



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

JAYNA ELOY DA ROCHA

**VIGOR EM SEMENTES DE *Schinus terebinthifolia* RADDI (AROEIRA) E SUA APLICAÇÃO
NA PRODUÇÃO DE MUDAS**

Prof. Dr. TIAGO BÖER BREIER
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
OUTUBRO – 2018



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

JAYNA ELOY DA ROCHA

**VIGOR EM SEMENTES DE *Schinus terebinthifolia* RADDI (AROEIRA) E SUA APLICAÇÃO
NA PRODUÇÃO DE MUDAS**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Prof. Dr. TIAGO BÖER BREIER
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
OUTUBRO – 2018

**VIGOR EM SEMENTES DE *Schinus terebinthifolia* RADDI (AROEIRA) E SUA APLICAÇÃO
NA PRODUÇÃO DE MUDAS**

JAYNA ELOY DA ROCHA

Monografia aprovada em 16 de outubro de 2018.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Tiago Böer Breier – UFRRJ
Orientador

Dra. Juliana Müller Freire – EMBRAPA AGROBIOLOGIA
Membro

Prof. Msc. Telmo Borges Silveira Filho – UFRRJ
Membro

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus,
a minha filha Maia,
ao eterno Kiko,
e a toda minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus por toda sua proteção, pela saúde e pela sabedoria a mim concedida para a concretização desse ciclo.

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, por proporcionar a oportunidade de execução desse trabalho.

Aos funcionários do Viveiro Florestal Luiz Fernando Oliveira Capellão da UFRRJ, em especial ao senhor Sebastião Corrêa da Costa, por toda ajuda e amizade durante toda minha graduação, a funcionária do Laboratório de Sementes Carolina Souza da Cruz por todo o tempo que se dedicou a mim, ao meu trabalho, e por toda a paciência e ensinamentos, e ao funcionário do departamento de Silvicultura Paulo César de Oliveira que me ajudou e me orientou na escolha das matrizes e dos frutos, e por toda a sua disposição e boa vontade de sempre.

Ao professor Tiago Böer Breier, por ter sido o idealizador dessa monografia, pela orientação, paciência e por todos os seus ensinamentos.

Aos professores do departamento de Silvicultura, em especial aos professores Arthur, Leles e Rogério que contribuíram para a execução desse trabalho, sempre com muita dedicação e disposição.

Aos membros da banca, Juliana, Telmo, Wilbert e Kenedy, pela contribuição valiosa nesse trabalho.

Aos meus amigos Alfredo, Mariana, Violaine, Ana Carolina, Fernanda e Jéssica que me incentivaram desde o início e me aguentaram falando o quanto a aroeira era uma espécie fantástica, e por toda a ajuda na implementação e finalização de todo o experimento.

Aos meus pais por serem o pilar da minha existência, sem eles nunca teria conseguido alcançar mais essa etapa da minha vida.

Ao meu marido Léo, por todo incentivo, e por acreditar na minha capacidade, e, não me deixar desistir de absolutamente nada durante toda a graduação.

RESUMO

A avaliação do vigor de sementes permite previsões sobre a qualidade das mudas florestais. Deste modo o presente trabalho teve como objetivo avaliar se as sementes de *Schinus terebinthifolia* Raddi (aroeira) com vigor diferenciado produzido por meio do envelhecimento acelerado produzirão mudas com qualidades distintas. O trabalho foi conduzido no Laboratório de Biologia Reprodutiva e Conservação de Espécies Arbóreas (LACON) e no Viveiro Luiz Fernando Oliveira Capelão, ambos do Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), no período de maio a setembro de 2017. Inicialmente foi realizada a determinação do teor de umidade das sementes e teste de germinação na presença e na ausência da casca dos frutos. No teste de vigor, as sementes foram submetidas ao teste de envelhecimento acelerado à temperatura de 40°C e a umidade relativa de 100%, nos períodos de exposição de 24, 48, 72, 96 e 120 horas. Após cada período de tratamento, uma dessas amostras de sementes foi submetida a teste de germinação em laboratório, e os tratamentos 0, 72, 96 e 120 horas foram levados para germinação no viveiro. No 90º dia, após a emergência das plantas, foram determinados os parâmetros: diâmetro a altura do colo (DAC), matéria fresca da parte aérea, matéria fresca das raízes, matéria seca da parte aérea e a matéria seca das raízes. Os resultados das medições realizadas foram tabulados para análise estatística. Os resultados indicam que as sementes de *S. terebinthifolia* respondem de modo positivo na germinação à remoção da estrutura cárpica da casca do fruto, apresentando valores de germinação de plântula normal de 49% com a casca para 78% quando a casca foi removida, sendo essa prática recomendada no beneficiamento. A qualidade da muda de *S. terebinthifolia* está diretamente relacionada ao vigor da semente, as sementes que não passaram pelo processo de envelhecimento acelerado apresentaram 89% de potencial germinativo, valor este que caiu progressivamente a medida que as sementes ficaram expostas ao envelhecimento, chegando esse número a 70% de germinação após 120 horas de exposição ao teste, sendo recomendado na produção de mudas o uso de sementes novas ou adequadamente beneficiadas e armazenadas de modo a manter o vigor inicial.

Palavras-chave: envelhecimento acelerado, mudas florestais, sementes florestais

ABSTRACT

The seed vigor evaluation allows predictions about the quality of the seedlings. In this way the present work had the objective to evaluate if the seeds of *Schinus terebinthifolia* Raddi (aroeira) with differentiated vigor produced by means of the accelerated aging will produce seedlings with different qualities. The work was conducted at the Laboratory of Reproductive Biology and Conservation of Arboreal Species (LACON) and Luiz Fernando Oliveira Capelão Nursery, both from the Forest Institute of the Federal Rural University of Rio de Janeiro (UFRRJ), from May to September 2017. The determination of the moisture content of the seeds and the germination test were carried out in the presence and absence of the fruit peel. In the vigor test, the seeds were submitted to the accelerated aging test at 40 ° C and 100% relative humidity during the 24, 48, 72, 96 and 120 hour exposure periods. After each treatment period, one of these seed samples was submitted to germination test in the laboratory, and treatments 0, 72, 96 and 120 hours were taken to germination in the nursery. On the 90th day, after the emergence of the plants, the parameters were determined: diameter at the height of the cervix (ACD), fresh matter of the aerial part, fresh matter of the roots, dry matter of the aerial part and the dry matter of the roots. The results of the measurements were tabulated for statistical analysis. The results indicate that the seeds of *S. terebinthifolia* respond positively to germination when the carcass structure of the fruit bark is removed, presenting normal seedling germination values of 49% with the bark to 78% when the bark was removed. recommended practice. The quality of *S. terebinthifolia* seedlings is directly related to the vigor of the seed, the seeds that did not undergo the accelerated aging process showed 89% of germination potential, which declined progressively as the seeds were exposed to aging, number at 70% of germination after 120 hours of exposure to the test, being recommended in the production of seedlings the use of new or adequately benefited seeds and stored in order to maintain the initial vigor.

