

Sementes do cerrado: análise e conservação v. 1



Rosana de Carvalho Martins
Ildeu Soares Martins
Juliana Martins de Mesquita Matos
(organizadores)

EDITORA



UnB



Universidade de Brasília

**Reitora
Vice-Reitor**

Márcia Abrahão Moura
Enrique Huelva

EDITORA



UnB

**Diretora da
Editora UnB**

Germana Henriques Pereira

**Diretor da
Biblioteca
Central**

Fernando César Lima Leite

**Comissão de
Avaliação e
Seleção**

Alex Calheiros
Ana Alethéa de Melo César Osório
Ana Flávia Lucas de Faria Kama
Ariuska Karla Barbosa Amorim
Camilo Negri
Evangelos Dimitrios Christakou
Fernando César Lima Leite
Maria da Glória Magalhães
Maria Lidia Bueno Fernandes
Moisés Villamil Balestro

Sementes do cerrado: análise e conservação v. 1



Rosana de Carvalho Martins
Ildeu Soares Martins
Juliana Martins de Mesquita Matos
(organizadores)

EDITORA



UnB

Coordenadora de produção editorial
Projeto gráfico e capa
Diagramação

Equipe editorial

Luciana Lins Camello Galvão
Wladimir de Andrade Oliveira
Ana Flávia Lucas de Faria Kama
Ruthléa Eliennai Dias do Nascimento

Portal de Livros Digitais da UnB
Coordenadoria de Gestão da Informação Digital

Telefone: (61) 3107-2687

Site: <http://livros.unb.br>

E-mail: portaldelivros@bce.unb.br



Este trabalho está licenciado com
uma licença Creative Commons [Atribuição-
NãoComercial-CompartilhaIgual4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade de Brasília

S471 Sementes do cerrado: análise e conservação [recurso eletrônico] /
Rosana de Carvalho Martins, Ildeu Soares Martins, Juliana
Martins de Mesquita Matos (organizadores). - Brasília:
Editora Universidade de Brasília, 2021.
v.

Formato PDF.

ISBN 978-65-5846-150-0 (v. 1).

1. Sementes - Testes. 2. Espécies arbóreas do Cerrado. 3.
Sementes nativas. 4. Sementes - Qualidade fisiológica. I. Martins,
Rosana de Carvalho (org.). II. Martins, Ildeu Soares (org.). III.
Matos, Juliana Martins de Mesquita (org.).

CDU 581.1

SUMÁRIO

PREFÁCIO 07

CAPÍTULO I

- Avaliação das sementes de *Dalbergia miscolobium* Benth.: análise da composição química e testes de lixiviação de potássio e condutividade elétrica aplicados para verificação da qualidade fisiológica
Juliana Martins de Mesquita Matos, Valéria Regina Bellotto, Rosana Carvalho Cristo Martins, Ildeu Soares Martins 09

CAPÍTULO II

- Secagem de sementes florestais: sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. submetidas a três métodos de análise de determinação de umidade
Alexandre Eurico Teza de Souza, Rosana de Carvalho Cristo Martins, Ildeu Soares Martins, Juliana Martins de Mesquita Matos 33

CAPÍTULO III

- Técnicas alternativas para conservação de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong
Letícia Mendes Rabelo, Juliana Martins de Mesquita Matos, Rosana de Carvalho Cristo Martins 64

CAPÍTULO IV

- Teste de envelhecimento acelerado e condutividade elétrica aplicados para a avaliação do vigor de sementes de *Dalbergia miscolobium* Benth.
Daniela Vasconcelos de Oliveira, Ildeu Soares Martins, Rosana de Carvalho Cristo Martins 90

CAPÍTULO V

Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Terminalia argentea*
Mart. et Zucc. pelos testes de raios X e germinação

127

Kever Bruno Paradelo Gomes, Rosana de Carvalho Cristo Martins, Juliana
Martins de Mesquita Matos

SOBRE OS ORGANIZADORES **173**

Técnicas alternativas para conservação de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.

Letícia Mendes Rabelo, Juliana Martins de Mesquita Matos,
Rosana de Carvalho Cristo Martins

Introdução

A maioria das espécies de sementes 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, já que esse é um procedimento que não

pode ser evitado, mas sim minimizado e controlado. (VIERA *et al.*, 2001; OLIVEIRA, 2012).

