

Magazine

Darwin Society

Ciência para todos

Projeto Aves: Mata Atlântica

Germinação de *Enterolobium contortisiliquum*
sob Diferentes Tratamentos Pré-germinativos
em Ambientes Distintos

Agência Ambiental Pick-upau
Programa Petrobras Socioambiental

Série Científica v.31, n.31 - Junho de 2019
ISSN 2316-106X

PESQUISA NA SAÚDE

Espécie está sendo
pesquisada, pela Fapesp, no
tratamento do câncer de mama

Expediente



Magazine
Darwin Society
Ciência para todos

CNPJ: 07.449.261.0001-32
MTB: 35.491
CRBio: 97710/01-D
RENASEM: SP-14923/2014
ISSN 2316-106X

Agência Ambiental Pick-upau
São Paulo – SP – Brasil
darwin@pick-upau.org.br

www.pick-upau.org.br
www.cecflora.org.br
www.refazenda.org.br
www.darwin.org.br
www.atmosfera.org.br
www.projetoaves.org.br
www.redesementes.org.br

PRESIDÊNCIA

Neusa Regina Oliveira Silva

VICE PRESIDÊNCIA

Wilson Najjar Mahana

CEO

Julio Andrade

DIRETORIA FINANCEIRA

Andrea Nascimento

BIÓLOGA-CHEFE

Viviane Rodrigues Reis

PICK-UPAU

Carlos Alberto da Fonseca Funcia

Eliane Gomes da Silva

Fernanda Falbo Bandeira de Mello

Gabriela Picolo

Cel. Gilmar Ogawa

Profa. Dra. Heloisa Candia Hollnagel

Dr. Luiz Miguel Menezes Freitas

Pedro Isal

ORGANIZAÇÃO E PESQUISA

Viviane Rodrigues Reis

Julio Andrade

PATROCÍNIO



REALIZAÇÃO

Agência Ambiental Pick-upau

Centro de Estudos e Conservação da Flora - CECFLORA

Projeto Darwin

Projeto Aves: Mata Atlântica

PATROCÍNIO

Petróleo Brasileiro S. A. – Petrobras

Programa Petrobras Socioambiental

Governo Federal

PARCERIA

Fundo Nacional de Mudança do Clima – FNMC

Fundo Nacional do Meio Ambiente – FNMA

Ministério do Meio Ambiente – MMA

Programa Ecomudança – Banco Itaú-Unibanco

FOTOS

Agência Ambiental Pick-upau

REALIZAÇÃO



APOIO



Magazine
Darwin Society
Ciência para todos
10 anos

Índice

	RESUMO.....	06
	ABSTRACT.....	07
01	INTRODUÇÃO.....	08
02	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	09
03	MATERIAL E MÉTODOS.....	12
04	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
05	CONCLUSÃO.....	23
06	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26
07	QUEM SOMOS.....	30

Germinação de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong sob Diferentes Tratamentos Pré-germinativos em Ambientes Distintos

Coleção Científica - Projeto Aves: Mata Atlântica

Programa Petrobras Socioambiental
Agência Ambiental Pick-upau



PESQUISA Bióloga trabalha no experimento com plântulas de
Enterolobium contortisiliquum, no laboratório do Centro de Estudos e
Conservação da Flora - CECFLORA, em São Paulo.



Germinação de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong sob Diferentes Tratamentos Pré-germinativos em Ambientes Distintos

Agência Ambiental PICK-UPAU ¹

RESUMO

Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong da família Fabaceae é popularmente conhecida como tamboril ou orelha-de-macaco. É uma planta arbórea com até 30 metros de altura. Pode ser utilizada na recuperação de áreas degradadas e de baixa fertilidade química. Além da importância para a restauração de áreas degradadas, pesquisadores verificaram que o tamboril tem potencial para atuar contra o câncer de mama. Diante da importância de *Enterolobium contortisiliquum* este estudo teve como objetivo avaliar o melhor tratamento pré-germinativo em dois ambientes. O experimento foi realizado no Viveiro Florestal Refazenda, do Centro de Estudos e Conservação da Flora – CECFLORA, da Agência Ambiental Pick-upau, em São Paulo. O experimento foi conduzido em viveiro com sombreamento de 50% utilizando sementeira direta e em estufa florestal, com sementeira indireta em bandejas contendo areia. Para os tratamentos, as sementes foram escarificadas com lima; imersas em água fervente e em ácido sulfúrico. A pleno sol (estufa florestal) as temperaturas foram superiores a do viveiro (sombreamento de 50%), com média de 27,44°C no período da manhã e 31,61°C à tarde, influenciando os resultados de germinação, pois 99% das sementes escarificadas mecanicamente (lima) e todas que foram imersas em ácido sulfúrico a 100% germinaram a pleno sol. A altura total e o comprimento da raiz foram maiores em sombreamento de 50%, tanto para a escarificação mecânica quanto ácida.

Palavras-chave: *Enterolobium*, Tamboril, Dormência, Produção de Mudanças, Viveiro Florestal.

Germination of *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong under Different Pre-Germinating Treatments in Different Environments

PICK-UPAU Environmental Agency ¹

ABSTRACT

Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong of the Fabaceae family is popularly known as anglerfish or monkey ear. It is a tree plant with up to 30 meters in height. It can be used in the recovery of degraded areas and low chemical fertility. In addition to the importance of restoring degraded areas, researchers have found that monkfish has the potential to act against breast cancer. Considering the importance of *Enterolobium contortisiliquum*, this study aimed to evaluate the best pre-germination treatment in two environments. The experiment was carried out at the Refactory Forest Nursery of the Center for Studies and Conservation of Flora – CECFLORA of the Environmental Agency Pick-upau in Sao Paulo. The experiment was conducted in a nursery with 50% shading using direct sowing and in a forest greenhouse with indirect sowing in trays containing sand. For the treatments, the seeds were scarified with emery; immersed in boiling water and sulfuric acid. In the full sun (forest greenhouse) temperatures were higher than in the nursery (shading of 50%), with a mean of 27,44 °C in the morning and 31,61 °C in the afternoon, influencing the germination results, since 99% of the mechanically scarified (emery) seeds and all that were immersed in 100% sulfuric acid germinated in full sun. The total height and root length were greater in shading of 50% for both mechanical and acid scarification.

Keywords: *Enterolobium*, Tamboril, Dormulence, Seedling Production, Forest Nursery.

¹ PICK-UPAU; REIS, V. R.; ANDRADE, J. Germinação de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong sob Diferentes Tratamentos Pré-germinativos em Ambientes Distintos. Agência Ambiental Pick-upau. Programa Petrobras Socioambiental. Darwin Society Magazine. São Paulo. v.31 n.31, 32 p, 2019.

1. INTRODUÇÃO

As florestas tropicais abrigam os maiores índices de biodiversidade e de espécies endêmicas, por isso são necessárias ações para sua proteção e conservação (Myers *et al.*, 2000). Todas as regiões do Brasil apresentam grandes áreas degradadas, incluindo nascentes e margens de rios, que precisam ser restauradas, por métodos eficazes ecologicamente, com técnicas corretas e viáveis economicamente, sendo imprescindível a atuação efetiva de governos, empresas e proprietários rurais para a restauração destas áreas (Brançalion *et al.*, 2015).

A restauração florestal no Brasil teve início no século XIX e começo do século XX, a princípio sem uma imposição legal, no entanto, a demanda por ações de restauração cresceu no último século devido ao desenvolvimento e ao cumprimento de instrumentos legais, direcionados à compensação e reparação de danos ambientais, autorizados ou não pelo poder público (Brançalion *et al.*, 2015).

