

Professor Caroline

IFMG, Campus São João Evangelista, MG

	1 M 7:00 - 7:45	2 M 7:45 - 8:30	Intervalo Manhã 8:30 - 8:45	3 M 8:45 - 9:30	4 M 9:30 - 10:15	5 M 10:15 - 11:00	6 M 11:00 - 11:45	Almoço 11:45 - 13:00	1 T 13:00 - 13:45	2 T 13:45 - 14:30	Intervalo Tarde 14:30 - 14:45	3 T 14:45 - 15:30	4 T 15:30 - 16:15	5 T 16:15 - 17:00	6 T 17:00 - 17:45	Intervalo Vespertino 17:45 - 18:40	1 N 18:40 - 19:25	2 N 19:25 - 20:10	Intervalo Noite 20:10 - 20:25	3 N 20:25 - 21:10	4 N 21:10 - 21:55	5 N 21:55 - 22:40
Seg																						
Ter				FMM																		
				EFL151																		
				PIV - Sala 3																		
Qua	EBF								CAQ	EFL161 PIV - Sala 2,P IV - Lab Microscopi a												
Qui	CAQ								FMM	EFL151												
Sex				EBF																		
				EFL151																		
				PIV - Sala 3																		

DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins, que a professora Caroline Junqueira Sartori orientou as alunas abaixo relacionadas nos respectivos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) de Agosto à Dezembro de 2018, conforme documentação arquivada nessa coordenação.

- Thaíssa de Souza Corrêa Gomes

Projeto: “Germinação de sementes de *Caryocar brasiliense* com preparado homeopático de ácido giberélico”;

- Stéfane Coelho de Andrade

Projeto: “Avaliação do efeito da biodegradação causada por organismos xilófagos em mourões de eucalipto tratado e não tratados em condições controladas de laboratório”;

- Camila Cordeiro Jácome

Projeto: “Caracterização tecnológica de madeiras comercializadas em serrarias em São João Evangelista – MG”.

São João Evangelista, 07 de fevereiro de 2019.

Natália Risso Fonseca
Coord do Curso de Bacharelado
em Engenharia Florestal
Portaria IFMG/SJE 58, 2018

Natália Risso Fonseca
Coordenadora do Curso de Engenharia Florestal
IFMG – campus São João Evangelista

DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins, que a **Professora Caroline Junqueira Sartori** orientou o estágio dos estudantes abaixo relacionados, do curso Bacharelado em Engenharia Florestal, no período de novembro de 2018 a fevereiro de 2019, conforme documentação arquivada nesta Coordenação.

Wesley Chaves Cardoso	CBI Madeiras Ltda	Capelinha
-----------------------	-------------------	-----------

São João Evangelista, 06 de fevereiro de 2019.

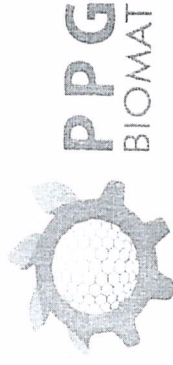


Sarah Salvador Pereira Bicalho
Coordenadora de Estágio e Relações Empresariais

Sarah Salvador P Bicalho
Coord. de Estágio e Relações Empresariais
Portaria IFMG nº 141 / 2018



Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Biomateriais



*Certificamos que a Dra. **Caroline Junqueira Sartori** participou como Membro da banca de defesa da tese da doutoranda **Thaís Brito Sousa**, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Biomateriais da Universidade Federal de Lavras, no dia 23 de agosto de 2018.*

Lavras, 23 de agosto de 2018.

Prof. Dr. Rafael Farnassi Mendes
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Biomateriais / UFLA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Certificado

Certifico que **ANA CAROLINA FERRARO, CAROLINE JUNQUIRA SARTORI e RAFAEL CARLOS DOS SANTOS** compuseram a banca examinadora que julgou o Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, intitulado **“Fomento florestal: Relação empresa x produtor no município de Peçanha-MG”**, desenvolvido pela discente **LILIAN SILVA E CASTRO**, com vistas à obtenção do título de Bacharel em Agronomia, no ano de 2018.

São João Evangelista, 06 de Fevereiro de 2019.

Fernanda de Lima Barroso
Coord. Curso Bacharelado em Agronomia
Portaria IFMG/SIE-000/2017

Fernanda de Lima Barroso
Coordenação do Curso Superior Bacharelado em Agronomia

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a Dra. **CAROLINE JUNQUEIRA SARTORI** participou da Banca de Avaliação da Dissertação de Mestrado em Engenharia Florestal do Centro Ciências Agroveterinárias (UDESC/LAGES), do mestrando LEONARDO SEIBERT KUHN, sugerida pela professora orientadora Dra. POLLIANA D'ANGELO RIOS. A defesa da dissertação, intitulada "AVALIAÇÃO DA MADEIRA DE *Araucaria angustifolia* (BERTOL.) KUNTZE. PARA PRODUÇÃO DE VIOLÃO", realizada no dia 31 de outubro de 2018, às 14h00min, nas dependências do Centro de Ciências Agroveterinárias.

A referida banca foi composta pelos seguintes professores:

Dra. POLLIANA D'ANGELO RIOS - UDESC/LAGES-SC (presidente)

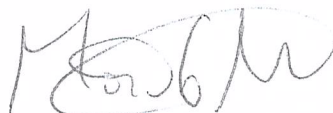
Dra. CASSIANA ALVES FERREIRA - UFLA/LAVRAS-MG (membro externo)

Dra. CAROLINE JUNQUEIRA SARTORI - IFMG/SÃO JOÃO EVANGELISTA-MG (membro externo)

Dra. MARTHA ANDREIA BRAND - UDESC/LAGES-SC (suplente)

É o que nos cumpre atestar.

Lages, 31 de outubro de 2018.



Dr. MÁRCIO CARLOS NAVROSKI
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal
UDESC/LAGES



INSTITUTO FEDERAL
MINAS GERAIS

Campus São João Evangelista

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que CAROLINE JUNGUEIRA SARTORI orientou o(s) discente(s) ADRIELLY RODRIGUES NASCIMENTO, DALILA DE OLIVEIRA SANTOS E CARLOS HENRIQUE SOUZA AZEVEDO e atuou como **coordenador** do projeto “QUANTIFICAÇÃO DE CARBONO E BIOMASSA EM UM PLANTIO DE EUCALYPTUS SP”, na modalidade PIBIC, submetido ao edital 003/2018, registrado sob nº SJEPP02/2018, com vigência no período de Abril de 2018 a Novembro de 2018.

Por ser verdade, firmo a presente declaração.

São João Evangelista, 05 de Fevereiro de 2019.

Márcia Cristina de Paula Cesário
Coordenadora Geral de Pesquisa e Extensão
Portaria IFMG-SJE nº 179/2016

Márcia Cristina de Paula Cesário
Coordenadora Geral de Pesquisa e Extensão



INSTITUTO FEDERAL

MINAS GERAIS

Campus São João Evangelista

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que CAROLINE JUNGUEIRA SARTORI orientou o(s) discente(s) LUISA COSTA FREITAS E ISABELA CORDEIRO GUEDES e atuou como **coordenador** do projeto "ESTERILIZAÇÃO QUÍMICA E AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO NO CULTIVO "IN VITRO" DO MOGNO-AFRICANO (KHAYA SENEGALENSIS A. CHEV.).", na modalidade PIBIC, submetido ao edital 003/2018, registrado sob nº SJEPP03/2018, com vigência no período de Abril de 2018 a Novembro de 2018.

Por ser verdade, firmo a presente declaração.

São João Evangelista, 05 de Fevereiro de 2019.

