos de conservação foram analisadas pelo teste de germinação (Figuras 5 e 6) por 14 dias, visto que nesse último dia apenas três sementes germinaram e o restante havia morrido.



Figuras 5- Sementes de *Pterogyne nitens* dispostas no papel filtro, primeiramente, no dia em que foram colocadas para germinar, e depois no primeiro dia de análise do teste de germinação. Fonte: L.M.R, 2015.

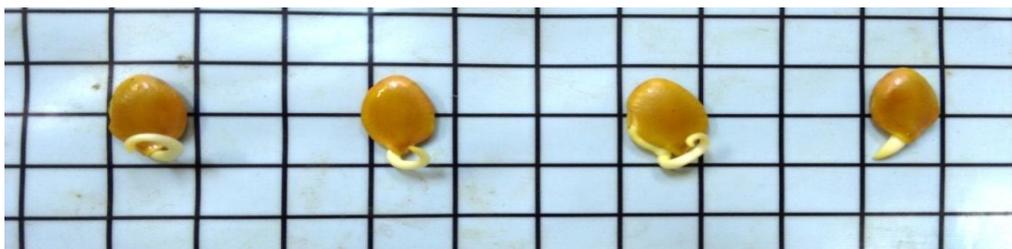


Figura 6- Quatro sementes de *Pterogyne nitens* germinadas. Fonte: L.M.R, 2015.

Silva (2009), trabalhando com a mesma espécie e também tendo escarificado mecanicamente as sementes, constatou que houve uma maior germinação entre o terceiro e o sexto dia, resultado similar ao encontrado nesse experimento, em que o maior número de sementes germinadas se deu do quarto ao sétimo dia. O mesmo autor, apesar de ter desinfestado suas sementes, observou que elas só germinaram até o 10º dia, após esse período elas foram atacadas por fungos e nenhuma mais germinou. No presente trabalho, em que as sementes não foram desinfestadas, ocorreu germinação até o 14º dia.

A taxa de germinação de *Pterogyne nitens* variou de 55% a 90% (Quadro 3) e apesar da porcentagem de sementes germinadas de todos os tratamentos ter sido menor do que o da testemunha, não houve diferença significativa na germinação das sementes entre os tratamentos (Tabela 1). O coeficiente de variação, de 25,09%, demonstra que houve um bom controle experimental, segundo Garcia (1989).

Quadro 3- Percentual de sementes de *Pterogyne nitens* germinadas por tratamento alternativo de conservação.

TRATAMENTO	SEMENTES GERMINADAS (%)
1 Pimenta-rosa	55 %
2 Pimenta-do-reino	67%
3 Terra de diatomácea	65%
4 Cinzas de carvão	59%
5 Testemunha	90%

Tabela 1- Resultado da análise de variância para o teste de germinação das sementes de *Pterogyne nitens*.

Fonte de variação	Grau de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	F	MÉDIA	Coeficiente de variação (%)
Tratamentos	4	106,80	26,70	1,57 NS	16,40	25,09
Resíduo	15	254,00	16,93			
Total	19	360,80				

NS- Não significativo

Nassif e Perez (1997) trabalharam com diferentes tratamentos para superar a dormência das sementes de *Pterogyne nitens* e encontraram valores de germinação, para as sementes escarificadas, de 92% e analisando apenas a porcentagem de germinação da testemunha, foi obtida uma porcentagem de 90% de sementes germinadas. Esse alto valor de germinação mostra o efeito positivo das técnicas de superação da impermeabilidade do tegumento das sementes dessa espécie à entrada de água.

Pellizzaro et al. (2011) obtiveram 79,36% de sementes germinadas, quando as sementes de amendoim bravo foram escarificadas quimicamente com ácido sulfúrico e 95,56% para sementes escarificadas mecanicamente com lixa.

Em todas as sementes que não germinaram e acabaram morrendo, foi observada a liberação de um exsudato gelatinoso no local aonde foi feito o corte do tegumento. Nassif e Perez (1997) também observaram essa liberação quando foram feitos os tratamentos de imersão em água parada e concluíram que isso favoreceu o aparecimento de fungos, prejudicando a germinação das sementes.

Mesmo não havendo diferença significativa, foi observado que a testemunha teve uma germinação de 90%, enquanto que os demais tratamentos tiveram germinação de no máximo 67%. Esses valores, que se encontram abaixo do observado por Nassif e Perez (1997) e Pellizzaro et al. (2011), para a mesma espécie, pode ser explicado devido ao fato das sementes terem sido retiradas das caixas de armazenamento e colocadas em seguida para germinar, não sendo retirados os resíduos dos produtos que ficaram aderidos ao tegumento das sementes. Dessa forma, os restos de produtos aplicados nos tratamentos alternativos podem ter causado prejuízos à germinação das sementes, atuando (possivelmente) como inibidores químicos da germinação, principalmente nas sementes com pimenta-rosa, que teve o menor percentual de germinação (55%).

