

UFSCAR – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO E USO DE RECURSOS  
RENOVÁVEIS

KEITI ELEN MOURA GRAÇA

VARIAÇÃO DO CUSTO EFETIVO EM SEMENTES  
FLORESTAIS NATIVAS

SOROCABA-SP

2023

KEITI ELEN MOURA GRAÇA

VARIAÇÃO DO CUSTO EFETIVO EM SEMENTES FLORESTAIS NATIVAS

Dissertação apresentada para defesa de Título de  
Mestrado no Programa de Pós Graduação em  
Planejamento e Uso de  
Recursos Renováveis (PPGPUR)-UFSCAR

Orientador:  
Prof. Dr. José Mauro Santana da Silva.

SOROCABA – SP

2023

Keiti Elen Moura, Graça

Variação do Custo Efetivo em Sementes Florestais  
Nativas / Graça Keiti Elen Moura -- 2023.  
60f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São  
Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba

Orientador (a): Dr. José Mauro Santana da Silva

Banca Examinadora: Dra. Aparecida Juliana Martins  
Corrêa, Dr. Ivonir Piotrowski Santos

Bibliografia

1. Variação do custo em sementes. 2. Taxa de  
germinação. 3. Tempo de armazenamento. I. Keiti Elen  
Moura, Graça. II. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

VARIAÇÃO DO CUSTO EFETIVO EM SEMENTES FLORESTAIS NATIVAS

Dissertação apresentada para defesa de Título Mestrado ao Programa de Pósgraduação em  
Planejamento e Uso de Recursos Renováveis. Sorocaba. (PPGPUR)-  
UFSCAR

Folha de aprovação



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
Centro de Ciências e Tecnologias Para a Sustentabilidade  
Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis

---

---

**Folha de Aprovação**

---

---

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Keiti Elen Moura Graça, realizada em 10/04/2023.

**Comissão Julgadora:**

Prof. Dr. José Mauro Santana da Silva (UFSCar)

Profa. Dra. Aparecida Juliana Martins Cordeiro (EMAE)

Prof. Dr. Ivonir Plotowski Santos (UFSCar)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis.

## DEDICATÓRIA

Dedico principalmente à minha mãe, Simone de Fátima de Moura Graça, que sempre me apoiou em minhas decisões pessoais e profissionais, e aos meus familiares, que em certos momentos, acompanharam essa etapa da minha vida.

## AGRADECIMENTO

Agradeço a todas as pessoas que invariavelmente colaboraram para que eu pudesse dar início e terminar o mestrado.

Aos meus colegas de jornada Gabriel Perussi e Andreliza Terciotti, que dentro do Laboratório de Sementes e Mudas Florestais – LASEM, prontamente eu era atendida e recebia informações preciosas para a minha pesquisa.

Agradeço ao Programa de Pós-graduação em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis – PPGPUR.

Ao Professor Dr. José Mauro Santana da Silva, meu orientador, pela oportunidade cedida e por toda a paciência ao longo do curso.

Agradeço à Sueli Candida Mendes, por proporcionar condições para conciliar trabalho e mestrado e, ao meu colega de trabalho, Elmir Vieira Gomes, que apresentou ferramentas de suma importância, possibilitando o trabalho com planilhas.

## RESUMO

A germinação de sementes pode ser comprometida por vários fatores. Um deles tem estreita relação com o tempo de armazenamento do lote, deste modo, a conservação de qualquer semente deve ser feita sob técnicas adequadas para garantir a qualidade fisiológica durante a semeadura, aproveitando ao máximo a quantidade de sementes disponíveis no lote. O estudo visou observar a variação da taxa de germinação em função do tempo de armazenamento de sementes de espécies pioneiras, de maneira a calcular o custo efetivo de cada semente. O tempo de armazenamento de algumas espécies prejudicou a germinação, porém, em outras não ficou evidente. A espécie *Schinus terebinthifolia* Raddi foi uma espécie que obteve valores de germinação muito baixos nos dados analisados em comparação com a literatura, pois foi percebido que o inseto *Megastigmus transvaalensis* Hussey pode preda sementes na região sudeste do Brasil. Os resultados divergiram com sementes de algumas espécies que armazenadas por muito tempo diminuíram a taxa de germinação, aumentando o custo efetivo por lote. Sementes muito pequenas (PP), e pequenas (P), tenderam a ter uma taxa de germinação menos eficiente, em contrapartida, sementes maiores (M), apresentaram um maior êxito nas porcentagens observadas durante os testes.

**PALAVRAS CHAVE:** Armazenamento, Custo de sementes, Longevidade, Taxa de germinação.

## ABSTRACT

The germination of a seed can be compromised by several factors. One of them is closely related to storage time of the lot, thus, the conservations of any seed must be done under appropriate techniques to ensure physiological quality during sowing, making the most amount of seeds available in the lot. The study aimed to observe the variation in the germination rate as a function of the storage time of seeds, in relation to some types of pioneering species, in order to calculate the effective cost of each seed. The storage time of some species impaired germination, but in others it was not evident. *Schinus terebinthifolia* Raddi was a species that has very low germination values in the data analyzed compared to the literature, because it was noticed that the insect *Megastigmus transvaalensis* Hussey contaminates and prey seeds in the southeast region of Brazil. The results differed with seeds of some species that stored for a long time decreased the germination rate, increasing the effective cost per lot. Very small (PP) and small (P) seeds tended to have a less efficient germination rate, on the other hand, larger seeds (M) showed greater success in the percentages observed during the tests.

**KEYS WORDS:** Germination rate, Longevity, Seed cost, Storage.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1- Porcentagem média de germinação de *Albizia niopoides* Benth ao longo do tempo em dias para sementes que constam no LASEM, na literatura (DURIGAN et al.,1997), para sementes avaliadas em P1 (Horto Florestal do Departamento de Engenharia Florestal da FURB), e em P2 (Laboratório de Ecofisiologia Florestal da Universidade Federal do Piauí, 2017). ..... 25
- Figura 2- Porcentagem média de germinação de *Anadenanthera colubrina* ao longo do tempo em dias para sementes que constam no LASEM, na literatura (Duarte, 1978), para sementes avaliadas em P1(Da SILVA et al.), em P2(Universidade Federal do Rio Grande do Norte), em P3(Revista Árvore, 2012), e em P4(Laboratório de Análises de Sementes da Embrapa, 2017). ..... 27
- Figura 3-Porcentagem média de germinação de *Apeiba tibourbou* ao longo do tempo em dias para sementes que constam no LASEM, na literatura(Sementes florestais: guia para germinação de100 espécies nativas), para sementes avaliadas em P1(SANTOS, 2015), em P2(Laboratório de Análises de Sementes do Departamento de Produção Vegetal, ESALQ/USP, 2020), em P3(Revista Brasileira de Sementes, 2011), e em P4 (SOUSA et al., 2019)..... 30
- Figura 4- Porcentagem média de germinação de *Cecropia pachystachya*Trécul, ao longo do tempo em dias para sementes avaliadas no LASEM-UFSCAR. E a germinação linear para os dados obtidos e com dados de literatura aos 0 e 150 dias. .... 32
- Figura 5-Porcentagem média de germinação de *Croton floribundus* ao longo do tempo em dias para sementes que constam no LASEM, na literatura (FERRETTI, et al., 1995), para sementes avaliadas em P1(DE CASTRO, et al. ) e em P2 (ABDO; DE PAULA, 2006). ..... 35
- Figura 6-Porcentagem média de germinação de *Croton urucurana* ao longo do tempo em dias para sementes que constam no LASEM, na literatura (Sementes florestais: guia para germinação de100 espécies nativas/ Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado, 2016) e para sementes avaliadas em P1(PAIVA, 2020). ..... 38
- Figura 7-Porcentagem média de germinação de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) ao longo do tempo em dias para sementes que constam no LASEM, na literatura (Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado, 2016.) e para sementes avaliadas em P1 (MARTINS, 2011). ..... 40
- Figura 8-Porcentagem média de germinação de *Jacaranda cuspidifolia* Mart, ao longo do tempo em dias para sementes que constam no LASEM, na literatura (Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado, 2016.) e para sementes avaliadas em P1(Laboratório de Botânica do centro Universitário da Grande Dourados, 2005). ..... 42

Figura 9- Porcentagem média de germinação de <i>Schinus terebinthifolius</i> , ao longo do tempo em dias para sementes que constam no LASEM, na literatura (Espécies Arbóreas brasileiras, 2003), para sementes avaliadas em P1 (OLIVEIRA JUNIOR, 2021) em P2 (SILVEIRA, et al., 2019), e em P3 (Laboratório Oficial de Análise de Sementes da Embrapa, 2015). .....	45
Figura 10- Porcentagem média de germinação de sementes PP., ao longo do tempo em dias para sementes avaliadas no LASEM-UFSCAR. E a germinação linear para os dados obtidos e com dados de literatura. ....	47
Figura 11- Porcentagem média de germinação de sementes P, ao longo do tempo em dias para sementes avaliadas no LASEM-UFSCAR. E a germinação linear para os dados obtidos e com dados de literatura. ....	47
Figura 12- Porcentagem média de germinação de sementes M, ao longo do tempo em dias para sementes avaliadas no LASEM-UFSCAR. E a germinação linear para os dados obtidos e com dados de literatura. ....	48

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Faixas médias de germinação (Literatura), de algumas sementes armazenadas no LASEM .....	20
Tabela 2 - Custo efetivo médio de algumas das sementes de espécies nativas testadas no LASEM. Valores em R\$ padronizados sem em função da quantidade de sementes por quilo de cada espécie. .....	21
Tabela 3 – Porcentagem de germinação relativa ao tempo de armazenamento e custo das sementes Albizia niopoides por cada 100 unidades. Para experimentos feitos no LASEM. ....	24
Tabela 4 - Porcentagem de germinação relativa ao tempo de armazenamento e custo das sementes por cada 100 unidades para Anadenanthera colubrina. Para experimentos feitos no LASEM. ....	27
Tabela 5 - Porcentagem de germinação relativa ao tempo de armazenamento e custo das sementes por cada 100 unidades para Apeiba tibourbou Aubl.estudo desenvolvido no LASEM.....	30
Tabela 6 - Porcentagem de germinação relativa ao tempo de armazenamento e custo das sementes por cada 100 unidades para Cecropia pachystachya Trécul. estudo desenvolvido no LASEM. ....	33
Tabela 7 - Porcentagem de germinação relativa ao tempo de armazenamento e custo das sementes por cada 100 unidades para Croton floribundus., estudo desenvolvido no LASEM. .....	36
Tabela 8 - Porcentagem de germinação relativa ao tempo de armazenamento e custo das sementes por cada 100 unidades para Croton floribundus., estudo desenvolvido no LASEM. ....	38
Tabela 9 - Porcentagem de germinação relativa ao tempo de armazenamento e custo das sementes por cada 100 unidades para Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos., estudo desenvolvido no LASEM. ....	41
Tabela 10 - Porcentagem de germinação relativa ao tempo de armazenamento e custo das sementes por cada 100 unidades para Jacaranda cuspidifolia Mart., estudo desenvolvido no LASEM. ....	43
Tabela 11 - Porcentagem de germinação relativa ao tempo de armazenamento e custo das sementes por cada 100 unidades para Schinus terebinthifolia Raddi. ....	46
Tabela12 - preços por agrupamento (100 sementes) em relação a média por kg e a média geral de germinação .....	53
SUMÁRIO 1 INTRODUÇÃO .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	12
2.1. COLHEITA DAS SEMENTES .....	12
2.2. GERMINAÇÃO.....	13
2.3. ARMAZENAMENTO .....	14
2.4. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DAS RESTAURAÇÕES FLORESTAIS.....	15

2.5 CUSTOS OU PRECIFICAÇÃO .....	15
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	16
3.1. ESPÉCIES ENVOLVIDAS NA ANÁLISE .....	17
3.2. CUSTO EFETIVO DAS SEMENTES .....	17
3.3. TAXAS DE GERMINAÇÃO .....	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	20
5. CONCLUSÕES.....	49
REFERÊNCIAS .....	50

## 1 INTRODUÇÃO

A crescente atividade humana causa impacto significativo no meio ambiente, em suma, grande parte dos impactos são negativos. Um exemplo clássico e muito comentado nos últimos anos são as degradações de áreas florestais (ESTOQUE, et al., 2022).

Estima-se que nos últimos 60 anos houve uma diminuição de 60% das florestas em todo o mundo, totalizando 81,7 milhões de hectares devastados(ESTOQUE, et al., 2022). De acordo com o Fonseca et al. (2022), houve um aumento de 31% no desmatamento em áreas da Amazônia Legal, totalizando 1.476 quilômetros quadrados.

No intuito de mitigar o crescente dano ao meio ambiente, políticas públicas surgiram para fiscalizar, incentivar e formalizar as restaurações florestais. No Brasil, a Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, com texto modificado pela Lei 12.727 de 17 de outubro de 2012, estabelece todas as normas relacionadas às áreas de preservação, reservas e exploração florestal, bem como aos assuntos relacionados (BRASIL, 2012).

Uma restauração florestal gera custos, sejam eles relacionados à mão de obra, maquinários, insumos, sementes ou mudas. Em vista disso, faz-se necessário um planejamento, visando minimizar os gastos e otimizar a germinação, estabelecendo o crescimento das espécies no plantio, principalmente se a restauração em questão acontecer sob a forma de semeadura direta, onde há maior incidência de mortalidade de sementes(CURY; CARVALHO, 2011). A referida técnica necessita de condições favoráveis, tais como: garantir o contato direto da semente com o solo (BRENDER, 1973), ter cobertura e umidade ideal para que a germinação ocorra até que as raízes fiquem profundas oportunizando a captação de água no solo, a semeadura direta otimiza o desenvolvimento da raiz, contudo, as mudas produzidas em viveiros correm o risco de desenvolver raízes danificadas em função da contenção, fato este que pode comprometer o crescimento da muda, fatores que afetam os custos de plantio(SMITH, 1986).

A semeadura direta é uma técnica utilizada para os reflorestamentos, tendo o seu custo reduzido, se comparado ao plantio de mudas (SMITH, 1986). Neste contexto, a procedência das sementes envolvidas e o preço pago pelos lotes são de suma importância para que o projeto tenha êxito, pois uma vez que o lote tenha sua taxa de germinação comprometida, pode encarecer todo o experimento.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a redução das germinações ao longo do tempo de armazenamento e variações de custos das sementes na sua viabilidade para produção de mudas e emprego em semeadura direta.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. COLHEITA DAS SEMENTES

A colheita de frutos de árvores superiores, efetuada em época apropriada, é uma das técnicas que visam assegurar a um programa de conservação, a disponibilidade de sementes de elevada qualidade em quantidades suficientes (KAGEYAMA, 1998).

A fase da colheita é essencial, pois é durante a extração da semente de dentro do fruto, e posterior secagem para armazenamento, que estas podem ser danificadas, perdendo percentual de germinação e conseqüentemente encarecendo o custo final do resultado obtido com a sementeira e germinação. A deterioração física da semente causa perda da viabilidade técnica para o plantio. Dessa forma, um dos interesses do armazenamento é procurar manter a qualidade fisiológica pela minimização da velocidade de sua deterioração (CARVALHO; NAKAGAWA, 1979).

A padronização das sementes envolvidas em um trabalho de restauração florestal está interligada à formação das sementes, pré-colheita e análise. Cada espécie segue um ciclo reprodutivo fenológico, desse modo, todo coletor necessita inventariar a área, escolher as matrizes para determinar a época de produção de frutos, amadurecimento e dispersão de cada tipo de semente (CARVALHO; NAKAGAWA, 1979).

Por motivos genéticos, é importante colher frutos de várias árvores. O número de matrizes depende do grupo ecológico que a espécie pertence. Para as espécies pioneiras, geralmente recomendadas para uso em projetos de recuperação ambiental, colher os frutos, escolhendo ao acaso 3-4 matrizes por população, distanciadas, no mínimo, 100 m entre si para evitar parentesco (NOGUEIRA; SOUZA MEDEIROS, 2007).

A coleta deve ser realizada quando as sementes atingirem a maturação fisiológica, pois é durante essa época que as mesmas apresentam porcentagem mais elevada de germinação, maior vigor e maior potencial de armazenamento (NOGUEIRA; SOUZA MEDEIROS, 2007).

Após a extração, é necessário a secagem e beneficiamento, visto que em zonas quentes e úmidas, como nos trópicos, existe a possibilidade de uma aceleração e deterioração dos lotes coletados. Geralmente, espécies cujas sementes se encontram dentro de frutos são extraídas manualmente, em outros, os frutos são secos e liberam-se naturalmente. Contudo, todas as espécies, necessitam passar pelo estágio de secagem, seja natural ou artificial para que o teor de água seja reduzido, diminuindo a respiração e metabolismo para um armazenamento eficiente (NOGUEIRA; SOUZA MEDEIROS, 2007).

## 2.2. GERMINAÇÃO

Um fator observado na germinação de uma semente é a sua longevidade, ou seja, algumas espécies de plantas não têm uma taxa de germinação ideal quando passa por um longo período de armazenamento, desse modo, a conservação de qualquer semente deve ser feita com técnicas adequadas para garantir a sua qualidade fisiológica.(MARCOS FILHO, 2015; CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

De acordo com Buckeridge (2000), as sementes possuem um importante papel na conservação da biodiversidade, pois, como unidade de reserva, podem acumular vários compostos altamente energéticos que poderão ser mobilizados no período germinativo e de desenvolvimento da plântula, sendo seus produtos utilizados como fonte de energia, matéria prima (proteínas, ácidos nucléicos, carboidratos e lipídeos), bem como para a construção de células e tecidos, proporcionando a este novo individuo a independência da planta mãe e adaptação aos mais variados ambientes.