Keywords: accelerated aging, forest seedlings, forest seeds.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. FORMULAÇÃO DAS HIPÓTESES	2
3. JUSTIFICATIVA	2
4. OBJETIVO	2
5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
5.1 <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	2
5.2 Importância econômica e principais usos	4
5.3 Produção de mudas de espécies florestais nativas	5
5.4 Restauração / Recuperação Florestal	5
5.5 Análises em sementes	6
6. MATERIAIS E MÉTODOS	7
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
8. CONCLUSÃO	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14

LISTA DE TABELAS

	Pag.
Tabela 1. Teste de germinação em sementes de <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi na presença e na ausência de casca.....	09
Tabela 2. Percentual de germinação em sementes de <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi submetidas a envelhecimento acelerado em diferentes tempos de exposição.....	10

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1: Área de ocorrência natural da <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi no território Nacional.....	11
Figura 2: Visualização espacial da localização das matrizes de <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi, na área de domínio da EMBRAPA Agrobiologia, no município de Seropédica-RJ.....	11
Figura 3: Diâmetro do coleto (cm) em mudas de <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi, provenientes de sementes submetidas ao envelhecimento acelerado no período de 0, 72, 96 e 120 horas.....	11
Figura 4: Altura (cm) em mudas de <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi, provenientes de sementes submetidas ao envelhecimento acelerado no período de 0, 72, 96 e 120.....	11
Figura 5: Massa da Parte Aérea Fresca (g) em mudas de <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi, provenientes de sementes submetidas ao envelhecimento acelerado no período de 0, 72, 96 e 120 horas.....	11
Figura 6: Massa das Raízes Fresca (g) em mudas de <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi, provenientes de sementes submetidas ao envelhecimento acelerado no período de 0, 72, 96 e 120 horas.....	11
Figura 7: Massa Seca da Parte aérea (g) em mudas de <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi, provenientes de sementes submetidas ao envelhecimento acelerado no período de 0, 72, 96 e 120 horas.....	11
Figura 8: Massa Seca das Raízes (g) em mudas de <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi, provenientes de sementes submetidas ao envelhecimento acelerado no período de 0, 72, 96 e 120 horas.....	11
Figura 9: Mudas produzidas no viveiro do Instituto de Florestas a partir das sementes de <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi nos respectivos tratamentos avaliados.....	11

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2009), em 2008 o país apresentava cerca de 61% de todo o seu território ocupado por florestas, seja ela natural (98,7%) ou plantada (1,3%). Entretanto esse número vem caindo com o passar dos anos, muito em função da exploração madeireira, práticas tradicionais de pecuária e monocultivos agrícolas, o que vem trazendo consigo consequências como a redução do volume de água nas bacias hidrográficas, bem como influência na qualidade desta, intensificação dos processos erosivos e de instabilidade do solo em encostas, além de serem imensuráveis as perdas de diversidade da fauna e flora dos ecossistemas naturais.

Diante desse cenário o governo brasileiro tem incentivado o plantio de espécies florestais nativas para fins de recomposição florestal, o que pode ser constatado especialmente com a implementação da Lei 11.428 de 26 de dezembro de 2006, conhecida como Lei da Mata Atlântica (Brasil, 2006), que menciona por exemplo, a criação do Fundo de Restauração do Bioma Mata Atlântica para projetos de restauração ambiental e de pesquisa científica, incentivos fiscais para o proprietário que tenha vegetação primária e secundária em regeneração, entre outros incentivos.

Esses incentivos podem ser observados no setor florestal brasileiro, que segundo Bonfim (2009) vem apresentando uma crescente demanda de produtos e subprodutos florestais, o que contribuiu para o aumento das áreas reflorestadas com espécies de rápido crescimento. José et al. (2005) acredita que devido a esse cenário, ocorra aumento na demanda por serviços e produtos florestais, o que sugere o desenvolvimento de pesquisas que otimizem a produção de mudas com a finalidade de recuperação de áreas degradadas, reduzindo o custo e garantindo a qualidade morfofisiológica.

O uso das espécies nativas em projetos de restauração florestal deve atuar como catalisadoras dos processos degradadores, sendo feitas com variedades de espécies com características locais e que promovam a regeneração natural, atraindo a fauna dispersora de sementes, que conseqüentemente trazem consigo material genético de outros locais (Diaz, 2013). Segundo Moraes et al. (2013) a obtenção de sementes com boa qualidade fisiológica, genética e física, é fundamentalmente importante para a obtenção do sucesso no sistema de produção de mudas florestais.

Entretanto, o Estado do Rio de Janeiro vem apresentando grande número de insucesso em projetos de reflorestamentos. De acordo com Moraes et al (2006) esse fracasso se deve a diversos fatores ambientais, entre eles a competição com as gramíneas, presença de espécies invasoras, uso de fogo pelas comunidades locais, fonte de propágulos e dispersores distantes, sítios com baixa fertilidade de solo, e pobre banco de sementes no solo.

Nesse contexto, a escolha das espécies para restaurar áreas degradadas é de grande importância para alcançar os objetivos pretendidos. Uma espécie arbórea que vem sendo muito utilizada para esse fim é a aroeira (*Schinus terebinthifolia*), espécie da família Anacardiaceae e nativa da flora brasileira, com produção de frutos atrativos de avifauna, de rápido crescimento, adaptação a intempéries do meio, além de ter alta disponibilidade de sementes e mudas. Segundo Silva (2008), a utilização da *Schinus terebinthifolia* ocorre com objetivos variados, desde projetos que visam a recuperação de matas ciliares, até trabalhos em ambientes contaminados por compostos químicos.

Diante do exposto, o presente trabalho buscou avaliar a influência do vigor em sementes de *Schinus terebinthifolia*, e como esse fator atua sob a qualidade das mudas produzidas.

2. FORMULAÇÃO DAS HIPÓTESES

O vigor das sementes de *Schinus terebinthifolia* influencia positivamente na qualidade das suas mudas produzidas em viveiro florestal.

3. JUSTIFICATIVA

Nos dias atuais um dos fatores determinantes para geração de lucro na atividade florestal é o tempo necessário para o desenvolvimento da muda no viveiro e no campo. Nesse meio temos que contar sempre com influência de fatores externos, como clima, insumos, mão-de-obra e, principalmente, a resistência das mudas. Portanto ter informações a respeito da possível consequência da influência do vigor das sementes de *Schinus terebinthifolia* no seu estabelecimento no campo, pode nos ajudar a compreender melhor o papel da qualidade dos lotes de sementes no sucesso dos reflorestamentos evitando e minimizando problemas como ataque por formigas cortadeiras, competição por luz e nutrientes, solo degradado, estiagem, fogo.

4. OBJETIVO

Avaliar se as sementes de *Schinus terebinthifolia* Raddi com potencial de vigor diferentes produzidos por meio do envelhecimento acelerado dão origem a mudas com qualidades distintas.

5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

5.1 *Schinus terebinthifolia* Raddi

A espécie florestal *Schinus terebinthifolia* é nativa da flora brasileira e pertencente à família botânica Anacardiaceae que tem como uma de suas características ser um grupo de plantas lenhosas resiníferas, cuja partes jovens exalam aroma e sabor característicos, que lembram o fruto verde de um dos membros dessa família, que é a manga (*Mangifera indica* L.), conforme foi citado por Luz (2011).

