

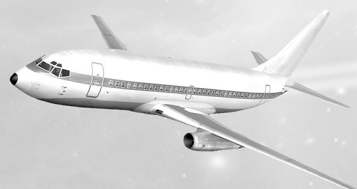
**ELÓI MARTINS SENHORAS
(ORGANIZADOR)**



A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO INTERDISCIPLINAR NAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS 3

Atena
Editora
Ano 2020

**ELÓI MARTINS SENHORAS
(ORGANIZADOR)**



**A PRODUÇÃO
DO CONHECIMENTO
INTERDISCIPLINAR NAS
CIÊNCIAS AMBIENTAIS 3**

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

P964 A produção do conhecimento interdisciplinar nas ciências ambientais
3 [recurso eletrônico] / Organizador Eloi Martins Senhoras. –
Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-86002-08-9

DOI 10.22533/at.ed.089200203

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa –
Brasil. I. Senhoras, Eloi Martins.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A construção do campo de estudos em Ciências Ambientais tem passado por uma crescente produção incremental de pesquisas em diferentes partes do mundo em razão das rápidas transformações ambientais engendradas pelo homem, de modo que, no Brasil, esta dinâmica não tem sido diferente, razão pela qual o presente livro surge para ampliar os debates temáticos.

Esta obra, “A Produção do Conhecimento Interdisciplinar nas Ciências Ambientais 3”, dá continuidade aos esforços coletivos das obras anteriores, buscando dar voz a diferentes pesquisadores brasileiros com o objetivo de mostrar a riqueza analítica e propositiva de nossas pesquisas científicas nacionais frente a vários desafios ambientais.

Fruto de um trabalho coletivo de quarenta e quatro pesquisadores oriundos de dez estados brasileiros, de todas as cinco macrorregiões brasileiras, esta obra conjuga as contribuições oriundas de diferentes instituições público e privadas de ensino, pesquisa e extensão, findando valorizar as análises e debates no campo epistemológico de Ciências Ambientais.

O presente livro foi estruturado por meio de pesquisas que se caracterizaram quanto aos fins por estudos exploratórios, descritivos e explicativos, bem como por estudos quali-quantitativos em função das diferentes técnicas utilizadas nos procedimentos metodológicos de levantamento e análise de dados.

Organizado em quatro eixos temáticos, os dezesseis capítulos apresentados neste livro dialogam entre si por meio de análises laboratoriais, estudos de casos e discussões relacionadas às agendas ambientalistas, respectivamente da fauna e da flora, de resíduos sólidos urbanos, de análises de solos e sementes, bem como de análises físico-químicas da água.

No primeiro eixo, “Fauna e flora”, o livro apresenta os dois primeiros capítulos, os quais abordam como estudos de caso, a problemática do atropelamento de animais silvestres em rodovias e ferrovias, e, os esforços em termos de políticas e leis no combate à extração madeireira ilegal existentes no Brasil.

No segundo eixo, “Resíduos sólidos urbanos”, quatro capítulos abordam diferentes facetas sobre resíduos sólidos urbanos no país, por meio da análise da aplicação tecnológica para aproveitamento de pneus, análise territorial de resíduos em um município paranaense, análise do potencial de resíduos agroindustriais, assim como análise de monitoramento de aves dentro e no entorno de uma Central de Tratamento de Resíduos.

No terceiro eixo, “Análises de solos e sementes”, dois capítulos desenvolvem análises físico-químicas de solo a título de identificação da evolução do CO₂ e caracterização de atributos. Ademais, três capítulos realizam análises biométrica e hídrica de sementes e frutos, análise de potencialidade alelopática de sementes e um estudo de enriquecimento de banco de sementes para restauração em hora

agroecológica urbana.

No quarto eixo, “Análises físico-químicas da água”, os dois últimos capítulos deste livro apresentam discussões sobre estudos de casos desenvolvidos sobre avaliação de concentrações de metais pesados na água de um rio localizado no Maranhão e sobre gestão ambiental da água em uma instituição de ensino superior no Ceará.

Com base nas análises e discussões levantadas nos diferentes capítulos desta obra existe uma franca contribuição para o público geral ou especializado no entendimento de que o campo epistemológico das Ciências Ambientais é eclético, sendo conformado por diferentes matizes teórico-metodológicas que possuem o objetivo comum de explicar e propor melhorias sustentáveis aos desafios e complexidades do mundo real.

Em nome de todos os pesquisadores envolvidos neste livro, comprometidos com o desenvolvimento das Ciências Ambientais no Brasil, convidamos você leitor(a) para explorar conosco, neste rico campo científico, toda a riqueza empírica da nossa realidade ambiental, pois urge a necessidade de avançarmos nossa consciência ambiental.

Ótima leitura!

Elói Martins Senhoras

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A TEORIA DO DIREITO EM UMA PERSPECTIVA AMBIENTAL	
Laone Lago	
Wilson Madeira Filho	
Napoleão Miranda	
DOI 10.22533/at.ed.0892002031	
CAPÍTULO 2	15
FAUNA AMEAÇADA NAS RODOVIAS	
Elisângela de Albuquerque Sobreira	
Victória Sobreira Lage	
Rafael Sobreira Lage	
Gabriel Sobreira Lage	
DOI 10.22533/at.ed.0892002032	
CAPÍTULO 3	26
ILEGALIDADE NA EXPLORAÇÃO MADEIREIRA: ESFORÇOS DESENVOLVIDOS PELO BRASIL	
Alessandra Maria Filippin dos Passos	
DOI 10.22533/at.ed.0892002033	
CAPÍTULO 4	31
REVIEW: TECNOLOGIA E APLICAÇÃO PARA O APROVEITAMENTO DE PNEUS INSERVÍVEIS	
Andressa Lunardi	
Valéria Pian Silvestri	
Janaína Chaves Ortiz	
DOI 10.22533/at.ed.0892002034	
CAPÍTULO 5	40
ANÁLISE TERRITORIAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MATINHOS-PR	
Alexandre Dullius	
Maclovia Corrêa da Silva	
Luiz Everson da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.0892002035	
CAPÍTULO 6	55
POTENCIAL DOS RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS COMO FONTES DE CARBONO PARA PRODUÇÃO DE INVERTASES POR FUNGOS	
Gabriela Furlaneto Sanchez de Sousa	
Andreza Gambelli Lucas Costa Nascimento	
Marina Kimiko Kadowaki	
DOI 10.22533/at.ed.0892002036	
CAPÍTULO 7	64
ANÁLISE DE METODOLOGIA DA CINÉTICA DE EVOLUÇÃO DO CO ₂ SOB INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA E UMIDADE DO SOLO	
Amanda Silva De Medeiros	
Alécio Marcelo Lima Dos Santos	
Hélder Delano Barboza De Farias	
Pablio Henrique De Souza Lima	