Tamboril, timbaúva, orelha-de-macaco, pacará, timbó e pau-sabão são alguns dos nomes populares dessa espécie florestal de semente 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 (LORENZI, 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).

Essa espécie é muito usada para o reflorestamento de áreas degradadas em plantios mistos devido ao seu rápido crescimento inicial (LORENZI, 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.

De acordo com Lorenzi (2008), o tamboril não produz sementes todos os anos e para sua semeadura é aconselhável aplicação de tratamento de 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 1) e também de forma vegetativa, por meio de estacas de galhos e brotações de raízes; e a germinação das sementes se dá por volta de quatro a 60 dias após a semeadura.

Figura 1: Fruto e semente, respectivamente, da espécie *Enterolobium contortisiliquum*



Fonte: LMR (2015).

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 principalmente: 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 das sementes armazenadas. (CARNEIRO; AGUIAR, 1993; PARRELLA, 2011; MELO, 2009).

Melo (2009) ressalta 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. Também a avaliação de técnicas alternativas para o controle de pragas e doenças de sementes a serem armazenadas são importantes. Lima *et al.* (1999) utilizaram 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 se esses produtos naturais são eficazes no controle de pragas e na conservação da qualidade fisiológica das sementes armazenadas de feijão.

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. De acordo com Korunic (1998), a terra diatomácea é um depósito geológico que consiste em esqueletos petrificados de numerosas espécies de silícios, organismos unicelulares marinhos e outras algas. Trata-se de um produto natural, estável, não produz resíduos químicos tóxicos e não reage com outras substâncias. Os insetos em contato com a terra diatomácea perdem água por danos provocados na cutícula e morrem. Segundo Dupchak *et al.* (1996) o uso da terra de diatomácea é eficiente em relação aos insetos e mantém a germinação das sementes sem causar fitotoxicidade.

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, torna-se relevante a avaliação de técnicas que possam ser facilmente implementadas pelo produtor rural para conservação dessas sementes. O presente capítulo teve por objetivo avaliar a efetividade da aplicação de diferentes materiais vegetais e minerais como tratamentos alternativos para o armazenamento das sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.

Materiais e métodos

Coleta de sementes

As sementes de *Enterolobium contortisiliquum* foram coletadas de cinco matrizes no município de Nova Roma – GO, em uma área de Cerrado natural. As matrizes foram georreferenciadas por meio de GPS, marca Garmin Vista (tabela 1) e a coleta das sementes foi realizada diretamente na árvore, sendo posteriormente extraídas manualmente dos frutos.

Tabela 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

Fonte: Rabelo (2015).

Preparação das amostras

Determinação do teor de umidade

As sementes 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 a 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 dez repetições, cada repetição com dez unidades amostrais (sementes) (BRASIL, 2009).

Tratamentos realizados

As sementes de *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, possivelmente a substância 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 dez repetições de dez sementes, totalizando cem 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: 10 g de pimenta-rosa (tratamento 1); 18 g de pimenta-do-reino (tratamento 2); 10 g de terra de diatomácea (tratamento 3); 15 g de cinzas de carvão (tratamento 4); sem acréscimo de materiais vegetais e minerais (tratamento 5 ou testemunha ou controle).

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 esse período, as sementes tiveram sua qualidade fisiológica avaliada por meio 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.

Teste de preferência para inseto brocador de sementes

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 recém-emergidos da espécie *Callosobruchus maculatus*.

O inseto *Callosobruchus maculatus* foi selecionado por possuir preferência alimentar por 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.

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.

Avaliação da qualidade fisiológica das sementes

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

No teste de germinação foram realizadas dez repetições em que cada repetição foi composta por dez sementes (unidades amostrais).

Todas as sementes foram escarificadas mecanicamente, sendo feito desponte com o auxílio de uma tesoura de poda. 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, depositada em câmara de germinação tipo B.O.D., a 25 °C e fotoperíodo de 12 horas. Adotou-se o critério botânico para a germinação das sementes, em que basta a protrusão da radícula em pelo menos 2,0 mm para obtenção de sementes germinadas (FERREIRA; BORGHETTI, 2004). 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, no qual o número de sementes germinadas foi submetido à análise de variância (ANOVA), a 5% de significância, por meio do programa estatístico GENES (CRUZ, 2013).