Márcia Cristina de Paula Cesário
Coordenadora Geral de Pesquisa e Extensão

Márcia Cristina de Paula Cesário
Coordenadora Geral de Pesquisa e Extensão



INSTITUTO FEDERAL
MINAS GERAIS
Campus São João Evangelista

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que CAROLINE JUNGUEIRA SARTORI coorientou o(s) discente(s) LAYANE MOURÃO CORDEIRO e atuou como **colaborador** no projeto “SANIDADE, TRANSMISSÃO E PATOGENICIDADE DE FUNGOS ASSOCIADOS À SEMENTES DE CHLOROLEUCON TORTUM E PLATHYMENIA RETICULATA”, na modalidade PIBIC, submetido ao edital 003/2018, registrado sob nº SJEPP010/2018, com vigência no período de Abril de 2018 a Novembro de 2018.

Por ser verdade, firmo a presente declaração.

São João Evangelista, 08 de Fevereiro de 2019.

Márcia Cristina de Paula Cesário
Coordenadora Geral de Pesquisa e Extensão
Portaria IFMG-SJE nº 179/2016

Márcia Cristina de Paula Cesário
Coordenadora Geral de Pesquisa e Extensão



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus São João Evangelista
Avenida Primeiro de Junho - Bairro Centro - CEP 39705-000 - São João Evangelista - MG
3334122906 - www.ifmg.edu.br

PORTARIA Nº 209 DE 17 DE OUTUBRO DE 2018

Dispõe sobre a atualização da Comissão Responsável pela Organização e Realização do VI Seminário de Integração Acadêmica e revogação da Portaria nº 34, de 07 de março de 2018 do IFMG – Campus São João Evangelista.

O DIRETOR GERAL DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS – CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Portaria nº 1329, de 22 de setembro de 2015, publicada no Diário Oficial da União de 23 de setembro de 2015, Seção 2, página 19, tendo em vista o Termo de Posse do dia 24 de setembro de 2015; e considerando a Portaria IFMG nº 475, de 06 de abril de 2016, publicada no DOU de 15 de abril de 2016, Seção 2, pág.17, retificada pela Portaria IFMG nº 805, de 04 de julho de 2016, publicada no DOU de 06 de julho de 2016, Seção 2, pág. 22, e pela Portaria IFMG nº 1078, de 27 de setembro de 2016, publicada no DOU de 04 de outubro de 2016, Seção 2, pág. 20,

Considerando o Memorando nº 4/2018/SJR-CGGPG/SJR-DDE/SJR-DG/SJR/IFMG,

RESOLVE:

Art. 1º. ATUALIZAR a Comissão Responsável pela Organização e Realização do VI Seminário de Integração Acadêmica, que realizar-se-á no período de 26 a 30 de novembro de 2018, composta pelos seguintes servidores: **ELIAS PEDRO ROSA**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 4338438, presidente; **ANA CECÍLIA FERNANDEZ DOS SANTOS**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 2389995; **BRUNO DE SOUZA TOLEDO**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 2578119; **BRUNO PELLIZZARO DIAS AFONSO**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 2260730; **CAROLINE JUNQUEIRA SARTORI**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 2390366; **CHARLES ANDRÉ DE SOUZA BISPO**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 1674557; **CHRISTIANA DE CASTRO FERREIRA ALVES**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 2219056; **DENIS ROCHA DE CARVALHO**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 1473907 ; **ELIS MEDRADO VIANA**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 2369928; **FABIANO ALVES FALCÃO**, Analista de Tecnologia da Informação, Matrícula SIAPE nº 2444795; **MARCOS ALVES DE FARIAS**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 1245031; **ROBERTO CARLOS ALVES**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 0049753; **ROSINEI SOARES DE FIGUEIREDO**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 1938306; **WALMISSON REGIS DE ALMEIDA**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 2382540; e os discentes, **FERNANDA BRUNA MARCIANO LOURENÇO**, Matrícula nº 0041737, titular; **VANDERLÉIA FERREIRA DE QUEIROZ**, Matrícula nº 0022888, suplente; **MATEUS PEREIRA**, Matrícula nº 0027917, titular; **ANA CLARA RESENDE QUEIROZ**, Matrícula nº 0027571,

suplente; **LUIS CARLOS DA SILVA SOARES**, Matrícula nº 0028128, titular; **JÚNIA LAURA PÊGO RIBEIRO**, Matrícula nº 0023271, suplente.

Art. 2º. Revogar a Portaria nº 34, de 07 de março de 2018.

Art. 3º. Determinar que a presente Portaria seja devidamente publicada no Boletim de Serviços do IFMG - *Campus* São João Evangelista.

Art. 4º. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.



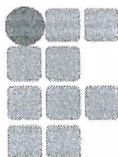
Documento assinado eletronicamente por **Jose Roberto de Paula, Diretor(a) Geral**, em 17/10/2018, às 15:54, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.ifmg.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **0170564** e o código CRC **38FB8185**.

23214.000383/2018-98

0170564v1



INSTITUTO FEDERAL
MINAS GERAIS

Campus São João Evangelista

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que CAROLINE JUNGUEIRA SARTORI orientou o(s) discente(s) ADRIELLY RODRIGUES NASCIMENTO, DALILA DE OLIVEIRA SANTOS, CARLOS HENRIQUE SOUZA AZEVEDO e JUNIOR VITRS DOS ANJOS e atuou como coordenador do projeto “QUANTIFICAÇÃO DE CARBONO E BIOMASSA EM UM PLANTIO DE EUCALYPTUS SP”, na modalidade PIBIC, submetido ao edital 003/2018, registrado sob nº SJEPP02/2018, com vigência no período de Abril de 2018 a Novembro de 2018.

Por ser verdade, firmo a presente declaração.

São João Evangelista, 08 de Fevereiro de 2019.

Márcia Cristina de Paula Cesário
Coordenadora Geral de Pesquisa e Extensão
Portaria IFMG-SJE nº 179/2016

Márcia Cristina de Paula Cesário
Coordenadora Geral de Pesquisa e Extensão



INSTITUTO FEDERAL
MINAS GERAIS

Campus São João Evangelista

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que CAROLINE JUNGUEIRA SARTORI orientou o(s) discente(s) LUISA COSTA FREITAS E ISABELA CORDEIRO GUEDES e atuou como coordenador do projeto "ESTERILIZAÇÃO QUÍMICA E AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO NO CULTIVO "IN VITRO" DO MOGNO-AFRICANO (KHAYA SENEGALENSIS A. CHEV.).", na modalidade PIBIC, submetido ao edital 003/2018, registrado sob nº SJEPP03/2018, com vigência no período de Abril de 2018 a Novembro de 2018.

Por ser verdade, firmo a presente declaração.

São João Evangelista, 05 de Fevereiro de 2019.

Márcia Cristina de Paula Cesário
Coordenadora Geral de Pesquisa e Extensão

Márcia Cristina de Paula Cesário
Coordenadora Geral de Pesquisa e Extensão



INSTITUTO FEDERAL
MINAS GERAIS

Campus São João Evangelista

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que CAROLINE JUNGUEIRA SARTORI coorientou o(s) discente(s) LAYANE MOURÃO CORDEIRO e atuou como colaborador no projeto “SANIDADE, TRANSMISSÃO E PATOGENICIDADE DE FUNGOS ASSOCIADOS À SEMENTES DE CHLOROLEUCON TORTUM E PLATHYMENIA RETICULATA”, na modalidade PIBIC, submetido ao edital 003/2018, registrado sob nº SJEPP010/2018, com vigência no período de Abril de 2018 a Novembro de 2018.

Por ser verdade, firmo a presente declaração.

São João Evangelista, 08 de Fevereiro de 2019.