Paulyanne Karlla Araújo Magalhães

Mayara Andrade Souza

DOI 10.22533/at.ed.0892002037

CAPÍTULO 8 79

MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE *CORAGYPS ATRATUS* EM CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E SEU ENTORNO

Evandro Roberto Tagliaferro

DOI 10.22533/at.ed.0892002038

CAPÍTULO 9 85

CARACTERIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM ÁREAS SUBMETIDAS A DIFERENTES USOS NO NORDESTE PARAENSE

Bárbara Maia Miranda

Arystides Resende Silva

Gustavo Schwartz

Eduardo Jorge Maklouf Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.0892002039

CAPÍTULO 10 93

ATIVIDADE ALELOPÁTICA DE *NERIUM OLEANDER* L. E *DIEFFENBACHIA PICTA* SCHOTT EM SEMENTES DE *LACTUCA SATIVA* L. E *BIDENS PILOSA* L.

Luiz Augusto Salles das Neves

Raquel Stefanello

Kelen Haygert Lencina

DOI 10.22533/at.ed.08920020310

CAPÍTULO 11 105

REDES NEURAIS ARTIFICIAIS NA ESTIMAÇÃO DE DIÂMETROS DE *TECTONA GRANDIS* L.F.

Izabel Passos Bonete

Luciano Rodrigo Lanssanova

DOI 10.22533/at.ed.08920020311

CAPÍTULO 12 119

ANÁLISE QUANTITATIVA BIOMÉTRICA E HÍDRICA DOS FRUTOS E SEMENTES DA ESPÉCIE *DELONIX REGIA* (BOGER EX HOOK) RAF.

Juliana Fonseca Cardoso

Gesivaldo Ribeiro Silva

Eliane Francisca Almeida

Antônio Pereira Júnior

DOI 10.22533/at.ed.08920020312

CAPÍTULO 13 131

ENRIQUECIMENTO DO BANCO DE SEMENTES DO SOLO COM SEMENTES FLORESTAIS PARA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA EM HORTA AGROECOLÓGICA URBANA, PELOTAS, RS

Tiago Schuch Lemos Venzke

DOI 10.22533/at.ed.08920020313

CAPÍTULO 14 143

AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DOS METAIS PESADOS NA ÁGUA SUPERFICIAL DO RIO SANTO ANTONIO, BRASIL

Neemias Muniz de Souza

Joveliane de Melo Monteiro
Wallace Ribeiro Nunes Neto
Erika Luana Lima Durans
Leila Cristina Almeida Sousa
Luís Claudio Nascimento da Silva
Adriana Sousa Rêgo
Flor de Maria Araujo Mendonça Silva
Andrea de Souza Monteiro
Rita de Cassia Mendonça de Miranda
Darlan Ferreira da Silva
Maria Raimunda Chagas Silva

DOI 10.22533/at.ed.08920020314

CAPÍTULO 15 154

GESTÃO AMBIENTAL DA ÁGUA ATRAVÉS DA ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA NUMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR NO SERTÃO CENTRAL DO CEARÁ

Danielle Rabelo Costa
Sérgio Horta Mattos
Marcos James Chaves Bessa
Valter de Souza Pinho

DOI 10.22533/at.ed.08920020315

CAPÍTULO 16 163

CARACTERIZAÇÃO DO POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (PH) DE ÁGUAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DA MÉSOREGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM

Francisca Mariane Martins Araújo
Marcos Daniel das Neves Sousa
Ingryd Rodrigues Martins
Isabelly Silva Amorim
Danyelly Silva Amorim
Elane Giselle Silva dos Santos
Xenna Tiburço
Maria Renara Alves Rodrigues
Jamille de Sousa Monteiro
Tatiana Cardoso Gomes
Kássia Rodrigues da Costa Sena
Giovanna Gabriela Silva Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.08920020316

SOBRE O ORGANIZADOR..... 170

ÍNDICE REMISSIVO 171

ANÁLISE QUANTITATIVA BIOMÉTRICA E HÍDRICA DOS FRUTOS E SEMENTES DA ESPÉCIE *Delonix regia* (Bojer ex Hook) Raf.

Data de submissão: 09/12/2019

Data de aceite: 19/02/2020

Juliana Fonseca Cardoso

Universidade do Estado do Pará, Campus VI,
Paragominas, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/391522592394718>

Gesivaldo Ribeiro Silva

Universidade do Estado do Pará, Campus VI,
Paragominas, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/0867377824342539>

Eliane Francisca Almeida

Universidade do Estado do Pará, Campus VI,
Paragominas, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/9110187847588003>

Antônio Pereira Júnior

Universidade do Estado do Pará, Campus VI,
Paragominas, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/3239362677711162>

RESUMO: A *Delonix regia* (Bojer ex Hook) Raf, da família Fabaceae é uma espécie bastante utilizada na arborização das cidades. Esta pesquisa objetivou avaliar quantitativamente, a biometria, teor de umidade e a embebição. Coletaram-se, manualmente, 23 indivíduos para análise, dia 23 de junho de 2017, período vespertino (14h00 as 16h00). Os métodos utilizados para análises biométricas e teores de umidade foram os preconizados por Brasil

e Oliveira. Os dados obtidos foram tratados estatisticamente (Estatística Descritiva: média, moda, mediana, desvio padrão, assimetria, máxima e mínima) e construção do Histograma de Frequência foi efetuada com planilhas eletrônicas contidas no *software Excel* versão 2013. A análise dos dados obtidos para os valores da média quanto a biometria dos frutos, indicou que eles são classificados como grandes e com ligeira assimetria; já as sementes apresentaram comprimento médio (2,3 cm) e similar aos referido na literaturas. Largura igual a 0,71cm e a espessura equivalente a 0,48 cm. Quanto ao teor de umidade, os dados indicaram que o valor da média (10,3%) foi considerado baixo devido a impermeabilidade do tegumento, porém acima do exibido como padrão (5,2%). Outra indicação foi quanto a pós embebição onde houve tendência no crescimento da massa (+ 7,27) e isso pode ser relacionado com a imaturidade de 40% das sementes existentes em cada lote e, finalmente, a tendência da curva de embebição foi para diminuição no nível de absorção em relação ao tempo de imersão máximo (120 h), fato relacionado à barreira física (rigidez e hidrofobicidade do tegumento) característica dessa espécie.