Resultados e discussão

Determinação de umidade das sementes

Verificou-se que cem sementes de tamboril correspondiam a aproximadamente 60 g e um teor de água 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.

Análise visual das sementes

Ao longo do período de observação, não foram constatadas mudanças na integridade das sementes, após os três meses de armazenamento (figura 2). Também 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.

Figura 2: 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: Rabelo (2015).

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), no oitavo dia foi observada a morte de dez sementes (figura 3).

Figura 3: Sementes *Enterolobium contortisiliquum* dispostas no papel filtro durante o teste de germinação



Fonte: Rabelo (2015).

As taxas de germinação para as sementes de tamboril variaram de 96% a 100% (tabela 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 (tabela 3) encontrado foi de 2,78%, o que demonstra que houve um ótimo controle experimental, segundo Garcia (1989).

Tabela 2: 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%

Fonte: Rabelo (2015).

Tabela 3: Análise de variância para o teste de germinação de *Enterolobium contortisiliquum*.

Fontes de variação	Grau de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	F	Média	Coefficiente de variação (%)
Tratamentos	4	2	0,50	1,07ns	24,5	2,78
Resíduo	15	7	0,46			
Total	19	9				

Legenda: ns - não significativo

Fonte: Rabelo (2015).

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,

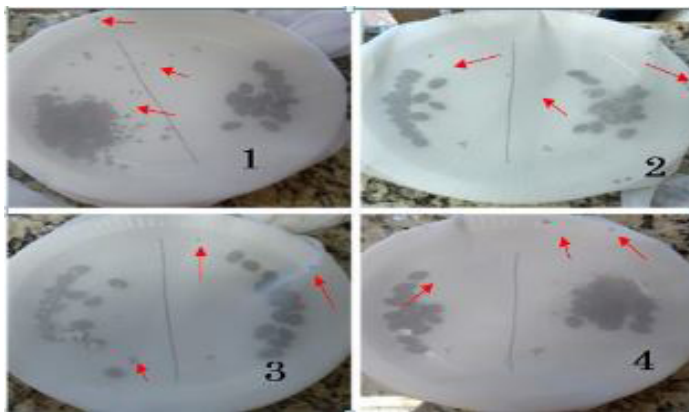
assim, que essa técnica é realmente apropriada para superar a dormência tegumentar de *Enterolobium contortisiliquum*.

Analisando as porcentagens de germinação por tratamento, observou-se que as sementes de *Enterolobium contortisiliquum* tratadas com pimenta-rosa tiveram 100% de germinação. Logo, esse tratamento alternativo não afetou a germinação de sementes de tamboril. 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).

Teste de preferência para inseto brocador de sementes de leguminosas

Durante o teste de preferência, 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) (figura 5).

Figura 5: 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. As setas apontam a localização dos insetos na arena.

Fonte: Rabelo (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. Eles também observaram que o armazenamento com a casca de laranja-cravo moída influenciou na melhoria da qualidade fisiológica das sementes, com melhores 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 6g/kg de sementes, apresentaram controle absoluto desse caruncho durante oito meses de armazenamento. Além disso, observaram que os tratamentos

que utilizaram esse produto alternativo foram os menos prejudiciais à germinação das sementes.

O trabalho de Santos *et al.* (2007), enfatizando a importância de se estudar produtos que controlam insetos e pragas, visando à diminuição dos prejuízos causados à saúde humana com o seu uso, testou a ação inseticida do óleo essencial das folhas da pimenta-rosa e constatou 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 por se tratar de 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 seu comportamento de voo e de locomoção. Ebeling (1971) e Paez (1987) *apud* Ribeiro *et al.*, 2008 afirmam que os insetos que não morrem têm sua habilidade de acasalamento e locomoção diminuída, podendo haver também a redução da ovoposição após contato com a terra de diatomácea.

Marsaro Júnio *et al.* (2008), testando diferentes concentrações da terra de diatomácea no controle do inseto *Sitophilus zeamais* em milho armazenado, e Marsaro Júnior *et al.* (2013) empregando também terra de diatomácea no controle de *Callosobruchus maculatus* em feijão-caupi armazenado, observaram que essa substância apresenta uma alta eficiência no controle das duas espécies de insetos, em diferentes dosagens. Além disso, foi verificado, nos dois trabalhos, que ao aumentar a dosagem (dosagem máxima de 1.000 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 (1 g/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 em longo prazo; e apresenta fácil manuseio e aplicação.