Sua ocorrência natural, de acordo com os dados fornecidos pelo Instituto de Pesquisa do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, se estende pela costa do Oceano Atlântico desde a região Nordeste (Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia), Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo), Centro Oeste (Mato Grosso do Sul) e Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) do país, sendo, portanto encontrada em alguns dos biomas brasileiros como Cerrado, Mata Atlântica e Pampas. Portanto, é encontrada facilmente em área antrópica, vegetação de Campo Limpo, Cerrado, Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila, Floresta Ombrófila Mista, Manguezal e na Restinga (Figura 1).



Figura 1. Área de ocorrência natural da *Schinus terebinthifolia* Raddi no território Nacional.
Fonte: Silva-Luz; Pirani, 2015.

Diante de toda essa plasticidade natural, a espécie recebe distintos nomes populares, são alguns deles: aroeira-mansa, aroeira-vermelha, aroeira, aroeira-precoce, aroeira-pimenteira, aroeira-da-praia, aroeira-do-brejo, aroeira-negra, aroeira-branca, aroeira-do-campo, aroeira-do-sertão, aroeira-remédio, fruto-de-raposa, aroeira-do-Paraná, fruto-de-sabiá, coração-de-bugre, aguaráiba, bálsamo, cambuí e pimenta-rosa (Lorenzi,1992). Mas, para efeito literário, neste trabalho o termo popular empregado na redação será aroeira.

As características morfológicas da aroeira compreendem uma altura de 5 a 10 metros, com tronco revestido de casca grossa, onde seu diâmetro normalmente varia de 30 a 60 cm a uma altura de 1,30 metros. A disposição das suas folhas ocorre de forma composta imparipinada, contendo de 3 a 10 pares de folíolos que apresentam comprimento de 10 a 15 cm, e largura de 2 a 3 cm (Lenzi; Orth, 2004). Corresponde a uma planta perenifólia, heliófita e pioneira, comum em beira de rios, córregos e em várzeas úmidas de formações secundárias, contudo cresce também em terrenos secos e pobres (Lorenzi, 1992).

Gomes et al. (2013) descreve a madeira da aroeira com cor bege-rosada ou pardo-avermelhada quando recém cortada, e depois de seca assume cor castanho-avermelhada podendo conter veios escuros. É moderadamente pesada, mole, bastante resistente e de grande durabilidade. É utilizada em moirões, lenha e carvão.

A perpetuação dessa espécie ocorre por meio de suas sementes, a qual é alimento para diversos pássaros (Lorenzi, 1992; Gomes, et. al, 2013). A árvore começa a florir em meado de setembro, prolongando-se até janeiro, e seus frutos podem ser colhidos entre janeiro e julho.

5.2 Importância econômica e principais usos

Schinus terebinthifolia é uma espécie que possui madeira, folhas e frutos com alto valor econômico agregado, possuindo importância econômica por se tratar de uma planta com propriedades medicinais, fitoquímicas e alimentícias (Lenzi; Orth, 2004).

Segundo Baggio (1988) a madeira da aroeira em propriedades rurais pode ser utilizada como esteios e mourões devido a sua durabilidade prolongada e resistência, entretanto é mais utilizada como lenha. Também é muito utilizada como forragem para abelhas, forragem para cabras, cercas vivas e na arborização de pastos.

Devido as suas características morfológicas de porte e frutos pequenos tem sido muito utilizada na arborização urbana, por propiciar sombra e não atrapalhar a fiação elétrica, além de possuir aparência visual agradável e chamativa (Santana, 1999).

Na medicina popular, apesar desses efeitos não serem comprovados cientificamente, suas folhas secas são utilizadas na fabricação de chás (fervura por 10 minutos), para tratamento antisséptico em feridas expostas e amenização de distúrbios respiratórios (Medicina Natural, 2017). De sua casca são feitos chás com o objetivo de aliviar sintomas de reumatismo, dores de garganta, gengivites e, como compressas intervaginais acreditam-se que promove a cura da cervicite e da cervicovaginites em cerca de três semanas. Seus frutos também podem dar origem a chás com o intuito de curar azias, gastrites e úlceras, bem como ter ação contra a acne. O óleo que é extraído de suas folhas também é utilizado com propriedades medicinais, principalmente no tratamento de ferimentos, úlceras e efeito antimicrobiano (Medicina Natural, 2017).

Outro uso bastante difundido, e talvez um dos mais importantes, é na recuperação de áreas degradadas e em projetos de reposição de mata ciliar, devido ao seu sucesso em distintos biomas. É muito procurada por ser utilizada como alimento pela avifauna e por ser uma espécie pioneira caracterizada pela agressividade competitiva (Grizi, 2010; Lenzi; Orth, 2004).

Os frutos da aroeira também são utilizados como condimentos. De acordo com Musso (2014) o seu uso como especiaria acrescenta sabor e refinamento aos pratos da culinária, com sabor suave e levemente apimentado. Sua bela aparência de uso decorativo, permite o seu emprego em variadas preparações, com os grãos inteiros ou moídos. Ainda segundo Musso (2014) o fruto da aroeira foi introduzido na culinária europeia com o nome de poivre rose (pimenta rosa) e tem sido amplamente explorada por esta cultura.

Um quilograma de sementes de aroeira corresponde a aproximadamente 44.000 unidades de sementes (Brasil, 2009) e sua venda na internet em sites de venda de sementes como o “Bom Cultivo”, 100 gramas de seu fruto sai no valor de R\$ 89,70; em mercados municipais e feiras de agricultura esse valor pode variar muito de acordo com a região. É indiscutível o valor agregado a esse produto (Bom Cultivo, 2018).

Um produto da indústria de cosméticos que vem conquistando o mercado nos últimos anos é o sabonete da aroeira. De acordo com Telles (2017) o produto é indicado por diversos

dermatologistas no tratamento de espinhas, devido a presença de tanino, que funciona como adstringente na pele e mucosas, combatendo manchas, espinhas e cravos e também atua no tratamento de rugas, ferimentos, frieiras, coceiras, rachaduras e infecções uterinas.

Segundo Cole (2008) o óleo essencial dos frutos da aroeira possui ação larvicida contra o *Aedes aegypti* (mosquito transmissor da dengue) na concentração de 117,34µg/mL, entretanto são necessários mais estudos sobre a eficácia dos usos do seu óleo essencial como larvicida e inseticida em outras variedades de insetos.

5.3 Produção de mudas de espécies florestais nativas

Em 2003 a legislação brasileira instituiu com a Lei Federal 10.711 (Brasil, 2003) os instrumentos legais: RENASEM – Registro Nacional de Sementes e Mudas, o RENAM - Registro Nacional de Matrizes e o RNC – Registro Nacional de Cultivares, que se referem a qualidade e identidade das sementes e mudas direcionadas à produção e comercialização no país, o que contribuiu para um avanço significativo na regulamentação dessas atividades.

Nos viveiros florestais do Estado do Rio de Janeiro são produzidas uma variedade de 277 espécies nativas de mudas, que é uma quantidade razoável quando comparado aos números de levantamentos de diversidade de produção de outros Estados da federação, entretanto ainda é um número muito baixo considerando a variedade de espécies ocorrentes no bioma Mata Atlântica (Alonso, 2014).