Segundo Jann & Amen (1980 apud MARCOS FILHO, et al.,1986)morfologicamente, a germinação é a transformação do embrião em plântula. Sob o ponto de vista fisiológico, consiste na retomada do metabolismo e do crescimento e no reinício da transcrição do genoma. Bioquimicamente, a germinação se refere à diferenciação seqüencial dos caminhos oxidativos e de síntese e à retomada de processos bioquímicos característicos do crescimento vegetativo e do desenvolvimento.

O estudo da ecofisiologia da germinação permite a compreensão mais precisa dos processos que regulam a longevidade das sementes no solo e o estabelecimento das plantas em condições naturais (VÁZQUES-YANES; OROZCOSEGOVIA, 1984).

O setor de produção de mudas florestais carece de conhecimento sobre a Ecofisiologia das sementes, sobretudo, a respeito de sua germinação e longevidade em condições naturais e artificiais (ARAÚJO NETO, et al., 2005).

O conhecimento dos principais processos envolvidos na germinação é de vital importância para a preservação e multiplicação das espécies, utilizadas em programas de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas (OLIVEIRA; SCHELEDER; FAVERO, 2005).

De acordo com King & Roberts, um fator a ser considerado nos estudos relacionados à germinação de sementes é a longevidade. Neste aspecto, tem-se as sementes classificadas como recalcitrantes, que possuem ampla variabilidade no conteúdo de água no momento da dispersão e também na sua fisiologia póscolheita, especialmente, com relação à resposta à dessecação

(KING; ROBERTS, 1979) Entretanto, todas elas são metabolicamente ativas e mostram alterações associadas à germinação enquanto estão armazenadas.

### 2.3. ARMAZENAMENTO

O armazenamento é uma prática fundamental para o controle da qualidade fisiológica, a observação deste quesito é de extrema importância para que se obtenha a produtividade esperada, mantendo o vigor em nível razoável entre a colheita e semeadura e, conservando a viabilidade das sementes. O alto teor de água, combinado com altas temperaturas, acelera os processos naturais de degeneração dos sistemas biológicos, fator que pode gerar perda do vigor rapidamente e algum tempo depois a capacidade de germinação (AZEVEDO ET al., 2003).

Apesar do aumento considerável de informações sobre sementes de espécies nativas, faltam dados complementares envolvendo a germinação e tempo de armazenamento, o que pode ser observado nas Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009).

Uma das principais premissas para a secagem e armazenamento é a sua identificação. Segundo Carvalho & Nakagawa (2012), as sementes recalcitrantes não suportam a dessecação. As sementes ortodoxas, ao contrário, toleram bem a secagem, dentro de determinados limites, visando ao mínimo ou inexistente dano ao embrião.

A longevidade tem relação estreita com o grau de germinação que, após coletada varia muito de espécie para espécie. Fortes et AL, (2008), relata que alguns quesitos de qualidade, como porcentagem, pureza, peso de mil sementes e grau de umidade, possuem grande variabilidade nas respostas obtidas quando se averiguam diferentes espécies e, dentro de uma mesma espécie, quanto à procedência, ao seu lote e ao tempo de armazenamento em câmaras frias.

Segundo Borba Filho e Perez (2009), independentemente do tipo de embalagem (saco de polietileno, saco de papel Kraft natural), sementes de ipê-branco e ipê-roxo, com 7,9% e 8,3% de umidade inicial, respectivamente, apresentaram significativa redução na germinação após 60 dias de armazenamento. Os autores ainda afirmam que com os tipos de embalagens referidas, seja possível manter uma capacidade de germinação até 300 dias se forem armazenadas em câmaras refrigeradas, respeitando-se os seguintes parâmetros: 4C a 6C e 38% a 43% de umidade relativa, e 14C a 20 C e 74% a 82% de umidade relativa.

As sementes de aroeira, armazenadas sob refrigeração apresentaram porcentagens de emergência maiores do que as armazenadas na temperatura ambiente, em todos os períodos de armazenamento, apresentando valores médios de 54,7% e 41,4%, respectivamente. A

refrigeração pode reduzir as reações metabólicas do embrião conservando melhor o vigor das sementes (SCALON, et al., 2006).

#### 2.4. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DAS RESTAURAÇÕES FLORESTAIS

De acordo com Urzedo (2014), as sementes florestais possuem extrema relevância social, econômica e ecológica, por representarem a base da cadeia de restauração de áreas degradadas. Esses recursos são responsáveis pela dinâmica funcional dos ecossistemas fazendo com que garantam a sua reprodução no meio em que estão inseridas. Além disso, qualquer floresta natural ou plantada possui inúmeras funções de regulação, como controle de erosão e temperatura e manutenção de umidade de água infiltrada. Restaurar florestas é mais que simplesmente repor árvores em um determinado local (COELHO, 2010).

A coleta, beneficiamento e distribuição demandam mão de obra que, em sua maioria vem de comunidades e pequenas propriedades rurais, gerando renda para os mesmos. As sementes florestais podem apresentar oportunidades para as comunidades e produtores rurais de pequeno porte (SILVA, et al., 2017).

A produção é um elo vital para a execução de atividades no setor florestal, quer seja para estabelecimento de plantios de florestas comerciais ou para recuperação e preservação em áreas alteradas (LIMA, 2008).

Em 2007, primeiro ano de atividades da rede de Sementes do Xingu, que nascia no âmbito da Campanha Y Ikatu Xingu, a comercialização de sementes florestais rendeu 19 mil reais. Já em 2015, o comércio de 17 mil toneladas em sementes gerou uma renda de 311 mil reais aos 421 coletores da rede (CAMPOS FILHO [Org.], 2012).

Em 2022, houve a comercialização de 330 toneladas de sementes destinadas à restauração ecológica, totalizando uma renda de R\$ 914.720,30 para os coletores da rede de sementes do Xingu. Nos últimos 15 anos, a iniciativa totalizou a coleta de 30,5 toneladas de sementes, chegando a cerca de 27 milhões de árvores plantadas, tendo um repasse aos coletores, que chegou a R\$7 milhões (RETROSPECTIVA 2022, 2022).

#### 2.5 CUSTOS OU PRECIFICAÇÃO

De acordo com Sodré (2006), o comércio de sementes de espécies nativas ainda é incipiente, sobretudo pela informalidade do setor, já que a maioria dos produtores de mudas utiliza sementes artesanais, ou seja, oriundas de coleta própria. O autor ainda afirma que há

poucos dados referentes à demanda e comercialização de sementes florestais nativas e isso se deve à organização recente do setor, por meio das redes de sementes.

Em 2011, a estimativa do custo total de um reflorestamento via semeadura direta em forma de muvuca a lanço, incluindo sementes, insumos, mão de obra e maquinários em uma área de 1 hectare, no Mato Grosso, era de R\$ 989,90, sendo R\$ 450,00 destinados à compra de sementes nativas (CURY; CARVALHO JR,2011, p 65). Em junho de 2015, para uma área no mesmo estado do Mato Grosso, os valores somaram um total de R\$1.302,00 por ha, dos quais R\$ 600,00 gastos com as sementes sob a forma de mix nativas x leguminosas (ANDRADE NETO, 2015 [Coord.]). Já em 2016, referente ao Mato grosso ainda, os custos estimados para semeadura direta foram de 2.432,00 por ha (ANTONIAZZI,et al., 2016). Em 2017, uma experiência com sementes nativas, variando entre os biomas de Mata Atlântica e Cerrado, conduzido dentro da Fazenda Santa Maria do Monjolinho, em São Carlos, teve um total de gastos igual à R\$ 4.926,00, sendo R\$ 2.776,00 destinados à compra das sementes. (ROCHA, 2020)

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi pautado em Planilhas de dados compilados acerca de experimentos germinativos realizados no LASEM (Laboratório de Sementes e Mudanças da UFSCAR - Campus Sorocaba).

A chegada dos lotes de semente no LASEM é seguida por um protocolo de armazenamento e registro com os seguintes campos: número do lote, nome científico da espécie, nome vulgar, procedência, fornecedor, data de recepção, peso inicial e número da análise.

Com base nos registros físicos, foi elaborada uma planilha em Excel, compilando todas as espécies envolvidas em análises de germinação, que remontam do ano de 2016 até 2022. Nos dados constam as espécies envolvidas nas análises, bem como a procedência, data de chegada do lote no LASEM, data de montagem dos experimentos, quantidades de sementes presentes nos lotes e média de germinação por experimento.

Foram avaliadas as variações da taxa de germinação de um mesmo lote de sementes de uma espécie e de vários lotes da mesma espécie.

Para a verificação da quantidade de sementes germinadas por lote foram utilizados a seguinte base de cálculo: quantidade de sementes por quilo de cada lote recebido em cada espécie que consta no estudo, multiplicado pela taxa de germinação de cada experimento.

Uma coluna com valores médios de preços por quilo de semente foi inserida na planilha para o cálculo unitário, tomando o valor médio do quilo dividido pela quantidade de sementes germinadas em cada lote, e multiplicado por 100, para viabilizar valores em reais, para cem sementes.

Os estudos foram feitos com dados de controle do laboratório de sementes e mudas – LASEM – UFSCAR.

### 3.1. ESPÉCIES ENVOLVIDAS NA ANÁLISE

As espécies envolvidas nas análises, constam na Tabela 1.

Tabela 1 - Faixas médias de germinação(Literatura), de algumas sementes armazenadas no LASEM

Faixa de germinação	Nome Científico
30% a 59% (MORI et al,2012; CARVALHO,2019)	Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart
em média 70% (CARVALHO,2003)	Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan
5% (MORI et al,2012)	Apeiba tibourbou Aubl.
15% (MORI et al,2012)	Cecropia pachystachya Trécul
50% a 78% (FERRETTI et al, 1995; CARVALHO,2003)	Croton floribundus Spreng.
60% (MOR Iet al,2012)	Croton urucurana Baill.
80% (OLIVEIRA, 2016)	Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos
80% (OLIVEIRA, 2016)	Jacaranda cuspidifolia Mart.
62% A 80% (NOGUEIRA, 1998; CARVALHO, 2003)	Schinus terebinthifolia Raddi

Fonte: O Autor

### 3.2. CUSTO EFETIVO DAS SEMENTES

Para cada espécie foi calculado o valor efetivo da semente, utilizando para cada data de análise de germinação a divisão do valor médio do quilograma de sementes (unidades por quilo), por número efetivo de sementes viáveis.

Para o cálculo do custo efetivo das sementes germinadas foram divididos os valores por quilo e número de sementes por quilo, de diferentes fornecedores (valor médio). Estes valores foram multiplicados pela taxa de germinação média, e os valores das diferentes taxas de germinação.

Após a avaliação do valor efetivo, foi utilizada uma média de valores de cedidos por vários fornecedores para apresentar a flutuação do valor efetivo ao longo do tempo de armazenagem.

A tabela 2 mostra a espécie testada dividindo-se preço por kg da semente pela quantidade de sementes por kg multiplicado por 100.

Tabela 2 - Custo efetivo médio de algumas das sementes de espécies nativas testadas no LASEM. Valores em reais padronizados em função da quantidade de sementes por quilo de cada espécie.

#### TABELA COM 100% GERMINAÇÃO

Nome Científico	Nº SEM./KG	"Média GERM(%)"	PREÇO/ KG/R\$	Custo por 100 sementes R\$
	67.558	100	425	R\$ 0,63
Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart	37.566	100	425	R\$ 1,13
	52.500	100	425	R\$ 0,81
	52.500	100	425	R\$ 0,81
	10.309	100	203,5	R\$ 1,97
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	22.828	100	203,5	R\$ 0,89
	6.965	100	203,5	R\$ 2,92
	13.367	100	203,5	R\$ 1,52
	168.606	100	164,72	R\$ 0,10
	186.951	100	234,7	R\$ 0,13

<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	168.209	100	234,7	R\$ 0,14
	174.588	100	234,7	R\$ 0,13
	174.588	100	234,7	R\$ 0,13
	174.588	100	234,7	R\$ 0,13
	1.232.590	100	384,4	R\$ 0,03
	1.464.129	100	384,4	R\$ 0,03
	1.107.252	100	384,4	R\$ 0,03
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	1.107.252	100	384,4	R\$ 0,03
	1.107.252	100	384,4	R\$ 0,03
	1.103.753	100	384,4	R\$ 0,03
	628.536	100	384,4	R\$ 0,06
	628.536	100	384,4	R\$ 0,06
	29.838	100	397	R\$ 1,33
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	22.535	100	397	R\$ 1,76
	35.323	100	397	R\$ 1,12
	29.838	100	397	R\$ 1,33
	88.915	100	390,49	R\$ 0,44
<i>Croton urucurana</i> Baill.	96.376	100	390,49	R\$ 0,41
	96.376	100	390,49	R\$ 0,41
	14.247	100	482,2	R\$ 3,38
	14.247	100	482,2	R\$ 3,38
	14.247	100	482,2	R\$ 3,38
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	14.247	100	482,2	R\$ 3,38
	17.242	100	482,2	R\$ 2,80
	14.247	100	482,2	R\$ 3,38
	14.247	100	482,2	R\$ 3,38

	23.111	100	482,2	R\$ 2,09
	35.926	100	228,21	R\$ 0,64
	39.902	100	228,21	R\$ 0,57
Jacaranda cuspidifolia Mart.	39.902	100	228,21	R\$ 0,57
	43.879	100	228,21	R\$ 0,52
	43.879	100	228,21	R\$ 0,52
	43.879	100	228,21	R\$ 0,52
	39.902	100	228,21	R\$ 0,57
	74.047	100	225,4	R\$ 0,30
	45.161	100	177,44	R\$ 0,39
Schinus terebinthifolia Raddi	57.760	100	177,44	R\$ 0,31
	77.876	100	177,44	R\$ 0,23
	64.512	100	225,4	R\$ 0,35
	64.512	100	225,4	R\$ 0,35
	64.512	100	225,4	R\$ 0,35

Fonte: O Autor

### 3.3. TAXAS DE GERMINAÇÃO

Já na primeira fase da pesquisa, constatou-se que algumas sementes do mesmo lote, ou seja, com a mesma data de recepção no laboratório, e com data de montagem em experimentos mais tardios, obtiveram taxa de germinação menor.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A *Albizia niopoides* ou popularmente conhecida como farinha seca é uma espécie pioneira da família Fabaceae, que possui taxa de germinação 30% (MORI, 2012, pag. 30). Em relação à longevidade, as sementes conservadas a frio, podem germinar até 83% após 1 ano de armazenamento, e 39% a 59% quando estocadas em salas não climatizadas (CARVALHO, 2019, pag. 04). Segundo Durigan et al. (2003), elas podem conservar taxa de germinação até 83% após um ano, se armazenadas em ambiente frio, em ambiente não climatizado e

acondicionadas em sacos plásticos, essa taxa pode cair para 59%, e 39%, quando acondicionadas em sacos de papel.

No mês de abril do ano de 2005, a espécie em questão foi objetivo de estudo no Horto Florestal do Departamento de Engenharia Florestal da FURB, que se localiza no campus de Gaspar, SC. Os frutos foram coletados e armazenados em sacos plásticos impermeáveis, sendo um lote utilizado imediatamente para análise de germinação, seguido de 0h, 24h, 48h e 96h de secagem, teor de umidade 32,7%, 18,7%, 11,7% e 8,1%, com resultado igual a 66,67%, 59,33%, 50% e 48% respectivamente. Para as sementes armazenadas durante 90 dias, tendo tempo de secagem de 0h, 24h, 48h e 96h e 32,7%, 18,7%, 11,7% e 8,1%, as taxas de germinação fixaram em 31,33%, 38,67%, 53,33% e 48,67% respectivamente. Já aos 180 dias, tempo de secagem 0h, 24h, 48h e 96h, teor de umidade 32,7%, 18,7%, 11,7% e 8,1%, as taxas de germinação chegaram a 1,33%, 7,33%, 50,67% e 48,67%.

Em experimento conduzido no Laboratório de Ecofisiologia Florestal da Universidade Federal do Piauí, as sementes de *Albizia niopoides* foram submetidas a diferentes níveis de umedecimento. Foram registrados níveis de umidade que variavam entre 1,0% e 4,0%. As taxas de germinação chegaram a 96%, para o teor de umidade igual a 1,5%, e 26% para um teor de umidade igual a 4,0%, evidenciando que a espécie em questão tem um poder germinativo perto de 100%, mesmo com teores de umidade baixos (SILVA, et al., 2017).

Durante os experimentos feitos no LASEM, foram analisados 4 lotes da espécie *Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart, entregues entre os anos 2017, 2018, 2021 e 2022, com diferentes datas de armazenamento e germinação respectivamente aos 10 dias de armazenamento com 15% de germinação, aos 52 dias com 13%, aos 108 dias com 23% e 164 dias com 3%.