PALAVRAS-CHAVE: Dormência. Flamboyant. Umidade.

QUANTITATIVE BIOMETRIC AND WATER ANALYSIS OF FRUITS AND SEEDS OF THE SPECIES *Delonix regia* (Bojer ex Hook) Raf.

ABSTRACT: *Delonix regia* (Bojer ex Hook) Raf, from the Fabaceae family, is a species widely used in the afforestation of cities. This research aimed to evaluate quantitatively, biometry, moisture content and soaking. Twenty-three individuals were manually collected for analysis on June 23, 2017, afternoon period (14:00 to 16:00). The methods used for biometric analysis and moisture content were those recommended by Brazil and Oliveira. The data obtained were statistically treated (Descriptive Statistics: mean, mode, median, standard deviation, asymmetry, maximum and minimum) and the construction of the Histogram of Frequency was performed with electronic spreadsheets contained in Excel software version 2013. The analysis of the data obtained for the mean values regarding the biometry of the fruits indicated that they are classified as large and with slight asymmetry; the seeds presented average length (2.3 cm) and similar to those referred to in literature. Width equal to 0.71 cm and thickness equivalent to 0.48 cm. Regarding the moisture content, the data indicated that the mean value (10.3%) was considered low due to the impermeability of the integument, but above the standard value (5.2%). Another indication was regarding post-soaking where there was a tendency in mass growth (+ 7.27) and this can be related to the immaturity of 40% of the existing seeds in each lot and, finally, the tendency of the soaking curve was to reduce the absorption level in relation to the maximum immersion time (120 h), a fact related to the physical barrier (rigidity and hydrophobicity of the integument) characteristic of this species.

KEYWORDS: Dormancy. Flamboyant. Moisture.

1 | INTRODUÇÃO

Em uma percepção ambiental sobre arborização urbana das cidades brasileiras, encontra-se uma pontualidade na utilização de espécies arbóreas exóticas do que ao uso espécies nativas, afeta ainda mais os resquícios florestais em ambiente urbano. Dissocia-o desta percepção ambiental, umas das espécies comumente usada é a *Delonix regia* (Bojer ex Hook) Raf (CÂMARA, 2015).

No estudo de Cânovas (2013), esse autor afirma que o *D. regia* pertence à família Fabaceae (leguminosas), é nativa da ilha de Madagascar e cultivada em regiões tropicais e subtropicais; destaca-se pela copa ampla para a formação de sombras; crescimento rápido e exuberância. Quanto à reprodução, Varela et al. (1991) escreveram que ela possui reprodução sexuada, cujas sementes apresentam problemas de germinação, o que dificulta a disseminação e perpetuação da espécie na natureza.

Para Nunes (2016), quando essas limitações estão ausentes nelas, tem-se o chamado grau ou padrão de excelência. Tais padrões podem ser mensurados via parâmetros físicos associados a biometria, teor de umidade no momento da colheita e o potencial de absorção de água quando induzidas a embebição.

Nesse contexto, Sarmiento et al. (2015), afirma que o teor de água nas sementes influencia diretamente na qualidade física, por isso a determinação é fundamental em testes oficiais de qualidade de lotes selecionados, o que possibilita a adoção de medidas adequadas para a solução de eventuais disfunções.

Outra consequência do alto teor de água foi objeto de estudo por Carvalho e Nakagawa (2000). Nele, os pesquisadores afirmaram que ela afeta a qualidade física das sementes não só no período de armazenamento, como também o beneficiamento porque impede o manejo e restringe a ação de máquinas usadas nesses processos, pois o menor teor de umidade nos lotes, provoca maior longevidade no armazenamento de semente.

Nesse cenário, é de grande relevância saber sobre embebição da semente, principalmente em espécies arbóreas florestais em literaturas pretéritas (DENG; CHENG; SONG, 2010), especialmente em sementes de *Cotinus coggygria* var. *Cinerea* Engl.; *Adenantha pavonina* L.(MANTOAN et al., 2012) e *Erythrina velutina* Willd. (SILVA JUNIOR et al., 2012).

Mas, para que todos esses fatos sejam realizados, deve ocorrer a absorção de água via permeabilidade tegumentar para que haja aumento do volume interno, em seguida, a ruptura dele. Essa sequência de fatos permite um incremento nas atividades bioquímicas e, conseqüentemente, o crescimento do embrião e a germinação (SANTOS; POMPELLI, 2013).

Processo enquadrado em três fases de ocorrência: (I), rápida entrada de água, causada pela alteração da permeabilidade da membrana; (II) estabilização da entrada de água e ativação dos processos metabólicos; (III) início do crescimento do embrião e a retomada da absorção de água (OLIVEIRA, 2013).

Logo, *D. regia* é uma espécie bastante utilizada na arborização das cidades. Para tal, esta pesquisa tem como objetivo avaliar quantitativamente, a biometria, o teor de umidade e embebição da semente dessa espécie, para gerar informações acerca desses aspectos dela.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados um método para análise da biometria, teor de umidade e embebição (Quadro 1).

Análise	Preconizadores	Ano
Biométrica	Ministério da Agricultura	2009
Teor de Umidade	Ministério da Agricultura	1992
Curva de Embebição	Oliveira	2013

Quadro 1 – Análises, preconizadores e instrumentos utilizados para as mensurações da biometria, teor de umidade e embebição.

Fonte: autores (2019)

Quanto à coleta das amostras, utilizou-se o método da catação manual, realizado na Av. Teresina, bairro Cidade Nova do município de Paragominas (PA), período vespertino (14:00 as 16:00), em uma única vez (Figura 1)



Figure 1. Local de colheita de frutos de *D. regia*. Paragominas – PA

Fonte: autores (2019)

A escolha desse local foi em função da frequência da espécie arbórea *D. regia*, o que permitiu um acumulado igual a 23 indivíduos amostrados (frutos), cuja deiscência estivesse conservada (Tabela 1).