Em 2015 o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) gerou uma lista com 1.276 viveiros produtores de espécies florestais nativas. Segundo a Secretaria Estadual do Ambiente (SEA, 2010) em 2010 foram listados 70 viveiros e 10 coletores de sementes autônomos no Estado do Rio de Janeiro com produção de mudas nativas da mata Atlântica para qualquer finalidade, e com produção regular e contínua ao longo dos anos. Entretanto, nos dias atuais esses valores possivelmente podem ter decaído devido a diminuição da demanda de mudas florestais, principalmente pelos órgãos públicos. Ainda segundo a SEA (2010) esses viveiros tem a produção voltada para usos distintos, a maior parte é destinado a doações quando é de domínio público e os viveiros particulares tem sua produção voltada em sua maior parte a projetos próprios.

De acordo com Lima Jr. (2010) à medida que se intensificou a demanda por sementes no mercado para produção de mudas, paralelamente aumentaram-se os problemas relacionados a avaliação da qualidade destas, onde as sementes boas e ruins compunham o mesmo lote, tornando difícil a distinção entre elas.

O plantio de mudas é indicado no processo de reflorestamento em áreas que perderam a cobertura vegetal, bem como os meios de regeneração natural, como o banco de sementes, o banco de plântulas, a possibilidade de rebrota e chegada de sementes por meio de dispersores (Sousa, 2017).

5.4 Restauração / Recuperação florestal

Segundo o Moraes et al (2013) o termo “restauração florestal” é empregado quando objetiva-se o reestabelecimento dos processos naturais de origem florestal, que são responsáveis por revegetar uma área, buscando atingir nível mais próximo possível da sua condição original; e o termo “recuperação” deve ser empregado quando se trata de uma recomposição de uma área degradada e depende de um objetivo específico.

Nos dias atuais, a restauração florestal é utilizada como instrumento de aplicação da legislação em vigor com a finalidade de reestabelecer os serviços ecossistêmicos e/ou a proteção de espécies nativas locais (Brancalion, 2010).

A Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988) em seu artigo 225 diz “*Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações*”. Todavia, 7 anos antes já havia uma política com o objetivo de recuperar e proteger áreas degradadas, a Política Nacional do Meio Ambiente (Brasil, 1981).

Segundo Sousa (2017) o principal fator relacionado ao sucesso na restauração florestal está relacionada a escolha das espécies a serem utilizadas, as quais devem conter características genéticas distintas e fitossociológicas adaptadas a região de implantação na restauração.

Sebbenn (2002) considera que fatores evolutivos e dispersivos podem atuar em alguma fase da vida das plantas, e que são responsáveis pela eliminação de parte da população, diante disto apenas a variabilidade genética não é suficiente para garantir a sobrevivência de todas as plantas até a fase reprodutiva numa atividade de restauração.

5.5 Análises de sementes

Em 1992 o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento produziu um manual atualizado com regras para a realização de análises de sementes, que posteriormente em 2009 foi atualizado com as regras internacionais. Esse manual, também chamado de RAS – Regras para Análises de Sementes, detalha como devem ser realizadas essas análises, bem como os materiais e os métodos indicados para cada espécie (Brasil, 2009). Essas regras são referentes a amostragem, análise de pureza, verificação de cultivares, determinação de sementes por número, testes de germinação, teste de tetrazólio, determinação do grau de umidade, análise de sementes revestidas, teste de sanidades de sementes, exame de sementes infestadas, peso volumétrico, peso de mil sementes, número de sementes sem “casca” e número de sementes com “casca”, teste de uniformidade, teste de embrião, teste de raios X, teste de sementes por repetições pesadas e tolerâncias.

A Association of Official Seed Analysts – AOSA (1983) e a International Seed Testing Association – ISTA (1995) consideram como os testes de vigor mais importantes os testes de frio, condutividade elétrica e envelhecimento acelerado, sendo este último o utilizado nesse trabalho.

O teste de envelhecimento acelerado é usado para avaliar o potencial fisiológico de sementes e o seu potencial de armazenamento (Fanan et. al, 2006), que por sua vez é diretamente afetado pelo seu vigor (Rossetto e Filho, 1952). Em outras palavras, o teste de envelhecimento acelerado é usado para reproduzir em laboratório as condições extremas de temperatura e umidade por um tempo pré-determinado com a finalidade de avaliar as condições fisiológicas das sementes, o que permite determinar como o armazenamento de sementes pode interferir na produção de mudas de acordo com o tempo que esta estiver submetida a esse procedimento.

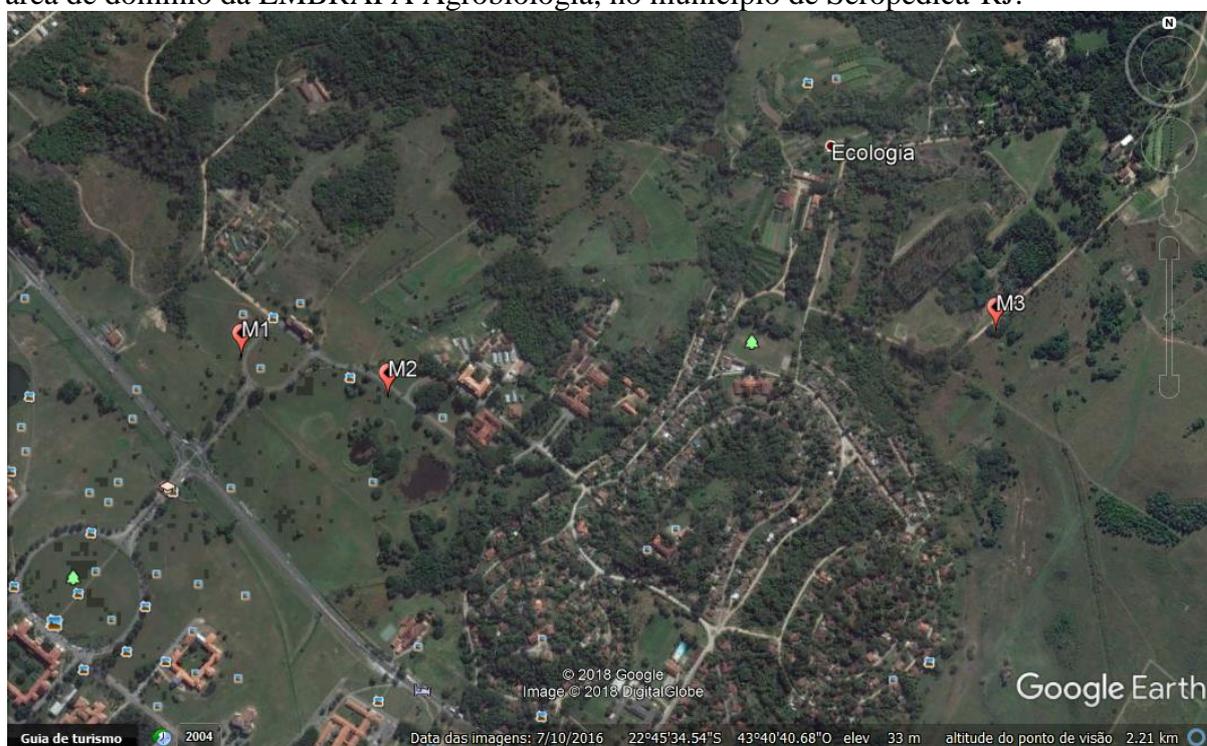
A maneira prática de determinar a qualidade real de um lote de sementes é por meio de análises física e fisiológicas, bem como o conhecimento das características fenológicas de cada espécie (Lima Jr., 2010).

6. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Biologia Reprodutiva e Conservação de Espécies Arbóreas (LACON) e no Viveiro Luiz Fernando Oliveira Capelão, ambos do Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), no campus de Seropédica, RJ, durante o período de maio a setembro de 2017.

As sementes de aroeira foram obtidas por meio de amostra composta da coleta realizada em três exemplares de *Schinus terebinthifolia* localizadas na área de domínio da Embrapa Agrobiologia, no município de Seropédica, RJ, nas seguintes coordenadas geográficas: M1 22°45'33,07"S 43°41'7,85"W, M2 22°45'35,076"S 43°40'57,11"O, M3 22°45'31,30"S 43°40'12,75"O, durante o período de 13 de março a 31 de março, ambos durante o ano de 2017, conforme ilustrado na Figura 2 abaixo:

Figura 2. Visualização espacial da localização das matrizes de *Schinus terebinthifolia*, na área de domínio da EMBRAPA Agrobiologia, no município de Seropédica-RJ.



Fonte: Google Earth, 2004.

As matrizes foram selecionadas levando em consideração a frutificação e o aspecto fitossanitário que apresentavam (ausência de rachaduras no tronco e galhos cortados e ausência de pragas e patógenos). Também, foi levado em consideração o ambiente no qual essas matrizes estavam inseridas, a matriz 1 apresentava 100% de incidência de luz, na matriz 2 essa incidência de luz foi reduzida para aproximadamente 75%, e na matriz 3, a incidência de luz já era de aproximadamente 50%.

O teor de água foi determinado conforme Brasil (2009), com utilização de duas amostras de aproximadamente 5 gramas de sementes, colocadas em recipientes de alumínio em estufa a 105°C por 24 horas, e os resultados foram expressos em porcentagem.

Os frutos escolhidos para o experimento apresentavam bom aspecto fitossanitário, com cores vermelho vivo. Inicialmente, preparou-se um teste de germinação com quatro

repetições de 25 sementes em caixa gerbox contendo 2 folhas de papel filtro previamente umedecida na proporção de três vezes o peso seco do papel em água destilada, sendo então levados à câmara de germinação tipo BOD (Biochemical Oxygen Demand), regulada à temperatura de 25-35°C, com fotoperíodo de oito horas. A interpretação do teste foi realizada aos 21º dia após a semeadura, computando-se as porcentagens de plântulas normais, de acordo com as recomendações das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009 b). Para avaliar a influência da casca (exocarpo) do fruto sob o potencial de germinação das sementes, executou-se um teste de germinação com sementes com casca e com sementes sem a casca. A casca foi retirada por meio da imposição da força de atrito das sementes da aroeira-pimenteira contra a malha inox de uma peneira, com o auxílio de uma colher de alumínio.

Na condução dos testes de vigor das sementes, foram criadas amostras contendo 200 sementes de aroeira previamente homogeneizadas e acondicionadas em saquinhos de tule amarrados com barbante, que foram submetidas ao teste de envelhecimento acelerado. As amostras foram mantidas suspensas em câmara de envelhecimento acelerado à temperatura de 40°C e umidade relativa de 100%, com diferentes períodos de exposição (0, 24, 48, 72, 96 e 120 horas). Após cada período de tratamento, uma dessas amostras de sementes foi submetida a teste de germinação em laboratório, e os tratamentos 0, 72, 96 e 120 horas foram levados para germinação no viveiro, correspondente a 200 sementes por tratamento.

O teste de germinação em laboratório foi realizado com quatro repetições de 25 sementes para cada período de exposição ao envelhecimento, em caixa gerbox conforme realizado na descrição anterior. A germinação no viveiro se deu por semeadura direta, sendo utilizadas 3 sementes por tubete. Foram preenchidos 60 tubetes de 110cm³ por tratamento, compondo 4 repetições contendo 15 tubetes cada. Acomodou-se as bandejas em casa de vegetação com sombreamento de 50% e permaneceram nesta durante 90 dias após a semeadura. Nesta condição a irrigação deu-se pelo sistema de aspersão, a qual era acionada de duas a três vezes ao dia, dependendo das condições do tempo. Foi utilizado substrato comercial e as sementes foram cobertas com vermiculita.

No 90º dia, após a emergência das plantas, foram determinadas as seguintes variáveis: diâmetro a altura do colo (DAC), com o auxílio do paquímetro digital, e altura das plantas, com uso de fita métrica. Ao final do teste de emergência, aos 90 dias após a sua germinação, as plantas foram cortadas rente ao solo e pesadas em uma balança de precisão, originando a matéria fresca da parte aérea. As raízes das plantas foram isoladas do solo por destorramento e lavadas para a determinação de sua matéria fresca. Tanto a parte aérea, como o sistema radicular, foram acondicionados em sacos de papel e permaneceram em estufa de ventilação forçada de ar, a 60°C por 48 horas, tempo suficiente para desidratação dos materiais vegetais até o peso constante para a determinação da matéria seca. Determinou-se a matéria seca da parte aérea e a matéria seca das raízes em balança de quatro casas decimais.

Os resultados das medições realizadas foram tabulados para análise estatística por meio do programa BioEstat 5.0 (BioEstat, 2007). Foram realizados os testes de normalidade de Liliefors, análise de variância dos dados, as médias, os coeficientes de variação, os testes de comparações entre os tratamentos (Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade).

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado obtido no teste de umidade apresentou o valor de 34,48% de umidade presente nas sementes logo após a sua coleta na árvore matriz, em estágio de maturação. Este é um valor relativamente alto quando comparado a sementes da mesma espécie que tiveram seus frutos armazenados para posterior germinação, alcançando porcentagem próxima a 10% de umidade (Medeiros e Zanon, 1998; Siqueira, 2005; Nunes et al. 2016). Segundo Siqueira (2005) esse parâmetro é utilizado como ponto de referência da condição fisiológica das sementes, e é a partir dele que se determina as condições ideais de armazenamento destas.

Os testes de germinação na presença e na ausência da casca apresentaram os valores descritos na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Teste de germinação em sementes de *Schinus terebinthifolia* Raddi na presença e na ausência de casca.

Teste de Germinação		
Condição	Com Casca	Sem Casca
Semente Dura	-	-
Semente Dormente	43	7
Emissão de raiz	6	13
Semente Morta	2	2
Anormal	-	-
Normal	49	78
Total	100	100

É possível observar que houve diferença no comportamento das sementes nessas duas situações. A presença da casca pode ter sido uma barreira física natural retardante do processo germinativo, o que explicaria um valor seis vezes maior na quantidade de sementes dormentes (43%) quando comparado a sementes onde houve a retirada da casca (7%). A emissão de raiz primária foi um pouco mais que o dobro nas sementes sem a casca (13%) do que nas sementes com casca (6%), o que também pode ser explicado por essa barreira física natural que pode ter impedido a entrada de água na semente e assim retardado o processo de germinação. A quantidade de sementes mortas foi igual nas duas análises, correspondendo a 2%, o que pode ser um bom indicativo da homogeneidade dessas sementes. Já o percentual de plântulas normais, que apresentam emissão de parte aérea primária e de radícula, este foi superior nas sementes sem casca (78%) em relação às sementes com casca (49%), após 21 dias. Entretanto, apesar dos dados obtidos comprovarem que há de fato uma interferência no potencial germinativo das sementes de *Schinus terebinthifolia* causado pela presença de sua casca, são necessários mais estudos para avaliar como ocorre esse fenômeno, já que não foram encontradas informações a respeito dessa relação na bibliografia atual.