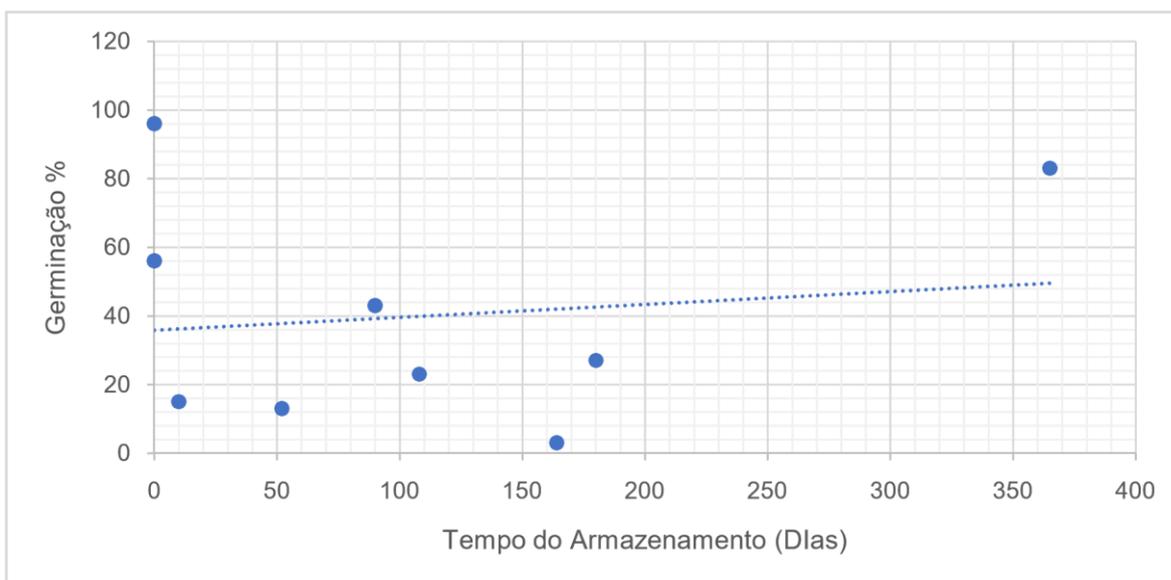
Tabela 3 – Porcentagem de germinação relativa ao tempo de armazenamento e custo das sementes de *Albizia niopoides* por cada 100 unidades. Para experimentos feitos no LASEM.

Espécie	Nº Sementes/KG	Tempo (dias)	Germinação (%)	Preço (Kg)	Custo por 100 sementes R\$
	67.558	10	15,0	425	4,19
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	37.566	52	13,0	425	8,70
	52.500	108	23,0	425	3,52
	52.500	164	3,0	425	26,98

Fonte: autor

A figura 1 demonstra as germinações em relação à espécie discutida se sementes novas, bem como de sementes estocadas.

Figura 1- Porcentagem média de germinação de *Albizia niopoides* Benth ao longo do tempo em dias para sementes que constam no LASEM, na literatura (DURIGAN et al., 1997), para sementes avaliadas em P1 (Horto Florestal do Departamento de Engenharia Florestal da FURB), e em P2 (Laboratório de Ecofisiologia Florestal da Universidade Federal do Piauí, 2017).



Fonte: O Autor

O preço de cem sementes variou de R\$4,19 (15%) 10 dias de armazenamento, à R\$26,98 (3%) 164 dias de armazenamento. Para o cálculo do custo efetivo foi utilizado o valor da média de germinação geral (13,5%) multiplicado pela média dos valores unitários (R\$10,85), resultando em R\$146,44 preço final.

Como se trata de uma semente pequena (P) (ALMEIDA, 2021) foi utilizado um parâmetro mínimo de 25%, uma vez que durante o mesmo estudo foi observado uma média de germinação geral, entre tais tamanhos, ficando em 23,7% de germinação para constatar viabilidade no plantio. Nas análises feitas durante as pesquisas conduzidas em outros locais, foi percebido até 180 dias após a colheita, à espécie em questão atingiu a taxa de parâmetro. Contudo, para os testes realizados no LASEM, as taxas não alcançaram a taxa de parâmetro, encarecendo o custo final.

A *Anadenanthera colubrina*, de nome popular angico ou angico branco, é uma espécie pioneira da família Fabaceae, tem faixa de germinação média igual a 80%, considerada alta. Segundo Duarte, 1978, tais sementes podem germinar até 90% de início. Se acondicionadas em embalagem de polietileno e estocadas em câmara fria, tem poder germinativo de até 88%, porém, se estocadas em ambiente não controlado, as taxas podem chegar até 25%. Em estudo feito por Silva et al., (2014) foi observado 89% de germinação em sementes recém coletadas, decaindo para 85% após 6 meses de armazenamento.

Em 2010, na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, foi conduzido um estudo acerca da semente da espécie em questão, no Laboratório de Biotecnologia de Conservação de Espécies Nativas, para observação da taxa de emergência de plântulas em diferentes tratamentos, cujos resultados foram maiores no tratamento vermiculita, com 86% e húmus, com 78% (OLIVEIRA; OLIVEIRA; ALOUFA, 2012). Em estudo conduzido por Dorneles et al. (2013), foram coletadas sementes de cinco plantas diferentes, tendo sido observado uma porcentagem de germinação que variou entre 68% e 94% para coleta de quatro indivíduos, e 38% para coleta de outro indivíduo, sementes estas que não apresentavam nenhuma anomalia para justificar a diferença percentual na taxa de germinação. Tais estudos não mencionaram tempo de armazenamento antes do plantio.

Em 2017, no Laboratório de Análises de Sementes da Embrapa Semiárido, em Petrolina-PE, foi realizado um experimento acerca da *Anadenanthera colubrina*, envolvendo ultracongelamento das sementes. O experimento visava observar a taxa de germinação de sementes armazenadas em congeladores e posteriormente descongeladas sob várias técnicas. Os resultados foram promissores, demonstrando uma taxa de germinação acima de 85% para todos os tratamentos envolvidos no descongelamento, evidenciando que tal técnica é viável para a conservação das sementes da referida espécie, não afetando a qualidade fisiológica das mesmas.

Para experimentos conduzidos dentro do LASEM houve relação entre decaimento na taxa de germinação em relação aos dias de estocagem, visto que na medida em que os dias de estocagem aumentaram a taxa decaiu. As porcentagens foram menores quando comparadas com a literatura estudada, bem como as taxas de germinação apresentadas em pesquisas feitas por outros Laboratórios, demonstrando declínio em todos os 3 testes posteriores ao primeiro.

Entre os anos 2015 e 2020, os lotes observados com a espécie *Anadenanthera colubrina* (Vel.) Brenan obtiveram taxa de germinação em relação aos dias de estocagem, respectivamente aos 19 dias com 44,4%, aos 40 dias com 4%, aos 39 dias com 26% e aos 165 dias com 22% de germinação

Em relação aos testes conduzidos em outros laboratórios/Universidades, somente um se apresentou abaixo do mencionado na literatura.

Tabela 4 - Porcentagem de germinação relativa ao tempo de armazenamento e custo das sementes por cada 100 unidades para *Anadenanthera colubrina*. Para experimentos feitos no LASEM.

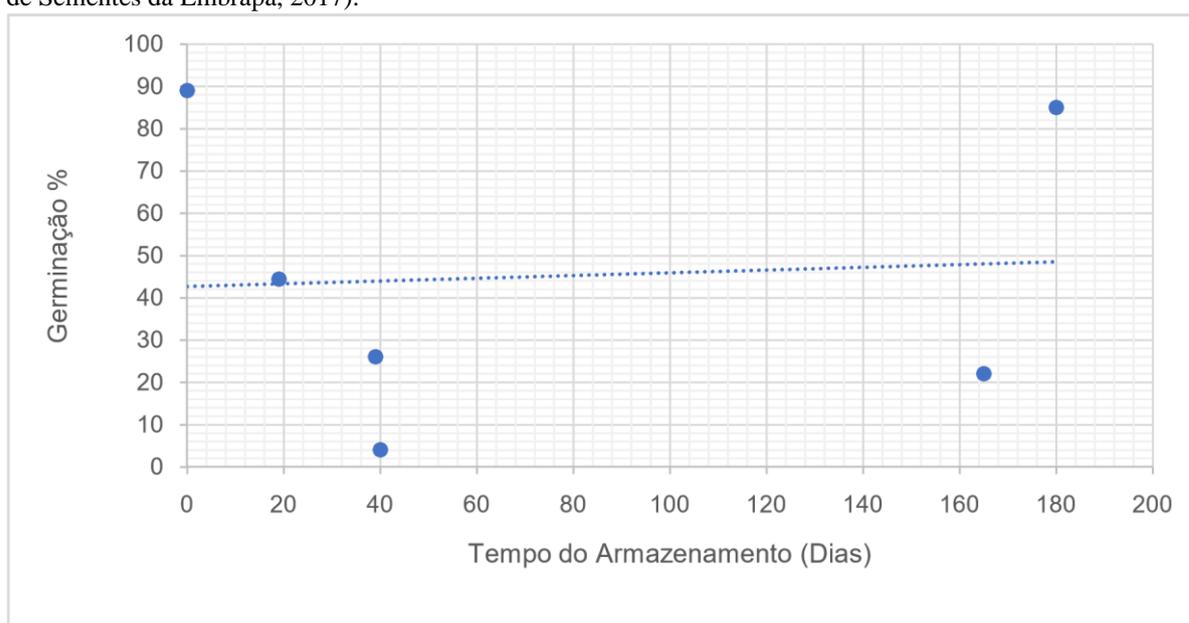
Nº

Espécie	Sementes/K		Germinação (%)	Preço (Kg)	Custo por 100 sementes R\$
	G	Tempo (dias)			
	6.965	19	44,4	203,50	6,58
<i>Anadenanthera colubrina</i>					
(Vell.) Brenan	10.309	39	26,0	203,50	7,59
	13.367	40	4,0	203,50	38,06
	22.828	165	22,0	203,50	4,05

Fonte: O Autor

Observando a figura 2 abaixo é possível observar as médias de germinação em função dos dias de estocagem e para sementes novas.

Figura 2- Porcentagem média de germinação de *Anadenanthera colubrina* ao longo do tempo em dias para sementes que constam no LASEM, na literatura (Duarte, 1978), para sementes avaliadas em P1 (Da SILVA et al.), em P2 (Universidade Federal do Rio Grande do Norte), em P3 (Revista *Árvore*, 2012), e em P4 (Laboratório de Análises de Sementes da Embrapa, 2017).



Fonte: O Autor

O preço por grupo de 100 sementes variou de R\$4,05 (22%), à R\$38,06 (4%). Para o cálculo do custo efetivo foi utilizado o valor da média de germinação geral(24,1%), multiplicado pela média dos valores unitários(R\$14,07), resultando em R\$339,05por grupo de 100 sementes, configurando ser inviável a utilização de sementes com uma baixa taxa de germinação para plantios.

A Apeiba tibourbou, conhecida como pau jangada ou escova de macaco é uma espécie pioneira da família Malvaceae, com taxa de germinação que chega a 5% (Sementes florestais: guia para germinação de 100 espécies nativas, MORI, 2012, p. 38). Em experimentos conduzidos por Santos (2015), as taxas observadas de germinação em dois lotes distintos, ficaram entre 68% e 71%.

Sementes da referida espécie foram colhidas em novembro e dezembro de 2020, armazenadas em sacos de papel, em ambiente laboratorial e foram disponibilizadas para análise de germinação após 45 dias, 90 dias, 135 dias e 180 dias. Os testes foram conduzidos na presença e ausência de luz, bem como em temperaturas variadas, revelando germinação em todas as condições impostas, com taxas de germinação maiores na presença de luz, variando entre 5% (aos 90 dias na ausência de luz), e 91% (aos 45 dias e 135 dias na presença de luz). O estudo foi conduzido dentro do Laboratório de Análises de Sementes do Departamento de Produção Vegetal, ESALQ/USP, em Piracicaba, SP.

Em pesquisa conduzida no Laboratório de Análise de Sementes, da Universidade Federal da Paraíba, PB, as sementes da referida espécie foram colhidas de cinco indivíduos diferentes, a extração foi manual, e após o beneficiamento foram submetidas a dez tratamentos diferenciados, notou-se que somente as sementes que receberam tratamento para superação de dormência germinaram, no caso, os testes conduzidos com sementes que passaram por escarificação mecânica com lixa em temperatura de 30°C, a taxa de germinação observada foi igual a 87%, seguidos de taxas iguais a 70% e 51% para o tratamento de escarificação mecânica mais embebição 12h e 24h respectivamente, ambos em temperatura de 30°C, dos cinco testes feitos com o tratamento de imersão em ácido sulfúrico com tempos que variaram entre 1 minuto e 15 minutos, dois deles obtiveram taxa de germinação de 2% e 9%, sendo 0% a taxa de germinação nos outros três, todos, em temperatura de 30°C (GUEDES, et al., 2011).

Outro experimento conduzido em 2018, na Universidade Federal de Tocantins, TO, demonstrou a necessidade de superação de dormência nas sementes de Apeiba tibourbou. Foram ministrados tratamentos com ácido sulfúrico 25% e 50%, onde não houve sucesso germinativo, dois tratamentos com ácido giberélico durante 24h e 48h, tendo uma taxa de

germinação 0,83%, foram imersas em água destilada por 24h e 48h, não havendo germinação em ambos os testes, e por fim foram imersas em água quente a 80°C, onde houve uma taxa de germinação igual a 9,16%, e em água quente a 100°C, onde a taxa de germinação chegou a 78,33% (SOUSA, et al., 2019). Em ambas as pesquisas, não houve tempo de armazenamento mencionado.

Nos experimentos conduzidos no LASEM entre 2018 e 2022, as taxas de germinação observadas respectivamente foram de 2% após 154 dias (lote 2018), de estocagem, 5% após 61 dias (lote 2018), de estocagem, 87% aos 116 dias (lote 2018), de estocagem, 70% com 188 dias (lote 2020), 81% aos 57 dias (lote 2021), e 4% com 303 dias (lote 2021), de estocagem.

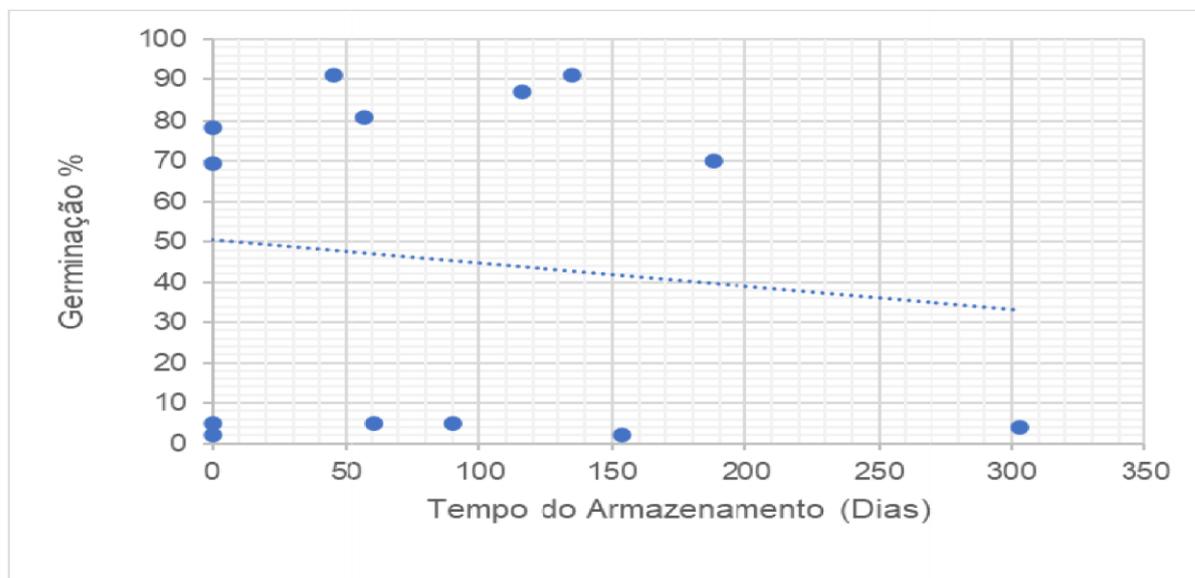
Comparando a taxa de germinação entre os experimentos com sementes de *Apeiba tibourbou*, não ficou evidente a relação dias de estocagem versus baixa taxa germinativa, visto que os números se mostraram promissores, apresentando um bom índice em lotes cujos dias se estenderam, em contrapartida de índices menores, para lotes estocados por menos tempo (61 dias, 5%). Dos 6 lotes analisados, 3 deles apresentaram viabilidade para plantio, visto que as taxas ficaram entre 70% e 87% (com armazenamento de 57, 116 e 188 dias). O mesmo padrão ocorreu em experimentos feitos em outros locais, onde foram observadas taxas acima do que consta na literatura, não excluindo estudos de taxas abaixo.

Por ser uma espécie cujas sementes apresentam tamanho muito pequeno (PP), foi utilizado um parâmetro mínimo de 25% de germinação para constatar viabilidade para plantio (ALMEIDA, 2021). As análises feitas durante as pesquisas conduzidas em outros locais verificaram-se que até 180-188 dias após a colheita, a espécie em questão atinge a taxa de parâmetro.

A seguir o comparativo entre as taxas/armazenamento do LASEM, literatura e bibliografia. Considerar somente a média de germinação para áreas que aparecem no eixo 0 dias pois não houve menção em relação ao armazenamento.

Figura 3- Porcentagem média de germinação de *Apeiba tibourbou* ao longo do tempo em dias para sementes que constam no LASEM, na literatura (Sementes florestais: guia para germinação de 100 espécies nativas), para sementes avaliadas em P1 (SANTOS, 2015), em P2 (Laboratório de Análises de Sementes do Departamento de

Produção Vegetal, ESALQ/USP, 2020), em P3(Revista Brasileira de Sementes, 2011), e em P4(SOUSA et al., 2019).



Fonte: O Autor

O preço por 100 semente variou de R\$0,14 (70%), à R\$6,96(2%). Para o cálculo do custo efetivo foi utilizado o valor da média de germinação geral (41,5%), multiplicado pela média dos valores unitários(R\$2,22), resultando em R\$0,92. Na média geral em relação aos lotes testados, houve viabilidade para o plantio, levando-se em consideração os lotes cujas taxas foram maiores.