Entretanto, para que a restauração florestal seja realmente bem sucedida é necessário remover todos os fatores que perturbam a área e restabelecer os processos ecológicos, para que as condições ambientais sejam favoráveis ao restabelecimento das espécies (Magnago *et al.*, 2012).

De acordo com Rodrigues *et al.*, (2009) quanto maior o número de espécies utilizadas inicialmente, maiores chances de sucesso terá o projeto de restauração, já que o número de espécies que conseguem se estabelecer, em médio e longo prazo em áreas restauradas é mais restrito, por causa das limitações causadas por diversos fatores de degradação (solo degradado, paisagens muito fragmentadas ou regiões defaunadas).

De acordo com a Sociedade de Restauração Ecológica, para restaurar um ecossistema é necessário utilizar um conjunto de espécies que represente o ecossistema de referência e que seja capaz de fornecer uma estrutura de comunidade e funcionamento desejáveis (SER, 2004).

Porém, ainda há incertezas se somente a utilização de muitas espécies em projetos de restauração bastaria para desencadear os processos ecológicos esperados e restabelecer os serviços fornecidos pelo ecossistema (Durigan *et al.* 2010; Engel, 2011).

De acordo com Durigan *et al.* (2010) para que o projeto de restauração tenha sucesso é mais importante selecionar espécies apropriadas para cada ambiente do que utilizar uma diversidade muito elevada.

De qualquer forma, a promoção de uma diversidade elevada nos plantios de restauração ou a utilização de uma quantidade menor de espécies, mas com atributos funcionais e de acordo com o ecossistema de referência, esbarra na oferta de sementes no mercado, pois muitas não são ou são pouco produzidas e é difícil encontrar sementes para a produção, neste sentido fomentar a cadeia produtiva, investir na produção de mudas e promover pesquisas sobre tratamentos pré-germinativos, principalmente em condições de viveiro são fundamentais e extremamente necessárias.



TAMBORIL *Enterolobium contortisiliquum* produzido em estufa florestal, no Viveiro Refazenda, do Centro de Estudos e Conservação da Flora - CECFLORA, em São Paulo. Espécie foi produzida a partir de matriz da Rede de Sementes, uma ação socioambiental do Projeto Aves: Mata Atlântica, patrocinado pela Petrobras, por meio do Programa Petrobras Socioambiental.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong da família Fabaceae é popularmente conhecida como tamboril, orelha-de-macaco, orelha-de-negro, timbaúba, ximbó e pacará (Lorenzi, 2008). É uma planta arbórea com até 30 metros de altura. As folhas apresentam de 4 a 7 pares de pina e de 10 a 20 pares de foliólulo por pina. Foliólulos terminais 9-12x3-5mm, assimétricos, oblongo lanceolados, ápice agudo, cuspidado, margem inteira, base inequilátera, glabrescentes, nervura principal excêntrica; apêndice terminal ausente; nectários pateliformes no pecíolo e entre a pina distal (Filardi; Felseburgh; Garcia, 2016).

Inflorescência espiga globosa, umbelada a racemosa, axilar ou terminal, 1-3 por axila; pedúnculo 1,5-3,9cm; raque floral 2,4-3,1cm; brácteas ca. 1mm, lanceoladas, indumentadas, caducas. Flores sésses a subsésseis; cálice tubuloso, 2-3mm, indumentado externamente, lacínias agudas; corola tubulosa, 5-7mm, branca, indumentada externamente; estames ca. 60, 0,8-1,4cm, brancos; tubo estaminal incluso, glabro; ovário sésil, 15-20 óvulos, glabro, estilete maior que os estames, glabro, estigma funiliforme. Fruto do tipo legume 6,9-14x2,7-3,9cm, auriculiformes, valvas reticuladas, glabras; sementes não planas, elípticas, castanho-claras. (Filardi; Felseburgh; Garcia, 2016).

É a espécie que mais se relaciona com *Enterolobium timbouva*, porém esta apresenta o ápice dos foliólulos apiculado, cálice e corola glabros e frutos com lojas seminais externamente conspicuas (Mesquita, 1990).

O período reprodutivo do tamboril em plantios tem início a partir dos 8 anos de idade e não produz sementes todos os anos. Seus frutos permanecem na árvore por muito tempo (Lorenzi, 2008) e são dispersos, assim como as sementes, por gravidade e por mamíferos terrestres. Ao passar pelo sistema digestivo dos animais a dormência das sementes é superada (Costa & Kageyama, 1987). Animais como paca (*Agouti paca*) e a cutia (*Dasyprocta azarae*) dispersam suas sementes, pois consomem seus frutos (Carvalho, 2003).

A floração ocorre entre setembro e novembro e a frutificação de abril a dezembro (Filardi; Felseburgh; Garcia, 2016). Suas flores são melíferas, apresentando potencial apícola (Carvalho, 2003).

De 10 a 20% do peso bruto do fruto é constituído pelas sementes (Pásztor, 1962/1963). E segundo Longhi (1995), 1kg de frutos tem aproximadamente 178g de sementes e o número de sementes por quilo varia de 3.600 (Lorenzi, 2008) a 7.500 (Tigre, 1970). As sementes do tamboril são duras e a dormência ocorre por causa da impermeabilidade do tegumento à água (Ledo, 1977), e às vezes também apresenta dormência embrionária (Carvalho, 2003).

Diversos tratamentos foram eficazes para a superação da dormência de *Enterolobium contortisiliquum*, como escarificação com lixa d'água com e sem imersão em água por 24 horas (Souza *et al.*, 2014); imersão em água fervente durante 5 minutos, imersão em H₂SO₄ (100%) durante 20 minutos e (75%), durante 20 minutos (Pereira Junior & Queiroz, 2015); escarificação com esmeril elétrico com 3450 rpm (Abreu *et al.*, 2012); escarificação com ácido sulfúrico seguido de imersão em ácido giberélico (Scalon *et al.*, 2005); escarificação com tesoura de poda em condições controladas e em viveiro (Santos & Santos, 2010); em condições de viveiro, escarificação mecânica com lixa de parede e cultivo sob sombreamento (Silva *et al.*, 2017); escarificação com ácido sulfúrico concentrado durante 1 hora ou escarificação manual (Nodari *et al.*, 1983).

A amplitude térmica que favorece a germinação do tamboril em laboratório é grande, 10,9°C de mínima e 41,9°C de máxima e a ótima situa-se entre 25,3°C a 32,5°C (Lima *et al.*, 1996).

A germinação do tamboril é epígea e tem início entre 4 a 60 dias após a semeadura, dependendo do tratamento pré-germinativo 100% das sementes podem germinar, mas sem tratamento a germinação é de até 22% (Carvalho, 2003).

No Nordeste o tamboril distribui-se pelos estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte; no centro-oeste ocorre no Distrito

Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso; no sudeste apresenta ocorrência em Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo; e sul no Paraná, Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. Ocorre na Caatinga *stricto sensu*, Cerrado *lato sensu*, floresta ciliar ou de galeria, floresta estacional semidecidual e floresta ombrófila (Mesquita; Morim; Bonadeu, 2020).

Para Reitz *et al.*, (1978) o tamboril é uma planta pioneira, enquanto Nave *et al.*, (1997) consideram-no como secundária inicial e Kageyama (1986) o classifica como secundária, com tendência a clímax.