Após a constatação de que o potencial germinativo de sementes da aroeira é potencialmente aumentado na ausência da casca, as sementes submetidas ao teste de envelhecimento acelerado, tiveram suas cascas removidas previamente ao teste de germinação no laboratório e de emergência no viveiro. Na Tabela 2 a seguir estão apresentados os dados relativos a germinação destas sementes em laboratório, onde as sementes viáveis foram aquelas consideradas normais, dormentes e as que apresentavam emissão de radícula, e as sementes consideradas não viáveis correspondem às sementes duras, mortas e anormais.

Tabela 2: Percentual de germinação em sementes de *Schinus terebinthifolia* submetidas a envelhecimento acelerado em diferentes tempos de exposição.

Potencial Germinativo - Teste Laboratório						
Viabilidade/Tratamentos	Controle	24 hs	48 hs	72 hs	96 hs	120 hs
Germinação	89	85	81	79	74	70
Não germinadas	11	15	19	21	26	30
Total	100	100	100	100	100	100

O tratamento controle corresponde às sementes que não foram submetidas ao teste de envelhecimento e representam, portanto, o potencial germinativo do lote logo após sua colheita. É notório que no tratamento controle a germinação das sementes teve um sucesso correspondente a 89% das sementes. Podemos observar também que houve uma queda crescente no potencial germinativo das sementes, proporcional ao tempo de exposição às condições de envelhecimento acelerado, chegando a uma diferença de 19% após 120 horas de exposição, em relação ao controle, o que pode ser considerada uma diferença branda no potencial germinativo dessas sementes nas condições controladas oferecidas pelo laboratório.

Nas Figuras 3 a 8 a seguir são apresentados os resultados de diâmetro a altura do colo (cm), altura das mudas (cm), massa da parte aérea fresca (g), massa das raízes fresca (g), massa da parte aérea seca (g) e massa das raízes seca (g) das mudas de *Schinus terebinthifolia*, cujas respectivas sementes foram submetidas aos diferentes períodos de envelhecimento acelerado (72, 96 e 120 horas), além do controle.

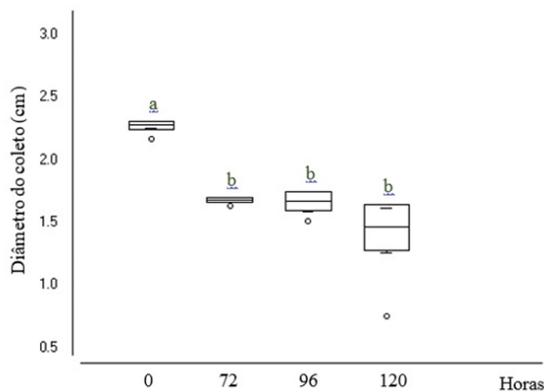


Figura 3: Diâmetro do coleto (cm) em mudas de *Schinus terebinthifolia*, provenientes de sementes submetidas ao envelhecimento acelerado no período de 0, 72, 96 e 120 horas.

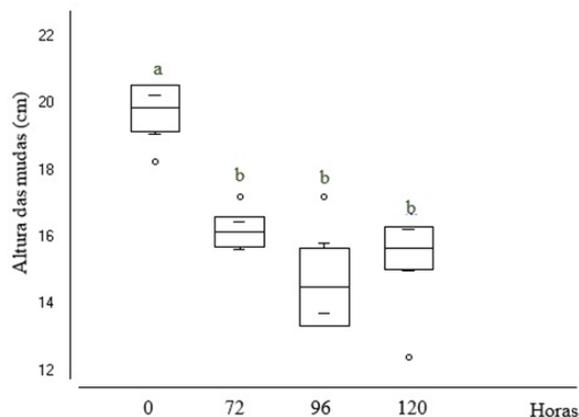


Figura 4: Altura (cm) em mudas de *Schinus terebinthifolia*, provenientes de sementes submetidas ao envelhecimento acelerado no período de 0, 72, 96 e 120 horas.

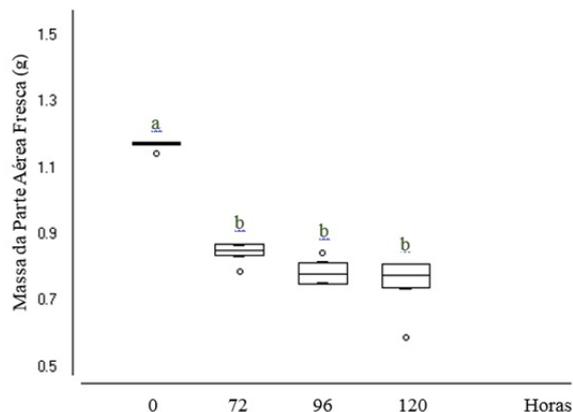


Figura 5: Massa da Parte Aérea Fresca (g) em mudas de *Schinus terebinthifolia*, provenientes de sementes submetidas ao envelhecimento

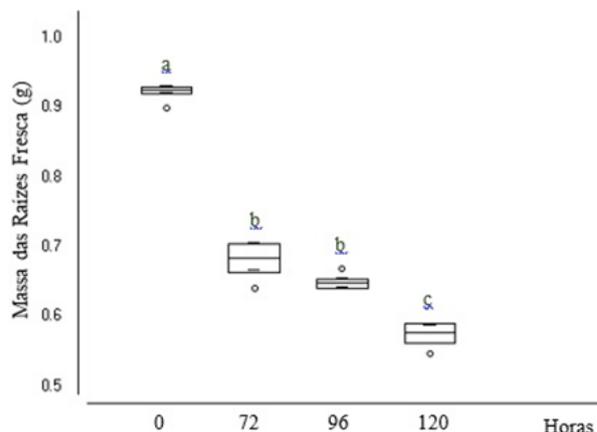


Figura 6: Massa das Raízes Fresca (g) em mudas de *Schinus terebinthifolia*, provenientes de sementes submetidas ao envelhecimento acelerado no período de 0, 72, 96 e 120 horas.

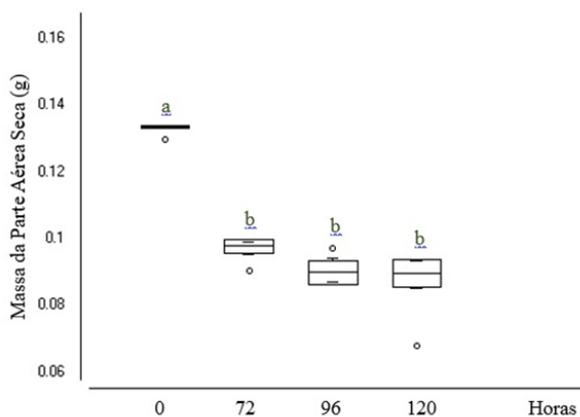


Figura 7: Massa Seca da Parte aérea (g) em mudas de *Schinus terebinthifolia* Raddi, provenientes de sementes submetidas ao envelhecimento acelerado no período de 0, 72, 96 e 120 horas.