Tabela 5 - Porcentagem de germinação relativa ao tempo de armazenamento e custo das sementes por cada 100 unidades para Apeiba tibourbou Aubl.estudo desenvolvido no LASEM.

Espécie	Sementes/KG	Tempo (dias)	Germinação (%)	Preço (Kg)	Custo por 100 sementes R\$
	168.606	57	81,0	234,70	0,17
	186.951	61	5,0	234,70	2,51
			87,0		
Apeiba tibourbou Aubl.	174.588	116	2,0	234,70	0,16
	174.588	154	2,0	234,70	6,96
	168.606				
	174.588	188	70,0	164,72	0,14
	174.588	303	4,0	234,70	3,36

Fonte: O Autor

A *Cecropia pachystachya*, popularmente conhecida como embaúba, é uma espécie pioneira, da família Cecropiaceae, tem taxa de germinação em torno de 15% (MORI, 2012).

A espécie em questão tem adaptação endozoocoria (dispersão com passagem pelo sistema digestório), servindo de alimento para morcegos, peixes e pequenos roedores, porém não foi encontrado na literatura situação que evidencie a diferença na taxa de germinação entre sementes que passaram pelo trato digestivo de animais e sementes coletadas na natureza. Segundo Lombardi e Mota Junior (1993), a passagem pelo sistema digestório pode ou não aumentar a porcentagem de germinação. Em estudos conduzidos por Pilati et al.(1999), os autores observaram uma taxa de germinação de 88,1% com sementes retiradas do trato digestório do peixedoralídeo (*Pterodoras granulosus*).

No intuito de estudar a sobrevivência de plântulas de várias espécies florestais nativas em uma região de mata ciliar do Sergipe, frutos de *Cecropia pachystachya* Trécul foram colhidos nos dois lados da margem do Rio Piautinga, localizado no Povoado Brasília, município de Lagarto, SE. Posteriormente, tais frutos foram transportados em sacos de polietileno, as sementes foram secas à sombra e armazenadas em câmara fria. Não houve informação sobre o tempo de armazenamento. Para o plantio, que ocorreu em julho de 2014, as sementes receberam tratamento para superação de dormência, tendo sido embebidas durante uma hora em água destilada, recebendo mais um tratamento com ácido e lavadas por dez minutos em água destilada. Não houve emergência de plântulas durante o tempo de observação no estudo(JESUS, 2015).

Experimentos conduzidos pelo Departamento de Ciências do Solo do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará - Campus Pici em Fortaleza, em 2012, revelaram uma taxa de germinação superior a 60%, como o plantio feito logo após o recebimento do lote (SILVA, 2013).Durante um estudo que visou observar a recuperação natural de áreas degradadas nas encostas da serra do mar, bem como produzir mudas de espécies nativas, a Unidade de Pesquisa e Tecnologia de Sementes, localizada no Instituto de Botânica(SP), foi local para o teste de germinação da referida espécie, tendo sido armazenadas em câmaras seca e fria, porém sem menção de tempo, com taxa de 21% de germinação(SANTOSJUNIOR, 2005).

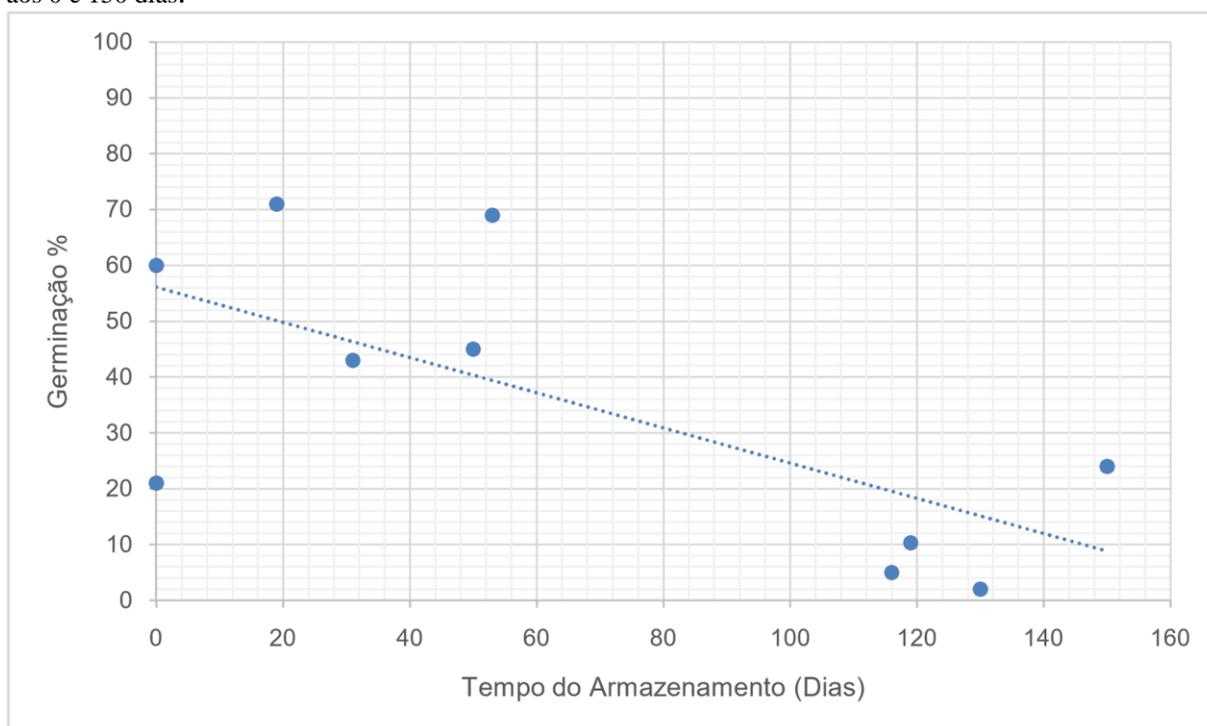
Pesquisas realizadas pelo LASEM revelaram taxas de germinação cujos experimentos foram realizados aos 19, 31, 119, 150, 53, 116, 50 e 130 dias, sendo as porcentagens: 71%, 43%, 10,3%, 24%, 69%, 5%, 45% e 2% respectivamente.

As sementes da espécie em questão têm tamanho muito pequeno (PP), dessa forma, foi utilizado um parâmetro mínimo de 25% de germinação para constatar viabilidade para plantio,

visto que em pesquisa conduzida por Almeida(2021), foi calculada uma média geral em relação às sementes do mesmo tamanho igual a 23,7%. As análises feitas durante as pesquisas conduzidas em outros locais foram verificadas que até 50-53 dias após a colheita, a espécie em questão atinge a taxa acima do parâmetro. Para os testes realizados no LASEM houve viabilidade em 4 dos 8 testes apresentados neste trabalho. No que tange pesquisas feitas em outras localidades, a espécie também demonstrou viabilidade para plantio estando, somente um abaixo do mencionado na literatura.

A figura abaixo mostra o comparativo entre as taxas/armazenamento do LASEM, literatura e bibliografia. Para testes cujos dias de armazenamento não foram mencionados, considerar 0 dias.

Figura 4- Porcentagem média de germinação de *Cecropia pachystachya* Trécul, ao longo do tempo em dias para sementes avaliadas no LASEM-UFSCAR. E a germinação linear para os dados obtidos e com dados de literatura aos 0 e 150 dias.



Fonte: O Autor

Levando-se em consideração a taxa de germinação mencionada pela literatura, as sementes dos lotes armazenados por 19 e 53 dias mostraram-se viáveis para plantios.

O valor por 100 semente variou de R\$0,04 (71%), à R\$3,06 (2%). Para o cálculo do custo efetivo foi utilizado o valor da média de germinação geral(33,7%), multiplicado pela média dos valores unitários(R\$0,54), resultando em R\$0,18 por semente, demonstrando

viabilidade para a realização de plantios, para as sementes oriundas dos lotes com maior germinação.

Tabela 6 - Porcentagem de germinação relativa ao tempo de armazenamento e custo das sementes por cada 100 unidades para *Cecropia pachystachya* Trécul. estudo desenvolvido no LASEM.

Espécie	Sementes/KG	Tempo (dias)	Germinação (%)	Preço (Kg)	Custo por 100 sementes R\$
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.	1.232.590	19	71,0	384,40	0,04
	1.464.129	31	43,0	384,40	0,06
	1.107.252	50	45,0	384,40	0,08
	1.107.252	53	69,0	384,40	0,05
	1.107.252	116	5,0	384,40	0,69
	1.103.753	119	10,3	384,40	0,34
	628.536	130	2,0	384,40	3,06
	628.536	150	24,0	384,40	0,25

Fonte: O Autor

*Croton floribundus* ou capixingui na linguagem popular, é uma espécie pioneira da família das Euphorbiaceae, com germinação de até 78% (FERRETTI, et al., 1995). Durante um estudo realizado no laboratório de sementes no Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel, PR, 2018, sementes que passaram por armazenamento dois anos, em saco plástico e ambiente frio, foram submetidas a testes em diferentes substratos e temperaturas, foram observados uma taxa de germinação que variou entre 0% e 11,25% (De CASTRO et al., 2018).

Em estudos conduzidos na Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Jaboticabal, frutos da espécie foram colhidas, as sementes foram processadas e acondicionadas em sacos de papel, ficando armazenadas em câmara fria durante 35 dias. Os testes realizados envolveram o plantio das sementes e tratamentos envolvendo temperaturas alternadas e temperaturas constantes. Foi observado taxas de germinação variando entre 85% e 88% para temperaturas alternadas entre 20-30°C e 25-35°C (experimento 1). Durante o experimento 2, taxas de 1% foram registradas temperaturas entre 20-25°C e 25-30°C, 8% com temperatura entre 25-35°C, 43% com temperatura entre 20-35°C e 30-35°C e 74% com temperatura entre 20-30°C (ABDO; PAULA, 2006, p. 135).

Nos anos de 2015, 2018 e 2021, o Laboratório de Sementes e Mudas da UFSCAR – Campus Sorocaba realizou vários testes para análise de potencial germinativo da *Croton floribundus*. As sementes que chegaram em 2018 pertenciam a dois lotes distintos onde a taxa de germinação do lote armazenado por 183 dias, utilizadas para dois testes registraram 13% de sementes germinadas, ficando dentro das taxas observadas na literatura, entretanto, em outro teste, utilizando as mesmas sementes, com o mesmo tempo de estocagem, foi observado 0% de germinação. O mesmo padrão ocorreu em um lote diferente do mesmo ano, onde dois testes foram conduzidos, ambos com sementes estocadas por 54 dias, com taxas de germinação entre 0% e 10%. As sementes recebidas em 2015, ficaram estocadas por 27 dias e registraram 1,3% de germinação. Já o lote recebido em 2021, com armazenamento por 58 dias, os resultados observados foram de 17% de germinação.

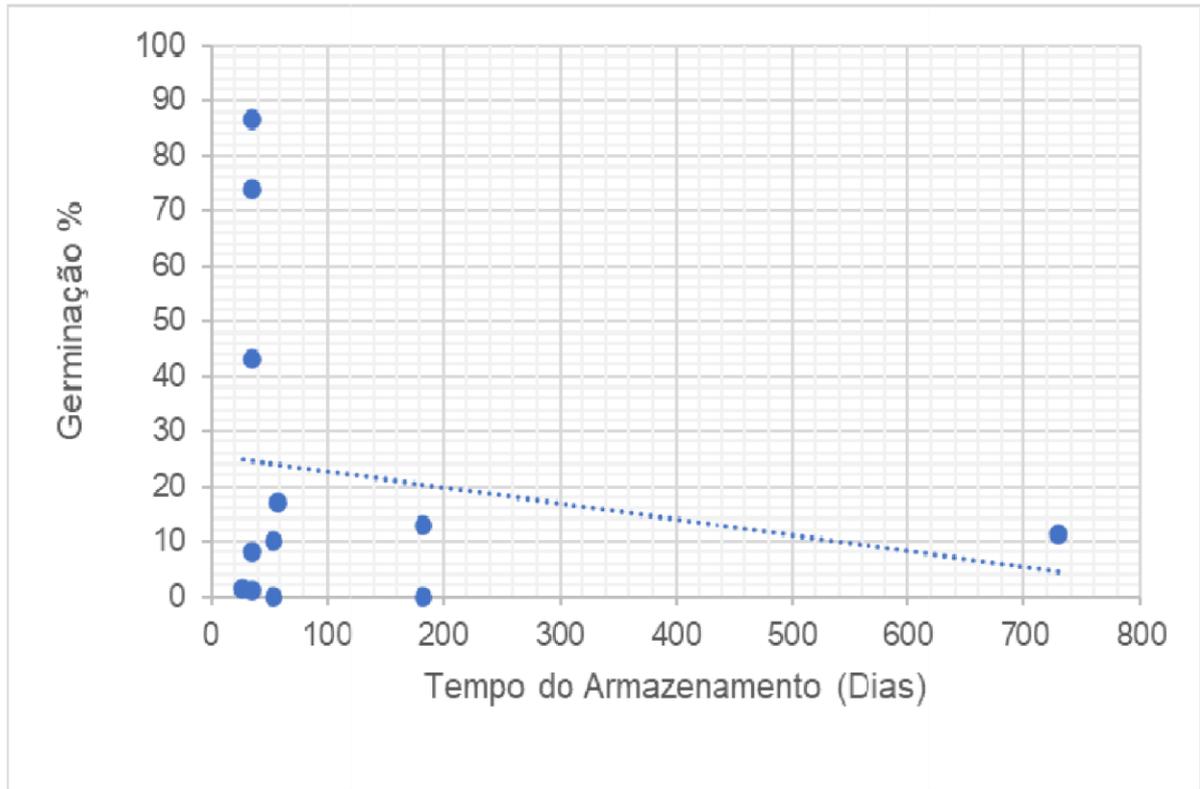
Durante os testes conduzidos foi observada uma ineficácia na taxa de germinação, mas sem evidências de que o tempo de armazenamento tenha sido a causa, uma vez que sementes do mesmo lote germinaram em um teste e em outro não houve emergência, encarecendo o material para a produção de mudas ou sementeira direta.

Dentre as pesquisas feitas em outros laboratórios e Universidades, somente uma delas demonstrou taxa acima do que aparece na literatura. Todas as outras taxas de germinação apresentaram índices bem abaixo da média.

Como se trata de uma semente de tamanho muito pequeno (PP), foi utilizado um parâmetro mínimo de 25% de germinação para adquirir viabilidade para plantio (ALMEIDA, 2021), Uma vez que ao observar a taxa de germinação média em relação às sementes do mesmo tamanho, calculada com base no estudo em questão, apresentou-se em 23,7. EM análises feitas durante as pesquisas conduzidas em outros locais, foi verificado que até 35 dias após a colheita, a espécie em questão atinge a taxa acima do parâmetro. Para os testes realizados no LASEM não houve germinação positiva, resultando todos os testes porcentagens abaixo do que consta na literatura e em pesquisas realizadas em outros locais.

Abaixo, segue a figura comparando as taxas/armazenamentos do LASEM, literatura e bibliografia. Para áreas sem valores, considerar somente a média de germinação, pois não houve menção em relação aos dias de armazenamento.

Figura 5- Porcentagem média de germinação de *Croton floribundus* ao longo do tempo em dias para sementes que constam no LASEM, na literatura (FERRETTI, et al., 1995), para sementes avaliadas em P1 (DE CASTRO, et al. ) e em P2 (ABDO; DE PAULA, 2006).



Fonte: O Autor

Tabela 7 - Porcentagem de germinação relativa ao tempo de armazenamento e custo das sementes por cada 100 unidades para *Croton floribundus*., estudo desenvolvido no LASEM.

Espécie	Nº Sementes/KG	Tempo (dias)	Germinação (%)	Preço (Kg)	Custo por 100 sementes R\$
	35.323	27	1,3	397	86,45
	29.838	54	10,0	397	13,31
Croton		58			10,36
floribundus	22.535	183	17,0	397	10,23
Spreng	29.838		13,0	397	

Fonte: O Autor

O preço por 100 sementes variou de R\$10,36(17%) à R\$86,45(1,3%), sem levar em consideração insumos ou tratamentos envolvidos. Para o cálculo do custo efetivo foi utilizado o valor da média de germinação geral(10,33%), multiplicado pela média dos valores unitários R\$ 30,09, resultando em R\$ 3,11por semente, tornando o lote inviável para plantios, devido ao alto custo por sementes.

*Croton urucurana*, ou sangra d'água, é uma espécie pioneira da família Euphorbiaceae, que possui taxa de germinação de 60% (MORI, 2012). De acordo com o Manual de viveiro e

produção de mudas (OLIVEIRA, 2016, p. 61), as sementes podem ser armazenadas por tempo indeterminado em câmara fria e as taxas de germinação podem variar entre 60% e 80%.

Em pesquisa conduzida na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, utilizando dois tipos diferentes de tratamentos, foi observado uma taxa de germinação que variou entre 15%, com intervalos de confiança entre 9,25%, 23,4% e 17%, com intervalos de confiança entre 10,84% e 25,7% (PAIVA, 2020).