As sementes tratadas com pimenta-do-reino e a terra de diatomácea, que são produtos que vem sendo testados nos recentes trabalhos de armazenamento de sementes agrícolas, como no de Lima et al. (1999), Garcia et al. (2000), Bavaresco (2007) e Lorini et al. (2001), tiveram germinação de 67% e 65%, respectivamente. Concluímos, assim, que esses dois produtos não causaram grandes prejuízos para a germinação das sementes dessa espécie florestal.

De acordo com Carvalho (2003) é recomendado para essa espécie que, quando feito o armazenamento em local não controlado, deve-se aplicar inseticida, dado o intenso ataque de carunchos. Logo, visto o curto tempo de armazenamento e dos baixos

valores de germinação, mais testes, que verifiquem produtos alternativos no controle de insetos durante o armazenamento de sementes, devem ser realizados com essa espécie.

5.2 *Enterolobium contortisiliquum* (Vell) Morong

5.2.1 Teor de umidade das sementes

O tamboril apresentou um teor de umidade médio de 7,44%. Esse valor foi muito próximo do teor de umidade médio proveniente de quatro lotes de sementes do trabalho de Eira et al. (1993). Nesse trabalho foram utilizadas sementes coletadas nos Estados de Goiás, Piauí e Maranhão. As sementes coletadas nos estados da região Nordeste tiveram um teor de umidade mais baixo (4,3% e 6,5%), já as do Estado de Goiás tiveram valores mais altos (9,7% e 9,8%).

Esse baixo valor de umidade (7,44%), característico de sementes ortodoxas, segundo Medeiros (2001), permite que elas sejam armazenadas por um tempo maior, comprovando que essa espécie estava apta a ser testadas para os diferentes métodos alternativos aplicados neste trabalho com vistas à conservação das sementes de tamboril.

5.2.2 Análise visual das sementes

Para as sementes de tamboril, ao longo do período de observação, também não foram constatadas mudanças na integridade das mesmas, após os três meses de armazenamento (Figuras 7). Não foi verificada a presença de insetos que poderiam ter ovopositado nos frutos e sementes ainda no campo, tão pouco se observou o aparecimento de insetos nas amostras durante o armazenamento.



Figuras 7- Sementes de *Enterolobium contortisiliquum* tratadas: 1- tratamento 1 (pimenta-rosa); 2- tratamento 2 (pimenta-do-reino); 3- tratamento 3 (terra de diatomácea); 4- tratamento 4 (cinza de carvão); 5- testemunha. Fonte: LMR, 2015.

5.2.3 Análise do potencial germinativo

O teste de germinação para as sementes de tamboril teve duração de oito dias e o maior número de sementes germinadas foi obtido no primeiro dia de análise (dois dias após as sementes terem sido colocadas para germinar) e no oitavo dia foi observada a morte de 10 sementes (Figuras 8 e 9).



Figuras 8- Sementes *Enterolobium contortisiliquum* dispostas no papel filtro, primeiramente, no dia em que foram colocadas para germinar, e depois no primeiro dia de análise do teste de germinação. Fonte: LMR, 2015.



Figura 9- Quatro sementes de *Enterolobium contortisiliquum* germinadas. Fonte: LMR, 2015.

As taxas de germinação para as sementes de tamboril variaram de 96% a 100% (Quadro 4), sendo essas taxas muito similares entre os diferentes tratamentos e a testemunha. Pela análise de variância, não houve diferença significativa entre os tratamentos e a testemunha (Tabela 2). O coeficiente de variação encontrado foi de 2,78% o que demonstra que houve um ótimo controle experimental, segundo Garcia (1989).

Quadro 4- Porcentagem de sementes germinadas *Enterolobium contortisiliquum* por tratamento alternativo de conservação.

TRATAMENTO	SEMENTES GERMINADAS (%)
1 Pimenta-rosa	100%
2 Pimenta-do-reino	96%
3 Terra de diatomácea	98%
4 Cinzas de carvão	98%
5 Testemunha	98%

Tabela 2-Resultado da análise de variância para o teste de germinação de *Enterolobium contortisiliquum*.