Parte coletada	Ferramentas utilizadas	Número de		
		Indivíduos	Sementes	Lotes formados (Quantidade de semente em cada um deles)
Frutos	Podão	23	21 a 40	4 (100)

Tabela 1 – Ferramentas empregadas para as coletas de frutos e sementes. Paragominas – PA.

Fonte: autores (2019)

O transporte dos objetos coletados foi efetuado em uma sacola de poliestireno. Em relação as sementes, verificaram-se três aspectos externos: aparência, cor, tamanho e sanidade. A análise biométrica de frutos e sementes (comprimento, largura e espessura), foram utilizados: paquímetro digital e fita centimétrica de um metro 1 m. Para a análise laboratorial dos indivíduos coletados, foram empregadas etapas referentes ao processo submetidos (Figura 2).

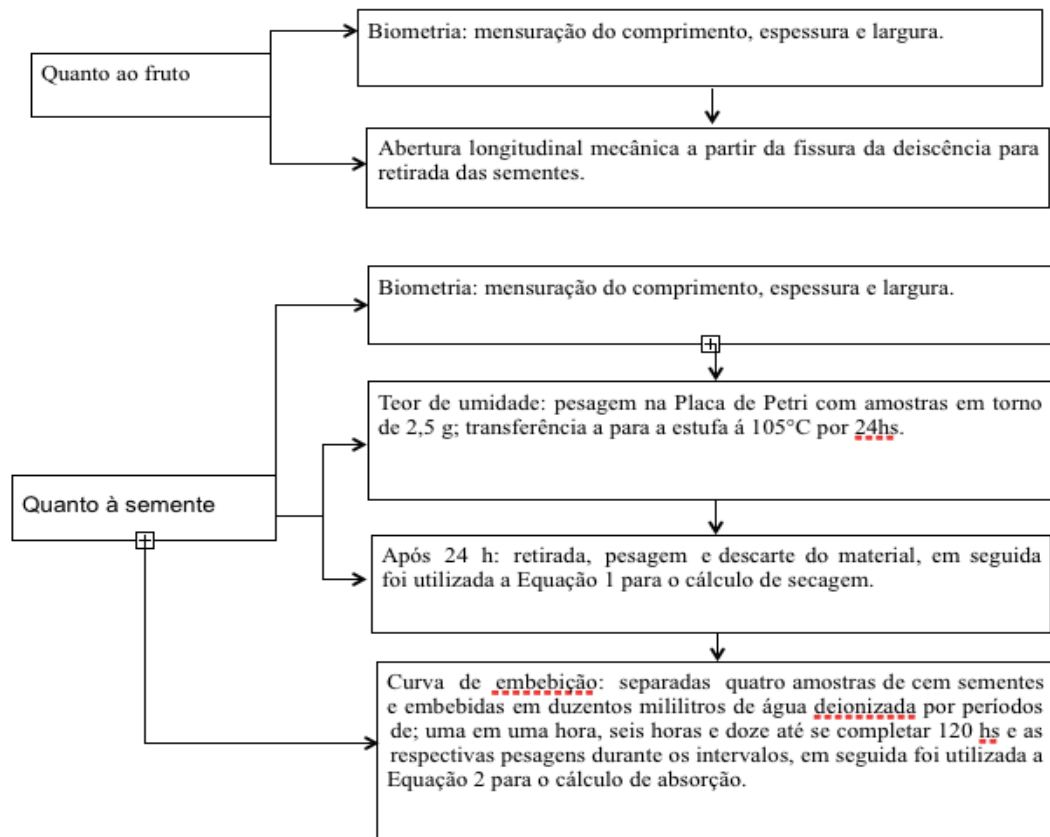


Figura 2. Fluxograma das etapas de tratamento físico os frutos e sementes. Paragominas – PA

Fonte: Autores (2019)

$$U (\%) = \left(\frac{P_f - P_i}{P_i} \right) \times 100 \quad (1)$$

Onde: U = Teor de Umidade; Pf – peso final; Pi – peso inicial.

$$Q = P_1 - P_2 \quad (2)$$

Onde: Q = Quantidade de água absorvida; P₁ – peso inicial; P₂ – peso final.

Quanto à remoção do teor de umidade, ela foi efetuada com o uso de estufa elétrica a 105°C, e as amostras foram depositadas em Placas de Petri e pesadas com auxílio da balança analítica de quatro dígitos após a virgula e que marca com precisão até 220 gramas.

Finalmente, para a curva de embebição das sementes, o experimento foi conduzido com quatro repetições de 100 sementes todas escarificadas, imersas em água deionizada. A curva de embebição foi determinada pelo ganho de peso com o aumento no teor de água, delimitando-se as fases de absorção de água.

Tratamento estatístico dos dados

Os dados obtidos foram tratados estatisticamente com o uso do *software Excel*

versão 2013 (MICROSOFT CORPORATION, 1997), com a aplicação da Estatística Descritiva (média, moda, mediana, desvio padrão, assimetria, máxima e mínima) e construção do Histograma de Frequência. Os dados obtidos foram alocados em gráficos e tabelas de acordo com a normativa estabelecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1993).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto a biometria de frutos e sementes

Os dados obtidos para a biometria dos frutos indicaram que, a medida do comprimento foi superior a largura, e esta, a espessura (Figura 3)