Durantes os testes conduzidos no LASEM, das espécies selecionadas, a Croton urucurana foi a que apresentou o maior número de resultados 0% de germinação. Os lotes analisados remontam dos anos 2017, 2018, 2021 e 2022. No ano de 2017, foram realizados 3 testes com taxas 0% aos 83 e 11 dias de armazenamento e 3% com 150 dias de armazenamento. O lote recebido em 2018 foi armazenado por 54 dias e não houve emergência durante os dias observados(0%). Dois testes foram conduzidos com sementes recebidas em 2021, ambos com 40 dias de armazenamento com taxas de germinação iguais a 7% e 10%. No lote recebido em 2022, não houve germinação observada durante o teste(0%), o armazenamento durou 22 dias.

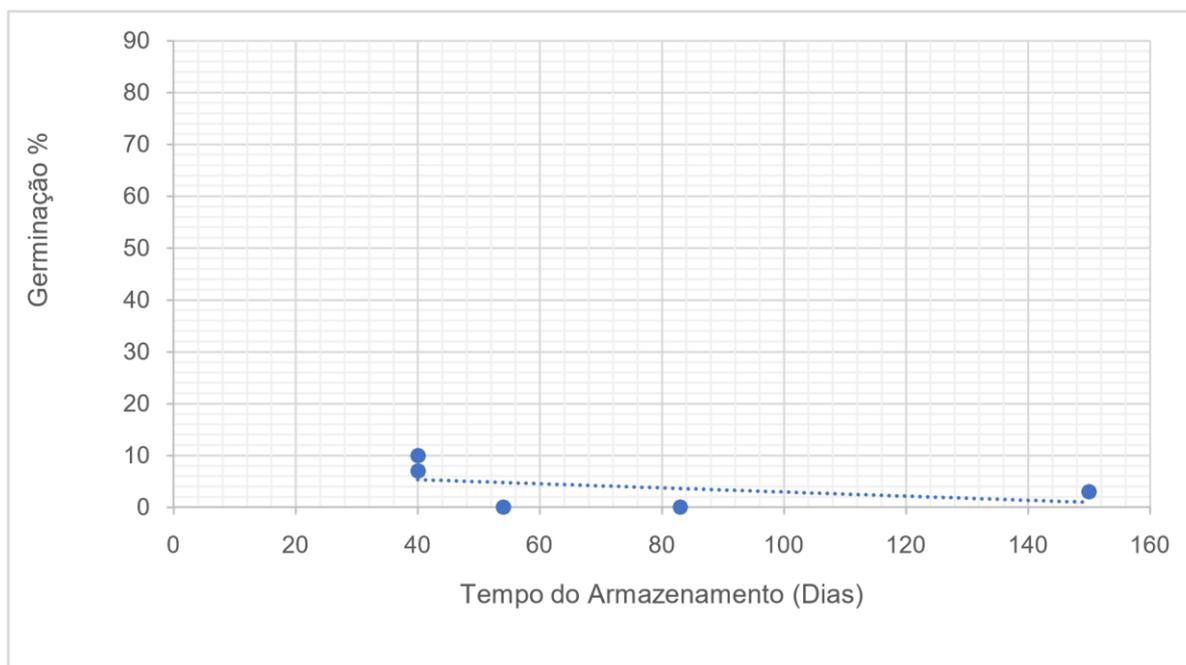
Dos 7 testes conduzidos em relação à espécie Croton urucurana Baill., 4 obtiveram taxa 0%. Não houve eficiência nas taxas em relação às amostras utilizadas, ficando estas abaixo do que aparece na literatura. Houve decaimento da mesma à medida que o tempo de armazenamento aumentou.

Em relação aos experimentos feitos por outros pesquisadores, não houve menção de estocagem para as sementes. Dois dos testes alcançaram valores mencionados na literatura, e outros dois obtiveram taxas baixas.

A referida espécie possui semente muito pequena (PP), portanto foi utilizado um parâmetro mínimo de 25% de germinação para constatar viabilidade para plantio(ALMEIDA, 2021), Uma vez que ao observar a taxa de germinação média em relação às sementes do mesmo tamanho, calculada com base no estudo em questão, apresentou-se em 23,7%.A espécie em questão atingiu a taxa acima do parâmetro em dois testes que constam neste trabalho, bem como taxas reveladas na literatura. Contudo, para os testes realizados no LASEM, as germinações ficaram muito abaixo do esperado.

A figura seguir mostra o comparativo entre as taxas/armazenamento do LASEM, literatura e bibliografia. Para áreas sem valores, considerar somente a média de germinação, pois não houve menção em relação aos dias de armazenamento.

Figura 6- Porcentagem média de germinação de Croton urucurana ao longo do tempo em dias para sementes que constam no LASEM, na literatura(Sementes florestais: guia para germinação de 100 espécies nativas/ Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado, 2016) e para sementes avaliadas em P1(PAIVA, 2020).



Fonte: O AUTOR

O preço por 100 sementes variou de R\$4,05 (10%) à R\$14,64(3%), sem levar em consideração insumos ou tratamentos envolvidos. Para o cálculo do custo efetivo foi utilizado o valor da média de germinação geral(6,67%), multiplicado pela média dos valores unitários(R\$8,16), resultando em R\$0,54 por semente, tornando os lotes inviáveis para plantios.

Tabela 8 - Porcentagem de germinação relativa ao tempo de armazenamento e custo das sementes por cada 100 unidades para *Croton floribundus*., estudo desenvolvido no LASEM.

Espécie	N°		Germinação (%)	Preço (Kg)	Custo por 100 sementes R\$
	Sementes/KG	Tempo (dias)			
Croton urucurana Baill	96.376	40	10,0	390,49	4,05
	96.376	40	7,0	390,49	5,79
	88.915	150	3,0	390,49	14,64

Fonte: O Autor

*Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos ou ipê-roxo na língua popular, é uma espécie não pioneira, da família Bignoniaceae, com taxa de germinação que chega a 80%, suas sementes não suportam muito tempo de armazenamento (OLIVEIRA, 2016, p.76).

Durante estudos conduzidos na Fazenda Lageado da Faculdade de Ciências Agrônômicas - UNESP- Campus Botucatu, em 2011, frutos e sementes de *Handroanthus heptaphyllus* foram coletados, embalados em sacos de papel Kraft e armazenados por oito meses em câmara seca, câmara fria e em ambiente sem controle, a fim de constatação da taxa de germinação em função dos tipos de armazenamento. Independentemente do modo como foram armazenadas, durante os testes de germinação no estudo, ficou evidente que após o segundo mês de armazenamento, as taxas de germinação começaram a cair. As sementes foram testadas logo depois de colhidas, apresentando 83% de germinação. Testes posteriores foram feitos mês a mês até completar oito meses de armazenamento, tendo uma taxa de 2% para as sementes armazenadas em câmara fria, contra 0% para as armazenadas em ambiente sem controle e câmara seca (MARTINS, 2011).

Em testes conduzidos dentro do LASEM as taxas de germinação da referida espécie não ultrapassaram 76%. Os dados compilados remontam dos anos 2017 a 2021. Embora as sementes de *Handroanthus heptaphyllus* comecem a perder a viabilidade decorridos 90 dias de armazenamento, foi observado que um lote (ano 2018), com 102 dias de estocagem obtiveram 75% de germinação. Ainda no mesmo ano, o Laboratório recebeu mais três lotes, tendo sido armazenados por 63 dias (dois testes distintos com 2% de germinação), e outro armazenado por 3 dias e com 0% de germinação. Do lote de 2017 resultaram-se dois testes com armazenamento de 11 e 150 dias, tendo taxas iguais a 76% e 24% respectivamente. No ano de 2020, 166 dias de armazenamento, não obtendo êxito no teste de germinação. Em 2021 foram recebidos dois lotes distintos, um deles armazenado por 39 e 57 dias, tendo taxas de 5% e 1%, respectivamente, e o outro armazenado por 52 dois dias chegando a 32% de germinação.

Com exceção de 1 dos 10 testes feitos em relação à espécie *Handroanthus heptaphyllus*, foi observado decaimento nas taxas à medida que o tempo de armazenamento aumentou. Somente as sementes armazenadas por 11 dias e 102 dias apresentaram viabilidade econômica para plantio.

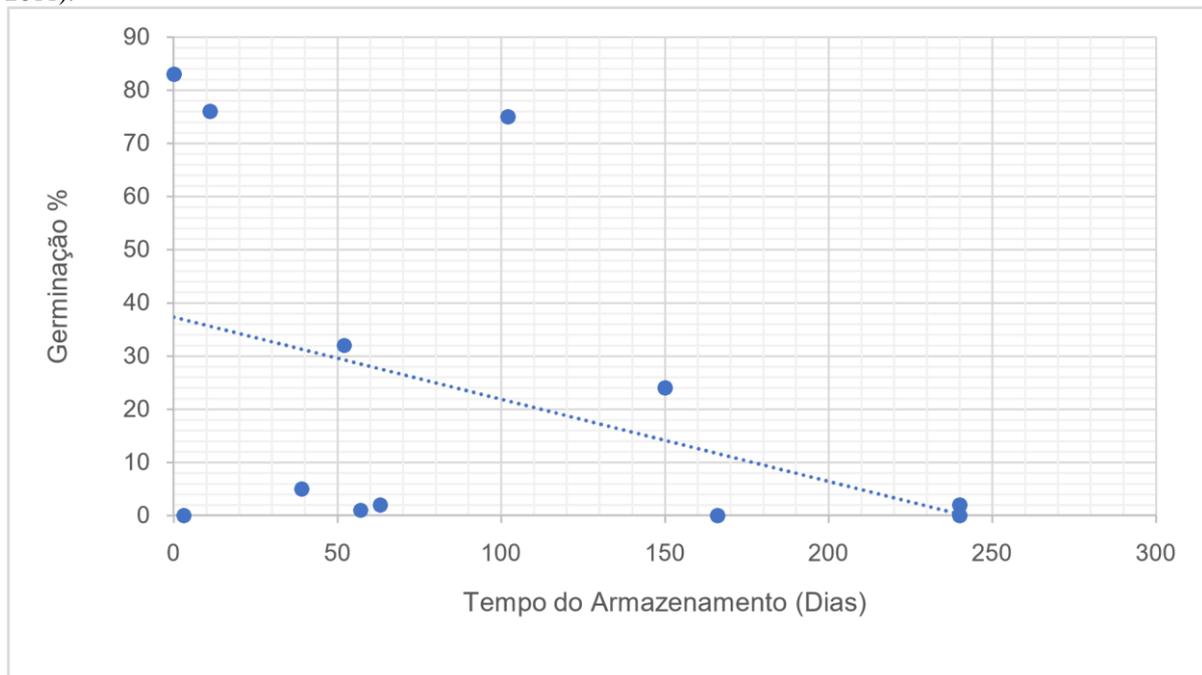
Para experimentos feitos fora do LASEM, foi verificada germinação dentro da média da literatura para sementes novas e germinação negativa para sementes com mais de 90 dias de estocagem.

Como se trata de uma semente de tamanho médio (M) foi utilizado um parâmetro mínimo de 50% (ALMEIDA, 2021), de germinação para constatar viabilidade para plantio, uma vez que a média geral de germinação obtida através das observações no mesmo estudo ficou em 45,5%. Em análises feitas durante as pesquisas, foi verificado que até 102 dias após a colheita houve viabilidade em um único experimento dentro do LASEM. Para os testes

realizados em outras localidades, houve germinação positiva, porém sem menção às datas de armazenamento das sementes.

A figura 7 demonstra o comparativo entre as taxas/armazenamento do LASEM, literatura e bibliografia. Para testes onde não houve menção em relação ao armazenamento, a taxa de germinação aparece com 0 dias.

Figura 7- Porcentagem média de germinação de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) ao longo do tempo em dias para sementes que constam no LASEM, na literatura (Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado, 2016.) e para sementes avaliadas em PI (MARTINS, 2011).



Fonte: O Autor

O preço por 100 sementes variou de R\$4,51 (75%), à R\$338,46 (1%), sem levar em consideração insumos ou tratamentos envolvidos. Para o cálculo do custo efetivo foi utilizado o valor da média de germinação geral (24,1%), multiplicado pela média dos valores unitários (R\$0,92), resultando em R\$22,20 por semente, tornando as sementes inviáveis para plantio devido ao custo elevado por semente germinada em relação ao lotetestado.

Tabela 9 - Porcentagem de germinação relativa ao tempo de armazenamento e custo das sementes por cada 100 unidades para *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos., estudo desenvolvido no LASEM.

Espécie	Nº Sementes/KG	Tempo (dias)	Germinação	Preço (Kg)	Custo por 100 sementes R\$
			(%)		
	14.247	11	76,0	482,20	4,45
	14.247	39	5,0	482,20	67,69

Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos	14.247	52	32,0	482,20	10,58
	14.247	57	1,0	482,20	338,46
	17.242	63	2,0	482,20	139,83
	14.247	102	75,0	482,20	4,51
	14.247	150	24,0	482,20	14,10

Fonte: O Autor

Jacaranda cuspidifolia Mart, conhecida popularmente como caroba, é uma espécie pioneira da família Bignoniaceae. Sua taxa de germinação pode chegar a 80%. Sementes mantidas em câmara fria podem manter a sua viabilidade por tempo indeterminado (OLIVEIRA, 2016).

Em experimentos realizados no Laboratório de Botânica do centro Universitário da Grande Dourados no ano de 2005, frutos de Jacarandá foram colhidos dentro da cidade, as sementes foram armazenadas por um tempo que variou entre 0 e 150 dias em duas situações: ambiente refrigerado e em temperatura ambiente. As taxas de germinação para as sementes armazenadas em refrigerador oscilaram entre 54,7% e 41,4%. Os pesquisadores observaram que os testes feitos imediatamente após a colheita não obtiveram sucesso, justificando que o armazenamento e refrigeração colaboram para maturidade da semente.

Entre os anos 2017 e 2022 foram conduzidos 7 experimentos no LASEM, envolvendo a espécie em questão. O lote de 2017 foi utilizado para a realização de dois testes, sendo um deles com armazenamento de 10 dias e taxa de germinação igual a 78%, o outro, cuja taxa chegou a 87%, foi feito após 129 de armazenamento. O teste realizado em 2018, começou 3 dias após as sementes serem armazenadas, atingindo 28%. O lote de 2021 foi armazenado, tendo os testes montados após 38, 173 e 174 dias, com taxas iguais a 36%, 26,6% e 36,8% respectivamente. Após 56 dias, o lote de 2022 atingiu uma porcentagem de 57,3%.

A espécie demonstrou, em alguns testes, taxas que diminuíram em função do tempo de armazenamento estendido. No entanto, foram observadas taxas mais altas em experimentos cujas sementes estiveram estocadas por mais tempo (129 dias), em contrapartida de lotes armazenados por menos tempo (3 dias).

Não ficou evidente que a taxa de germinação foi influenciada pelo tempo de armazenamento, tendo alguns testes apresentado bons resultados, mesmo com sementes

estocadas por mais tempo, e resultados negativos para sementes mais novas, e com resultados diferentes para lotes iguais e dias de plantio próximos.

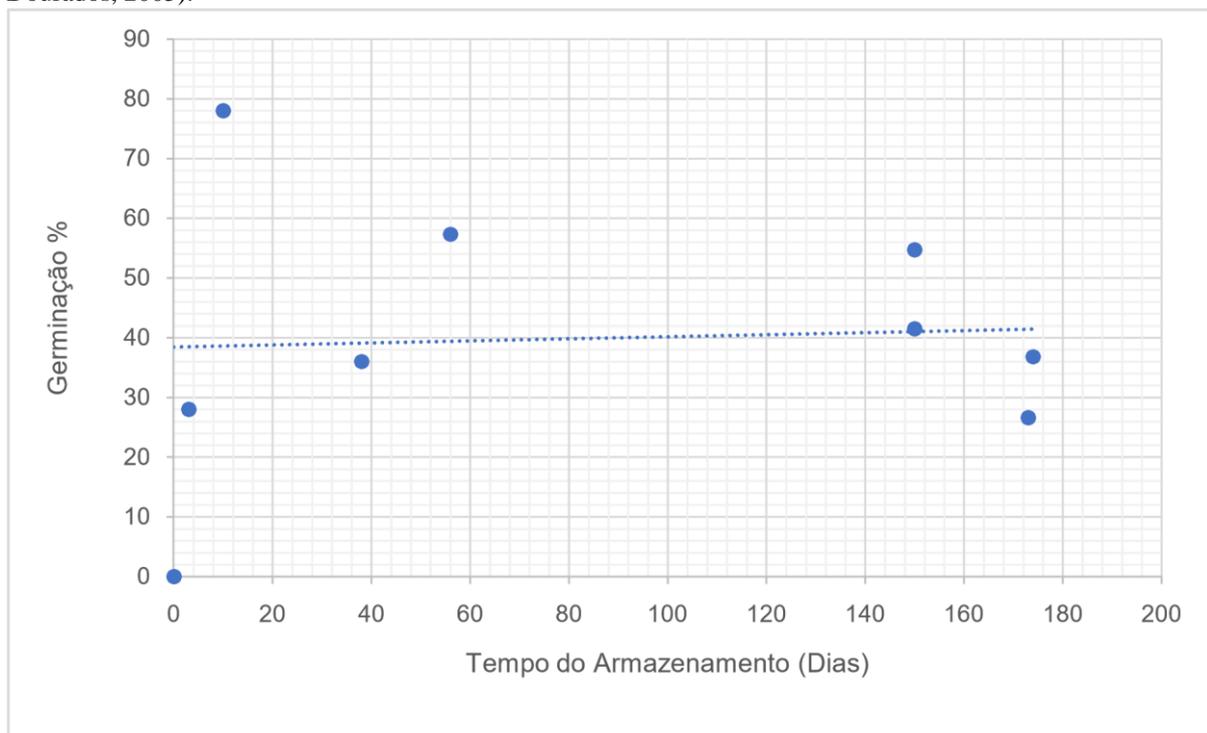
Os testes envolvendo sementes armazenadas durante 10 dias(78%) e 129 dias(87%), mostraram-se promissores e viáveis para utilização, estando o primeiro acima da taxa exibida nas pesquisas, e a segunda apresentando taxas acima do que consta da literatura.