Fonte de variação	Grau de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	F	MÉDIA	Coeficiente de variação (%)
Tratamentos	4	2	0,50	1,07 NS	24,5	2,78
Resíduo	15	7	0,46			
Total	19	9				

NS- Não significativo

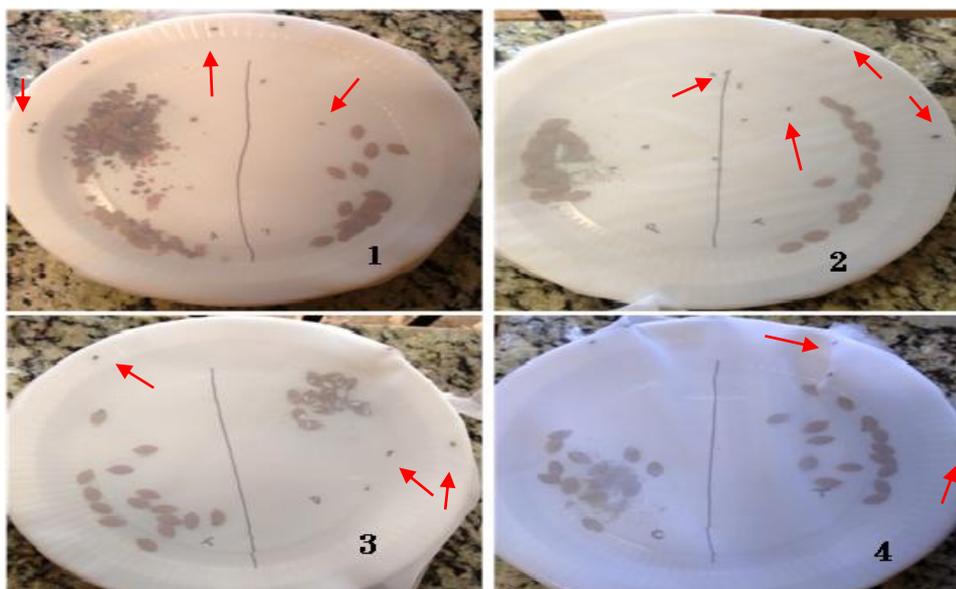
Brito et al. (2013) testaram diferentes técnicas de superação de dormência para a mesma espécie e obtiveram taxas de germinação variando de 71% a 80%, sendo o primeiro valor correspondente ao tratamento de escarificação mecânica, com o corte com alicate mais imersão em água por 12 horas.

Matos et al. (2010), que também testaram diferentes tratamentos de superação de dormência, obtiveram uma taxa de germinação de 100% para todas as repetições feitas pela mesma técnica utilizada no presente trabalho (desponte), mostrando assim que essa técnica é realmente apropriada para superar a dormência tegumentar de *Enterolobium contortisiliquum*.

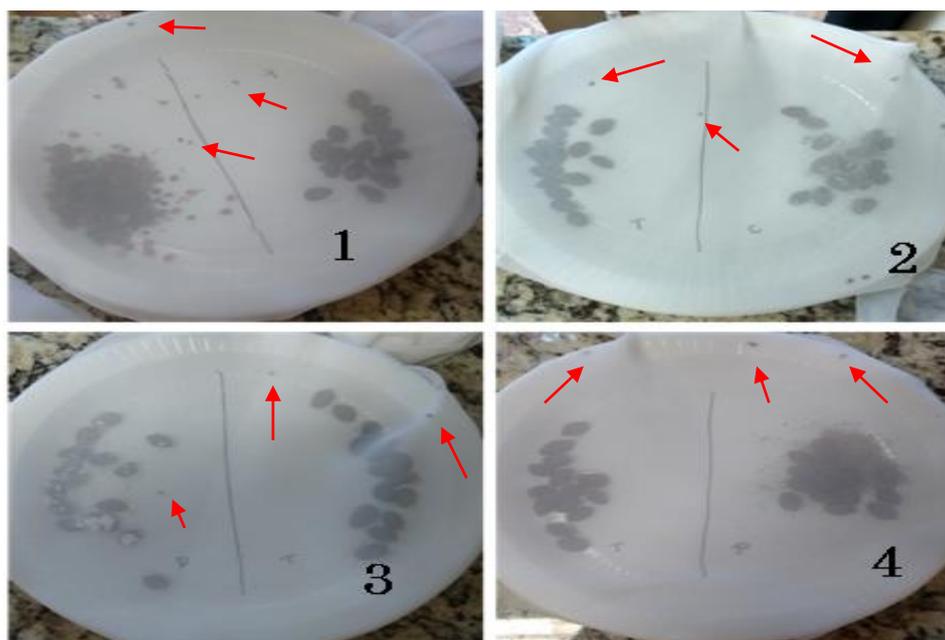
Analisando-se as porcentagens de germinação por tratamento, observou que as sementes de *Enterolobium contortisiliquum* tratadas com pimenta-rosa tiveram 100% de germinação, já as sementes de *Pterogyne nitens*, no mesmo tratamento, tiveram germinação de apenas 55%. Logo, nas sementes de tamboril, que também não tiveram os excessos de pimenta-rosa retirados, esse tratamento alternativo não afetou suas taxas de germinação. As que foram tratadas com pimenta-do-reino e terra de diatomácea tiveram porcentagens de 96% e 98%, respectivamente, e esses produtos, que já tiveram eficácia confirmada contra o ataque de carunchos em sementes agrícolas armazenadas, não prejudicaram a germinação dessa espécie florestal (LIMA et al., 1999; GARCIA et al., 2000; LORINI et al., 2001).