Márcia Cristina de Paula Cesário
Coordenadora Geral de Pesquisa e Extensão
Portaria IFMG-SJE nº 179/2016

Márcia Cristina de Paula Cesário
Coordenadora Geral de Pesquisa e Extensão

DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins, que a professora Caroline Junqueira Sartori **organizou** e realizou uma visita técnica a empresa Aperam Bioenergia, localizada nas cidades de Capelinha-MG e Turmalina-MG, com os alunos da Engenharia Florestal da disciplina de Energia da Biomassa Florestal no dia 23 de novembro de 2018, de acordo com documentação arquivada nessa coordenação.

São João Evangelista, 07 de fevereiro de 2019.



Natália Risso Fonseca
Coord do Curso de Bacharelado
em Engenharia Florestal
Portaria IFMG/SJE 58, 2018

Natália Risso Fonseca
Coordenadora do Curso de Engenharia Florestal
IFMG – *campus* São João Evangelista



INSTITUTO FEDERAL
MINAS GERAIS
Campus São João Evangelista

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA

DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins, que a professora Caroline Junqueira Sartori participou de uma visita técnica ao Parque Estadual do Rio Preto – IEF na cidade de São Gonçalo do Rio Preto-MG com alunos da Engenharia Florestal das disciplinas de Ecologia Florestal e Manejo de Unidade de Conservação nos dias 21 e 22 de novembro de 2018, sob organização da professora Grazielle Wolff de Almeida Carvalho, de acordo com documentação arquivada nessa coordenação.

São João Evangelista, 07 de fevereiro de 2019.

Natália Risso Fonseca
Coord do Curso de Bacharelado
em Engenharia Florestal
Portaria IFMG/SJE 58, 2018

Natália Risso Fonseca
Coordenadora do Curso de Engenharia Florestal
IFMG – *campus* São João Evangelista

Avenida 1º de Julho, 1043 – Centro – São João Evangelista – MG – CEP: 39705-000
Telefone: (33) 3412-2925
E-mail: eng.florestal.sje@ifmg.edu.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS

Campus São João Evangelista

Avenida Primeiro de Junho - Bairro Centro - CEP 39705-000 - São João Evangelista - MG

3334122906 - www.ifmg.edu.br

Portaria nº 147 DE 06 DE julho de 2018

Dispõe sobre a designação de Coordenadores dos Laboratórios do IFMG – Campus São João Evangelista.

O DIRETOR GERAL DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS – **CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA**, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Portaria nº 1329, de 22 de setembro de 2015, publicada no Diário Oficial da União de 23 de setembro de 2015, Seção 2, página 19, tendo em vista o Termo de Posse do dia 24 de setembro de 2015; e considerando a Portaria IFMG nº 475, de 06 de abril de 2016, publicada no DOU de 15 de abril de 2016, Seção 2, pág. 17, retificada pela Portaria IFMG nº 805, de 04 de julho de 2016, publicada no DOU de 06 de julho de 2016, Seção 2, pág. 22, e pela Portaria IFMG nº 1078, de 27 de setembro de 2016, publicada no DOU de 04 de outubro de 2016, Seção 2, pág. 20,

Considerando a Resolução SJE nº 004, de 04 de maio de 2018,

RESOLVE:

Art. 1º. DESIGNAR os seguintes servidores para desempenharem a função de Coordenador dos respectivos laboratórios, conforme segue:

Localização	Nome do Laboratório	Coordenador
Prédio I	Laboratório de Anatomia	Fernanda Efrem Natividade Ferreira
Prédio I	Laboratório de Física	Cleonir Coelho Simões
Prédio I	Laboratório de Nutrição I	João Tomaz da Silva Borges
Prédio I	Laboratório de Nutrição II	Suelen Grace Araújo
Prédio II	Laboratório de Manutenção	Dayler Vinícius Miranda Alves
Prédio II	Laboratório de Redes	Ricardo Bittencourt Pimentel
Prédio III	Laboratório de Ensino de Matemática	Silvino Domingos Neto
Prédio IV	Laboratório de Botânica e Ecologia	Giuslan Carvalho Pereira
Prédio IV	Laboratório de Entomologia	Rafael Carlos dos Santos
Prédio IV	Laboratório de Física e Mecânica da Madeira	Ivan Costa Ilhéu Fontan
Prédio IV	Laboratório de Fisiologia Vegetal	João Paulo Lemos
Prédio IV	Laboratório de Fitopatologia	Natália Risso Fonseca
Prédio IV	Laboratório de Microbiologia	Alisson José Eufrazio de Carvalho

Prédio IV	Laboratório de Microscopia	Daniel Afonso De Mendonça Toledo
Prédio IV	Laboratório de Nutrição Animal/Zoologia	Charles André de Souza Bispo
Prédio IV	Laboratório de Química	Fernanda do Nascimento Costa
Prédio IV	Laboratório de Química e Anatomia da Madeira	Caroline Junqueira Sartori
Prédio IV	Laboratório de Sementes	Fernanda Lima Barroso
-	Laboratório de Águas	Claudionor Camilo Costa
-	Laboratório de Culturas de Tecidos	Ari Medeiros Braga Neto
-	Laboratório de Solos	Valdevino Pereira Silva

Art. 3º. Determinar que a presente Portaria seja devidamente publicada no Boletim de Serviços do IFMG - Campus São João Evangelista.

Art. 4º. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

 Documento assinado eletronicamente por **Jose Roberto de Paula, Diretor Geral**, em 06/07/2018, às 10:17, logotipo conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.

 A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.ifmg.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código QRCode **0100807** e o código CRC **771F2B5B**.

23214.001607/2018-30

0100807v1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA-MG

Avenida Primeiro de Junho, nº. 1043, Bairro Centro, São João Evangelista, CEP 39705-000, Estado de Minas Gerais

PORTARIA Nº 088 DE 17 DE MAIO DE 2017.

Dispõe sobre a designação de servidores como membros do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal do IFMG – Campus São João Evangelista.

O DIRETOR GERAL DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS – **CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA**, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Portaria nº 1329, de 22 de setembro de 2015, publicada no Diário Oficial da União de 23 de setembro de 2015, Seção 2, página 19, tendo em vista o Termo de Posse do dia 24 de setembro de 2015; e considerando a Portaria IFMG nº 475, de 06 de abril de 2016, publicada no DOU de 15 de abril de 2016, Seção 2, pág. 17, retificada pela Portaria IFMG nº 805, de 04 de julho de 2016, publicada no DOU de 06 de julho de 2016, Seção 2, pág. 22, e pela Portaria IFMG nº 1078, de 27 de setembro de 2016, publicada no DOU de 04 de outubro de 2016, Seção 2, pág. 20,

RESOLVE:

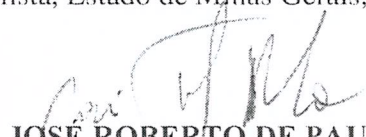
Art. 1º. DESIGNAR os servidores docentes **ANA CAROLINA FERRARO**, Matrícula SIAPE nº 1650997; **CAROLINE JUNQUEIRA SARTORI**, Matrícula SIAPE nº 2390366; **GRAZIELE WOLFF DE ALMEIDA CARVALHO**, Matrícula SIAPE nº 1870907; **IVAN DA COSTA ILHÉU FONTAN**, Matrícula SIAPE nº 1218108; **NATÁLIA RISSO FONSECA**, Matrícula SIAPE nº 2388619; **VICTOR DIAS PIROVANI**, Matrícula SIAPE nº 2145064, como Representantes Titulares; **FLÁVIO ROCHA PUFF**, Matrícula SIAPE nº 1863386, e **CHARLES ANDRÉ SOUZA BISPO**, Matrícula SIAPE nº 1674557 como Representantes Suplentes para, sob a presidência do primeiro citado, constituírem o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de bacharelado em Engenharia Florestal do IFMG – Campus São João Evangelista.

Art. 2º. Revogar a Portaria nº 008, de 05 de janeiro de 2016.