A taxa de germinação que consta na literatura está acima dos resultados apresentados durante os experimentos no LASEM, ficando apenas um experimento realizado por outro local, dentro da média relatada.

Como se trata de uma semente de tamanho pequeno (P) foi utilizado um parâmetro mínimo de 25% de germinação(ALMEIDA, 2021) para constatar viabilidade para plantio. As análises feitas durante as pesquisas conduzidas em outros locais foram verificadas que até 174 dias após a colheita, a espécie em questão atinge a taxa acima do parâmetro para os testes realizados no LASEM e em outros locais.

A figura mostra o comparativo entre as taxas/armazenamento do LASEM, literatura e bibliografia. Para áreas sem valores, considerar somente a média de germinação, pois não houve menção em relação ao armazenamento.

Figura 8- Porcentagem média de germinação de *Jacaranda cuspidifolia* Mart, ao longo do tempo em dias para sementes que constam no LASEM, na literatura(Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado, 2016.) e para sementes avaliadas em P1(Laboratório de Botânica do centro Universitário da Grande Dourados, 2005).



O preço unitário por semente variou de R\$0,66 (87%), à R\$1,96 (26,6%). Para o cálculo do custo efetivo foi utilizado o valor da média de germinação geral(49,96%), multiplicado pela média dos valores unitários(R\$1,33), resultando em R\$0,67 por semente. Tal resultado, embora muito próximo do parâmetro utilizado, manteve a viabilidade das sementes para plantio.

Tabela 10 - Porcentagem de germinação relativa ao tempo de armazenamento e custo das sementes por cada 100 unidades para *Jacaranda cuspidifolia* Mart., estudo desenvolvido no LASEM.

Espécie	Nº Sementes/KG	Tempo (dias)	Germinação (%)	Preço (Kg)	Custo por 100 sementes R\$
	39.902	3	28,0	228,21	2,04
	35.926	10	78,0	228,21	0,81
Jacaranda					
cuspidifolia	43.879				
Mart		38	36,0	228,21	1,44
	39.902	56	57,3	228,21	1,00
	39.902	129	87,0	228,21	0,66
	43.879	173	26,6	228,21	1,96
	43.879	174	36,8	228,21	1,41

Fonte: O Autor

*Schinus Terebinthifolius*, espécie pioneira da família Anacardiaceae, com grande valor econômico, em função da versatilidade em ser utilizada tanto na culinária, para fins medicinais, terapêuticos e cosméticos. Os produtos produzidos a partir dos frutos e sementes variam entre óleos e essenciais, oriundos de produção extrativista que provém em sua maioria dos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e em algumas ilhas no Rio São Francisco entre Alagoas e Sergipe.

Há uma espécie de vespa, denominada *Megastigmus transvaalensis* considerada um percalço para a utilização de sementes, no entanto é vista como controle biológico em relação às plantas presentes em outras localidades fora do país. A *Schinus Terebinthifolius* é considerada uma espécie invasora na África do Sul e América do Norte, onde foi constatado até 76% de sementes danificadas pela predação da vespa, chegando a 80% no Havaí. Já no Continente Africano foi observado um dano às sementes que variou de 23,2% a 80%. Deste modo, o predador em questão é considerado um controle biológico(MAGENGELELE; MARTIN, 2023).

As sementes podem ser armazenadas por até 360 meses em câmara seca, embaladas em saco de papel permeável por até seis meses e em saco semipermeável não excedendo cinco meses (NEVES, 2016).

Segundo Barbosa et al. (1998), as sementes podem ser armazenadas em câmaras secas, não ultrapassando 40°C, podendo ser embaladas em saco de papel Kraft por 360 meses, reduzindo a taxa de germinação para até 23% (Medeiros & Zanon, 1998). Tais sementes podem ainda serem acondicionadas em saco plástico por 180 dias, em câmara fria, com perdas de 33% na germinação inicial (CARVALHO, 2003).

Em estudos conduzidos por Oliveira Júnior (2021) demonstrou que sementes da referida espécie, colhidas e armazenadas por 15 meses, submetidas à osmocondicionamento, obtiveram uma taxa de germinação igual a 50%. Durante a pesquisa conduzida dentro do Viveiro Luiz Fernando Oliveira Capellão, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), sementes de *Schinus terebinthifolius* colhidas em São Pedro de Aldeia, RJ, foram imediatamente ensacadas em plástico e encaminhadas ao refrigerador por cinco meses, ou seja, tais sementes não passaram por nenhum processo de secagem.

Os testes de germinação iniciaram-se aos cinco, seis, sete, oito, nove e dez meses respectivamente, após a colheita. As taxas de germinação atingiram 25% aos cinco meses de armazenamento, tendo decaído à medida que os meses de armazenamento aumentaram, variando entre 2% e 7% a partir do sexto mês de armazenamento (SILVEIRA, et al., 2019).

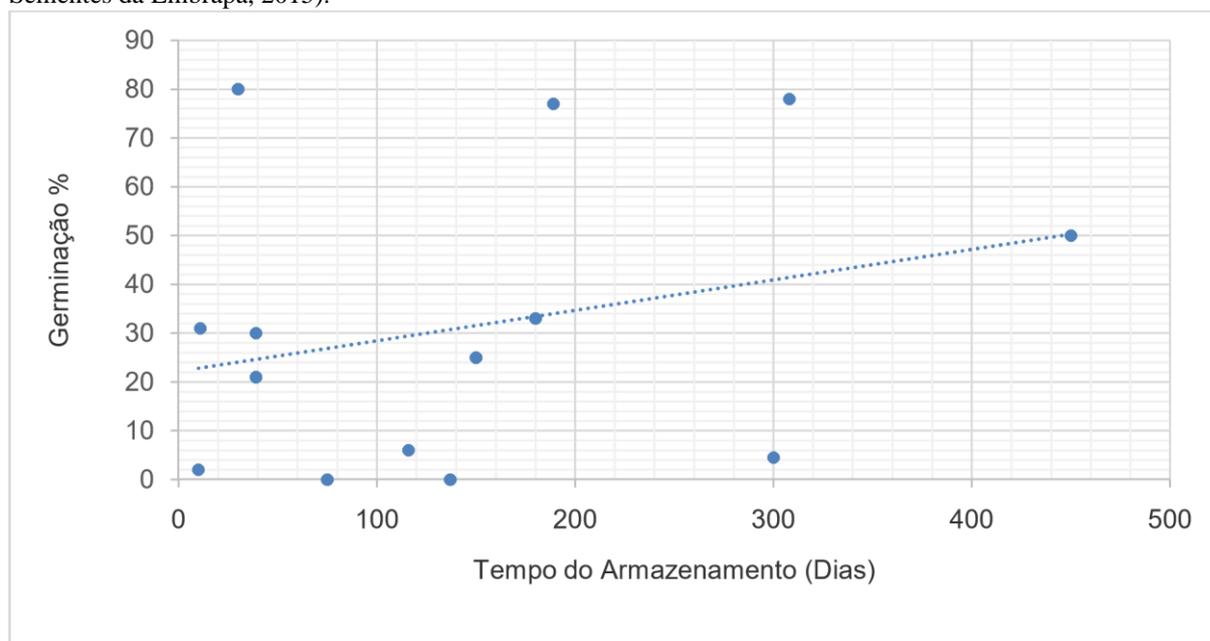
Durante o experimento realizado no Laboratório Oficial de Análise de Sementes da Embrapa, em Capão do Leão RS, as sementes da Aroeira Pimenteira foram colhidas em Pelotas, RS, secas à sombra por dez dias e armazenadas em refrigerador entre abril e maio de 2015. Os testes de germinação foram padronizados em: papel mata borrão e temperatura 25°C com taxa de germinação chegando a 80%, vermiculita, temperatura 25°C e taxa de germinação igual a 71% e papel toalha e temperatura e taxa de germinação respectivamente 20°C (56%), 25°C (72%) e 30°C (66%).

Entre os anos de 2017 e 2022, o Laboratório de Sementes e Mudas da UFSCAR – Campus Sorocaba realizou vários testes para análise de potencial germinativo da *Schinus terebinthifolius*. Um deles visou observar o comportamento das sementes na presença do herbicida indaziflam. Os resultados demonstraram alta sensibilidade para as sementes da referida espécie, em relação ao uso do herbicida, havendo um número reduzido na taxa de germinação quando receberam tal tratamento. Em outro experimento conduzido no mesmo Laboratório, envolvendo tratamento de curva de embebição, e com 39 dias, tendo a taxa de

germinação igual a 30%, e osmocondicionamento, tendo armazenamento de 308 dias, sendo a taxa de germinação média igual a 78%.

Como se trata de uma semente pequena (P), foi utilizado um parâmetro mínimo de 25% de germinação (ALMEIDA, 2021) para constatar viabilidade para plantio. Analisando os testes feitos durante as pesquisas estudadas, verificou-se que até 150 dia após a colheita, a espécie em questão atinge a taxa de parâmetro. Contudo, para os testes realizados no LASEM, não houve viabilidade de utilização para a semente. A figura 9 demonstra a média de germinação em função dos dias de armazenamento, em relação às sementes da espécie *Schinus terebinthifolius*.

Figura 9- Porcentagem média de germinação de *Schinus terebinthifolius*, ao longo do tempo em dias para sementes que constam no LASEM, na literatura (Espécies Arbóreas brasileiras, 2003), para sementes avaliadas em P1 (OLIVEIRA JUNIOR, 2021) em P2 (SILVEIRA, et al., 2019), e em P3 (Laboratório Oficial de Análise de Sementes da Embrapa, 2015).



Fonte: O Autor

O preço por 100 sementes variou de R\$0,45 (77%), à R\$11,98(2%). Para o cálculo do custo efetivo foi utilizado o valor da média de germinação geral (29,26%), multiplicado pela média dos valores unitários(R\$3,14),resultando em R\$0,92por semente, tornando inviável para plantio devido ao custo por sementes ser elevado.

Tabela 11 - Porcentagem de germinação relativa ao tempo de armazenamento e custo das sementes por cada 100 unidades para *Schinus terebinthifolia* Raddi.

Espécie	Sementes/KG	Tempo (dias)	Germinação (%)	Preço (Kg)	Custo por 100 sementes R\$
	74.047	10	2,0	177,44	11,98

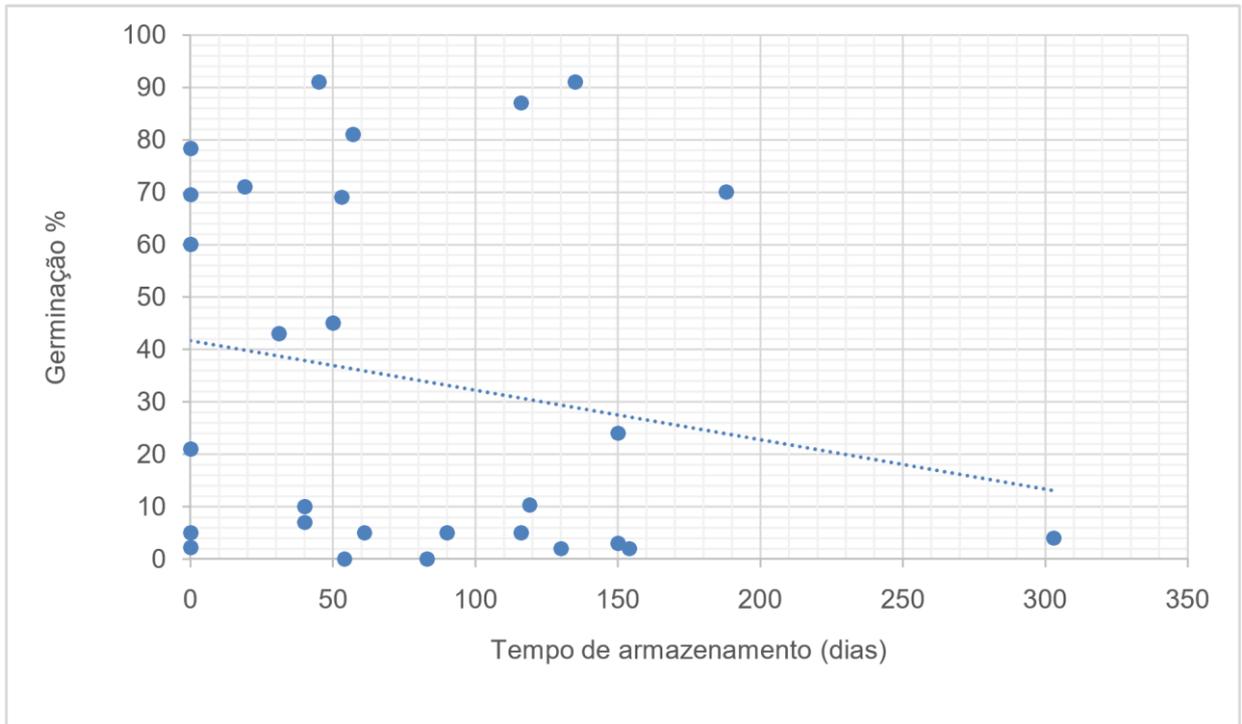
	45.161	11	31,0	225,40	1,61
Schinus terebinthifolia					
Raddi	57.760	39	21,0	177,44	1,46
	77.876	39	30,0	225,40	0,96
	64.512	116	6,0	177,44	4,58
	64.512	189	77,0	225,4	0,45
	64.512	318	37,8	225,4	0,92

Fonte: O Autor

Algumas análises em relação às sementes de *Schinus terebinthifolius* obtiveram entre 0% (137 e 75 dias), e 2% de germinação mesmo tendo sido armazenadas por menos tempo, exemplo de um lote estocado por 10 dias (2%). Tal fato pode ser explicado em função da procedência do lote das sementes. Na região sudeste do país foram encontradas plantas cujas drupas sofreram danos por uma vespa invasora denominada *Megastigmus transvaalensis* Hussey. As vespas utilizam as drupas da referida espécie de planta para incubação dos seus ovos, continuando dentro delas durante a fase larval, deixando a drupa na fase de vespa, tornando-a dispensável para o plantio.

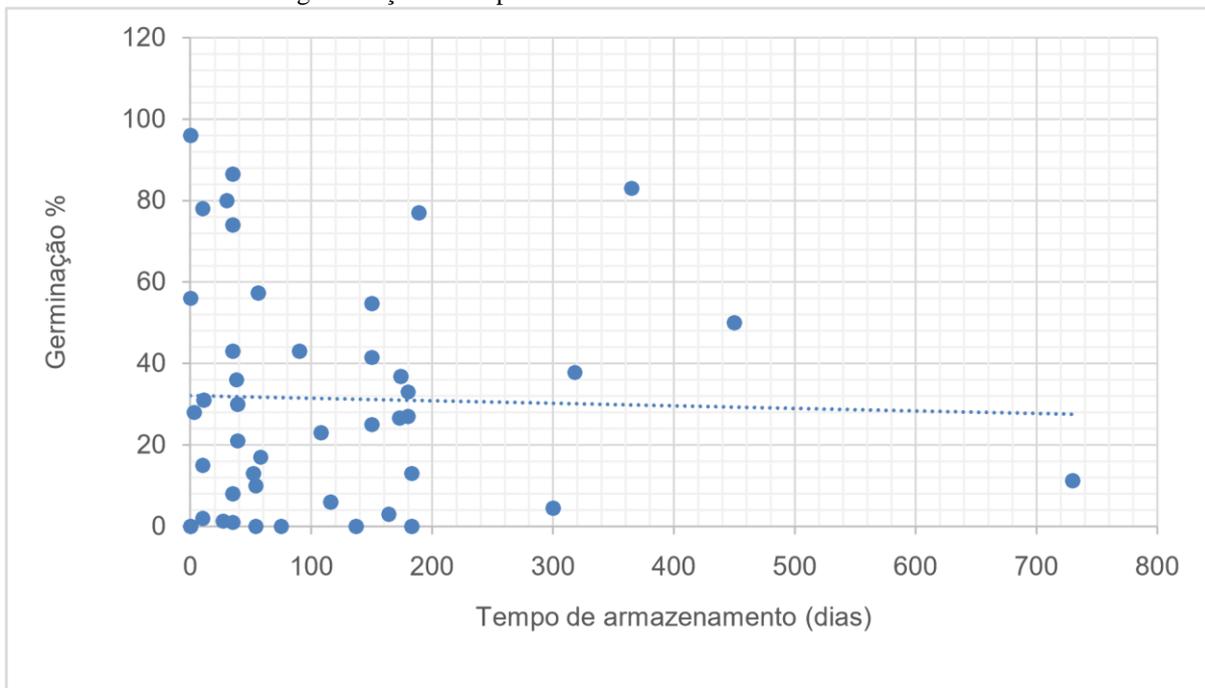
Os gráficos 19 e 20 demonstram as porcentagens de germinação em relação às sementes P, PP, e M.

Figura 10- Porcentagem média de germinação de sementes PP., ao longo do tempo em dias para sementes avaliadas no LASEM-UFSCAR. E a germinação linear para os dados obtidos e com dados de literatura.