5.3 Teste de preferência para inseto brocador de sementes de leguminosas

Durante o teste de preferência, para as duas espécies, foi observado, em um primeiro momento, que os insetos procuraram se afastar das amostras que continham as sementes tratadas, fixando-se no tecido, na parte superior, ou na parte lateral da arena. Posteriormente, os insetos se mantiveram no lado da arena onde estavam as sementes que não haviam sido tratadas (testemunhas) (Figuras 10 e 11).



Figuras 10- Arenas dos testes de preferência de insetos com chance de escolha de sementes de *Pterogyne nitens*. 1: arena com sementes tratadas com pimenta-rosa e testemunha; 2: arena com sementes tratadas com pimenta-do-reino e testemunha; 3: arena com sementes tratadas com terra de diatomácea e testemunha, e 4: sementes tratadas com cinza de carvão e testemunha. Fonte: LMR 2015.



Figuras 11- Arenas dos testes de preferência de insetos com chance de escolha de sementes de *Enterolobium contortisiliquum*. 1: arena com sementes tratadas com pimenta-rosa e testemunha; 2: arena com sementes tratadas com pimenta-do-reino e testemunha; 3: arena com sementes tratadas com terra de diatomácea e testemunha, e 4: sementes tratadas com cinza de carvão e testemunha. Fonte: LMR 2015.

Lima et al. (1999) testaram em seu trabalho produtos alternativos no controle de pragas em sementes de feijão macassar (*Vigna unguiculata*) armazenadas por seis meses e concluíram que a casca de laranja cravo e a pimenta-do-reino moídas foram os produtos mais eficazes no controle da infestação de insetos nas sementes, e ele também

observou com o armazenamento com a casca de laranja cravo moída influenciou na melhoria da qualidade fisiológica das sementes, observada pelas taxas de germinação e emergência em campo.

Garcia et al. (2000), estudando a eficiência de produtos alternativos no controle do *Zabrotes subfasciatus* e seus efeitos na qualidade das sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*), observaram que tratamentos com pimenta-do-reino moída, nas concentrações de 4 e a 6g/ kg de sementes, apresentaram controle absoluto desse caruncho durante oito meses de armazenamento. Além disso, eles observaram que os tratamentos que utilizaram esse produto alternativo foram os menos prejudiciais a germinação das sementes.

O trabalho de Santos et al. (2007), enfatizando a importância de se estudar produtos que controlam insetos pragas que visem a diminuição dos prejuízos causados à saúde humana com o seu uso, testaram a ação inseticida do óleo essencial das folhas da pimenta-rosa e constataram que, ao ser aplicado esse óleo, os insetos das espécies *Zabrotes subfasciatus* e *Acanthoscelides obtectus*, nos primeiros instantes ficaram bastante agitados, demonstrando o potencial inseticida desse produto.

Especificamente na arena que continha as sementes tratadas com terra de diatomácea, foi observado que os insetos, em um primeiro momento, não tentavam fugir da área que continha o produto. Isso pode ter acontecido, pois essa substância é um material inerte e sem cheiro. Porém, pouco tempo depois, foi observado nos insetos que entraram em contato com as sementes tratadas com a terra de diatomácea (e ficaram com o corpo coberto com essa substância) uma mudança em seus comportamentos de vôo e de locomoção. Ebeling (1971) e Paez (1987 apud RIBEIRO et al., 2008) afirmam que os insetos que não morrem tem sua habilidade de acasalamento e locomoção diminuída, podendo haver também a redução da ovoposição.

Marsaro Júnio et al. (2007), testando diferentes concentrações da terra de diatomácea no controle do inseto *Sitophilus zeamais* em milho armazenado e Marsaro Júnio et al. (2013), testando a eficiência da mesma substância no controle de *Callosobruchus maculatus* em feijão-caupi armazenado, tiveram como conclusões que essa substância apresenta uma alta eficiência no controle dessas duas espécies, em diferentes dosagens testadas. Além disso, foi verificado, nos dois trabalhos, que ao aumentar a dosagem (dosagem máxima de 1000 gramas por tonelada de semente) ocorreu uma redução no tempo necessário para que fossem alcançados maiores níveis de mortalidade dos insetos.