Art. 3º. Determinar que a presente Portaria seja devidamente publicada no Boletim de Serviços do IFMG - Campus São João Evangelista.

Art. 4º. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

São João Evangelista, Estado de Minas Gerais, 17 de maio de 2017.


JOSÉ ROBERTO DE PAULA
Diretor Geral do IFMG – Campus São João Evangelista



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus São João Evangelista
Avenida Primeiro de Junho - Bairro Centro - CEP 39705-000 - São João Evangelista - MG
3334122906 - www.ifmg.edu.br

PORTARIA Nº 45 DE 12 DE MARÇO DE 2018

Dispõe sobre a designação de servidores como membros do Colegiado da Área de Ciências Agrárias e Ambientais do IFMG – Campus São João Evangelista.

O DIRETOR GERAL DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS – CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Portaria nº 1329, de 22 de setembro de 2015, publicada no Diário Oficial da União de 23 de setembro de 2015, Seção 2, página 19, tendo em vista o Termo de Posse do dia 24 de setembro de 2015; e considerando a Portaria IFMG nº 475, de 06 de abril de 2016, publicada no DOU de 15 de abril de 2016, Seção 2, pág.17, retificada pela Portaria IFMG nº 805, de 04 de julho de 2016, publicada no DOU de 06 de julho de 2016, Seção 2, pág. 22, e pela Portaria IFMG nº 1078, de 27 de setembro de 2016, publicada no DOU de 04 de outubro de 2016, Seção 2, pág. 20,

RESOLVE:

Art. 1º. DESIGNAR os servidores docentes **JARBAS MAGNO DE MIRANDA**, Matrícula SIAPE nº 1279627; **ADELTON DA FONSECA DE OLIVEIRA**, Matrícula SIAPE nº 2002354; **ALISSON JOSÉ EUFRÁSIO DE CARVALHO**, Matrícula SIAPE nº 1935460; **ANA CAROLINA FERRARO**, Matrícula SIAPE nº 1650997; **ARNALDO GOMES CAIXETA**, Matrícula SIAPE nº 0049768; **BRUNO OLIVEIRA LAFETÁ**, Matrícula SIAPE nº 1977759; **CAROLINE JUNQUEIRA SARTORI**, Matrícula SIAPE nº 2390366; **CHARLES ANDRÉ DE SOUZA BISPO**, Matrícula SIAPE nº 1674557; **CLAUDIONOR CAMILO DA COSTA**, Matrícula SIAPE nº 1095816; **DOUGLAS DE CARVALHO CARELLOS**, Matrícula SIAPE nº 0054461; **FERNANDA DE LIMA BARROSO**, Matrícula SIAPE nº 1070178; **GRAZIELE WOLFF DE ALMEIDA CARVALHO**, Matrícula SIAPE nº 1870907; **ÍCARO TOURINO ALVES**, Matrícula SIAPE nº 2718780; **IVAN DA COSTA ILHEU FONTAN**, Matrícula SIAPE nº 1218102; **JOÃO PAULO LEMOS**, Matrícula SIAPE nº 2016897; **JOSÉ LAUREANO BARBOSA LEITE**, Matrícula SIAPE nº 1176116; **JOSÉ ROBERTO DE PAULA**, Matrícula SIAPE nº ; **MARCUS EDUARDO DUARTE MAGALHÃES**, Matrícula SIAPE nº 0049773; **MATEUS MARQUES BUENO**, Matrícula SIAPE nº 2390332; **NAILTON JOSÉ SANT'ANNA SILVA**, Matrícula SIAPE nº 1058688; **NATÁLIA RISSO FONSECA**, Matrícula SIAPE nº 2388619; **NILDIMAR GONÇALVES MADEIRA**, Matrícula SIAPE nº 0051894; **PAULO EMÍLIO DE FIGUEIREDO OLIVEIRA**, Matrícula SIAPE nº 1166756; **VICTOR DIAS PIROVANI**, Matrícula SIAPE nº 2145064 para, sob a presidência do primeiro citado, constituírem o Colegiado da Área de Ciências Agrárias e Ambientais do IFMG – Campus São João

Evangelista.

Art. 2º. Revogar a Portaria nº 152 de 18 de outubro de 2016.

Art. 3º. Determinar que a presente Portaria seja devidamente publicada no Boletim de Serviços do IFMG - *Campus* São João Evangelista.

Art. 4º. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.



Documento assinado eletronicamente por **Jose Roberto de Paula, Diretor Geral**, em 13/03/2018, às 09:48, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.ifmg.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **0026202** e o código CRC **646C73EE**.

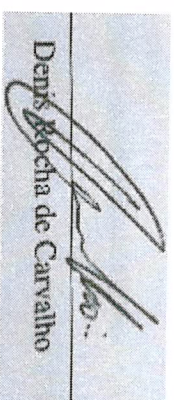
23214.000410/2018-48

0026202v1

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado: MÉTODOS DE QUEBRA DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *Peltophorum dubium* (CANAFÍSTULA), do(s) autor(es): Tamires Gomes do Nascimento, Caroline Junqueira Sartori foi apresentado no VI SIA - Seminário de Integração Acadêmica, realizado no período de 26/11/2018 à 30/11/2018.

I



Denis Rocha de Carvalho

MÉTODOS DE QUEBRA DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *Peltophorum dubium* (CANAFÍSTULA)

Tamires Gomes do Nascimento^{1*}, Luís Carlos da Silva Soares¹, Carla Silva Santos¹, Fernanda Naiara Alves Cordeiro¹, Adriele Rodrigues de Oliveira¹, Joubert Pereira Calderia¹ e Caroline Junqueira Sartori^{1**}

¹ Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG, São João Evangelista-MG, tamiresnascimento598@gmail.com

** Orientadora do trabalho

INTRODUÇÃO

A dormência é um mecanismo que distribui a germinação no tempo para favorecer e garantir a sobrevivência das espécies (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Por outro lado, a dormência é, frequentemente, prejudicial às atividades de viveiro onde se deseja que grandes quantidades de sementes germinem em curto espaço de tempo, permitindo a produção de mudas uniformes.

Para Zaidan e Barbedo (2004), a importância de diferentes graus de dormência está em evitar uma germinação rápida e uniforme de todas as sementes produzidas em um determinado momento, podendo ocorrer competição entre plântulas ou a morte de todas elas imediatamente após sua emergência, em caso de mudança drástica das condições ambientais.

Os diversos métodos usados para superar a impermeabilidade do tegumento baseiam-se no fato de dissolver a camada cuticular cerosa ou formar estrias no tegumento das sementes. Pois a ruptura deste é imediatamente seguida de embebição e início do processo germinativo.

Não existem ainda, nas Regras para Análise de Sementes, recomendações e informações para a realização de teste de germinação para espécies Brasileiras, entre elas a *Peltophorum dubium*, havendo a necessidade de estudos sobre as mesmas.

A *Peltophorum dubium* (canafístula) é uma árvore muito abundante e frequente nas matas da Bacia do Rio Paraná, sendo empregada em construções civis e navais, pisos, parquets, carrocerias, móveis entre outros usos pertence à família das leguminosas, apresenta sementes com dormência devido a impermeabilidade do tegumento a água. Esse tipo de dormência apresenta como desvantagens a desuniformidade de germinação e problemas de avaliação da qualidade da semente (REITZ e KLEIN, 1978).

O objetivo deste trabalho foi verificar a resposta das sementes de *Peltophorum dubium* (canafístula) submetidas a dois métodos de quebra de dormência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes do Instituto Federal de Minas Gerais, campus São João Evangelista.

Utilizou-se para superar a impermeabilidade do tegumento das sementes de *Peltophorum dubium* os métodos de escarificação mecânica, e imersão em água quente. Para cada tratamento, foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes cada.