A frequência na floresta primária é baixa, com poucos indivíduos adultos ocupando o dossel e é rara a presença de indivíduos jovens em regeneração. Ocorre muito em vegetação secundária como em clareiras, capoeirões e em matas degradadas, formando às vezes povoamentos quase puros (Carvalho, 2003).

Segundo Carvalho (2003) o tamboril pode ser utilizado na recuperação de áreas de baixa fertilidade química e para restauração de mata ciliar em locais sem inundação ou com inundações periódicas de rápida duração. A recuperação de áreas degradadas por meio de sua utilização pode ser alcançada também, pois as raízes do tamboril apresentam micorrizas arbusculares (Vasconcelos, 1982) e associam-se com *Rhizobium*, apresentando nódulos grandes com atividade da nitrogenase (Gaiad & Carpanezi, 1984).

Em relação ao solo, o tamboril ocorre de maneira natural em diversos tipos, tanto nos de baixa como nos de alta fertilidade química, porém evita solos rasos e com excesso de umidade. Em plantios cresce melhor em solos férteis com textura variando de franco-argilosa a argilosa e com boa disponibilidade de água (Carvalho, 2003).

Além da importância para a restauração de áreas degradadas, pesquisadores verificaram que o tamboril tem potencial para atuar contra o câncer de mama. Em testes com sementes de tamboril, pesquisadores extraíram uma proteína denominada *Enterolobium contortisiliquum* inibidor de tripsina (EcTI, na sigla em inglês), que se mostrou capaz de inibir a invasão, proliferação

e a metástase de tumor de mama triplo-negativo em testes *in vitro* (em células) e de melanoma *in vitro* e *in vivo* (em animais). Além da ação antitumoral, a proteína EcTI, também demonstrou ser capaz de inibir a trombose arterial e a venosa (FAPESP, 2018).

No entanto, sua utilização deve ser analisada com cuidado, pois determinadas partes da planta apresentam níveis tóxicos. As sementes, por exemplo, contêm uma proteína denominada enterolobina, com ação citolítica e inflamatória (Lima *et al.*, 1996) que são tóxicas para larvas do coleóptero *Callosobruchus maculatus* (Carvalho, 2003).

Também pode causar fotossensibilização hepatogena, sinais digestivos e abortos (Méndez & Riet-Correa, 2000). A intoxicação de bovinos, causada pelo consumo dos frutos, ocorre com frequência, sendo relatado por muitos produtores e veterinários na região Nordeste. O consumo de frutos por bovinos no nordeste causaram graves lesões ao fígado (Olinda *et al.*, 2015).

Diante da importância de *Enterolobium contortisiliquum*, em diversos setores, este estudo teve como objetivo avaliar o melhor tratamento pré-germinativo em dois ambientes distintos, viveiro com sombreamento e estufa florestal a pleno sol.



ORELHA-DE-MACACO Frutos de *Enterolobium contortisiliquum*.

Sementes foram coletadas em fazenda, no Mato Grosso e levados para São Paulo, onde passaram por beneficiamento e tratamentos germinativos, no CECFLORA.

TAMBORIL Experimento com *Enterolobium contortisiliquum*, no viveiro do Centro de Estudos e Conservação da Flora - CECFLORA.



3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e caracterização da área

O experimento foi realizado no Viveiro Florestal Refazenda, do Centro de Estudos e Conservação da Flora – CECFLORA, da Agência Ambiental Pick-upau, em São Paulo, utilizando-se da estrutura já instalada e ferramentas e utensílios usuais dos viveiristas.

Na área ocorre o Clima Tropical Sub-oceânico Super-úmido do Reverso do Planalto Atlântico que tem

como principal característica a maior proximidade com o oceano e o Clima Tropical Oceânico Super-Úmido, da Fachada Oriental do Planalto Atlântico (Serra do Mar) que tem sua característica fundamental definida pela máxima influência oceânica. (Tabela 01)

A pluviosidade e a umidade relativa do ar são altas o ano todo e o período menos chuvoso ocorre entre os meses de maio e agosto. É comum a formação de neblina, em função da proximidade com o mar e das condições de relevo.

TABELA 01: Temperaturas e pluviosidade dos domínios climáticos da região

Domínios Climáticos		Temp. Média (°C)	Temp. Máxima (°C)	Temp. Mínima (°C)	Pluviosidade Anual (mm)	Pluviosidade Max. Diária (mm)
Clima tropical super úmido do reverso do planalto atlântico. Região norte da APA Capivari-Monos		19,6-19,3	25,2-24,9	15,8	1600-2100	300-400
Clima tropical oceânico super úmido da fachada oriental do planalto atlântico (Serra do Mar)	Serras e altos espigões da fachada oriental do planalto atlântico	19,6-19,3	25,2-24,9	15,8-15,5	1600-2100	300-400
	Morros, serras e escarpas do alto Capivari-Monos	19,6-19,3	25,2-24,9	15,8-15,5	1600-2100	300-400
	Escarpa oriental do planalto atlântico (Serra do Mar)	22,4-19,6	28,0-25,2	18,6-15,8	1800-2210	300-400

Secretaria do Verde e do Meio Ambiente de São Paulo, 2011.

3.2 Beneficiamento e caracterização de frutos e sementes

Os frutos foram adquiridos de um parceiro da Pick-upau, produtor de escargot de Bragança Paulista. Os frutos de tamboril foram coletados no estado do Mato Grosso – MT, em janeiro de 2019. Após a coleta os frutos foram encaminhados para o Centro de Estudos e Conservação da Flora – CECFLORA, para beneficiamento e extração das sementes.

Os frutos foram quebrados com auxílio de uma tesoura de poda e em seguida as sementes foram extraídas manualmente. Verificou-se o número de sementes por fruto, caracterização dos frutos e das sementes, número de sementes viáveis e inviáveis por fruto.

As sementes foram avaliadas visualmente, descartando-se aquelas com orifícios ocasionados por insetos ou má formação e ficaram armazenadas em refrigerador até a data da semeadura.

Para a caracterização utilizou um paquímetro universal 200MM-8". Para a caracterização dos frutos e para a quantificação de sementes por fruto utilizou-se 20 unidades. Mediu-se o comprimento (cm), largura (cm) e espessura (cm) de 20 frutos Figura 1. As medições de 20 sementes foram feitas em comprimento (cm) e a largura em três posições diferentes (cm). (Figura 2).



FIGURA 1 Medição do fruto de *Enterolobium contortisiliquum*.

3.3 Tratamentos

Antes de iniciar os tratamentos, as sementes foram previamente esterilizadas, com hipoclorito de sódio 1%, durante 10 minutos e lavadas posteriormente em água corrente.

As sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos para superação da dormência:

T1 – Testemunha (sem tratamento);

T2 – Sementes escarificadas com lima (do lado oposto ao hilo da semente);

T3 – Imersão em água fervente (quando a temperatura da água atingiu 98.5 °C desligou-se o fogo e as sementes permaneceram por 20 minutos nesta água);

T4 – Imersão das sementes em ácido sulfúrico – H2SO4 100% por dez minutos.

No T4, as sementes foram colocadas em um Becker e em seguida foram cobertas por uma quantidade suficiente de ácido sulfúrico. Esporadicamente, durante o intervalo de 10 minutos, as sementes foram revolvidas com um bastonete de vidro. Após este período, o conteúdo do Becker foi colocado em outro recipiente de vidro contendo um litro de água e foi agitado com o bastonete. As sementes foram lavadas em água corrente, por um período de 10 minutos, visando eliminar os resíduos do ácido.