Outro trabalho que também analisou produtos alternativos no controle de insetos foi o de Bavaresco (2007), que avaliou diferentes tratamentos no controle de *Acanthoscelides obtectus* em feijão armazenado e concluiu que a terra diatomácea (1g/Kg), a cal hidratada (6 g/Kg), o calcário dolomítico (200 g/Kg) e a cinza de madeira (200 g/ Kg) são eficientes na proteção dos grãos por um período de 240 dias de armazenamento.

Lorini et al. (2001), em seu trabalho sobre o armazenamento de milho com a terra de diatomácea, destacaram vantagens em se utilizar esse produto, tais como: não é prejudicial para quem aplica, para os consumidores, nem para outros seres vivos; na dosagem de 1,0 Kg/tonelada de milho não há comprometimento do meio ambiente, uma vez que não há produção de resíduos com características contaminantes; a ação inseticida é duradoura e não perde efeito a longo prazo e apresenta fácil manuseio e aplicação.

5.4 Estudo de viabilidade econômica das técnicas

Segundo Martins (2006), a análise de custo benefício utiliza como parâmetro a contabilidade de custos que possui duas funções gerenciais/empresariais relevantes: auxílio ao controle e ajuda nas tomadas de decisões.

No que se refere a esta pesquisa, a análise de custo/benefício é proposta para demonstrar a viabilidade econômica das técnicas para que as mesmas sejam aplicadas pelo viveirista/produtor, uma vez que os tratamentos se mostraram tecnicamente válidos, pois se verificou a eficiência da ação repelente e que os produtos não afetam o poder germinativo das sementes, especialmente de tamboril. Para tal, foi realizada uma pesquisa de mercado para levantar os preços médios por quilo de cada produto (Quadro 5) usado nos diferentes tratamentos alternativos. Percebe-se que os valores oscilam bastante, indo desde R\$ 2,80/Kg até R\$ 115,00/Kg.

Quadro 5- Preço por Kg de cada produto utilizado nos tratamentos alternativos para armazenamento das sementes de *Pterogyne nitens* e *Enterolobium contortisiliquum*.

	Preço/kg
Cinza de carvão	R\$ 2,80
Terra diatomácea	R\$ 14,00
Pimenta-do-reino	R\$ 80,00
Pimenta-rosa	R\$ 115,00

Entende-se que tanto o viveirista como um produtor rural interessado em produzir uma agrofloresta, ou mesmo recuperar uma área degradada, vão procurar adotar a técnica que tiver o melhor custo benefício para ele. Os preços encontrados colocam a cinza de carvão, seguida da terra de diatomácea, como as alternativas mais econômicas, ou seja, que apresentam melhor custo benefício. Contudo, ressalta-se que em todos os tratamentos o custo de aquisição é relativamente baixo, visto que um quilo de cada um desses produtos rende muitas porções para utilização.

Tendo em vista os benefícios observados no presente trabalho, o custo de se obter os produtos e os outros trabalhos existentes que confirmam a efetividade dos tratamentos alternativos, a terra de diatomácea e a pimenta-do-reino encontram-se como os materiais mais propensos a gerar bons resultados a custos não muito elevados. Contudo, dada à efetividade técnica de todos os tratamentos, fica a cargo do futuro usuário escolher a técnica alternativa de conservação de sementes que for de mais fácil aquisição, conforme a localidade da propriedade/viveiro.

6. CONCLUSÕES

- Não foi observada a presença de insetos, brocas e outros danos nas sementes armazenadas com os produtos pimenta do reino, pimenta rosa, terra de diatomácea e cinzas de carvão;
- Durante o teste de preferência foi observado o efeito repelente de todos os materiais testados; apenas para a terra de diatomácea foi observado que os insetos não tentavam fugir das sementes tratadas, mas tiveram sua locomoção prejudicada;
- Os teores de umidade das sementes de *Pterogyne nitens* e *Enterolobium contortisiliquum* confirmaram que as sementes podiam ser armazenadas sem precisarem ser secas, e
- Não foram observados efeitos inibitórios na germinação das sementes de *Enterolobium contortisiliquum* submetidas aos diferentes tratamentos, ao passo que para as sementes de *Pterogyne nitens* foi verificado um decréscimo na germinação das sementes tratadas.