A escarificação mecânica consistiu em lixar o lado pontiagudo das sementes em lixa número 80. Posteriormente as sementes foram desinfestadas, as quais foram imersas em uma solução de álcool 70% (v/v) por um minuto, posteriormente em solução de água sanitária comercial a 10% (v/v) por dois minutos, e logo após lavadas em água destilada.

Antes de implantar o teste de germinação as sementes foram tratadas em solução de fungicida (Cercobim) a 0,05% (p/v) por três minutos.

Já o tratamento de imersão em água consistiu em primeiro realizar a desinfestação em solução de álcool e hipoclorito, e o tratamento com antifúngico como descritos anteriormente. Após estas etapas, as sementes foram imersas em água a 90 °C por 10 minutos.

Após os tratamentos de quebra de dormência, as sementes foram distribuídas sobre duas folhas de papel filtro, cobertas com mais uma folha e umedecidas em um volume de três vezes o peso do substrato. Por fim enrolou-se cada repetição, as quais foram colocadas em sacos plásticos e levadas à câmara de germinação B.O.D. a 25 °C, com fotoperíodo de duração de 12 horas.

A contagem e o acompanhamento da germinação das sementes foram feitas

diariamente, sempre no mesmo horário, adotando-se como critério para considerar como germinada a protrusão da radícula. Aos 14 dias após a semeadura (DAS) foi quantificada a Percentagem de sementes que emergiram.

Os dados foram analisados pelo *software* SISVAR (FERREIRA, 1998), em que se considerou delineamento inteiramente casualizado, e aplicado o teste Tukey para verificar a diferença entre os tratamentos, com 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de Germinação das sementes para os tratamentos testados e testemunha estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios de Germinação (%) das sementes de *Peltophorum dubium* aos diferentes tratamentos.

Tratamentos	Germinação (%)
Testemunha	71,25 b
Água quente	3,00 c
Escarificação Mecânica	97,00 a

Letras diferentes: Médias estatisticamente diferentes ao Teste Tukey a 5% de probabilidade.

Nota-se que os tratamentos diferiram estatisticamente entre si. Sendo que o método de escarificação mecânica foi o obteve maior êxito no processo de germinação, o qual promoveu um ganho de 25,75% com relação a testemunha, seguido da testemunha (que não passou por nenhum pré tratamento) e por fim o método de imersão em água.

Segundo Nassif et al. 1998, embebição é essencialmente um processo físico relacionado às características de permeabilidade do tegumento e das propriedades dos colóides que constituem as sementes, cuja hidratação é uma de suas primeiras consequências. Neste contexto Oliveira et al., 2008, recomendaram para superar a dormência das sementes de canafístula; a imersão das sementes em água quente, no princípio de dissolver a camada cuticular, por esta apresentar uma dormência tegumentar.

Já a imersão em água quente neste estudo, não resultou em resposta positiva. Provavelmente o tempo de imersão não foi o suficiente para romper a barreira mecânica do tegumento, pois Salerno et al., 1996 obtiveram resultados positivos com a imersão das sementes em água quente por 18 horas, ou o excesso de água no início do processo

de inibição promoveu a formação de colóides que dificultou a embebição.

A escarificação mecânica promoveu também uma menor quantidade de plântulas anormais, que foi de 13,6%, enquanto que para a testemunha essa quantidade foi de 42,9%.

A Figura 1 a seguir corresponde um gráfico do comportamento diário da germinação das sementes de *Peltophorum dubium* submetidas aos tratamentos de imersão em água, escarificação mecânica e a testemunha.

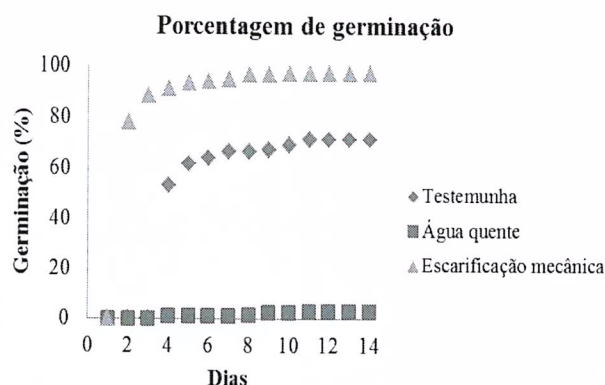


Figura 1. Porcentagem de germinação das sementes submetidas aos tratamentos e a testemunha.

Durante as observações ocorridas ao décimo quarto dia fica bem evidente que o método de escarificação mecânica em lixa, foi mais eficiente que a testemunha e a imersão em água quente.

Segundo Oliveira et al., 2008, a duração do teste de germinação de sementes de canafístula a 30 °C em rolo de papel pode ser de dez dias, sendo que a primeira contagem pode ser realizada no 4º dia após a instalação do teste, o que foi encontrado neste trabalho com o início da germinação das sementes submetidas a escarificação mecânica.

CONCLUSÕES

O método de quebra de dormência mais eficiente para a espécie *Peltophorum dubium* (Canafístula), nas condições empregadas neste trabalho foi o método de escarificação mecânica, o qual consiste em um método simples e barato e muito empregado em sementes de espécies florestais, principalmente das espécies da família das Fabaceas.

AGRADECIMENTOS

Ao orientador pelo incentivo, colaboração e por proporcionar a oportunidade de realizar esse trabalho. A instituição IFMG Campus São João Evangelista pela disposição em colaborar com esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

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

CARVALHO, D. B; CARVALHO, R. I. N. Qualidade fisiológica de sementes de guanxuma em influência do envelhecimento acelerado e da luz. **Acta Scientiarum; Agronomy**, Maringa, v. 31, n. 3, p. 489-494, 2009.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 588p.

FERREIRA, D. F. Sisvar - sistema de análise de variância para dados balanceados. **Lavras: UFLA**,

1998. 19 p.

FIGLIOLIA, M.B.; OLIVEIRA, E.C.; PIÑA RODRIGUES, F.C.M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.137-174.

NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNADES, G. D. Fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes. **IPEF/LCF/ESALQ/USP, Informativo Sementes IPEF**, Piracicaba, Abr-1998.

OLIVEIRA, L. M.; DAVIDE, A. C.; CARVALHO, M. L. M. Teste de germinação de sementes de *Peltophorum dubium*. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 38, n. 3, jul./set. 2008.

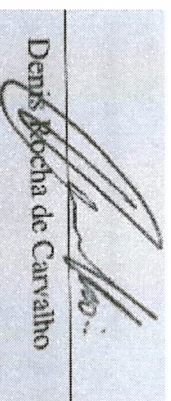
REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Projeto madeira de Santa Catarina**. Sellowwia, n.34/35, p. 525, 1978.

ZAIDAN, L.B.P.; BARBEDO, C.J. Quebra de dormência em sementes. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.135-146.

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado: SELEÇÃO DE MÉTODOS DE SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA, SUBSTRATO E RECIPIENTE PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE FLAMBOYANT (DELONIX REGIA)., do(s) autor(es): Luisa Costa Freitas, Rosiane Fátima de Almeida foi apresentado no VI SIA - Seminário de Integração Acadêmica, realizado no período de 26/11/2018 à 30/11/2018.

I


Denis Rochoa de Carvalho

SELEÇÃO DE MÉTODOS DE SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA, SUBSTRATO E RECIPIENTE PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE FLAMBOYANT (*DELONIX REGIA*).

Luisa Costa Freitas^(1*), Rosiane Fátima de Almeida⁽¹⁾, Stéfane Coelho de Andrade⁽¹⁾, Natália Risso Fonseca^(1**), Ivan da Costa Ilhéu Fontan^(1**), Caroline Junqueira Sartori^(1**).

¹ Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG, São João Evangelista-MG, luisacoluna@hotmail.com

^{**} Orientadores do trabalho

INTRODUÇÃO

A necessidade de conservação das florestas tropicais e a forte demanda social e científica pela recuperação de áreas degradadas são urgentes e se constitui em premissa básica (SARMENTO, VILLELA, 2010).