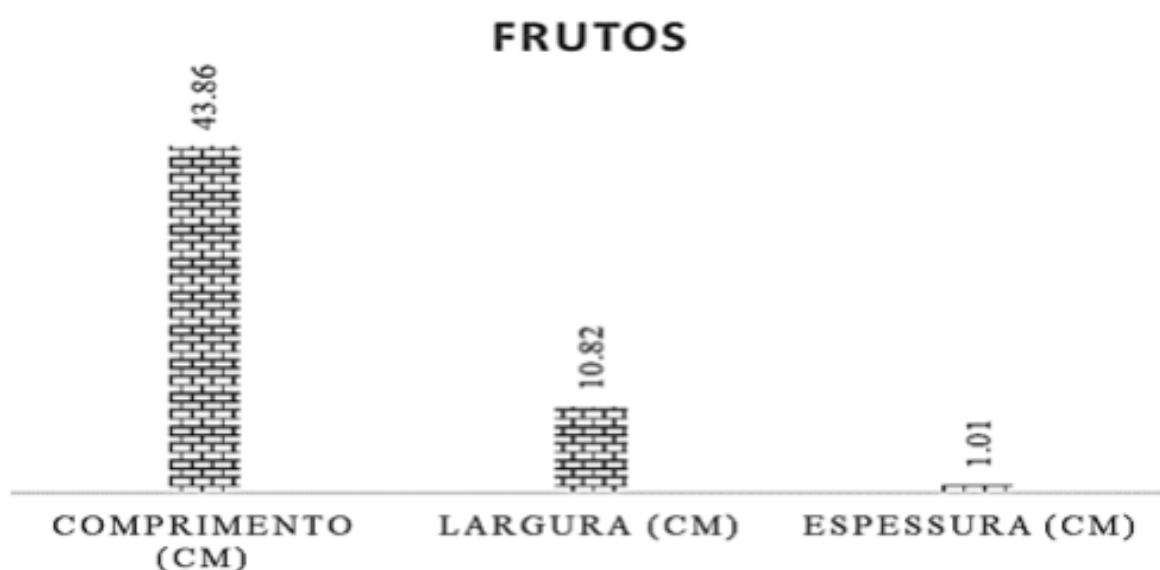


Figura 3 – Biometria para as três variáveis mensuradas nos frutos analisados. Paragominas – PA.

Fonte: autores (2019)

Acerca da biometria do fruto, Dutra et al. (2017), efetuaram estudo em Vitória da Conquista (BA), e concluíram que os frutos de *D. regia*, foram classificados como grandes, devido às medidas de comprimento (27,2 a 43,3 cm), largura (4,3 a 5,0 cm) e espessura (0,9 a 1,0 cm), contendo média de 2 a 38,6 sementes cada. Em Paragominas, os valores médios obtidos referente a biometria do fruto foram superiores aquelas encontradas em Vitória da Conquista, e isso permitiu a classificação dos frutos como “grandes”.

A análise dos dados quanto as médias, moda, mediana indicou valores similares. Em relação aos demais dados estatísticos (Figura 4).

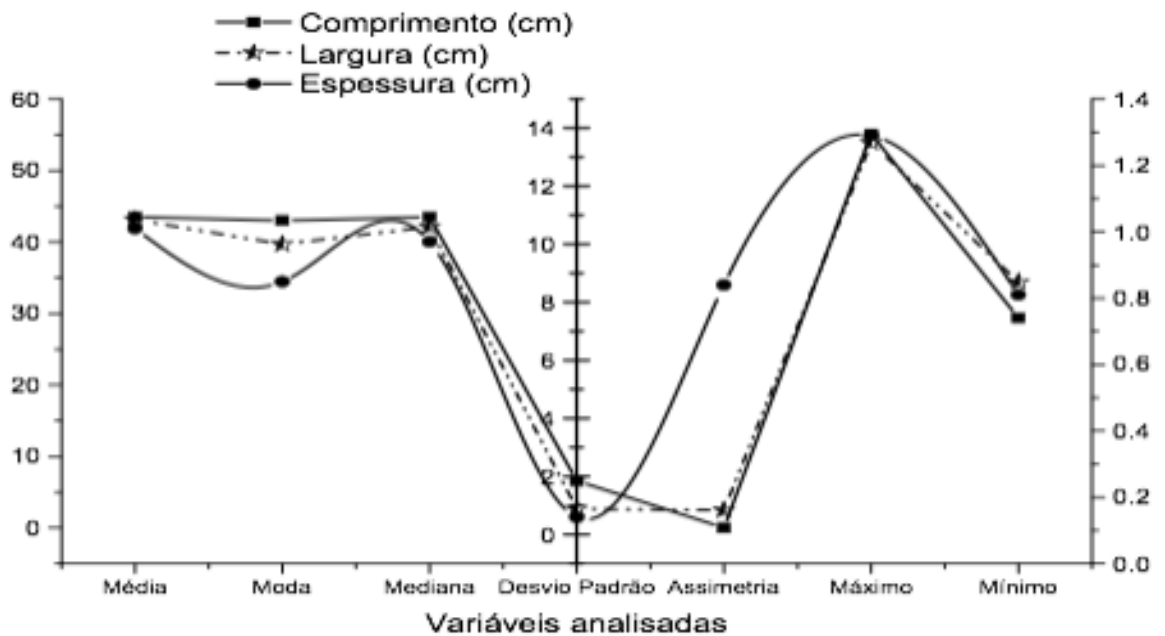


Figura 4 - Valores para média, moda, mediana do comprimento, largura e espessura dos frutos e sementes de *D. regia*. Paragominas – PA.

Fonte: autores (2019).

Após a plotagem de dados em histogramas de frequências, a análise deles indicou que houve uma simetria quanto ao comprimento (Figura 5a) largura (Figura 5b) e uma assimetria quanto a espessura (Figura 5c).

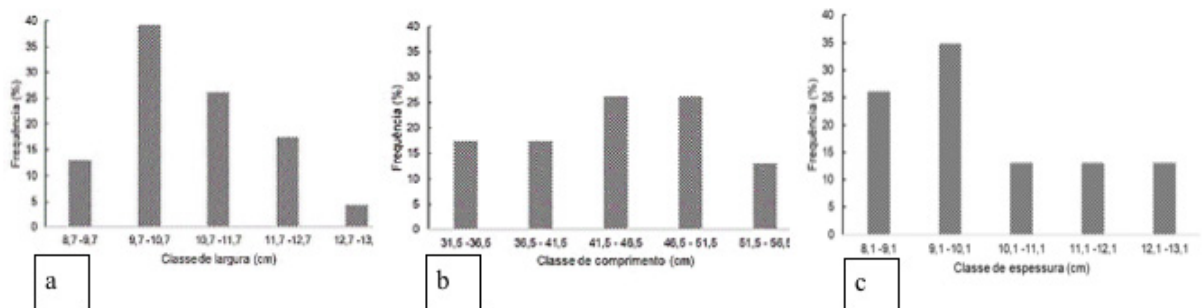


Figura 5 - Histograma da biometria dos frutos onde a) comprimento das sementes; b) largura dos frutos; c) espessura dos frutos em centímetros.

Fonte: autores (2019).