7. PERSPECTIVAS FUTURAS PARA ESTA PESQUISA

Na literatura são encontrados trabalhos que vem explorando a utilização de técnicas alternativas no armazenamento de sementes agrícolas, sendo isso pouco explorado na área florestal. Com o aumento da demanda por sementes florestais, seja para reflorestamento ou para formação de agroflorestas, ressalta-se a importância do uso de novas técnicas para seu armazenamento, em especial, técnicas que visem promover o controle da predação por insetos.

Assim, com a comprovação do efeito inseticida dos produtos naturais aqui testados e de suas viabilidades econômicas, recomenda-se que outros trabalhos sejam desenvolvidos no sentido de testar a efetividade desses produtos ao longo de um tempo maior de armazenamento, visando o combate de insetos brocadores e fungos.

Recomenda-se também que sejam testados outros produtos, substâncias naturais, lembrando que estes devem ser escolhidos levando em consideração a facilidade de obtenção no comércio ou mesmo na natureza, a viabilidade econômica, a fácil aplicação e a não contaminação do meio ambiente e do ser humano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAVARESCO, A. Avaliação de tratamentos alternativos para o controle do *Acanthoscelide sobtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.6, n.2, p.125-133, 2007. Disponível em:<<http://www.periodicos.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5367/3572>> Acesso em: 28 de Out. de 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.

BRITO, A. C. V, de. et al. Superação de dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong submetidas a diferentes tratamentos. XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2013 – UFRPE: Recife, 09 a 13 de dezembro. 2013. Disponível em:<<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1070-3.pdf>> Acesso em: 25 de Out. de 2015.

BROWER, J.H. et al. Biological control. In: SUBRAMANYAM, B.; HAGSTRUM, D.W. (eds.) Integrated management of insects in stored products. New York: M. Dekker. p. 223-286, 1996.

BOIÇA JR., A. L.; LARA, F. M. e GUIDI, F. P. Resistência de genótipos de milho ao ataque de *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). An. Soc. Entomol. Bras. [online]. Vol.26, n.3, pp. 481-485. ISSN 1981-5328. 1997.

CARNEIRO, J.G. de A.; AGUIAR, I.B. de. Armazenamento de sementes. In: AGUIAR, I.B. de; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, p.333 – 350. 1993.

CARVALHO, P. E. R. Espécies Arbóreas Brasileiras. 1. Brasília: Embrapa/Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2003. 1039 p.

CORADIN, L; SIMINSKI, A.; REIS, A. Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial: Plantas para o Futuro - Região Sul. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p.457-460, 2011.

CRUZ, C. D. GENES - a software package for analyses in experimental statistics and quantitative genetics. Acta Scientiarum. v. 35, n.3, p. 271-276, 2013.

EIRA, M. T. S.; FREITAS, R. W. A. e MELLO, C. M. C. Superação da dormência de sementes de *Enterolobium contortisiquum* (Vell.) Morong. - Leguminosae. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.15, n.2, p.177-181, 1993. Disponível em:<<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1993/v15n2/artigo06.pdf>> Acesso em: 23 de Out. de 2015.

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

ELLIS, R. H.; HONG, T. D.; ROBERTS, E. H. An intermediate category of seed storage behaviour? II. Effects of provenance, immaturity, and imbibition on desiccation tolerance in coffee. *Journal Experimental Botany*, Oxford, v. 42, n. 238, p. 653-657, 1990b.

GARCIA, J. et al. Eficiência de produtos alternativos no controle de *Zabrotes subfasciatus*, e seus efeitos sobre a qualidade das sementes de *Phaseolus vulgaris*. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.30, n.2, p.39-42, 2000. Disponível em:<<http://revistas.jatai.ufg.br/index.php/pat/article/view/2765/2769>> Acesso em: 21 de Out. de 2015.

HAREIN, P.K.; DAVIS, R. Control of stored-grain insects. In: SAUER, D.B. (ed.). *Storage of cereal grains and their products*. 4^oed. St. Paul: American Association of Cereal Chemists. p.491-534, 1992.

IANNACONE, J.; LAMAS, G. Efecto de dos extractosbotánicos y uninsecticida convencional sobre el depredador *Chrysoperla externa*. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, v. 65, p. 92-101, 2002.

IBAMA. Portaria Nº 37-N, 3 de abril de 1992. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008033627.pdf> Acesso em: 31 de Mai. de 2015.

LIMA, H. F et al. Avaliação de produtos alternativos no controle de pragas e na qualidade fisiológica de sementes de feijão macassar armazenadas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*.v.3, n.1, p. 49-53, 1999. Disponível em:<<http://www.agriambi.com.br/revista/v3n1/049.pdf>> Acesso em: 30 de Abr. de 2015.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Instituto Plantarum, v. 1, 5. ed. Nova Odessa, SP. 2008.