Uma característica comum às sementes de espécies florestais é a dormência, que passa a ser um transtorno quando em plantios seminais para a produção de mudas. Dessa forma, estudos de métodos eficientes para eliminar a dormência nas sementes e acelerar o processo de germinação se fazem importantes e necessários (BORGES et al, 1982).

Delonix regia (Bojerex Hook.) Raf. é conhecida popularmente como flamboyant. A espécie está inserida na família Fabaceae e tem sido utilizada na arborização de praças e ruas brasileiras (LUCENA et al., 2006).

Em sementes da família Fabaceae, o tipo mais comum de dormência é a causada pela impermeabilidade do tegumento à água (POPINIGIS, 1985), sendo métodos comumente utilizados a escarificação química, escarificação mecânica e imersão em água (FOWLER e BIANCHETTI, 2000).

Outro parâmetro que pode estar envolvido na germinação e desenvolvimento das sementes é o substrato utilizado. Este é fundamental para germinação, uma vez que servem como base onde as plântulas irão se lançar e firmar suas raízes, assim como serve de fonte de nutrientes para as mesmas (MELO, BORTOLOZZO E VARGAS, 2013). Cada tipo de substrato apresenta características peculiares de aeração, estrutura, capacidade de retenção de água dentre outras. Diferenças nessas características podem favorecer ou prejudicar a germinação das sementes (JÚNIOR et al., 2006). Para Kampf (2000), o substrato deve ser suficientemente poroso e ao mesmo tempo, dotado de boa capacidade de

retenção de água, a fim de permitir trocas gasosas e favorecer a respiração das raízes, bem como o aporte de nutrientes pelas mesmas.

Assim como o substrato, o tipo de recipiente também pode influenciar tanto na germinação como no desenvolvimento das sementes. Este deve permitir boa drenagem, evitando-se a acumulação de água no fundo, o que causa o apodrecimento das sementes (FOWLER e BIANCHETTI, 2000). Segundo Lisboa et al. (2012), a escolha correta do recipiente propicia a contenção adequada de substrato e água para nutrição e suporte ao crescimento das mudas, auxilia na proteção das raízes contra a desidratação e danos mecânicos, assim como no desenvolvimento adequado do sistema radicular e, por consequência, da parte aérea das mudas. Segundo esses autores, o recipiente correto possibilita ainda o aumento na taxa de sobrevivência e crescimento inicial no campo.

Usualmente, para produção de mudas em sacolas plásticas, utiliza-se uma mistura de solo com matéria orgânica decomposta e adubo químico. Em tubetes, geralmente é utilizada a vermiculita com adubação química através da irrigação (FLORIANO, 2004).

Dentro deste contexto, objetiva-se através deste trabalho, avaliar o método de superação de dormência, o substrato e o recipiente que proporcionem melhor índice germinativo e estabelecimento das plântulas de Flamboyant (*Delonix regia*).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Sementes e no Viveiro de Mudas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – campus São João Evangelista (IFMG – SJE), situado no município de São João Evangelista, MG (latitude: -18° 32' 52"; longitude: -42° 45' 48" e altitude: 690 m). O clima é classificado como CWA – inverno seco e verão

chuvoso, com temperatura média máxima anual de 26,1 °C e média mínima anual de 15 °C. O índice médio pluviométrico anual é de 1.081 mm (CORREIA et al., 2013).

O experimento foi dividido em duas etapas. A primeira delas foi realizada em laboratório onde foi efetuado um Teste de Germinação para que fossem avaliados os métodos de quebra de dormência. Com base nos resultados do método mais eficiente para a quebra da dormência tegumentar da espécie em estudo, a segunda etapa consistiu na produção das mudas em casa de vegetação, avaliando diferentes substratos e recipientes. Durante a segunda etapa foram realizadas análises de crescimento das plântulas. No final do experimento procedeu-se a coleta e tabulação dos dados e análise estatística.

As sementes utilizadas no trabalho foram doadas pela Universidade Federal de Lavras - UFLA. Foram selecionadas aleatoriamente 130 sementes sadias e livres de injúrias da espécie.

Na primeira etapa, as sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos de quebra de dormência: Escarificação Mecânica (EM), Escarificação Química (EQ) e Imersão em Água (IA), e Testemunha (T), onde as sementes não passaram por nenhum tratamento.

O tratamento de escarificação foi realizado com emprego de uma tesoura de poda para as sementes de *Delonix regia*. Para a escarificação química, as sementes foram imersas em ácido sulfúrico concentrado (PA) por 3 minutos e posteriormente lavadas em água corrente. E no tratamento de imersão em água quente, as sementes foram inseridas em água quente a 80 °C, e deixadas em repouso fora do aquecimento por 24 horas à temperatura de 25 °C (FOWLER e BIANCHETTI, 2000).

Após a aplicação dos tratamentos, as sementes foram tratadas com o fungicida sistêmico Cercobin em uma concentração de 0,5% (p/v).

Para o teste de germinação, utilizou-se papel germitest. As sementes foram acondicionadas em caixas Gerbox que foram higienizadas com solução de hipoclorito de sódio a 2% e forradas com 3 folhas de papel Germitex esterilizados em estufa. Os papéis foram umedecidos com água destilada na proporção de três vezes o peso do papel seco. Posteriormente, foram colocadas para germinar em BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), fotoperíodo ajustado de 12 horas e temperatura de 25°C (SANTOS et al., 2016). Aos 30 Dias Após a Semeadura (DAS) foi

determinado o rendimento percentual de germinação.

Foram utilizadas seis repetições com 36 sementes por tratamento para a espécie. O delineamento experimental adotado foi o Inteiramente Casualizado (DIC). Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística.

Na segunda etapa realizou-se um teste de germinação avaliando diferentes substratos de compostagem produzidos pela Floreste Jr – Consultoria Florestal IFMG/SJE, e dois tipos de recipientes.

Os tratamentos foram então definidos como: T1 (tubete com substrato 1); T2 (tubete com substrato 2); T3 (saco com substrato 1) e T4 (saco com substrato 2).

O substrato 1 (S1) foi formulado com palha de feijão, esterco bovino, silagem, bagaço de cana e esterco de galinha (1:2:1:1:0,33). O substrato 2 (S2) foi formulado com palha de feijão, esterco de galinha, silagem e bagaço de cana (1:3:1,5:1,5). Os recipientes testados foram sacos de plástico de polipropileno perfurados (12 x 12cm) e tubetes de polietileno de 290 cm³.

Os saquinhos e os tubetes foram preenchidos com os substratos e sementes e alocados em bandejas de polipropileno tipo caixa e plana, com 48 e 56 células respectivamente, que foram dispostas em casa de vegetação com tela de sombreamento de 50%, sob irrigação por nebulização intermitente (SANTOS et al., 2016).

O número de sementes germinadas foi avaliado diariamente, sempre no mesmo horário, adotando-se como critério a emergência dos cotilédones com o consequente surgimento do hipocótilo. Aos 30 dias após a semeadura (DAS) foram avaliados os mesmos parâmetros utilizados no laboratório na primeira etapa.

Foram feitas mensurações de diâmetro do coleto e número de folhas. O diâmetro do coleto foi obtido com o auxílio de um paquímetro digital. As medições foram feitas de 7 em 7 dias por um período de 30 dias. O número de folhas totalmente expandidas foi contado em dias alternados também por um período de 30 dias.