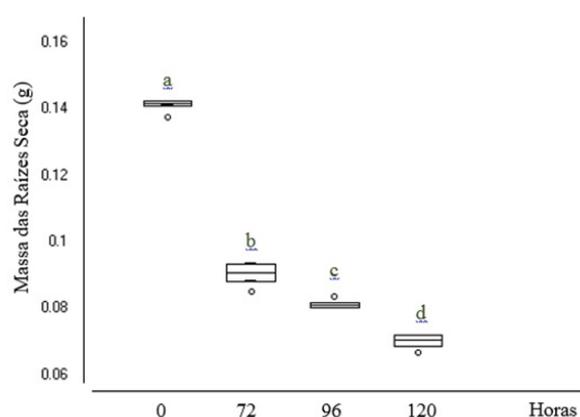


Figura 8: Massa Seca das Raízes (g) em mudas de *Schinus terebinthifolia*, provenientes de sementes submetidas ao envelhecimento acelerado no período de 0, 72, 96 e 120 horas.

É possível observar que estatisticamente o tratamento controle (0 horas) apresentou diâmetro superior a todos os outros tratamentos, os quais foram estatisticamente iguais entre si. Porém, é possível observar que ocorreu uma maior variabilidade nos dados do tratamento de 120 horas, que corresponde ao maior tempo de exposição ao envelhecimento.

A altura das mudas nos diferentes tratamentos seguiu a tendência observada no diâmetro do coleto, ou seja, apresentou diferença estatística entre o controle e os demais tratamentos, que por sua vez, não se diferenciaram entre si.

A massa da parte aérea fresca corresponde a quantidade de nutrientes mais água retida na parte aérea das plantas, o que pode ser um indicativo da melhor adaptação às condições ambientais. Assim como nos gráficos anteriores o tratamento controle (0 horas) apresentou diferença estatística em relação aos demais que se mantiveram estatisticamente iguais, o que nos reforça a ideia de que o envelhecimento acelerado, independente do tempo, afetou a qualidade fisiológica das mudas, bem como no seu vigor.

Na figura 6 podemos observar a nítida diferença estatística entre o controle, que apresentou maior valor de massa seca de parte aérea, o que nos leva a concluir que o envelhecimento acelerado, independente do tempo, afetou a malha radicular da aroeira. Os dados referentes ao envelhecimento acelerado nos tratamentos de 72 e 96 horas são iguais estatisticamente, já o tratamento em que as sementes foram expostas ao envelhecimento acelerado por 120 horas apresentou o pior desenvolvimento radicular, sendo estatisticamente inferior aos demais, o que nos indica que a malha radicular nesse tratamento foi mais compacta.

Os resultados de massa de parte aérea seca observados na Figura 7 confirmou os dados observados no mesmo material em estado fresco, onde o controle foi estatisticamente diferente e maior em relação aos demais tratamentos, que por sua vez, foram estatisticamente iguais entre si.

Os resultados de massa de raízes secas demonstraram diferença estatística entre todos os tratamentos, com os melhores resultados no tratamento controle, com redução proporcional ao maior tempo de exposição ao envelhecimento. Mudas expostas ao envelhecimento por 120 horas se desenvolveram menos em relação às demais, e se mostraram menos adaptadas às condições ambientais existentes, sendo mais suscetíveis a ação de intempéries, levando mais tempo no viveiro.

A fim de exemplificar como esses resultados foram visualmente percebidos em campo, a Figura 3 ilustra as mudas no dia que o experimento foi desmontado e todas as variáveis citadas acima e representadas em gráficos foram mensuradas.



Figura 9: Mudanças produzidas no viveiro do Instituto de Florestas a partir das sementes de *Schinus terebinthifolia* Raddi nos respectivos tratamentos avaliados.

Em campo a diferença visual das mudas apresentava ser maior do que os dados estatisticamente apresentaram, e o controle apresentou folhas e estatura mais vigorosas em relação aos demais. Aparentemente as mudas expostas ao tempo de 72 e 96 horas não possuíam diferença considerável entre elas, já as mudas nas quais as sementes passaram 120 horas no envelhecimento acelerado eram visualmente as mais raquíticas de todas, correspondiam aos menores tamanhos de folhas, menor estatura, menor quantidade de raízes, como se não possuíssem a mesma idade das demais.

8. CONCLUSÃO

Concluimos que a germinação das sementes de *Schinus terebinthifolia* respondem de modo positivo à remoção da estrutura cárpica da casca do fruto sendo recomendado essa prática no beneficiamento. A qualidade da muda de *Schinus terebinthifolia* está diretamente relacionada à qualidade fisiológica e vigor da semente, sendo recomendado o uso de sementes novas ou adequadamente beneficiadas e armazenadas, de modo a manter o vigor inicial, na produção de mudas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, J. da C.; MAGALHÃES, L. M. S. Poder germinativo de sementes de doze espécies florestais da região de Manaus. **Revista Acta Amazônica**, v. 09, n. 03, p.411-418, 1979.

ALONSO, J. M.; LELES, P. S. dos S.; FILHO, T. B. S.; MESQUITA, C. A. M.; PEREIRA, M. L.; JÚNIOR, J. A. S. de S.; ALVES, F. L.; SILVA, C. O. da . Avaliação da diversidade de espécies nativas produzidas nos viveiros florestais do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Floresta**, v. 44, n. 03, p. 369-380, 2014.

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. Seed vigor test committee. **Seed vigor testing handbook**. Lincoln: AOSA, 1983. 88p. (Contribution, 32)

BAGGIO, A. J. Aroeira como potencial para usos múltiplos na propriedade rural. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo. n. 17, p. 25-32, 1988.

BioEstat 5.0. **Aplicações Estatísticas nas áreas das ciências biomédicas**. Universidade Federal do Pará. Versão 5.0, 2007. Disponível em: <<https://www.mamiraua.org.br/pt-br/downloads/programas/bioestat-versao-53/>>. Acesso em 16 jan. 2018.

BOM CULTIVO. **Pesquisa de preço da aroeira vermelha**. Código Q2NVXBR7K. Disponível em : <https://www.bomcultivo.com/sementes-aroeira-precoce-pimenteira-schinus-terebinthifolia-100-gramas?utm_source=Site&utm_medium=GoogleMerchant&utm_campaign=GoogleMerchant&gclid=Cj0KCQjw2KHWBRC2ARIsAJD_r3ffu2pQMFT1SaWe-oz9T9jZUJ8e8vLDSzVerG1qRqFjK-i_dlG-C-kaAsHNEALw_wcB> Acesso em: 07 abr. 2018.

BONFIM, A. A.; NOVAES, A. B. de; JOSÉ, A. R. S.; GRISI, F. A. Avaliação morfológica de mudas de madeira-nova (*Pterogyne nitens* Tull.) produzidas em tubetes e sacos plásticos e de seu desempenho no campo. **Revista Floresta**, v. 39, n. 01, p. 33-40, 2009.