LORINI, I. F. F. et al. Terra de diatomáceas como alternativa no controle de pragas de milho armazenado em propriedade familiar. *Agroecol. E Desenv. Rur. Sustent.*, Porto Alegre, v.2, n.4, out./dez. 2001. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/ano2_n4/revista_agroecologia_ano2_n4_um4_parte08_alternativa.pdf> Acesso: 31 de Mai. de 2015.

MARANGONI, C.; MOURA, N. F.; GARCIA, F. R. M. Utilização de óleos essenciais e extratos de plantas no controle de insetos. *Revista de Ciências Ambientais*, v. 6, n. 2, p. 95-112. 2012. Disponível em:<<http://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Rbca/article/view/870/766>> Acesso em: 06 de Nov. de 2015.

MARSARO JR, A. L. et al. Eficiência da terra de diatomácea no controle de *Sitophilus zeamais* em milho armazenado. *Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais*, Curitiba, v.5, p.27-32, 2007.

MARSARO JR. A. L. et al. Eficiência da terra de diatomácea no controle de *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) em feijão-caupi armazenado. Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais, v. 11, Supl. 2, p. S13-S18, 2013. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/profile/Paulo_Pereira29/publication/272999655_Eficiência_da_terra_de_diatomcea_no_controle_de_Callosobruchus_maculatus_\(Coleoptera_Chrysomelidae_Bruchinae\)_em_feijocaupi_armazenado/links/54f47c940cf2f28c1361aea0.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Paulo_Pereira29/publication/272999655_Eficiência_da_terra_de_diatomcea_no_controle_de_Callosobruchus_maculatus_(Coleoptera_Chrysomelidae_Bruchinae)_em_feijocaupi_armazenado/links/54f47c940cf2f28c1361aea0.pdf)> Acesso em: 24 de Out. de 2015.

MARTINS, E. Contabilidade de custos. 9. ed. São Paulo: Atlas, 370p, 2006.

MATOS, J. M. de M. et al. Estudo das técnicas de superação da dormência das sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (vell.) Morong. Heringeriana, Brasília, v.4, n.1, p. 60-64, Jul/2010. Disponível em:<<http://portalinseer.ibict.br/index.php/heringeriana/article/view/57/60>> Acesso em: 22 de Out. de 2015.

MEDEIROS, A. C.; ZANON, A. Armazenamento de sementes de sapuva (*Machaerium stipitatum*). Boletim de Pesquisa Florestal, Piracicaba, n. 40, p. 57-66, 2000. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2009-09/3017/1/medeiros.pdf>> Acesso em: 07 de Jun. de 2015.

MEDEIROS, A. C. S. Armazenamento de sementes de espécies florestais nativas. Colombo: Embrapa Florestas, 24p. 2001. (Documentos, 66). Disponível em:<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/6031/Documentos_66.PDF?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 04 de Mar. de 2015

MEDEIROS, A. C. S.; EIRA, M. T. S. Comportamento fisiológico, secagem e armazenamento de sementes florestais nativas. Colombo: EMBRAPA, 2006. 13 p. (Circular técnica, 127). Disponível em:<<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/7553/circtec127.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 28 de mai. de 2015.

MELO, P. R. B. de. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de ipê-verde (*Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart.). Tese (doutorado em agronomia) -Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, São Paulo. 2009. Disponível em:<http://base.repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/105107/melo_prb_dr_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em:06 de Mar. de 2015.

NASCIMENTO, W. M. O. do. et al. Qualidade sanitária e germinação de sementes de *Pterogyne nitens* Tull.(Leguminosae- Caesalpinioideae). Revista Brasileira de Sementes, v.28, n.1, p.149-153. 2006. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v28n1/a21v28n1.pdf>> Acesso em: 27 de Mai. de 2015.

NASSIF, S. M. L. e PEREZ, S. C. J. G. A. Germinação de sementes de amendoim-do-campo (*Pterogyne nitens* Tul.): influência dos tratamentos para superar a dormência e profundidade de semeadura. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.19, n.2, p.172-179, 1997. Disponível em: <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1997/v19n2/artigo06.pdf>> Acesso em: 06 de Mar. de 2015.

OLIVEIRA, A. M. & J. D. VENDRAMIM. 1999. Repelência de óleos essenciais e pós vegetais sobre adultos de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de feijoeiro. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 28(3): 549-555. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aseb/v28n3/v28n3a26.pdf>> Acesso em: 06 de Nov. de 2015.

OLIVEIRA O.S. Tecnologia de sementes florestais: espécies nativas. Curitiba: Ed. Da UFPR. 404p. 2012.