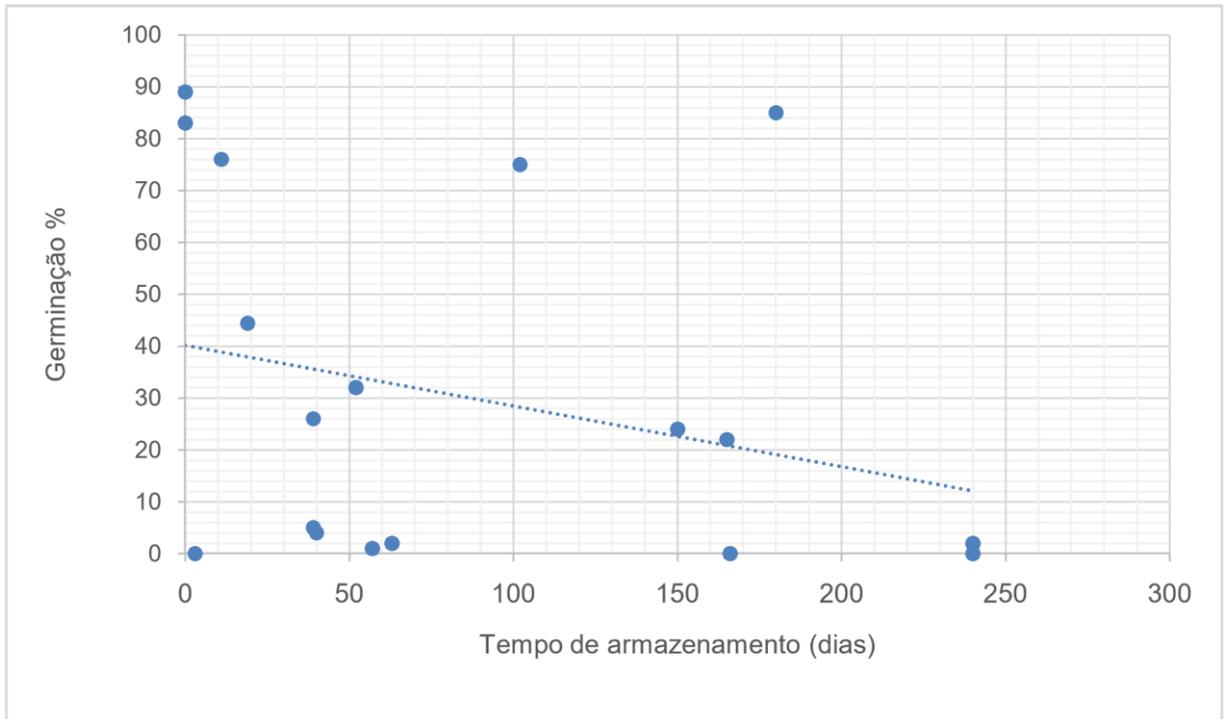
Fonte: O Autor

Figura 11- Porcentagem média de germinação de sementes P, ao longo do tempo em dias para sementes avaliadas no LASEM-UFSCAR. E a germinação linear para os dados obtidos e com dados de literatura.



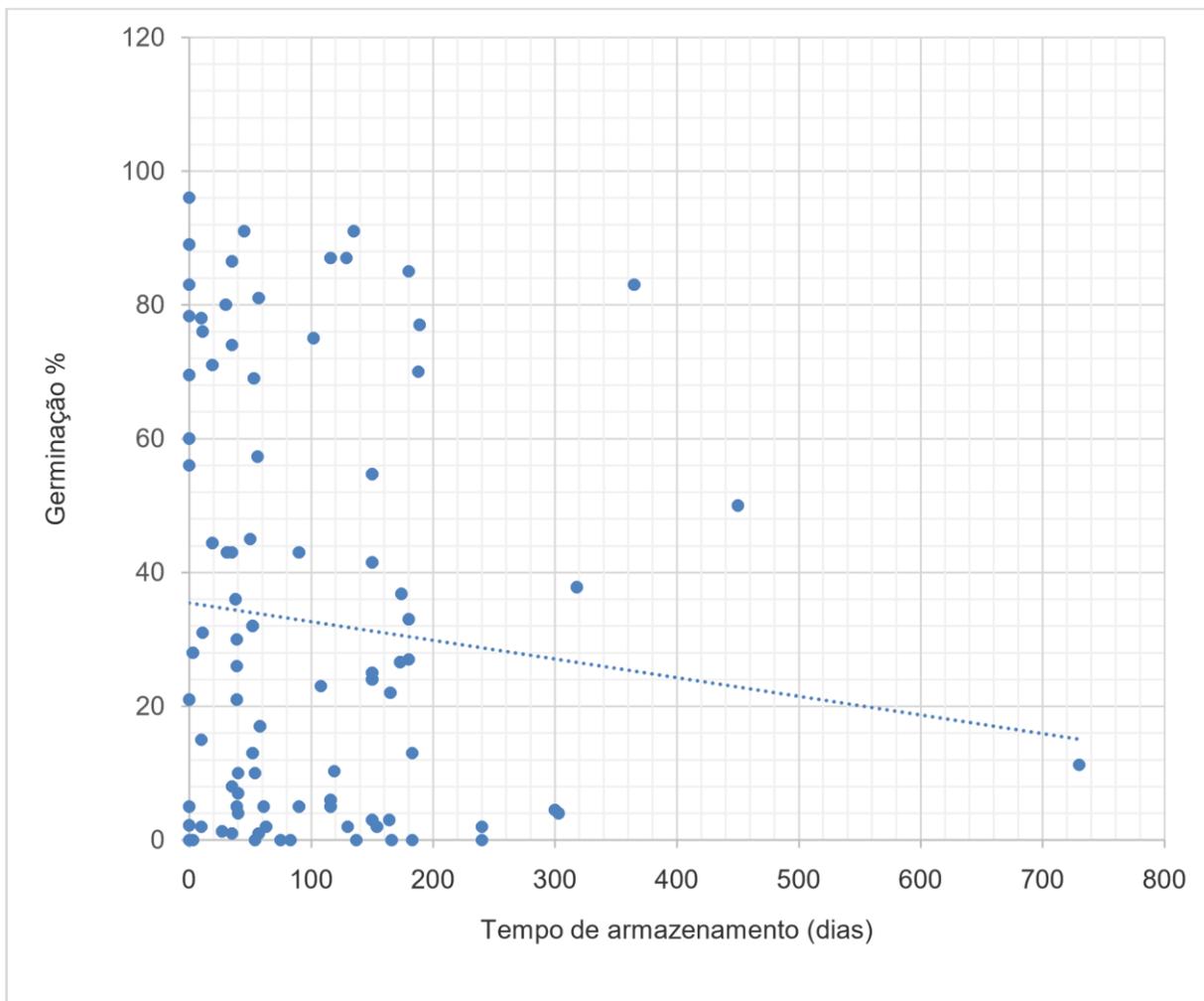
Fonte: O Autor

Figura 12- Porcentagem média de germinação de sementes M, ao longo do tempo em dias para sementes avaliadas no LASEM-UFSCAR. E a germinação linear para os dados obtidos e com dados de literatura.



Fonte: O Autor

Figura 13- Porcentagem média de germinação de sementes que constam neste trabalho, ao longo do tempo em dias para sementes avaliadas no LASEM-UFSCAR. E a germinação linear para os dados obtidos e com dados de literatura.



FONTE: O Autor

Durante os experimentos feitos no LASEM, foram analisados 4 lotes da espécie *Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart, entregues entre os anos 2017, 2018, 2021 e 2022, com diferentes datas de armazenamento e germinação respectivamente aos 10 dias de armazenamento com 15% de germinação, aos 52 dias com 13%, aos 108 dias com 23% e 164 dias com 3%, conforme mostrado na tabela 3.

Verificou-se que somente em um dos experimentos (*Albizia niopoides* Benth) as taxas atingiram o mínimo citado na bibliografia no restante das pesquisas conduzidas por outros autores, observou-se um declínio na taxa germinativa em relação aos dias de estocagem. Em 2 dos 4 experimentos realizados no LASEM da espécie *Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart, a partir do primeiro, foi constatado o mesmo padrão. O lote avaliado aos 10 dias de armazenamento apresentou uma taxa menor (15%), em relação ao experimento cujos dias de armazenamento chegaram a 108, onde se observou 23%. Houve um pequeno percentual

positivo nos experimentos, com 52 e 164 dias de armazenamento, constatando-se um declínio à medida que o tempo passou.

Como se trata de uma semente pequena (ALMEIDA, 2021) foi utilizado um parâmetro mínimo de 25% de germinação para constatar viabilidade para plantio. As análises feitas durante as pesquisas conduzidas em outros locais, verificou-se que até 180 dias após a colheita, a espécie em questão atinge a taxa de parâmetro. Contudo, para os testes realizados no LASEM, não houve viabilidade.

Dentre os vários estudos conduzidos dentro do LASEM entre os anos 2015 e 2020, os lotes observados com a espécie *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan obtiveram taxa de germinação em relação aos dias de estocagem, respectivamente aos 19 dias com 44,4%, aos 40 dias com 4%, aos 39 dias com 26% e aos 165 dias com 22% de germinação. O valor unitário da semente, tendo como referência a média de preços entre os principais fornecedores foi de R\$38,06 por 100 sementes, levando em consideração o experimento conduzido com o lote de 2018, onde foi obtida a taxa de 4%(40dias de armazenamento), menor taxa entre os experimentos, valores verificados na tabela 4.

Para os testes realizados no LASEM, a espécie em questão demonstrou viabilidade na utilização das sementes testadas em 3 dos 6 lotes analisados. Para os testes conduzidos em outros locais, a espécie se mostrou promissora também, demonstrando taxas viáveis para semeadura.

Comparando a taxa de germinação entre os experimentos com sementes de *Apeiba tibourbou*, não ficou evidente a relação dias de estocagem versus baixa taxa germinativa, visto que os números se mostraram promissores, apresentando um bom índice em lotes cujos dias se estenderam, em contrapartida de índices menores, para lotes estocados por menos tempo (61 dias, 5%). Dos 6 lotes analisados, 3 deles apresentaram viabilidade para plantio, visto que as taxas ficaram entre 70% e 87%(com armazenamento de 57, 116 e 188 dias). O mesmo padrão ocorreu em experimentos feitos em outros locais, onde foram observadas taxas acima do que consta na literatura, dados apresentados na tabela 5.

Pesquisas realizadas com sementes de *Cecropia pachystachya* Trécul pelo LASEM revelaram taxas de germinação cujos experimentos foram realizados aos 19, 31, 119, 150, 53, 116, 50 e 130 dias, sendo as porcentagens: 71%, 43%, 10,3%, 24%, 69%, 5%, 45% e 2% respectivamente. As análises feitas durante as pesquisas conduzidas em outros locais foram verificadas que até 50-53 dias após a colheita, a espécie em questão atinge a taxa acima do parâmetro. Para os testes realizados no LASEM houve viabilidade em 4 dos 8 testes apresentados neste trabalho, como verificado na tabela 6.

Durante os testes conduzidos com as sementes de *Croton floribundus* foi observada (tabela 7) uma ineficácia na taxa de germinação, mas sem evidências de que o tempo de armazenamento tenha sido a causa, uma vez que sementes do mesmo lote germinaram em um teste e em outro não houve emergência, encarecendo o material para a produção de mudas ou semeadura direta.

Dos 7 testes conduzidos em relação à espécie *Croton urucurana* Baill., 4 obtiveram taxa 0%. Não houve eficiência nas taxas em relação às amostras utilizadas, ficando estas abaixo do que aparece na literatura. Houve decaimento da mesma à medida que o tempo de armazenamento aumentou, a tabela 8 mostra o tempo de armazenamento e a porcentagem de germinação com o custo relativo por cada 100 sementes.

Em relação aos experimentos feitos por outros pesquisadores, não houve menção de estocagem para as sementes. Dois dos testes alcançaram valores mencionados na literatura, e outros dois obtiveram taxas baixas.

Com exceção de 1 dos 10 testes feitos em relação à espécie *Handroanthus heptaphyllus*, foi observado decaimento nas taxas à medida que o tempo de armazenamento aumentou. Somente as sementes armazenadas por 11 dias e 102 dias apresentaram viabilidade econômica para plantio. Valores apresentados na tabela 9.

Para experimentos feitos fora do LASEM, foi verificada germinação dentro da média da literatura para sementes novas e germinação negativa para sementes com mais de 90 dias de estocagem.

A espécie *Jacaranda cuspidifolia* Mart demonstrou, em alguns testes (tabela 10), taxas que diminuíram em função do tempo de armazenamento estendido. No entanto, foram observadas taxas mais altas em experimentos cujas sementes estiveram estocadas por mais tempo (129 dias), em contrapartida de lotes armazenados por menos tempo (3 dias).

Não ficou evidente que a taxa de germinação foi influenciada pelo tempo de armazenamento, tendo alguns testes apresentado bons resultados, mesmo com sementes estocadas por mais tempo, e resultados negativos para sementes mais novas, e com resultados diferentes para lotes iguais e dias de plantio próximos.

Os testes envolvendo sementes armazenadas durante 10 dias(78%) e 129 dias(87%), mostraram-se promissores e viáveis para utilização, estando o primeiro acima da taxa exibida nas pesquisas, e a segunda apresentando taxas acima do que consta da literatura.

Algumas análises em relação às sementes de *Schinus terebinthifolius* obtiveram 0% de germinação (137 e 75 dias). Todavia, em um lote estocado por 10 dias houve 2% de germinação mesmo tendo sido armazenadas por menos tempo como descrito na tabela 11.

O valor destinado para aquisição de sementes em um plantio via semeadura direta, por hectare, pode variar entre 45% e 50% do investimento. Se a escolha do material não for adequada, prejudicará a restauração e encarecerá o projeto, não tendo resultado positivo, visto que uma semente que fica armazenada por muito tempo vai onerando o projeto à medida que o lote perde a viabilidade.

Para a otimização dos valores gastos em relação às sementes, há a necessidade de uma pesquisa prévia acerca da procedência do lote em relação à data de colheita, bem como se houve armazenamento adequado antes da chegada ao destino final. Sementes que necessitam de refrigeração ou de controle no teor de umidade podem ter a viabilidade comprometida se estocadas em locais sem controle de temperatura, sem climatização ou sem câmaras secas.

Para sementes oriundas de um mesmo local, ou seja, para sementes que vem de uma central de distribuição, sugere-se que seja adotado o mesmo protocolo de anotação quanto às datas e número de lotes.

Percebeu-se que os dados da literatura estão muito acima das taxas observadas nos testes conduzidos.

Sementes de algumas espécies, armazenadas por muito tempo encarecem com o passar do tempo, pois a taxa de germinação cai, aumentando o custo efetivo por unidade.

Em relação às espécies *Apeiba tibourbou*, *Croton floribundus*, *Jacaranda cuspidifolia* Mart, não ficou evidente que a taxa de germinação foi influenciada pelo tempo de armazenamento, tendo algumas espécies apresentado bons resultados, mesmo com sementes estocadas por mais tempo e resultados negativos para sementes mais novas e com resultados diferentes para lotes e dias de plantio idênticos.

As espécies *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos, *Croton urucurana* Baill., *Cecropia pachystachya* Trécul, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart, demonstraram decaimento nas taxas de germinação em relação entre o tempo de armazenamento em mais de 50% dos testes.

A espécie *Schinus terebinthifolius* apresentou sérios problemas durante os testes conduzidos pelo LASEM. Tal fato associa-se aos danos causados pela vespa predatória, cujos ovos foram encontrados nas drupas.

Sementes muito pequenas (PP), e pequenas (P), tendem a ter uma taxa de germinação menos eficiente, em contrapartida, sementes maiores (M), apresentam um maior êxito nas

porcentagens observadas durante os testes na literatura consultada. Todavia, durante os testes com sementes no LASEM ficaram com taxas abaixo do esperado.

Nas espécies avaliadas em agrupamento foi verificada que após 100 dias é notada uma redução de germinação, sendo um fator a ser observado na semeadura direta onde a quantidade de sementes utilizadas por hectare ainda é muito alta.

O preço médio, calculado por semente PP, em relação à germinação média por agrupamento (35,3%), ficou em R\$ 0,18. Já as sementes agrupadas no tamanho P, tiveram preço médio calculado em R\$ 1,88, com germinação média de 33,4%. As sementes M, obtiveram média por agrupamento igual à 43,8%, sendo o preço médio calculado em R\$ 5,67.

Tabela12 - preços por agrupamento (100 sementes), em relação a média por kg e a média geral de germinação

TAM SEMENTES	Média sementes/kg	Germinação média geral	Precificação média por kg/R\$	PREÇO CEM SEMENTES
PP	439.080	35,3	281,07	0,18
P	46.354	33,4	290,61	1,88
M	13.807	43,8	342,85	5,67

Fonte: O Autor

## 5. CONCLUSÕES

O presente estudo evidenciou a possibilidade de uma análise mais apurada entre o tempo de armazenamento, a germinação efetiva e o custo resultante na aplicação de sementes utilizadas em restauração florestal, via semeadura direta, viabilizando os lotes que obtiveram uma faixa de germinação ideal.

O estudo alcançou o propósito de relacionar taxa de germinação em função dos dias de estocagem, mesmo que a partir da chegada dos lotes ao LASEM, não foi possível obter uma data de coleta apurada da semente para obtenção de valores fidedignos em relação aos lotes utilizados, todavia, serve de base para futuros cálculos.

Durante a pesquisa, o principal desafio foi o de encontrar dados na literatura, para um estudo comparativo acerca de armazenagem de sementes e custos envolvendo sementes nativas, durante uma restauração.

Há a possibilidade de atualização acerca do assunto, visando à melhoria de resultados em estudos futuros, utilizando o mesmo protocolo, ou seja, tomando por base as planilhas do LASEM, com experimentos a partir de 2022, inserindo a data de coleta das sementes em campo.