FIGURA 2 É possível verificar o pleurograma, marca sobre a face das sementes.

3.4 Experimento e análise estatística

O experimento foi conduzido em dois ambientes distintos, em viveiro com sombreamento de 50%, utilizando sementeira direta e em estufa florestal, com sementeira indireta, em bandejas contendo substrato areia.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2 (substratos) x 4 (tratamentos) e quatro repetições em cada tratamento, cada repetição utilizando-se 25 sementes, totalizando 16 parcelas.

3.5 Sementeira direta – Viveiro Florestal

A sementeira direta ocorreu diretamente em tubetes de polipropileno atóxico, preto, fotoestabilizado, com aditivo antiultravioleta, 8 estrias internas, comprimento de 16 cm e diâmetro superior de 6,5 cm, com capacidade de 290 cm³, onde permaneceram sob tela de sombreamento 50%. A irrigação ocorreu diariamente até a finalização do experimento em 18/04/2019.

O substrato utilizado nos tubetes é composto por 60% de terra preta adubada e peneirada, 40% de vermiculita expandida fina, 100 gramas de calcário e 100 gramas do fertilizante mineral NPK 4-14-8.

O substrato foi homogeneizado na área de beneficiamento, com a utilização de enxada. Foram preenchidos 400 tubetes e encaminhados para o viveiro, em seguida foram semeadas 100 sementes para cada tratamento, divididas em quatro repetições de 25 sementes cada, totalizando 400 sementes, conforme Figura 3.

As sementes foram semeadas na horizontal e a dois centímetros de profundidade no dia 15/03/2019.

3.6 Sementeira indireta – Estufa Florestal

As sementes foram semeadas em bandejas plásticas, com perfuração de escoamento da água, contendo areia média peneirada, em estufa com filme agrícola translúcido com 100 micras. A irrigação ocorreu

diariamente até a finalização do experimento que ocorreu em 18/04/2019. Cada bandeja foi composta por uma repetição de 25 sementes, totalizando 16 bandejas e 400 sementes.

A sementeira, realizada na horizontal e a dois centímetros de profundidade ocorreu no dia 15/03/2019.

3.7 Coleta de Dados

Dados de temperatura foram coletados durante os períodos da manhã (9:00) e tarde (14:00), através de termômetro digital, no viveiro e no interior da estufa florestal. Aos 34 dias, após a sementeira e 27 dias do início da primeira emergência foram avaliados: porcentagem de germinação; altura total (da extremidade da raiz primária até o ápice da maior folha); comprimento da raiz, do coleto até a extremidade da raiz primária; comprimento da parte aérea, a partir do coleto até o ápice da maior folha; e diâmetro do colo.

As sementes foram consideradas como germinadas após os dois cotilédones estarem totalmente para fora do substrato. A coleta de dados foi finalizada em 18/04/2019, quando as emergências se estabilizaram.



FIGURA 3 Substrato utilizado no experimento com *Enterolobium contortisiliquum*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos de *Enterolobium contortisiliquum* são do tipo legume bacóide (Barroso *et al.*, 1999), indeiscente, preto quando maduro, recurvado, carnoso, semilenhoso com superfície glabra, possui de 3 a 9 cm de comprimento e 2 a 7 cm de largura e contém de 2 a 12 sementes (Paoli, 1988), seu peso varia entre 8 e 15 g (Carvalho, 2003).

Os frutos medidos neste trabalho apresentaram de 5,7 a 9,1 cm de comprimento e média de 7,90 cm. A largura média nos diferentes pontos de medição foi de 5,44 cm e a espessura média foi de 1,34 cm. O peso médio foi de 26,25 g, variando entre 17 e 36 g. O número médio de sementes por fruto foi de 12,95 com 84,55% sendo viáveis e 15,44% inviáveis, em sua maioria atacadas por bruquídeos, notados devido aos orifícios causados por estes insetos. Em média cada fruto apresentou 10,95 sementes viáveis e 2 inviáveis. (Tabela 2).

TABELA 02: Comprimento, largura, espessura e peso dos frutos de *E. contortisiliquum* e número de sementes viáveis e inviáveis por fruto.

Espessura (cm)			
	E1	E2	E3
Média	1,40 (±0,41)	1,30 (±0,25)	1,33 (±0,37)
Maior	2,1	1,7	2,3
Menor	0,5	0,8	0,9
Comprimento (cm)			
Média	7,90 (±0,82)		
Maior	9,1		
Menor	5,7		
Largura (cm)			
	L1	L2	L3
Média	5,54 (±1,09)	4,91 (±0,97)	5,88 (±0,75)
Maior	7	6,6	7
Menor	3	3,1	4,7
Peso (g)			
Média	26,25 (±6,40)		
Maior	36		
Menor	17		
Sementes viáveis por fruto		Sementes inviáveis por fruto	
Média	10,95 (±2,68)	2 (±2,03)	
Máximo	14	8	
Mínimo	5	0	

Média obtida pela medição de 20 frutos. (Adaptado de Pereira Junior & Queiroz, 2015).



As sementes são glabras e possuem formato elipsoide a ovaladas, o tegumento é liso e duro, marrom a castanho, brilhante, exalbuminosas (sem endosperma), com pleurograma marcado (linha bem definida localizada lateralmente em algumas sementes) e com abertura para a extremidade do hilo, lóbulo radicular proeminente. Medem de 1 a 1,5 cm de comprimento e 6 mm de diâmetro (Carvalho, 2003) e largura de 0,57 cm (Pereira Junior & Queiroz, 2015). Neste estudo as sementes apresentaram comprimento médio de 1,08 cm e largura média nos diferentes pontos de medição de 0,70 cm. (Tabela 3).



NA ESTUFA Bióloga faz coleta de dados de experimento com *Enterolobium contortisiliquum*, na estufa florestal.

TABELA 03: Comprimento e largura das sementes de *Enterolobium contortisiliquum*.

Comprimento (cm)	
Média	1,08 (±0,04)
Maior	1,1
Menor	1

Largura (cm)			
	L1	L2	L3
Média	0,69 (±0,07)	0,79 (±0,04)	0,64 (±0,08)
Maior	0,8	0,9	0,7
Menor	0,6	0,7	0,5



Média obtida pela medição de 20 sementes. (Adaptado de Pereira Junior & Queiroz, 2015).



ESTUFA Crescimento de plântulas de *Enterolobium contortisiliquum* em bandejas com areia média.

Segundo Carvalho (2003) as sementes de *E. contortisiliquum* iniciam a germinação entre 4 a 60 dias após a sementeira. Neste estudo as primeiras plântulas emergiram a partir do 7º dia na estufa florestal (a pleno sol). Neste ambiente, as temperaturas foram superiores as do viveiro (sombreamento de 50%), com média de 27,44°C, no período da manhã e 31,61°C, à tarde (Tabela 4), influenciando os resultados de germinação, pois 99% das sementes escarificadas mecanicamente (lima) e todas que foram imersas em ácido sulfúrico, a 100% germinaram a pleno sol.



VIVEIRO Coleta de dados e avaliação de plântulas de *Enterolobium contortisiliquum*, no viveiro do Centro de Estudos e Conservação da Flora - CECFLORA, em São Paulo.

TABELA 04: Média das temperaturas nos períodos da manhã e tarde na estufa florestal (a pleno sol) e no viveiro (sombreamento 50%).