Para as sementes analisadas, os valores para as médias do comprimento (2,28 cm), largura (0,71 cm), e espessura (0,48 cm). Sobre essas medidas, Singh e Kumar (2014), realizou um artigo de revisão sobre as sementes de *D. regia*, e concluiu que elas devem apresentar 2 cm de comprimento, Na análise realizada em Paragominas, as sementes foram superiores em 0,28 cm o que, estatisticamente não é considerado como uma diferença aceitável, logo, afirma-se que há similaridade nos dados obtidos naquele município.

Quanto ao tratamento estatístico, a análise dos dados obtidos indicou que há variações correlatas aos padrões analisados, podendo ser explicada por pouca

variabilidade, devido condições genéticas e variações ambientais locais, apresentados (Tabela 2).

Parâmetro	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)
Média	22,84	7,10	4,89
Moda	23,3	6,9	5
Mediana	23,15	7	5
Desvio padrão	22,63	7,04	4,84
Assimetria	-0,04	0,04	-0,07
Máximo	324,6	7,9	5,4
Mínimo	18,70	6,1	4

Tabela 2. Biometria das sementes de *D. regia* coletadas em Paragominas, PA.

Fonte: autores (2019).

Nos histogramas de frequência foi observado comportamento simétrico para o comprimento das sementes e verificou-se comportamento assimétrico para largura e espessura (Figura 6).

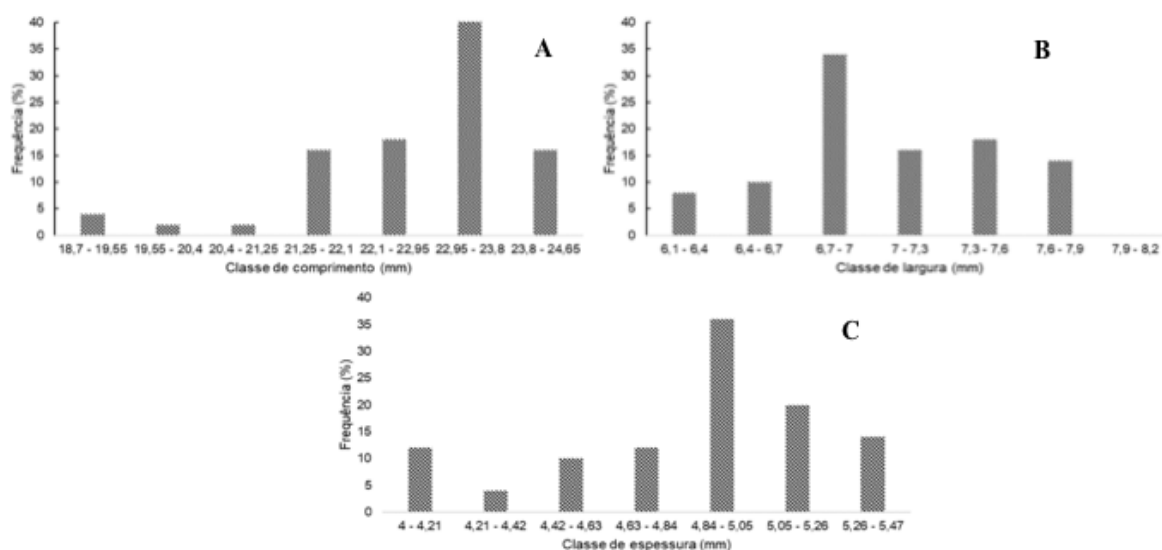


Figura 6. Histograma da biometria das sementes; (A) Comprimento das sementes em milímetros; (B) Largura das sementes em milímetros e (C) Espessura das sementes em milímetros.

Fonte: autores (2019).

3.1 Quanto ao teor de umidade

As sementes de *D. regia* apresentaram grau de umidade média de 10,3 % no início dos testes. Esse baixo valor de umidade pode estar relacionado a idiosincrasia da espécie, em que suas sementes tem dormência tegumentar, assim o tegumento cria uma característica rígida e hidrofóbica, enquanto está características pode se potencializar quanto menor o grau de umidade estiver (BEWLEY; BLACK, 1982).

Pereira et al., (2016), estudando com sementes de *D. regia* demonstrou que estas apresentaram grau de umidade igual a 5,6 %, diferença explicada por Ataíde et al. (2013) identificaram que o teor de umidade em sementes de *D. regia*, esta correlacionado com a imaturidade das mesmas, tornando-as estas suscetíveis a ganho de umidade.

3.2 Quanto a curva de embebição

Os valores de ganho de massa por embebição de sementes, apresentam um padrão trifásico segundo experimentos descrito por Bewley; Black (1994) (Fase I – reativação, Fase II – indução do crescimento e Fase III – inicia-se o crescimento da plântula), referente ao aumento do teor de água na semente.

Na análise de dados em relação à absorção de água em sementes de *D. regia*, nota-se que a partir do peso inicial até peso final (Figura 7), houve aumento significativo (7,27%) na massa, pelo incremento de água após um período de 120 horas.

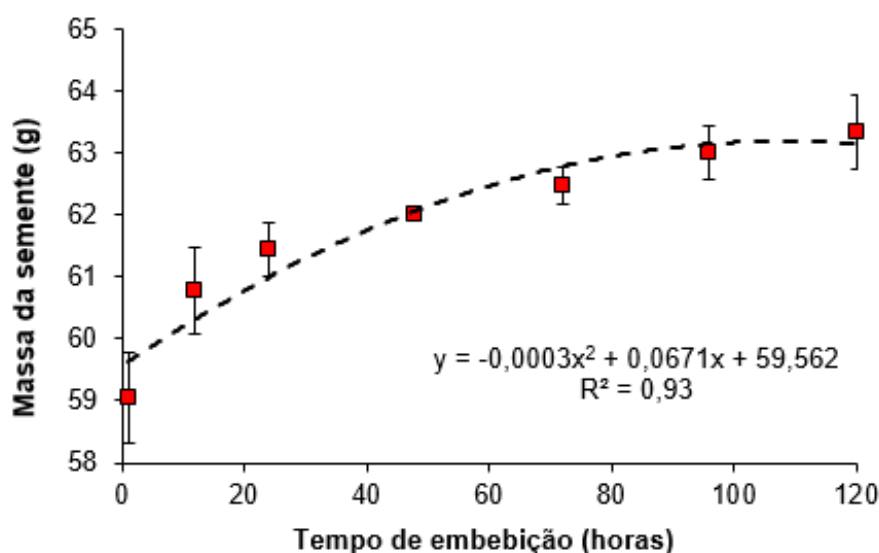


Figura 7. Curva de embebição de água das sementes de *D. regia*, Paragominas, PA.