BRANCALION, P. H. S.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; KAGEYAMA, P. Y.; NAVE, A. G.; GANDARA, F. B.; BARBOSA, L. M.; TABARELI, M. Instrumentos legais podem contribuir para restauração de florestas tropicais biodiversas. **Revista Árvore**, v. 34, n. 03, p. 455-470, 2010.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Casa Civil. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 09 abr. 2018.

BRASIL. **Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Casa Civil. Disponível em: < www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 09 abr. 2018.

BRASIL. **Lei 10.711, de 05 de agosto de 2003**. Dispõe sobre o sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências. Casa Civil. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.711.htm>. Acesso em: 09 abr. 2018.

BRASIL. **Lei 11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Casa Civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm>. Acesso em: 09 abr. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para análise de sementes florestais**. Brasília: MAPA, 2013. 98p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA, 2009a. 202p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA, 2009b. 395p.

COLE, E. R. **Estudo fitoquímico do óleo essencial dos frutos da aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) e sua eficácia no combate ao dengue**. 2008, 82 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

DIAZ, D. C. C. **Avaliação da qualidade física e fisiológica de sementes de espécies florestais nativas produzidas em plantios de restauração florestal e remanescentes naturais no Estado de São Paulo**. 2013, 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz”, Piracicaba.

FANAN, S.; MEDINA, P. F.; LIMA, T. C.; MARCOS FILHO, J. Avaliação do vigor de sementes de trigo pelos testes de envelhecimento acelerado e de frio. **Revista Brasileira de Sementes**. v. 28, n. 02, p. 152-158, 2006.

GOMES, L. J.; SILVA-MANN, R.; MATTOS, P. P. de; RABBANI, A. R. C. **Pensando a Biodiversidade: aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi)**. São Cristovão: UFS, 2013. 372p.

GRISI, F. A. **Aspectos fisiológicos de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi), sob níveis distintos de saturação hídrica em ambiente protegido, e área ciliar em processo de recuperação**. 2010, 127 f. Tese (Doutorado em Silvicultura) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. **Handbook of vigour test methods**. Zürich: ISTA, 1995. 117p.

IPEA – Instituto de pesquisa econômica aplicada. **Diagnóstico da produção de mudas florestais nativas do Brasil**. Relatório de pesquisa. IPEA : Brasília, 2015. 58p.

Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Acervo Digital. Disponível em:<<http://www.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 09 abr. 2018.

JOSÉ, A. C.; DAVIDE, A. C.; OLIVEIRA, S. L. de. Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. **Revista Cerne**, v. 11, n. 02, p. 187-196, 2005.

LENZI, M.; ORTH, A. I. Fenologia reprodutiva, morfologia e biologia floral de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), em restinga da Ilha de Santa Catarina. Brasil. **Revista Biotemas**. v. 17, n. 02, p. 67-89, 2004.

LIMA Jr. M. de J. da. **Manual de procedimentos para análise de sementes florestais**. UFAM : Manaus, 2010. 146p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa:. Plantarum, 1992. 405p.

LUZ, C. L. da S. **Anacardiaceae R. Br. na flora fanerogâmica do Estado de São Paulo**. 2011. 94 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

MEDEIROS, A. C. de S; ZANON, A. Conservação de sementes de Aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.36, p.11-20, 1998.

MEDICINA NATURAL. **Aroeira: benefícios e propriedades medicinais**. In: Medicina Natural. 2017. Disponível em: < <http://www.medicinanatural.com.br/aroeira-schinus-terebinthifolius/>> Acesso em: 07 mar. 2018

MORAES, L. F. D. de.; ASSUMPÇÃO, J. M.; LUCHIARI, C.; PEREIRA, T. Plantio de espécies arbóreas nativas para a restauração ecológica na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Rodriguésia**, v. 57, n.03, p. 477-489, 2006.

MORAES, L. F. D. de.; ASSUMPÇÃO, J. M.; PEREIRA, T. S.; LUCHIARI, C. **Manual técnico para a restauração de áreas degradadas no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 84 p.

MUSSO, A. **Aroeira ou pimenta rosa**. In: Gazeta online. 2014. Disponível em: < <https://blogs.gazetaonline.com.br/blogdaanette/1463/aroeira-ou-pimenta-rosa/>>. Acesso em: 07 mar. 2018.

NUNES, J. R; OLIVEIRA, F. de T. G. de; VITÓRIA, R. Z. da; ARAÚJO, E. L.; VALFRÉ, P. P.; POSSE, S. C. P.; ARANTES, S. D.; ARANTES, L. de O.; NETO, B. C.; SANTOS, M. F. dos; CRASQUE, J. **Qualidade fisiológica de sementes de aroeira em função da maturação dos frutos sob diferentes temperaturas de germinação**. Anais do Congresso: Congresso Nacional de Botânica, Vitória – ES, 2016. Disponível em: <<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/2398/1/BRT-qualidadefisiologicadesementesdearoeiraemfuncaodamaturacaodosfrutos-nunes.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2018.

REDE MATA ATLÂNTICA DE SEMENTES FLORESTAIS (RIOESBA). Diagnóstico dos Viveiros Florestais de Espécies Nativas da Mata Atlântica da Bahia e Espírito Santo. Relatório técnico, Rede Mata Atlântica de Sementes Florestais (RIOESBA), Seropédica, 30 f. 2007.SEA-RJ. **Diagnóstico da produção de mudas de espécies nativas no Estado do Rio de Janeiro**. 7. ed. Superintendência da biodiversidade : Rio de Janeiro, 2010. 63p.

ROSSETTO, C. A. V.; FILHO, J. M. Comparação entre os métodos de envelhecimento acelerado e de deterioração controlada para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Ciência e Agrotecnologia**. v. 52, n. 01, p. 123-131, 1995.

SANTANA, J. R. F. de; SANTOS, G M de. Arborização do campus da UEFs: exemplo a ser seguido ou um grande equívoco?. **Nota técnica: Sitientibus**, Feira de Santana. n. 20, p. 103-107, 1999.

SEBBENN, A. M. Número de árvores matrizes e conceitos genéticos na coleta de sementes para reflorestamentos com espécies nativas. **Revista Instituto Florestal**, v. 14, n. 02, p. 115-132, 2002.

SILVA, A. P. M. da. **Potencial de uso de *Schinus lentiscifolius* March. e *Schinus terebinthifolius* Raddi na recuperação de áreas degradadas pela mineração e respostas fisiológicas ao cobre**. 2008. 96 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SIQUEIRA, M. C. N. **Estudo ecofisiológico de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Aroeira vermelha)**. 2005. 95 f. dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal do Espírito Santo.

SOUSA, C. de M. **Diagnóstico da produção de mudas de espécies florestais nativas em Minas Gerais**. 2017. 60 f. Dissertação (Mestrado em Silvicultura e Genética Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

TELLES, M. **As maravilhas do sabonete de aroeira para a pele**. In: Jornal a tarde :UOL. 30 jan. 2017. Disponível em: < <http://michelteles.atarde.com.br/as-maravilhas-do-sabonete-de-aroeira-para-a-pele/>>. Acesso em 24 abr. 2018.