O experimento foi conduzido em Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) com 4 repetições compostas por 5 plantas. Ao fim da coleta e tabulação dos dados, se deu início à descrição e tratamento dos dados computados utilizando-se de análise de variância pelo teste de

Tukey à 5% de probabilidade com o auxílio do software SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira etapa, as sementes que não receberam nenhum tratamento de quebra de dormência, as que foram submetidas à escarificação química e as que foram imersas em água quente por 24 horas, não germinaram. Isso pode ter ocorrido em função da espessura do tegumento das sementes e da capacidade de corrosão do ácido sulfúrico e embebição de água. Resultados semelhantes foram encontrados por Câmara et. al (2015).

Dessa forma, o método de superação de dormência mais eficiente para *Delonix regia* foi o de escarificação mecânica. Resultados semelhantes para a espécie foram também encontrados por Bolognez et. al (2015).

Quanto aos recipientes e substratos testados não houve diferença significativa entre os tratamentos para o diâmetro do coleto, conforme visto na Tabela 1.

Tabela 1- Diâmetro do coleto em teste de substratos e recipientes.

Tratamentos	Médias	Tukey
3	2,3200	a1
4	2,9250	a1
1	2,9450	a1
2	3,0025	a1

CV (%) = 10.93; Média Geral: 3.52375 Teste Tukey à 5%.

Os tratamentos 1 (tubete com substrato 1) e 4 (saco com substrato 2) proporcionaram maiores médias no número de folhas, sendo estes estatisticamente iguais, conforme analisado na Tabela 2.

Tabela 2- Número de folhas em teste de substratos e recipientes.

Tratamentos	Médias	Tukey
3	2,3750	a1
2	2,6875	a1
4	4,4375	a2
1	4,5950	a2

CV (%) = 10.93; Média Geral: 3.52375 Teste Tukey à 5%.

CONCLUSÕES

O melhor método para quebra de dormência de *Delonix regia* foi o de Escarificação Mecânica.

Os tratamentos 1 (tubete com substrato 1) e 4 (saco com substrato 2) proporcionaram maior número de folhas para a espécie e não houve influência dos tratamentos no diâmetro do coleto das plântulas.

Levando-se em consideração a praticidade na operação de plantio e menor quantidade de substrato demandada, recomenda-se para a produção de mudas de Flamboyant, a semeadura em tubetes utilizando o substrato 1, empregando o método de escarificação mecânica para superação da dormência das sementes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFMG, pela oportunidade de realização do trabalho e aos professores Caroline Junqueira Sartori e Ivan da Costa Ilhéu Fontan.

REFERÊNCIAS

BOLOGNEZ, C. A.; POHL, S.; MENEGUELLO, G. E.; MEDEIROS, M. O.; AMARAL, J. L. Superação de dormência em sementes de flamboyant (*Delonix regia* (bojer ex hook) raf.). **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.22; p. 2015.

BORGES, E. E. L.; BORGES, R.C. G.; CANDIDO, J. F.; GOMES, J. M. Comparação de métodos de quebra de dormência em sementes de copaíba. **Revista Brasileira de Sementes**, v.4, n.1, p.9-12, 1982.

CÂMARA, F. M. M.; PEREIRA, E. C.; CARNEIRO, J. V.; OLIVEIRA, H. T. B.; SILVA, R. M.; PEREIRA, G. A. Métodos alternativos na superação de dormência em sementes de flamboyant. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.11, n.03, p.76-83, 2015.

CARVALHO, D. B; CARVALHO, R. I. N. Qualidade fisiológica de sementes de guanxuma em influência do envelhecimento acelerado e da luz. **Acta Scientiarum; Agronomy**, Maringa, v. 31, n. 3, p. 489-494, 2009.

CORREIA, A. C. G.; SANTANA, R. C.; OLIVEIRA, M. L. R.; TITON, M.; ATAÍDE, G. M.; LEITE, F. P. Volume de substrato e idade: influência no desempenho de mudas clonais de eucalipto após replantio. **Cerne**, v. 19, n. 2, p. 185-191, 2013.

FACCHINELLO, P.; COSTA, M. F.; IOCHIMS, D. A.; DOTTO, D. B.; FLORIANO, E. P. Comparação de dois métodos de quebra de dormência de sementes de *Schizolobium parahyba* (Vell). **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão** – Unipamapa. v. 4, n. 2, 2012.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciênc. agrotec.* [online]. 2014, vol.38, n.2 [citado 2015-10-17], pp. 109-112. Disponível em: ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.

FLORIANO, E. P. Germinação e dormência de sementes florestais. **Série Cadernos Didáticos**. Santa Rosa, 2004.

FOWLER, J. A. P.; BIANCHETTI, A. Dormência em sementes florestais. **Colombo: EMBRAPA-Florestas**, doc. 40, 2000.

JÚNIOR, W. A. et al. Influência do substrato na germinação e desenvolvimento inicial de plantas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 30, n. 4, p.643- 647, 1 ago. 2006.

KAMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. 254 p. Guaíba: Agropecuária, 2000.

LIMA, J. S.; CHAVES, A. P.; MEDEIROS, M. A.; RODRIGUES, G. S. O.; BENEDITO, C. P. Métodos de superação de dormência em sementes de flamboyant (*Delonix regia*). **Revista Verde** (Mossoró – RN - Brasil), v. 8, n. 1, p. 104 - 109, jan/mar de 2013.

LISBOA, A. C.; SANTOS, P. S.; OLIVEIRA, S. N.; CASTRO, D. N.; ABREU, A. H. M. A. Efeito do volume de tubetes na produção de mudas de *Calophyllum brasiliense* e *Toona ciliata*. **Revista árvore**, v.36, n.4, p.603-609, 2012.

LOPES, J. C.; DIAS, P. C.; MACEDO, C. M. P. Tratamentos para superar a dormência de sementes de *Ormosia arborea* (Vell.) Harms. **Brasil Florestal**, n.80, p.25-35, 2004.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol 1. 5ª Edição. **Plantarum**, Nova Odessa, 2008. 384p.

LUCENA, A. M. A.; ALMEIDA, F. A. C. COSTA, F. X.; GUERRA, H. O. C. Emprego de substratos irrigados com água de abastecimento e residuária na propagação do flamboyant. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.6, n.1, p.115-121, 2006.

MARQUES, M. A.; RODRIGUES, T. J. D.; DE PAULA, R. C Germinação de sementes de *Ormosia arborea* (Vell.) Harms submetidas a diferentes tratamentos prégerminativos. **Científica**, Jaboticabal, v.32, n.2, p.141-146, 2004.

MELO, G. W. B.; BORTOLOZZO, A. R.; VARGAS, L. **Produção de Morangos no Sistema Semi-Hidropônico**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/MorangoSemiHidroponico/substratos.htm>> . Acesso em: 10 maio 2017.

NASCIMENTO, I.L. et al. Superação da dormência em sementes de faveira (*Parkia platycephala* Benth). **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.33, n.1, p.35-45, 2009.

ROVERSI, T. et al. Superação da dormência em sementes de acácia negra (*Acacia mearnsii* Willd.). **Revista Brasileira de Agrociência**, v.8, n.2, p.161-163, 2002.

SARMENTO, M.B.; VILLELA, F.A. Sementes de espécies florestais nativas do Sul do Brasil. **Informativo ABRATES**, v.20, n.1,2, p.39-44, 2010.

SANTOS, A. R.; DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D.; MENEZES, E. S.; LIMA, K. F. S. Métodos de quebra de dormência e substratos alternativos na germinação de sementes de Canafistula. IV Semana da Engenharia Florestal da Bahia, 2016.

INFORMAÇÕES GERAIS DO TRABALHO

Título do Trabalho: Seleção dos métodos de quebra de dormência, tipos de substrato e recipientes eficientes na germinação e estabelecimento de plântulas de olho de cabra (*Ormosia arborea*), guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) e flamboyant (*Delonix regia*).

Autores: Luísa Costa Freitas; Rosiane Fátima de Almeida; Ivan da Costa Ilheu Fontan; Caroline Junqueira Sartori

Palavras-chave: Dormência; Substrato; Recipiente.