	Estufa Florestal		Viveiro Florestal	
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
Média	27,44 (±4,62)	31,61 (±6,07)	24,33 (±3,24)	27,83 (±4,91)
Maior	38,5	45,5	28,5	37,5
Menor	20,5	22,5	18,5	20,5

A amplitude térmica favorável à germinação das sementes de *E. contortisiliquum* é grande, 10,9°C de mínima e 41,9°C de máxima, com faixa ótima situando-se entre 25,3°C e 32,5°C (Lima *et al.*, 1996). No entanto, as temperaturas médias do viveiro, que foram menores (24,33°C de manhã e 27,83°C à tarde), provavelmente afetaram a germinação das sementes, já que os resultados foram mais baixos, 34% quando escarificadas mecanicamente (lima) e 42% quando imersas em ácido sulfúrico a 100%. As sementes que não receberam tratamento e as que foram colocadas em água fervente tiveram resultados insatisfatórios, 1% e 4% respectivamente a pleno sol (estufa florestal) e 0% e 1% em sombreamento de 50% (viveiro) (Tabela 5).

Ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos por escarificação mecânica ou química, quando comparados com o controle e água fervente tanto a pleno sol quanto em sombreamento de 50%. Entre os dois locais (viveiro e estufa florestal) as diferenças também foram significativas, pois os valores tanto para o tratamento com lima, quanto para o ácido sulfúrico foram superiores na estufa florestal a pleno sol (99% e 100% respectivamente) do que no viveiro com sombreamento de 50% (34% e 42% respectivamente). (Tabela 5).

TABELA 05: Porcentagem de germinação de sementes de *E. contortisiliquum* após superação de dormência nos diferentes tratamentos.

Tratamentos	Estufa Florestal	Viveiro Florestal
	Germinação (%)	Germinação (%)
Escarificação Mecânica	99(±0,5)	34(±5,07)
H2SO4 (100%)/10 min.)	100(±0)	42(±3)
Testemunha	1(±0,5)	0
Água fervente/quente por 20 min.	4(±1,15)	1(±0,5)

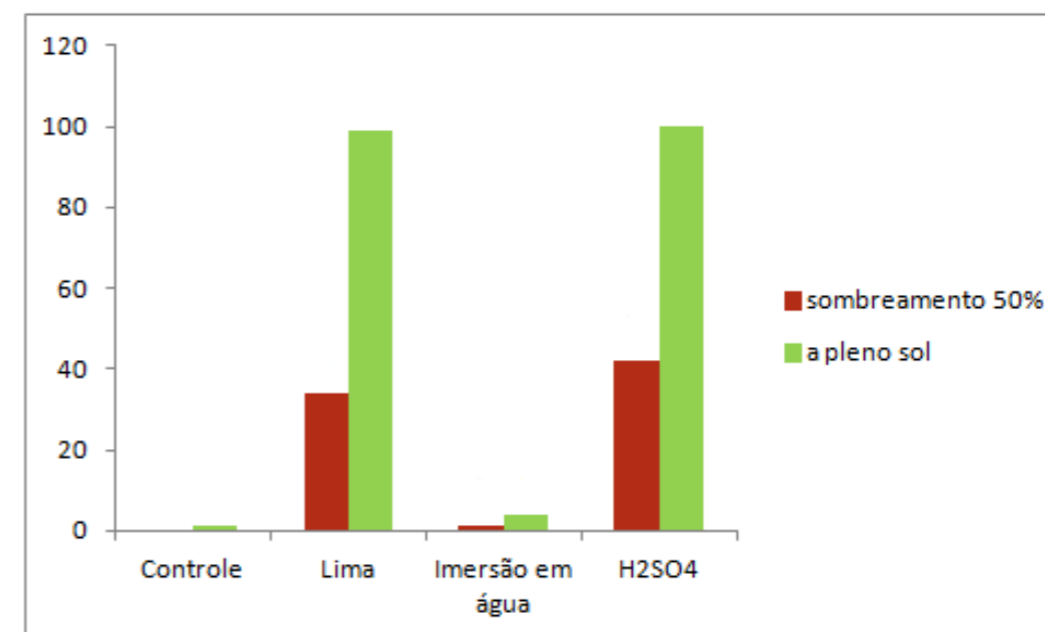


FIGURA 4 – Percentual de germinação de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* sob diferentes tratamentos em dois ambientes distintos.

Silva *et al.*, (2012) avaliaram a germinação de *Enterolobium contortisiliquum* em diversos tratamentos (escarificação química, com líquido ruminal em diferentes concentrações, ácido sulfúrico 95-98% por 20 minutos e escarificação mecânica com lixa 80), em bandejas contendo areia e em condições naturais com sombreamento de 50% e os valores foram inferiores a 60% em todos os tratamentos.

Scalon *et al.*, (2005) analisaram a germinação em laboratório à temperatura de 20°C/30°C com regime de escuro/luz e obtiveram valores superiores a 60% em tratamentos com ácido sulfúrico atingindo pico máximo de 91,49% no tratamento com ácido sulfúrico por 10 minutos seguido por imersão em ácido giberélico, as sementes testemunha não germinaram.

Em 1983 Nodari *et al.*, alcançaram valores satisfatórios na escarificação com ácido sulfúrico (89,3% em sacos plásticos e 90,7% em sementeira) e na manual (90,7 em sacos plásticos e 79,3% em sementeira), porém sementes que não sofreram quebras de dormência

tiveram uma germinação baixa e irregular.

No estudo de Silva *et al.*, (2017) 80% das sementes que permaneceram na água (60°C por 20 minutos) e foram semeadas em sombreamento de 50% germinaram e 40% das que foram semeadas a pleno sol. Na escarificação com lixa de parede os valores foram superiores tanto a pleno sol com 60%, quanto em sombreamento com 100% das sementes germinadas.

No experimento de Santos e Santos (2010) 100% das sementes que sofreram corte em suas pontas germinaram em casa de vegetação com ambiente controlado e sombreamento de 50%, apenas 36% das sementes que foram imersas em ácido sulfúrico por cinco minutos germinaram. Já no viveiro ao ar livre obtiveram valores de 84% e 39% respectivamente. Sementes que não receberam tratamento e que foram imersas em água fervente seguida de choque térmico tiveram resultados insatisfatórios em ambos os locais.

Souza *et al.*, (2014) conseguiram valores de 99% em sementes escarificadas com lixa e 86% em sementes

escarificadas com lixa e imersas em água por 24 horas, em ambiente aberto.

Pereira Junior e Queiroz (2015) obtiveram valores acima de 90%, tanto para as sementes lixadas, quanto para as que foram submetidas à água fervente, por cinco minutos ou imersas em ácido sulfúrico, por 20 minutos. Seus resultados referentes ao tratamento com água fervente ou às sementes que não sofreram quebras de dormência (63% para sementes testemunha) são superiores a diversos estudos.

Abreu *et al.*, (2012) utilizaram esmeril elétrico com 3450 rpm para quebrar a dormência das sementes de seis matrizes e semearam em substrato contendo areia e serragem, os autores alcançaram valores superiores a 90% de germinação.

Ao contrário dos resultados alcançados por Silva *et al.*, (2017) e Pereira Junior e Queiroz (2015) no tratamento com água fervente, as sementes deste estudo submetidas ao tratamento térmico tiveram desempenho ruim tanto a pleno sol quanto em sombreamento de 50% (4% e 1% respectivamente).