PARRELLA, N. N. L. D. Armazenamento de sementes. EPAMIG. Minas Gerais, 2011. Disponível em: <http://www.sifloresta.ufv.br/bitstream/handle/123456789/10091/EPAMIG_Armazenamento-sementes.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 24 de Mai. de 2015.

PAULIQUEVIS, C. F.; CONTE, C. D. O.; FAVERO, S. Atividade insetistática do óleo essencial de *Pothomorphe umbellata* (L.) Miq. sobre *Rhyzopertha dominica* (Fabricius, 1792) (Coleoptera: Bostrichidae). Revista Brasileira de Agroecologia, v.8, n. 3, p. 39-45. 2013. Disponível em: <http://orgprints.org/26040/1/Pauliquevis_Atividade%20Insetist%20%C3%A1tica%20do%20%C3%B3leo.pdf> Acesso em: 06 de Nov. de 2015.

PEDROSA, J. P; CIRNE, L. L. M. R.; MAGALHÃES NETO, J. M. Teores de bixina e proteína em sementes de urucum em função do tipo e do período de armazenagem. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.3, n.1, p. 121-123, 1999. Disponível em: <<http://www.agriambi.com.br/revista/v3n1/121.pdf>> Acesso em: 30 de Abr. de 2015.

PEDOTTI-STRIQUER, L.; BERVIAN, C. I. B.; FAVERO, S. Ação repelente de plantas medicinais e aromáticas sobre *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). Ensaios e ciência, v. 10, n. 1, p. 55 - 62, 2006. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26012756006>> Acesso em: 06 de Nov. de 2015.

PELLIZZARO, K. et al. da dormência e influência do condicionamento osmótico em sementes de *Pterogyne nitens* Tul. (Fabaceae). Revista Caatinga, v.24, p.1-9, 2011. Disponível em: <<http://200.137.6.4/revistas/index.php/sistema/article/view/2273/4755>> Acesso em: 25 de Out. de 2015.

PIÑA RODRIGUES, F.C.M.; VIEIRA, J.D. Teste de germinação. In: PIÑA RODRIGUES, F.C.M. Manual de Análise de Sementes Florestais. Campinas: Fundação Cargill, 100p.1988.

RIBEIRO, P. L. et al. Avaliação da eficácia de pós inertes minerais no controle de *Sitophilus Zeamais* Mots. (Coleoptera:Curculionidae). Revista da FZVA. Uruguaiana, v.15, n.2, p.19-27. 2008. Disponível em:<<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/view/3183/3893>> Acesso em: 26 de Out. De 2015.

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

SAITO, M. L.; LUCCHINI, F. Substâncias obtidas de plantas e a procura por praguicidas eficientes e seguros ao meio ambiente. Jaguariúna: Embrapa, 46p. 1998.

SANTOS, M. R. A. et al. Atividade inseticida do óleo essencial de *Schinus terebinthifolius* Raddi sobre *Acanthoscelides obtectus* Say e *Zabrotes subfasciatus* Boheman. Porto velho, RO: Embrapa, 13 p. 2007. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 48). Disponível em:<<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/69/68>> Acesso em: 24 de Out. de 2015.

SENA, C. M.; GARIGLIO, M. A. Sementes Florestais: colheita, beneficiamento e armazenamento. Natal: MMA, 28 p. 2008.

SILVA JUNIOR, M. C. da.; LIMA, R. M. C. 100 Árvores Urbanas-Brasília: guia de campo. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado. 2010.

SILVA, L. S. da. Variabilidade genética em *Pterogyne nitens* Tul.(amendoim-do-campo) em condições de laboratório e de viveiro. Dissertação (Mestrado em ciências florestais). Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, DF, 74 p., 2009. Disponível em:<http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4498/1/2009_LeilianeSaraivadaSilva.pdf> Acesso em: 22 de Out. de 2015.

SOUZA, L.C. D. et al. Composição química e nutrientes em sementes das espécies florestais pente de macaco, flor de paca, itaúba, jatobá e murici manso .Uberlândia, v. 28, n. 3, p. 478-483, May/June. 2012.

TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO, J. Manual de sementes: tecnologia da produção. São Paulo: Agronômica Ceres, 224p. 1977.

VIEIRA, A.H. et al. Técnicas de produção de sementes florestais. Porto Velho: Embrapa, 4p. 2001 Disponível:<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/19247/1/Cot_205.pdf> Acesso: 24 de Mai. de 2015.

WHITE, N.D.G.; LEESCH, J.G. Chemical control. In: SUBRAMANYAM, B.; HAGSTRUM, D.W. (eds.) Integrated management of insects in stored products. p287-330 New York: M. Dekker, 1996.