## REFERÊNCIAS

- ABDO, M.T.V.N.; PAULA, R.C. de Temperaturas para a germinação de sementes de capixingui (*Croton floribundus* – Spreng – Euphorbiaceae. *Revista Brasileira de Sementes*, v.28, n.3, p.135-140, 2006.
- ALMEIDA, L. S. DE Insumos tecnológicos em sementes florestais para uso em restauração via semeadura direta. 2021. 107f. Tese (doutorado) – UfsCar, Sorocaba, 2021.
- ANDRADE NETO, D. S. de (Coord.) Cartilha De Restauração Florestal De Áreas De Preservação Permanente, Alto Teles Pires, Mt, 2015. Disponível em: [http://lerf.eco.br/img/publicacoes/TNC\\_Cartilha\\_MT\\_INTERATIVO\\_17-9-2015.pdf](http://lerf.eco.br/img/publicacoes/TNC_Cartilha_MT_INTERATIVO_17-9-2015.pdf) . Acesso em: 15 set 2022.
- ANTONIAZZI. L; BASSO. I; COSTA. K; SARTORELLI. P. Restauração Florestal em Cadeias Agropecuárias para Adequação ao Código Florestal - Análise Econômica de Oito Estados Brasileiros, 86p, 2016. Disponível em: [https://www.inputbrasil.org/wpcontent/uploads/2016/12/RESTAURACAO-FLORESTAL\\_V47.pdf](https://www.inputbrasil.org/wpcontent/uploads/2016/12/RESTAURACAO-FLORESTAL_V47.pdf). Acesso em 15 set 2022.
- ARAÚJO NETO, J.C.A.; AGUIAR, I.B., FERREIRA, V.M.; RODRIGUES, T. de J.D. Armazenamento e requerimento fotoblástico de sementes de *Acaciapolyphylla* DC. *Revista Brasileira de Sementes*, v.27, n.1, p.115-124, 2005.
- AZEVEDO, M.R.Q.; GOUVEIA, J.P.G; TROVÃO, D.M.M.; QUEIROGA, V.P. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. *Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental*, v.7, n.3, p.519524, 2003.
- BARBOSA, C.Z.R. et al. Qualidade de sementes de soja BRS Tracajá colhidas em Roraima em função do tamanho no armazenamento. *Revista Ciência Agronômica*. v.41, p.73-80, 1999.
- BORBA FILHO, A. B.; PEREZ, S.C.J.G.A. Armazenamento de sementes de ipê branco e ipê-roxo em diferentes embalagens e ambientes. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 31, n.1, p. 259-269, 2009.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20112014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20112014/2012/lei/112651.htm) . Acesso em: 14 set 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009. 399 p.

BRENDER, E.V. Silviculture of Loblolly pine in the Georgia Piedmont – Georgia: Forest Research Council, 1973.

BUCKERIDGE, M. S. et al. Polissacarídeos de reserva de parede celular em sementes. Estrutura, metabolismo, funções e aspectos ecológicos. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal. v.12, n. especial, p. 137-162, 2000.

CAMPOS FILHO, E. M. (Coord.) Plante as árvores do Xingu e Araguaia / organização, Eduardo Malta Campos Filho. -- Ed. rev. e ampl. -- São Paulo : Instituto Socioambiental, 2012. -- (Série Plante as árvores do Xingu e Araguaia).

CARVALHO, N.M. de; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 3.ed. Campinas: Fundação Cargill,. 1979. 424p.

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

CARVALHO.P.E.R, Comunicado Técnico, n. 226, Colombo, PR, junho 2019.

CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas. v.1, p. 164-165, 2003.

Disponível em :

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1140197/1/EspeciesArboreas-Brasileiras-vol-1-Aroeira-Pimenteira.pdf>

Acesso em 6 jan 2023

COELHO, G. C. Restauração florestal em pequenas propriedades: desafios e oportunidades. In: HÜLLER, A. (Org.). Gestão Ambiental nos Municípios: Instrumentos e experiências na administração Pública. Santo Ângelo, p. 195- 215, 2010.

CURY, R. T. S.; CARVALHO Jr, O. Manual para restauração florestal : florestas de transição / - Belém : IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2011. (Série boas práticas; v.5).

De CASTRO, E.; LIMA, P.R.; BORSOI, A. Germinação da semente espécie nativa Capixingui (*Croton floribundus* Spreng) em diferentes substratos e temperaturas. Revista Cultivando o Saber. Edição Especial, p.155 -165, 2018. Disponível em:[https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando\\_o\\_saber/5c117dd06444b.pdf](https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/5c117dd06444b.pdf) Acesso em: 02 jan 2023.

DORNELES, M. C.; RANAL, M. A.; SANTANA, D. G. de. Germinação de sementes e emergência de plântulas de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *cebi* (Griseb.) Altschut, Fabaceae, estabelecida em fragmentos florestais do Cerrado, MG. Ciência Florestal, [S. l.], v. 23, n. 3, p. 291–304, 2013. DOI: 10.5902/1980509810541. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/10541>. Acesso em: 10 jan. 2023.

DUARTE, A. P. Contribuição ao conhecimento da germinação de algumas essências florestais. *Rodriguésia*, Rio de Janeiro, v. 30, n. 45, p. 439- 446,1978.

DURIGAN, G. et al. Manual para a recuperação da vegetação de cerrado. 2.ed. São Paulo : Páginas & Letras, 2003.

ESTOQUE, R. C. et al. Spatiotemporal pattern of global forest change over the past 60 years and the forest transition theory. *Environ. Res. Lett.* v.17, n.8, 2022.

FERREIRA FILHO, et al. The exotic wasp *Megastigmus transvaalensis* (Hymenoptera: Torymidae): first record and damage on the Brazilian peppertree, *Schinus terebinthifolius* drupes, in São Paulo, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* (2015) 87(4): 2091-2095, Brasil, p. 2091-2095, 9 fev. 2015. DOI <https://doi.org/10.1590/0001-3765201520140478>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aabc/a/6KkfjDD9psQ9L6CbMHR6s7K/?lang=en>. Acesso em: 16 jan. 2023.

FERRETTI, A.R. et al. Classificação das espécies arbóreas em grupos ecológicos para revegetação com nativas no estado de São Paulo. *Florestar Estatístico*. v.3, n.7, p.73-84, 1995.

FONSECA, A. et al. Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD) – Maio de 2022. Belém: Imazon, 2022. Disponível em: <https://imazon.org.br/publicacoes/sistema-de-alerta-de-desmatamento-sad-maio-de-2022/> . Acesso em: 14 set 2022.

FORTES, F. O. et al. Agrupamento em amostras de sementes de espécies florestais nativas do Estado do Rio Grande do Sul – Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1615-1623, 2008.

FREIRE, J. N.T.; ALENCAR, S. S.;PASSOS, T. O.; Janete MATIAS.J, R, Fabrício Francisco Santos da SILVA.F,F,S, DANTAS.B,F. Descongelamento e Qualidade Fisiológica de Sementes de *Adenantha colubrina* Congeladas em temperatura ultra baixa. *Informativo Abrates*. Vol 28, n. 01, 2018.p. 85-88. Disponível em: [https://www.alice.cnptia.embrapa.br › doc › Barbara](https://www.alice.cnptia.embrapa.br/doc › Barbara). Acesso em: 15 jan 2023.

FRIGIERI, F.F. Guia de plântulas e sementes da Mata Atlântica do estado de São Paulo – Piracicaba : IPEF, 2016.

GUEDES.R,S, ALVES.E,U, VIANA.J,S, GONÇALVES.E,P , SANTOS.S, R, N, COSTA. E,G. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 33, nº 1 p. 131 - 140, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbs/a/8RTJ3SfwCTgzbk9ZzmssYFM/?lang=pt> Acesso em 14 jan 2023.

JESUS, J.B. DE Estabelecimento de espécies florestais nativas via sementeira direta no rio Piauitinga – SE, 2015. 82f. Dissertação UFS, São Cristóvão, SE, 2015.

KAGEYAMA, P.Y. Projeto: banco ativo de germoplasma e produção de sementes. Piracicaba: IPEF / ESALQ, 1998.

KING, M.W.; ROBERTS, E.H. The storage of recalcitrant seeds; achievements and possible approaches. Rome: International Board for Plant Genetic Resources, 1979.

LIMA, M. C. Produção de sementes florestais nativas do Acre: a experiência da Associação Nossa Senhora de Fátima. 2008. 69f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Centro de Ciências Biológicas e da Natureza.

LOMBARDI, J.A.; MOTTA JUNIOR, J.C. Seed dispersal of *Solanum lycocarpum* St. Hil. (Solanaceae) by the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* Illiger (Mammalia, Canidae). *Cienc. Cult., Campinas*, n. 45, p. 126-127, 1993. Disponível em :<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/view/879/428> . Acesso em 28 ago de 2022.

MAGENGELELE, N.L.; MARTIN, G.D. Distribution and impact of the native South African wasp, *Megastigmus transvaalensis* (Hussey, 1956) (Hymenoptera: Torymidae) on the invasive *Schinus terebinthifolia* Raddi (Anacardiaceae) in South Africa. *African Entomology*, v.31, p.1-3, 2023

MARCOS FILHO, J. et al. Germinação de sementes. Semana de atualização em produção de sementes, v.1, p.11-39, 1986.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. 2. ed. Londrina, PR: ABRATES, 2015. 660p.

MARTINS, M. S. gilli. Viabilidade de sementes de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos armazenadas nos frutos., Brasil, p. 2091-2095, 9 ago. 2011.

Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/126278/000845249.pdf;jsessionid=218D77772454BED6A3F21B78848C7572?sequence=1>. Acesso em: 16 jan. 2023.

MEDEIROS, A.C. de S; ZANON, A. Superação de dormência em sementes de Acácia-marítma (*Acacia longifolia*), 1999.

MORI, E. S. Sementes florestais : guia para germinação de 100 espécies nativas. - 1. ed. São Paulo : Instituto Refloresta, 2012.

NEVES, E. J. M. et al. Cultivo da aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para produção de pimenta-rosa. Colombo : Embrapa Florestas, 2016. 24 p. : il. color. - (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-3958 ; 294)

Disponível em : <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147129/1/Doc294-1270-Completo.pdf>. Acesso em: 6 jan 2023.

NOGUEIRA, A.C; SOUZA MEDEIROS, A.C. Coleta de Sementes Florestais Nativas. Circular Técnica ,n.144. ISSN 1517-5278.Embrapa Florestas, 2007.

Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/293783/1/Circular144.pdf>. Acesso em 20 ago de 2022.

OLIVEIRA, A. K. M.; SCHELEDER, E. J. D.; FAVERO, S. Viabilidade de sementes e a recuperação de áreas degradadas. In: BAUER, F. C.; VARGAS JUNIOR, F. M. (Coord.). Produção e gestão agroindustrial. Campo Grande: Uniderp,. p. 81-96, 2005.

OLIVEIRA.K,S,OLIVEIRA.K,S, ALOUFA.M, A,I. Influência de substratos na germinação de sementes de *Anadenanthera colubrina* (VELL.). Revista *Árvore*, Viçosa-MG, v.36, n.6, p.1073-1078, 2012. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/rarv/a/4N6mcmwzHgrJB9cLCgRznKf/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 10 jan 2023.

OLIVEIRA JUNIOR, J. L.Perfis bioquímico e fisiológico da maturação, longevidade e germinabilidade de sementes de Aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolia* Raddi), Salvador, 2021.

OLIVEIRA, M. C. Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado. Editora Rede de Sementes do Cerrado, 2016. 124 p.: 531 fotos; 28 cm. ISBN 978-85-99887-16-5. Disponível em:  
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/141891/1/Manual-de-Viveiro-eproducao-de-mudas.pdf>Acesso em 15 jan 2023.

PAIVA, J. B. de.Germinação de sementes de espécies florestais nativas de recobrimento utilizando a técnica de peletização em diferentes profundidades de semeadura,Piracicaba, 2020. Disponível em :  
[http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/JuliaBPaiva\\_disseracao\\_revisada.pdf](http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/JuliaBPaiva_disseracao_revisada.pdf) Acesso em 03 jan 2023.

PILATI, R. et al. Effects of different temperatures on the performance of seeds germination of *Cecropia pachystacha* Trec. (Cecropiaceae). *Brazilian Archives of Biology and Tecnology*. v.42, 1999.

RETROSPECTIVA 2022: Retomada dos encontros presenciais marca os 15 anos da Rede/Noticias. 17º Encontro.Aldeia Moygu.Setembro de 2022.Disponível em:<https://www.sementesdoxingu.org.br/noticias/retrospectiva-2022-retomadaencontros-presenciais-marca-15-anos-rede>. Acesso em 6 jan 2023.

ROCHA, G. B. et al., Semeadura direta para restauração : experiências diversas pelo Brasil. 1 ed. - São Paulo : Agroicone, 2020 -(Caminhos da semente). Disponível em:  
[https://www.agroicone.com.br/wpcontent/uploads/2021/01/Casos-Reais\\_port-2020.pdf](https://www.agroicone.com.br/wpcontent/uploads/2021/01/Casos-Reais_port-2020.pdf) . Acesso em: 15 set 2022.

SANTOS, F. O. Priming de sementes de espécies brasileiras visando ao uso potencial para programas de reflorestamento / Francisco Ortolan Santos. - - versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011. - - Piracicaba, 2015. 98 p. : il.p.48. Disponível em:  
[https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-28102015-163416/publico/Francisco\\_Ortolan\\_Santos\\_versao\\_revisada.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-28102015-163416/publico/Francisco_Ortolan_Santos_versao_revisada.pdf)Acesso em 02 jan 2023.

SANTOS JÚNIOR, N. A. dos. Dinâmica da colonização natural em encostas degradadas da Serra do Mar, ecofisiologia e produção de mudas das espécies, como subsídio à recuperação florestal. 2005. xix, 134 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de

Biociências, 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/100653>>. Acesso em 27 jan 2023.

SCALON, S.P.Q.; MUSSURY, R. M.; FILHO, H. M.; FRANCELINO, C. S. F; FLORENCIO, D. K. A. Armazenamento e tratamentos pré-germinativos em sementes de jacaranda (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.). *Revista Árvore*, v.30, n.2, p.179-85, 2006. Disponível em: <HYp://www.scielo.br/pdf/%0D/rarv/v30n2/a04v30n2.pdf> Acesso em: 15 ago de 2022.

SILVA, D. Y. B. O. et al. Umedecimento do substrato na germinação e vigor de sementes de *Albizia niopoides* Benth. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.12, n.3, p.397-403, 2017.

SILVA, E.P. Interação do fosfato de rocha, matéria orgânica e microbiota do solo na produção de mudas arbóreas nativas de interesse econômico e ambiental no nordeste brasileiro. 2013. Interação do fosfato de rocha, matéria orgânica e microbiota do solo na produção de mudas arbóreas nativas de interesse econômico e ambiental no nordeste brasileiro (Pós graduação) - Mestrado, [S. l.], 2013. p. 77. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/8937>. Acesso em: 27 jan. 2023.

SILVA, R.N.; SILVA, I.; MARTINS, C.C. Formação e coletores de sementes nativas da Mata Atlântica. *NERA*, Jan.-Jun., v.17, n.24, p.1-24, 2014.

SILVEIRA, T. O., BRAZ, M. R. S.1, PALERMO. G. P. M., BREIER. T. B. Qualidade de sementes de pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolius* raddi.) durante o armazenamento. I Seminário on Line. Tecnologia e Inovação de Produtos Florestais.2019. Disponível em : [https://doity.com.br/media/doity/submissoes/artigoa79a0027b3a9f354d35926cacb57e8b2df8f73d3-segundo\\_arquivo.pdf](https://doity.com.br/media/doity/submissoes/artigoa79a0027b3a9f354d35926cacb57e8b2df8f73d3-segundo_arquivo.pdf) Acesso em 6 jan 2023.

SMITH, D.M. The practice of silviculture. 8.ed. New York: John wiley, 1986. 527p.

SODRÉ, L. L. Diversidade de espécies de mudas de árvores nativas de Mata Atlântica em viveiros do Estado do Espírito Santo. 2006. 55 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006.

SOUSA, H. G. de A.; AGUIAR, B. A. C. .; EPIFÂNIO, M. L. F. G.; SILVA, R. C. da; FONSECA, A. C. C.; SOUZA, P. B. de. Superação da dormência de sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, v. 7, n. 2, p. 320–324, 2019. DOI: 10.20873/jbb.uft.cemaf.v7n2.sousa. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/JBB/article/view/7569>. Acesso em: 14 jan. 2023.

URZEDO, D. I. Trilhando recomeços: A socioeconomia da produção de sementes florestais do Alto Xingu na Amazônia brasileira. 2014. 131f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Universidade de São Paulo, 2014.

VÁZQUES-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Fisiología ecológica de las semillas de árboles de La selva tropical. *Ciencia*, v35, p. 191-201, 1984.

VELASQUES, N. C. et al. Germinação de sementes de *Schinus terebinthifolius* Raddi. 2015.

Disponível em:

[HTTPS://WWW.BDPA.CNPTIA.EMBRAPA.BR/CONSULTA/BUSCA?B=AD&ID=1027998&BIBLIOTECA=VAZIO&BUSCA=1027998&QFACETS=1027998&SORT=&PAGINACAO=T&PAGINAATUAL=1](https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?B=AD&ID=1027998&BIBLIOTECA=VAZIO&BUSCA=1027998&QFACETS=1027998&SORT=&PAGINACAO=T&PAGINAATUAL=1)

Acesso em 6 jan 2023.