Nos estudos de Silva *et al.*, (2017) e de Santos e Santos (2010) a germinação das sementes foi superior quando mantidas em sombreamento de 50%. Em 1977, Ferreira relatou que sombreamento de 30% beneficia o desenvolvimento do tamboril, pelo menos na fase inicial de crescimento, o que difere dos resultados deste estudo, pois a germinação das sementes foi muito superior quando semeadas a pleno sol na estufa florestal (99% na escarificação mecânica e 100% quando imersas em ácido sulfúrico) do que no viveiro com sombreamento de 50% (34% na escarificação mecânica e 42% quando imersas em ácido sulfúrico), (Tabela 5 e Figura 4).

Ao contrário da germinação que foi melhor a pleno sol, o crescimento médio da altura total e da raiz foi melhor no sombreamento de 50%, pois os valores foram maiores tanto para as sementes que foram escarificadas mecanicamente com 40,28 cm (altura) e 16,63 cm (raiz), quanto quimicamente 39,35 cm (altura) e 17,38 cm (raiz), (Tabelas 6 e 7).

As sementes da estufa florestal a pleno sol cresceram menos em altura, obtendo a média de 34,7 cm na escarificação mecânica e 32,45 cm na imersão em ácido sulfúrico, mas principalmente tiveram redução no tamanho da raiz, 8,75 cm e 4,88 cm respectivamente (Tabelas 6 e 7).

Na estufa florestal as sementes germinaram em bandejas plásticas contendo 6 centímetros de altura, favorecendo o crescimento da parte aérea em detrimento das raízes. As plântulas foram transplantadas após 27 dias da germinação, porém como relata Carvalho (2003), a repicagem deve ser realizada entre 1 ou 2 semanas após a emergência. Os resultados deste estudo mostram que atrasos na repicagem devem ser evitados para impedir a desproporcionalidade durante o desenvolvimento das mudas.

Carvalho também informa que mudas maiores aceitam bem o transplante e realmente mesmo com a desproporcionalidade ocorrida entre parte aérea e raiz a taxa de sobrevivência das plântulas repicadas foi alta, pois dos 197 indivíduos que foram transplantados (18 receberam poda em suas raízes), apenas 4 morreram (não receberam corte nas raízes), ou seja o alcance foi de 97,96% de sobrevivência.



TAMBORIL Coleta de dados de plântulas de *Enterolobium contortisiliquum*.

TABELA 06: Média dos valores de altura total, comprimento da parte aérea, comprimento da raiz e diâmetro de plântulas em sombreamento de 50% (viveiro) aos 34 dias após a semeadura.

Sombreamento 50% (viveiro)												
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4				
				Altura Total (cm)								
Média	-	40,28 (±3,36)	-	39,35 (±1,79)	-	23,65 (±2,60)	-	21,98 (±2,68)				
Maior	-	43,5	-	41,5	-	26,5	-	25,5				
Menor	-	35,9	-	37,4	-	21,4	-	19,4				
				Comprimento Raiz (cm)								
Média	-	16,63 (±1,49)	-	17,38 (±0,95)	-	2,75 (±0,29)	-	3 (±0)				
Maior	-	18	-	18	-	3	-	3				
Menor	-	14,5	-	16	-	2,5	-	3				

TABELA 07: Média dos valores de altura total, comprimento da parte aérea, comprimento da raiz e diâmetro de plântulas a pleno sol (estufa florestal) aos 34 dias após a semeadura.

A pleno sol (Estufa Florestal)				
	T1	T2	T3	T4
Altura Total (cm)				
Média	-	34,7 (±1,56)	23,63 (±820,91)	32,45 (±7,99)
Maior	-	51,4	31,2	42
Menor	-	19,5	12	23,5
Comprimento Parte Aérea (cm)				
Média	-	25,95 (±9,82)	18,75 (±7,45)	27,58 (±5,13)
Maior	-	37,9	25,2	31,8
Menor	-	16,5	8	21
Comprimento Raiz (cm)				
Média	-	8,75 (±6,09)	4,88 (±1,31)	4,88 (±3,77)
Maior	-	14,5	6	10,5
Menor	-	3	3,5	2,5
Diâmetro (mm)				
Média	-	2,13 (±0,25)	1,88 (±0,25)	2,38 (±0,75)
Maior	-	2,5	2	3
Menor	-	2	1,5	1,5



Aos 27 dias após a sementeira, Souza *et al.*, (2014) alcançaram os melhores resultados do comprimento da parte aérea nas sementes que foram imersas em hipoclorito de sódio a 5% por 12 horas e em soda cáustica a 20% por 60 minutos com 17,79 cm e 17,39 cm respectivamente. O comprimento do sistema radicular foi maior nos tratamentos com soda cáustica a 20% por 15 minutos, imersão em hipoclorito de sódio a 5% por 12 horas e nas sementes testemunha com 22,66 cm, 21,24 cm e 20,57 respectivamente, os valores do sistema radicular são superiores ao deste estudo.

No estudo de Silva *et al.*, (2017) a altura da planta aos 60 dias após a sementeira foi maior no tratamento de escarificação com lixa de parede e a pleno sol com 24,25 cm, no mesmo tratamento, mas sob sombreamento

a altura foi menor, 18,50 cm, já o diâmetro do caule foi maior na escarificação com lixa de parede com 4,95 mm a pleno sol e 4,83 mm sob sombreamento.

Os valores deste estudo para a parte aérea foram maiores quando comparados com o de Silva *et al.*, (2017), tanto a pleno sol quanto em sombreamento, pois 34 dias depois da sementeira as plântulas já apresentavam em média 25,95 cm (lima) e 27,58 cm (ácido sulfúrico), a pleno sol, 23,65 cm (lima) e 21,98 cm (ácido sulfúrico), em sombreamento de 50% (Tabelas 6 e 7). Enquanto que o diâmetro do caule foi maior para os autores, possivelmente porque as mudas cresceram em sacos plásticos com mais espaço quando comparado com os tubetes.

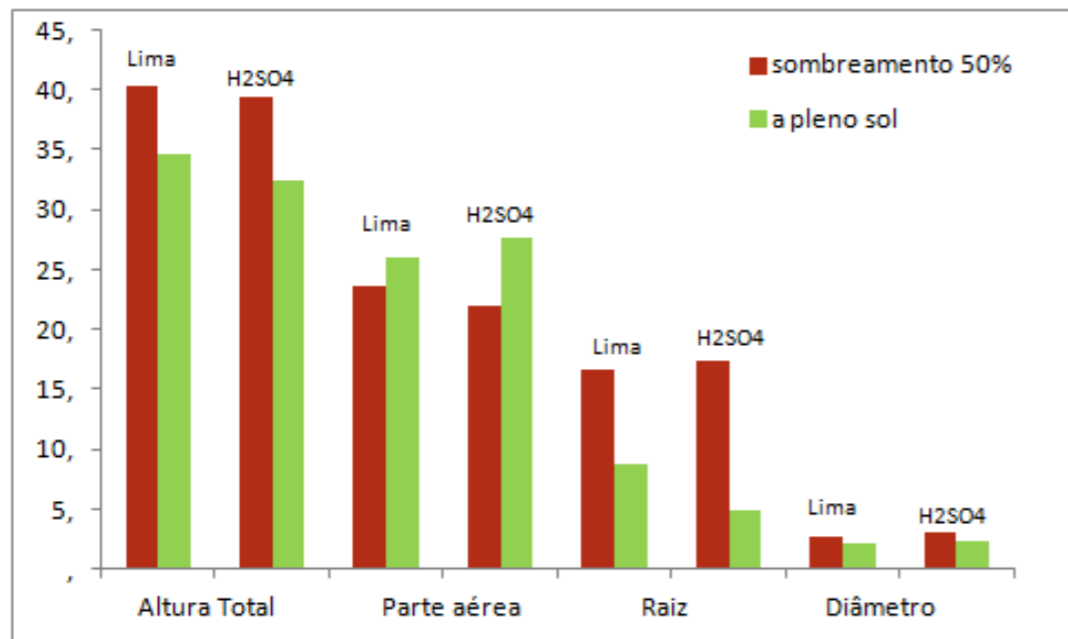


FIGURA 5 – Altura total, comprimento de parte aérea, comprimento de raiz (centímetros) e diâmetro de sementes (milímetros) escarificadas com lima e com ácido sulfúrico (H2SO4) em sombreamento de 50% (viveiro) e a pleno sol (estufa florestal).