Fonte: autores (2019).

Diante dos dados gerados, observou-se que, nas primeiras horas de embebecimento a taxa de aumento de massa foi superior quando comparadas com as pesagens dos períodos finais. Este aspecto de elevado ganho iniciais enquadra-se na Fase I, em função da diferença entre os potenciais hídricos, exibidas no intervalo de 0 a 48 horas, dados semelhantes foram relatados por Guollo et al., (2016) em sementes de *Mimosa scabrella* Benth na mesma condição de abertura tegumentar, o mesmo ocorreu para Araújo et al., (2014) com a espécie de *Macroptilium martii* Benth., ambas também da família das Fabaceae.

Posterior a esse tempo observou-se que a inclinação da curva diminui com o ganho de água, configurando a Fase II. Acréscimo considerado relativamente baixo, explicado pelo aumento na atividade fisiológica do embrião e a degradação das

substâncias de reserva para a retomada do seu crescimento (GUOLLO et al., 2016). Resultados semelhantes foram encontrados por Mantoan et al., (2012) em estudos com sementes de *Adenantha pavonina* L., e por Dantas (2015), trabalhando com *Libidibia férrea* Martius, ambas pertencente as Leguminosas. Nota-se também que o ponto de máxima eficiência na assimilação de água pela semente encontrasse no período de 112 horas aproximadamente.

Não foi identificado o ponto de início da Fase III na espécie, como identificado por Albuquerque et al., (2009), em semente de sucupira-preta, no entanto o mesmo aconteceu com sementes das espécie *Enterolobium maximum* Ducke (FARIAS et al., 2019) sendo que a mesma é da família da Fabaceae, pertencente a mesma família da espécie do presente estudo.

Não houve literatura suficiente para a comparação dos resultados sobre curva de embebição de sementes de *D. regia* com outros autores.

4 | CONCLUSÃO

Por conseguinte, mediante a caracterização biométrica dos frutos identificou a presença de variação no seu comprimento a largura, considerado como um fruto grande e uma quantidade razoável de sementes. O resultado da biometria das sementes expressou as mesmas logo fora dos padrões, ou seja, sementes muito pequenas, fato relacionado a fatores ambientais e condições genéticas. O teor de umidade apresentou média de 10,3%, valor pouco superior ao encontrado na literatura, associado a imaturidade destas. A variação de massa pós embebição das sementes, foi considerada baixa, os quais já eram esperados, devido a dormência da espécie.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, K. S. et al. Alterações fisiológicas e bioquímicas durante a embebição de sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth.). **Rev. bras. sementes**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 249-258, 2009 .

ARAÚJO, A. M. S.; TORRES, S. B.; NOGUEIRA, N. W.; FREITAS, R. M. O.; CARVALHO, S. M. C. Caracterização morfométrica e germinação de sementes de *Macroptilium martii* Benth. (FABACEAE). **Revista Caatinga**, v. 27, n. 3, p. 124-131, 2014.

ATAÍDE, G. M. et al. Superação da dormência das sementes de *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. **Revista Árvore, Viçosa-MG**, v.37, n.6, p.1145-1152, 2013.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds**: physiology of development and germination. 2nd ed. New York: Plenum Press, 1994. 445p

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** /

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília - DF: MAPA/ACS, 2009. 399p.

CÂMARA, F. M. M. et al. Métodos alternativos na Superação de dormência em sementes de *D. regia*. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 11, n. 3, p. 76-83, 2016.

CÂNOVAS, R; THAME, N. Quando floresce o *D. regia*. Jardim cor paisagismo e jardinagem. Disponível em <<http://www.jardimcor.com/catalogo-de-especies/quando-floresce-o-D-regia/comment-page-1/>>. Acesso em 27 jun. 2017.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000.

DANTAS, J. M. Resposta germinativa de sementes de *Libidibia férrea* Martius, submetidas a fatores abióticos. 2015. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Faculdade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, p. 56.

DENG, Z. J.; CHENG, H. Y.; SONG, S. Q. Effects of temperature, scarification, dry storage, stratification, phytohormone and light on dormancy-breaking and germination of *Cotinus coggygia* var. *Cinerea* (Anacardiaceae) seeds. *Seed Science and Technology*, Zurich, v. 38, n. 3, p. 572-584, 2010.

DUTRA, F. V. et al. Características biométricas de frutos e sementes de *D. regia*. *Scientia Agraria Paranaensis – Sci. Agrar. Parana.* v. 16, n. 1, p. 127-132, jan./mar, 2017.

FARIAS, Carla Caroline Magalhães et al. Biometria, características físicas e absorção de água de sementes de *Enterolobium maximum* Ducke. **Ciência Florestal**, [S.l.], v. 29, n. 3, p. 1241-1253, set. 2019. ISSN 1980-5098. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/14887>. Acesso em: 25 out. 2019. doi:<http://dx.doi.org/10.5902/1980509814887>.

GUOLLO, K.; MENEGATTI, R. D.; DEBASTIANI, A. B.; POSSENTI, J.; NAVROSKI, M. C. Biometria de frutos e sementes e determinação da curva de embebição em sementes de *Mimosa scabrella* Benth. **Rer. Cultivando o Saber**. v. 9, n. 1, p. 1 – 10, 2016.

MANTOAN, P. et al. Escarificação mecânica e química na superação de *Adenanthera pavonina* L. (Fabaceae: Mimosoideae). **Scientia Plena**, Aracajú, v. 8, n. 5, p. 1-8, 2012.

MANTOAN, P; SOUZA-LEAL, T; PESSA, H; MARTELINE, M. A; PEDROSO-DE-MORAES, C. Escarificação mecânica e química na superação de dormência de *Adenanthera pavonina* L. (Fabaceae: Mimosoideae). **SCIENTIA PLENA**, v. 8, n. 5, 2012.

NUNES, L. S. **Tecnologia de sementes- Qualidade**. Disponível em< https://www.agrolink.com.br/sementes/tecnologia-sementes/qualidade_361339.html>. Acesso em 27 de Out. 2019.

OLIVEIRA, A. B.; BOSCO, M. R. O. Biometria, determinação da curva de absorção de água em sementes e emergência inicial de plântulas de *Copernicia hospita* Martius. **Revista Brasileira de Agroecologia**. Fortaleza, v. 8, n. 1, p. 66-74, 2013.