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 sejam aplicadas pelo viveirista/produtor, uma vez que os tratamentos se mostraram tecnicamente válidos. Verificou-se a eficiência da ação repelente. Os produtos não afetam o poder germinativo das sementes de tamboril.

Para tal, foi realizada uma pesquisa de mercado para levantar os preços médios por quilo de cada produto (tabela 4) usado nos diferentes tratamentos alternativos. Percebe-se que os valores oscilam bastante, indo desde R\$ 2,80/kg até R\$ 115,00/kg.

Tabela 4: Preço de cada produto utilizado nos tratamentos alternativos para armazenamento das sementes de *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

Fonte: Rabelo (2015).

Entende-se que tanto o viveirista como produtor rural interessado em produzir uma agrofloresta, ou mesmo recuperar uma área degradada, vai procurar adotar a técnica que tiver o melhor custo-benefício. Os preços encontrados colocam a cinza de carvão, seguida da terra diatomácea, como as alternativas mais econômicas. 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.

Os autores Smiderle e Cicero (1999) pesquisaram os efeitos dos inseticidas deltametrina, clorpirifos, fosfina e da terra diatomácea no controle de insetos em sementes de milho, armazenadas durante 12 meses, e concluíram que os inseticidas deltametrina e clorpirifos (isolados ou associados), a terra diatomácea e a fosfina promovem, de maneira similar, o controle de insetos-praga que ocorrem no armazenamento e não causam toxicidade às sementes, bem como a qualidade fisiológica das sementes é efetivamente preservada pelos

tratamentos com inseticidas químicos e terra diatomácea. Foram utilizados 1.000 g de terra de diatomácea para 5 kg de sementes de milho, assim como, neste estudo, para cada 1 kg de sementes, utilizaram-se 200g de terra de diatomácea.

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 a 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.

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, observou-se o efeito repelente de todos os materiais testados; apenas para a terra de diatomácea a locomoção do inseto foi prejudicada;
- Os teores de umidade das sementes de *Enterolobium contortisiliquum* confirmaram que as sementes podiam ser armazenadas sem precisarem estar secas; e
- Não foram observados efeitos inibitórios na germinação das sementes de *Enterolobium contortisiliquum* submetidas aos diferentes tratamentos.

Referências

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.

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

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.

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.

DUPCHAK, L. M.; LAZZARI, S. M. N.; LAZZARI, F. A. *et al.* Efeito de diferentes dosagens de pós inertes no controle de *Sitophilus* spp (Col.: Curculionidae) e *Rhizopertha dominica* (Col.: Bostrichidae) em sementes de milho armazenadas. In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 21., Londrina, 1996. Resumos. Londrina: IAPAR, 1996. p.284

EIRA, M. T. S.; FREITAS, R. W. A.; 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. 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.

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.

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 extractos botánicos 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.

KORUNIC, Z. Review diatomaceous earths, a group of natural insecticides. *Journal of Stored Products Research*, v.34, n.2/3, p.87-97, 1998.

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_num4_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 JUNIOR, 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 JUNIOR. 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_Efincincia_da_terra_de_diatomcea_no_controle_de_Callosobruchus_maculatus_\(Coleoptera_Chrysomelidae_Bruchinae\)_em_feijo-caupi_armazenado/links/54f47c940cf2f28c1361aea0.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Paulo_Pereira29/publication/272999655_Efincincia_da_terra_de_diatomcea_no_controle_de_Callosobruchus_maculatus_(Coleoptera_Chrysomelidae_Bruchinae)_em_feijo-caupi_armazenado/links/54f47c940cf2f28c1361aea0.pdf)> Acesso em: 24 de Out. de 2015.

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

MATOS, J. M. de M. 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. 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.

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.

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.; 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.

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

OLIVEIRA, A. M.; VENDRAMIM, J. D. 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. 1999. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/aseb/v28n3/v28n3a26.pdf>> Acesso em: 06 de Nov. de 2015.

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.

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.

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.

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, 100 p.1988.

RABELO, L. M. *Técnicas alternativas para conservação de sementes florestais*. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade de Brasília

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.* p. 287-330 New York: M. Dekker, 1996.