5. CONCLUSÃO

A pleno sol na estufa florestal, tanto a escarificação com lima quanto com ácido sulfúrico a 100% proporcionaram excelentes taxas de germinação, 99% e 100% respectivamente. No entanto, para baixas produções é recomendável a escarificação com lima ou lixa, por ser mais viável economicamente e não apresentar os riscos que ácido sulfúrico contém.

A altura total e o comprimento da raiz foram maiores em sombreamento de 50%, tanto para a escarificação mecânica quanto ácida.

A parte aérea das plântulas foi maior a pleno sol, porém sofreram redução no tamanho da raiz, devido ao tamanho do recipiente, indicando que o transplante para o viveiro deve ocorrer no máximo duas semanas após a germinação.





...vamos *in*
VEN
taR?
Uma jornada
pelo conhecimento.

A Petrobras estimula a curiosidade porque o conhecimento é a energia que move a vida das pessoas.

A paraense Francielly inventou de transformar caroço de açaí em tijolo e conquistou 15 prêmios na FEBRACE, a maior Feira de Ciências do país, patrocinada pela Petrobras.

Inspire-se mais em jornadapeloconhecimento.com.br



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, J. L. L.; Cruz, E. D.; Pereira, A. G. **Germinação de sementes em matrizes de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.)** II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos – 24 a 28 de setembro de 2012 Belém – PA.
- Agência Fapesp. **Proteína de planta brasileira inibe progressão do câncer de mama triplonegativo.** AGÊNCIA FAPESP, 09 de outubro de 2018.
- Barroso, G. M.; Morim, M. P.; Peixoto, A. L.; Ichaso, C. L. F. **Frutos e sementes:** morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 443p.
- Brançalion, P. H. S.; Gandolfi, S.; Rodrigues, R. R. **Restauração florestal.** São Paulo, Oficina de Textos, 2015. 66 p.
- Carvalho, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, v. 1, 593 p.
- Costa, R. B. da; Kageyama, P. Y. Superação da dormência de sementes florestais em laboratório: implicações com as condições naturais: In: Congresso Brasileiro de Sementes, 5., 1987, Gramado. **Resumos...** Brasília: Abrates, 1987. P. 151.
- Durigan, G., Engel, V.L.; Torezan, J.M.D.; Melo, A.C.G.; Marques, M.C.M.; Martins, S.V.; Reis, A.; Scarano, F.R. 2010. Normas jurídicas para a restauração ecológica: uma barreira a mais a dificultar o êxito das iniciativas? *Revista Árvore* **34**:471-485.
- Engel, V. L. Abordagem “BEF”: um novo paradigma na restauração de ecossistemas? In: Simpósio de Restauração Ecológica 4. 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto de Botânica-SMA, 2011. p. 155-165.
- Ferreira, M. G. M. **Efeito do sombreamento na produção de mudas de quatro espécies florestais nativas.** 1977. 41 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, MG.
- Filardi, F. L. R.; Felseburgh, C. A.; Garcia, F. C. P. **Flo-ra Fanerogâmica do Estado de São Paulo.** Wanderley, M. G. L.; John Shepherd, G.; Melhem, T. S. A.; Giuletta, A. M.; Martins, S. E. (Coords). São Paulo: Instituto de Botânica, 2016.
- Gaiad, S.; Carpanezzi, A. A. ocorrência de *Rhizobium* em leguminosas de interesse silvicultural para a Região Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 19, p. 156-158, 1984.
- Kageyama, P. Y. **Estudo para implantação de matas cilia-res de proteção na bacia hidrográfica de Passa Cinco visando à utilização para abastecimento público.** Piracicaba: Esalq, 1986. 236 p. Relatório de pesquisa.
- Ledo, A. A. M. **Estudo da causa da dormência em se-mentes de guapuruvu (*Schizolobium parahybum* (Vell. Blake) e orelha-de-negro (*Enterolobium contortisiliqu-um* (Vell.) Morong e métodos para sua quebra.** 1977. 57 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Lima, C. M. R. de; Borghetti, F.; Noda, F. N.; Sousa, M. V. de. Aspectos da germinação de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. In: Con-gresso Nacional de Botânica, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos.** Rio de Janeiro; Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 451.
- Longhi, R. A. **Livro das árvores:** árvores e arvoretas do sul. Porto Alegre: L & PM, 1995. 174 p.
- Lorenzi, H. **Árvores Brasileiras – Manual de Identifi-cação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil.** Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, v. 01, 5ª edição, 2008. 384 p.
- Magnago, L. F. S. *et al.* Os processos e estágios sucessio-nais da Mata Atlântica como referência para restauração florestal. In: MARTINS, S. V. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados.** Viçosa: Editora UFV, 2012. p. 69-100.
- Méndez, M. Del C.; Riet-Correa, F. **Plantas tóxicas e mi-cotoxícoses.** Pelotas: Ed. Universitária: Universidade Federal de Pelotas, 2000. 112 p.
- Mesquita, A. L. 1990. **Revisão taxonômica do gênero *Enterolobium* Mart. (Mimosoideae) para a região neo-tropical.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural de Pernambuco. 219 p.
- Mesquita, A.L.; Morim, M.P.; Bonadeu, F. *Enterolobium* in **Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB83154>>. Acesso em: 26 Nov. 2018.
- Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. Fonseca & J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for con-servation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Nave, A. G.; Rodrigues, R. R.; Gandolfi, S. Planejamento e recuperação ambiental da Fazenda São Pedro da Mata, Município de Riolândia, SP. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997. Ouro Preto. **Do substrato ao solo:** trabalhos voluntários. Viço-sa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. P. 67-77.
- Nodari, R. O.; Guerra, M. P.; Reis, A. Efeito de tratamentos pré-germinativos e sistemas de sementeira na produção de mudas de timbaúva *Enterolobium contortisiliquum* (Vellozo) Morong em viveiro. **ÍNSULA** Florianópolis N° 13 38-47 1983.
- Olinda, R. G.; Medeiros, R. M. T.; Dantas, A. F. M.; De Lemos, R. A. A.; Riet-Correa, F. Intoxicação por *Enterolo-bium contortisiliquum* em bovinos na região Nordeste do Brasil. **Pesq. Vet. Bras.** 35(1):44-48, janeiro 2015.
- Paoli, A. A. S. Estudo morfo-anatômico da unidade de dispersão de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Mo-rong. (Leg. – Mimosoideae). In: Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo, 7., 1988, Rio Claro. **Resumos.** Rio Claro: Unesp, 1988. P. 5-6.
- Pásztor, Y. P. C. Métodos usados na colheita de sementes. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v.1, n. 2, p. 305-323, 1962/1963.
- Pereira Junior, A. M.; Queiroz, S. É. E. Germinação e que-bra de dormência de sementes de *Enterolobium contor-tisiliquum* (Vell.) Morong (tamboril). **Enciclopédia Bios-fera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.22; p. 1406, 2015.
- Reitz, R.; Klein, R. M.; REIS, A. Projeto madeira do Rio Grande do Sul. **Sellowia**, Itajaí, n. 28/30, p. 3-320, 1978.
- Rodrigues, R. R., R. A. F. Lima, S. Gandolfi & A. G. Nave. 2009. On the restoration of high diversity forests: 30 years of experiences in the Brazilian Atlantic Forest. **Bio-logical Conservation** 142: 1242-1251.
- Santos, H. M.; Santos, G. A. Superação de dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.)