SANTOS, N. C. N.; POMPELLI, M. F. **importância dos processos de embebição e condutividade elétrica para germinação de sementes das espécies *Cucúrbita máxima* e *Annona squamosa***. Disponível em: < <http://www.sbcnet.org.br/livro/65ra/resumos/resumos/6844.htm>>. Acesso em 29 de jun. 2017.

SARMENTO, H. G. S. et al. Determinação do teor de água em sementes de milho, feijão e pinhão-manso por métodos alternativos. **Energia na Agricultura**. Botucatu, v. 30, n. 3, p. 249-256, 2015.

SILVA JUNIOR, V. T. et al. *Erythrina velutina* Willd. (Leguminosae - Papilionoideae) ocorrente em caatinga e brejo de altitude de Pernambuco: biometria, embebição e germinação. *Revista Árvore*,

Viçosa, MG, v. 36, n. 2, p. 247-257, 2012.

SINGH, S.; KUMAR, S.N. Introduction to genus Delonix. **Review Article**, v.3, n.6, p.2042-2055, 2014.

VARELA, V.P.; BROCKI, E. & SÁ, S.T.V. Tratamentos pré- germinativos de espécies da Amazônica IV. Faveira camuzê - *Stryphnodendron pulcherimum* (Willd.) Hochr - Leguminosae. **Revista Brasileira de Sementes**. Brasília. v.13, n.2, p.87-89. 1991.

VEASEY, D. P. Effect of ambient conditions on oven methods of moisture measurement. **Milling**. London, v. 153, n. 1, p. 17-18, 1971.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adução 92, 131, 133, 134, 136, 141

Água 17, 18, 31, 34, 35, 44, 47, 66, 70, 71, 75, 80, 95, 120, 121, 123, 127, 128, 129, 132, 133, 140, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169

Alelopatia 93, 94, 104

Animais 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 66, 68, 80, 86, 95, 150, 165

Arborização 119, 120, 121

Árvore 49, 50, 77, 91, 106, 116, 117, 128, 130, 135, 138, 141

Asfalto 31, 37, 38, 39

Aterro 52, 80

Atributos químicos 85, 87, 91, 92

Atropelamento 15, 16, 17, 18, 19, 20, 25

Aves 18, 20, 79, 80, 81, 83

B

Biodiversidade 15, 16, 17, 21, 24, 47, 51

Biomassa 59, 61, 66, 77, 93, 102

Biometria 118, 119, 120, 121, 124, 125, 126, 128, 129

Brasil 8, 11, 14, 16, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 38, 39, 43, 44, 46, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 68, 77, 78, 79, 91, 95, 105, 113, 118, 119, 128, 132, 133, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 151, 152, 156, 158, 161, 162, 169

C

Ciências Ambientais 1, 25, 26, 31, 40, 55, 64, 65, 79, 85, 93, 105, 119, 131, 143, 154, 163, 170

D

Degradação 34, 35, 44, 48, 56, 64, 65, 66, 67, 77, 87, 127, 139, 144

Dióxido de carbono 65, 77, 91

E

Embebição 103, 119, 120, 121, 123, 127, 128, 129

Enzima 55, 57, 58, 59, 102

Espécies 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 45, 58, 60, 68, 80, 85, 87, 88, 93, 95, 96, 98, 99, 101, 103, 104, 106, 107, 116, 120, 121, 129, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 165

Estrada 17, 18, 19, 103

Extinção 15, 16, 17, 24, 48

Extração ilegal 26, 27

Extratos aquosos 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104

F

Fauna 15, 16, 17, 18, 19, 21, 24, 25, 34, 66, 67

Floresta 46, 49, 85, 87, 88, 104, 107, 117, 133, 134, 136, 138, 139, 141

Fruto 124, 128

Fungos 55, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 133

G

Germinação 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 102, 103, 104, 120, 121, 128, 129, 136, 138, 140, 141, 142

H

Habitat 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 80, 132

Horta 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 154

Hortaliças 103, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 142

I

Ilegalidade 26, 27, 28, 29, 30

Invertase 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63

M

Madeira 1, 7, 10, 12, 14, 27, 28, 29, 30, 61, 106, 107, 116

Madeira 26, 27, 28, 29, 30

Manejo 25, 33, 43, 47, 48, 49, 53, 61, 62, 66, 79, 80, 83, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 105, 106, 107, 115, 121, 134, 138, 139, 140, 143, 145, 162

Meio ambiente 12, 32, 34, 35, 38, 43, 45, 47, 49, 52, 55, 57, 62, 65, 75, 76, 84, 132, 143, 152

Metais pesados 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150

Monitoramento 25, 29, 67, 79, 80, 81, 84, 92, 144, 151, 168

P

Pirólise 31, 33, 34, 35, 37, 39

Pneu 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38

Poluição 34, 45, 61, 145, 149, 150

População 15, 34, 44, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 143, 151, 157, 158, 159, 165

Q

Qualidade da água 17, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 151, 152, 154, 156, 158, 161, 162, 164, 165, 166, 168, 169

R

Recursos hídricos 17, 34, 75, 144, 151, 154, 156

Reflorestamento 131, 133, 139, 140

Resíduo 31, 32, 33, 34, 35, 60, 62, 111, 113, 134

Restauração ecológica 131, 133, 136, 137, 139, 140, 141, 142

Rio 12, 13, 14, 38, 39, 44, 46, 53, 81, 83, 84, 92, 93, 104, 131, 136, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 160, 161, 162

Rodovia 15, 16, 17, 18, 21, 22, 24, 25, 48

S

Semente 121, 122, 127, 128

Solo 17, 25, 34, 45, 47, 49, 52, 59, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 106, 107, 108, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 145, 153, 157, 168, 169

Sustentabilidade 10, 12, 14, 49, 51, 72, 75, 77, 86, 91

T

Tecnologia 12, 31, 37, 38, 61, 85, 115, 129, 141, 162, 163, 164, 170

Teor de umidade 74, 75, 76, 119, 120, 121, 123, 126, 127, 128

Território 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 95, 140, 156

U

Urubus 80, 81, 82, 83, 84

V

Vegetação 17, 45, 46, 48, 49, 75, 80, 132, 133, 134, 137, 141

 **Atena**
Editora
2 0 2 0