Morong. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.6, N.10, 2010 11 p.

Scalon, S. P. Q.; Mussuray, R. M.; Wathier, F.; Gomes, A. A.; Silva, K. A.; Pierezan, L.; Scalon Filho, H. Armazenamento, germinação de sementes e crescimento inicial de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. **Acta Sci. Biol. Sci.** Maringá, v. 27, no. 2, p. 107-112, April/June, 2005.

SER. **Princípios da SER International sobre a restauração ecológica**. 2004. Disponível em: <<https://www.ser.org>> Acesso em 03 dez. 2018.

Silva, A. C. F.; Silveira, L. P.; Nunes, I. G.; Souto, J. S. Superação de dormência de *Enterolobium contortisiliquum* Mor. (Vell.) Morong. **Scientia Plena Vol. 8**, Num. 4 2012.

Silva, F. H. M.; Ruas, M. A. O.; Pinho, E. F. M. **Germinação e produção de mudas de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) para uso em recuperação de áreas degradadas**. IX Simpósio Brasileiro de Engenharia Ambiental, XV Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Ambiental e III Fórum Latino Americano de Engenharia e Sustentabilidade. Belo Horizonte, 2017.

Souza, N.; Pinto, M. A. D. S. C.; Araújo, A. V.; Brito, A. S. Tratamentos pré-germinativos na superação de dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p. 2887 2014.

SMA. **Plano de manejo: APA Capivari-Monos**. São Paulo: Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, 2011. 346 p.

Tigre, C. B. **Silvicultura para as matas xerófilas**. Fortaleza: Dnocs, 1970. 176 p. (Dnocs. Publicação, 243).

Vasconcelos, I. Associação simbiótica entre microorganismos e espécies florestais do Nordeste. In: Seminário sobre atualidades e perspectivas florestais, 7., "Associações biológicas entre espécies florestais e microorganismos para aumento da produtividade econômica do reflorestamentos", 1982. Curitiba. **Anais**. Curitiba: Embrapa – URPFCS. P. 53-66. (Embrapa – URPFCS. Documentos, 12).



PESQUISA Experimento realizado no Centro de Estudos e Conservação da Flora - CECFLORA, indicou opções para germinação de *Enterolobium contortisiliquum*

7. Quem Somos

Sobre a Pick-upau

A Agência Ambiental Pick-upau é uma organização não governamental sem fins lucrativos de caráter ambientalista 100% brasileira, fundada em 1999, por três ex-integrantes do Greenpeace-Brasil. Originalmente criada no Cerrado brasileiro, tem sua sede, próxima a uma das últimas e mais importantes reservas de Mata Atlântica da cidade de São Paulo, o PE das Fontes do Ipiranga.

Por tratar-se de uma organização sobre Meio Ambiente, sem uma bandeira única, a Agência Ambiental Pick-upau possui e desenvolve projetos em diversas áreas ambientais. Desde a educação e o jornalismo ambiental, através do Portal Pick-upau – Central de Educação e Jornalismo Ambiental; passando por programas de produção florestal de espécies nativas de biomas brasileiros; reflorestamento de áreas degradadas e recuperação de fragmentos florestais; políticas públicas, através da atuação em conselhos; neutralização de gases de efeito estufa e mitigação às mudanças climáticas, através do plantio de mudas e créditos de carbono; até a pesquisa científica sobre biodiversidade da fauna e flora.

Saiba mais: www.pick-upau.org.br

Sobre o CECFLORA

O Centro de Estudos e Conservação da Flora – CECFLORA foi criado em 2014 pela Pick-upau para o desenvolvimento de pesquisas científicas sobre biodiversidade nas áreas de produção florestal de espécies nativas; experimentos com plantas ornamentais, epífitas e sementes; além de estudos com avifauna. Abriga também coleções científicas como exsicatas, sementes, madeiras, fungos e insetos, além de ser um espaço destinado à realização de cursos e ações de educação ambiental.

Saiba mais: www.cecflora.org.br

Sobre o Projeto Darwin

O Projeto Darwin tem como principais características conhecer e divulgar os atributos naturais e culturais dos biomas brasileiros, incluindo áreas particulares, Unidades de Conservação. Lançado em 2009, durante as comemorações de 200 anos do nascimento de Charles Robert Darwin, o projeto de pesquisa científica da Agência Ambiental Pick-upau realiza inventários biológicos de espécies predominantes da fauna e da flora, mantém coleções científicas, desenvolve estudos sobre produção florestal, recuperação de áreas degradadas, mudanças climáticas, entre outras áreas. O projeto tem o compromisso de sensibilizar o maior número de pessoas possíveis para tornar viável o desenvolvimento socioeconômico e a preservação do ambiente das regiões pesquisadas.

Saiba mais: www.darwin.org.br

Sobre o Projeto Aves

Criado pela Pick-upau em 2014, durante uma viagem a São Sebastião, no litoral norte de São Paulo, o Projeto Aves era a oportunidade para a Organização iniciar suas atividades com a fauna, uma vez que a Pick-upau se especializou, ao longo dos anos em estudos sobre a flora e a restauração de habitats. A partir de 2015, o Projeto Aves passou a ser patrocinado pela Petrobras, por meio do Programa Petrobras Socioambiental, e desde então realiza atividades voltadas ao estudo e conservação desses animais. Pesquisas científicas como levantamentos quantitativos e qualitativos, pesquisas sobre frugivoria, dispersão de sementes e polinização de flores são publicadas na Darwin Society Magazine; o projeto mantém ainda a produção e plantio de espécies vegetais, além de atividades socioambientais com crianças, jovens e adultos, sobre a importância em atuar na conservação das aves.

Saiba mais: www.projetoaves.org.br



O **Projeto Aves** realiza diversas atividades voltadas ao estudo e conservação desses animais. Pesquisas científicas como levantamentos quantitativos e qualitativos, pesquisas sobre frugivoria e dispersão de sementes, polinização de flores, são publicadas na Darwin Society Magazine; produção e plantio de espécies vegetais, além de atividades socioambientais com crianças, jovens e adultos, sobre a importância da conservação das comunidades de avifauna. O Projeto Aves é patrocinado pela Petrobras, por meio do Programa Petrobras Socioambiental, desde 2015.

Darwin Society Magazine é uma publicação científica da Agência Ambiental Pick-upau que tem o objetivo de divulgar atividades e pesquisas realizadas pela equipe técnica da organização, através de seus projetos institucionais sobre conservação da biodiversidade e meio ambiente em geral.

Projeto Aves: Mata Atlântica
Germinação de *Enterolobium contortisiliquum* sob Diferentes
Tratamentos Pré-germinativos em Ambientes Distintos

Agência Ambiental Pick-upau
Programa Petrobras Socioambiental

Série Científica v.31, n.31 - Junho de 2019
ISSN 2316-106X



Magazine
Darwin Society
Ciência para todos

Realização



Apoio



Patrocínio