Campus: São João Evangelista.

Área do Conhecimento (CNPq): Ciências agrárias – Engenharia Florestal

RESUMO

A dormência de sementes é uma característica muito comum em espécies florestais da família Fabaceae e corresponde um mecanismo de sobrevivência das espécies, porém em questões produtivas, em viveiros, podem corresponder perdas econômicas e ambientais, tendo em vista que as espécies podem ser utilizadas para fins de recuperação de áreas degradadas. Este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes tratamentos de quebra de dormência, tratamentos de substratos e recipientes, em produção de mudas de Olho de cabra (*Ormosia arborea*), Guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) e Flamboyant (*Delonix regia*). Foram testados os métodos de quebra de dormência de escarificação mecânica, escarificação química e imersão em água quente. Após cada método de quebra de dormência, as sementes foram distribuídas em caixas Gerbox, forradas com três folhas de papel filtro, foram umedecidas e levadas à câmara de germinação. Nesta etapa, considerou-se como germinadas aquelas que tiveram a protrusão da radícula. Em viveiro, foram testados dois substratos formulados no campus do IFMG – SJE e dois recipientes, sacos de plástico de polipropileno perfurados (12 x 12cm) e tubetes de polietileno de 290 cm³ para produção das mudas. As sementes foram escarificadas mecanicamente, visto que este foi o tratamento que obteve resultados satisfatórios na quebra de dormência de todas as espécies. As mudas foram acompanhadas por um prazo de 30 dias e para ambas as etapas do projeto foram determinadas: Porcentagem de germinação, Índice de velocidade de germinação, Tempo médio de germinação, Velocidade média de germinação. Para as espécies *O. arborea* e *S. parahyba*, melhores resultados foram encontrados no tratamento utilizando tubete e substrato 2, respectivamente. Para a espécie *D. regia*, o tratamento utilizando tubete e substrato 1 foi o mais eficiente. Recomenda-se para as três espécies estudadas a semeadura em tubetes utilizando o método de escarificação mecânica para superação da dormência. Enquanto que, o melhor substrato dependeu da espécie a ser plantada.

INTRODUÇÃO:

A necessidade de conservação das florestas tropicais e a forte demanda social e científica pela recuperação de áreas degradadas são urgentes e se constitui em premissa básica (SARMENTO e VILLELA, 2010).

Uma característica comum às sementes de espécies florestais é a dormência, que passa a ser um transtorno quando as sementes são utilizadas em produção de mudas. Dessa forma, estudos de métodos eficientes para eliminar a dormência nas sementes e acelerar o processo de germinação são importantes e necessários (BORGES et al, 1982).

A *Ormosia arborea* (Vell.) Harms, também conhecida popularmente como olho-de-cabra ou olho-de-boi, é uma Fabaceae recomendada em recomposição de áreas degradadas de preservação permanente (LORENZI, 2008).

A espécie *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake, conhecida por guapuruvu, pertencente à família Fabaceae, é também indicada para reflorestamentos em áreas degradadas (LORENZI, 2008).

Delonix regia (Bojerex Hook.) Raf. é conhecida popularmente como flamboyant. A espécie está inserida na família Fabaceae e tem sido utilizada na arborização de praças e ruas brasileiras (LUCENA et al., 2006).

Em sementes da família Fabaceae, o tipo mais comum de dormência é a causada pela impermeabilidade do tegumento à água (POPINIGIS, 1985), sendo métodos comumente utilizados: Escarificação química; Escarificação mecânica e Imersão em água (FOWLER e BIANCHETTI, 2000).

Outro parâmetro que pode estar envolvido na dormência e desenvolvimento das sementes é o substrato utilizado. Usualmente, para produção de mudas em sacolas plásticas, utiliza-se uma mistura de solo com matéria orgânica decomposta e adubo químico. Em tubetes, geralmente é utilizada a vermiculita com adubação química somente através da irrigação (FLORIANO, 2004).

Desta forma, objetiva-se através deste trabalho, avaliar o método de superação de dormência, o substrato e o recipiente que proporcionem melhor índice germinativo e estabelecimentos das plântulas de Olho-de-cabra (*Ormosia arborea*), Guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) e Flamboyant (*Delonix regia*).

METODOLOGIA:

O estudo foi conduzido no município de São João Evangelista, localizado na bacia hidrográfica do Rio Doce (sub - bacia do Suaçuí Grande), região Centro Nordeste do Estado de Minas Gerais. O experimento foi montado no Laboratório de Sementes e em casa de vegetação, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) campus São João Evangelista, localizado nas coordenadas 22°13'16" de latitude Sul e 54°48'02" de longitude Oeste e altitude média de 680m. O clima é classificado como CWA – inverno seco e verão chuvoso, com temperatura média máxima anual de 26,1 °C e média mínima anual de 15 °C. O índice médio pluviométrico anual é de 1.081 mm (CORREIA et al., 2013).

O experimento foi dividido em duas etapas. Na primeira etapa foi efetuado o teste de germinação das espécies, para que fossem avaliados os métodos de quebra de dormência. Com base nos resultados do método mais eficiente para a quebra da dormência tegumentar das espécies em estudo, a segunda etapa consistiu na produção das mudas em casa de vegetação, avaliando diferentes substratos e recipientes.

Foram adotadas neste experimento três espécies pertencentes à família Fabaceae, sendo elas: Olho de cabra (*Ormosia arborea*), nativa; Flamboyant (*Delonix regia*), exótica e Guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), nativa.

As sementes utilizadas neste trabalho foram doadas pela Sociedade de Investigações Florestais - SIF, pela Universidade Federal de Lavras - UFLA, e pelo Instituto Terra. Foram selecionadas aleatoriamente 120 sementes sadias e livres de injúrias de cada espécie.

As sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos de quebra de dormência: Escarificação Mecânica (EM), Escarificação Química (EQ) e Imersão em Água (IA), e a testemunha, onde as sementes não passaram por nenhum tratamento para a quebra da dormência.

O tratamento de escarificação mecânica consistiu em escarificar mecanicamente o tegumento das sementes, com emprego de uma tesoura de poda para a semente de *Delonix regia* e motoesmeril para as demais. Para a escarificação química, as sementes foram imersas em ácido sulfúrico concentrado (PA) por 3 minutos, e posteriormente lavadas em água corrente. E no tratamento de imersão em água quente, as sementes foram imersas em água quente a 80 °C, e deixadas em repouso fora do aquecimento por 24 horas à temperatura de 25 °C. Após a aplicação dos tratamentos, as sementes foram tratadas com o fungicida sistêmico Cercobin em uma concentração de 0,5% (p/v).

Para o teste de germinação, o substrato utilizado foi o papel, e foram utilizadas nesta etapa 36 sementes de cada espécie, as quais foram acondicionadas em seis caixas Gerbox. As caixas Gerbox foram limpas com solução de hipoclorito de sódio a 2% e forradas com 3 folhas de papel Germitec esterilizados em estufa. Os papéis foram umedecidos com água destilada na proporção de três vezes o peso do papel

seco. Posteriormente, foram colocadas para germinar em BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), fotoperíodo ajustado de 12 horas e temperatura de 25°C (SANTOS et al., 2016).

A contagem e o acompanhamento da germinação das sementes foram feitas diariamente, sempre no mesmo horário, adotando-se como critério para considerar como germinada a protrusão da radícula.

Foram utilizadas seis repetições, totalizando 36 sementes em cada tratamento para todas as espécies. O delineamento experimental adotado foi o Inteiramente Casualizado (DIC). Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística descritiva.

Na segunda etapa do experimento foram testados dois substratos. O substrato 1 foi um composto produzido no Instituto Federal de Minas Gerais, *campus* São João Evangelista pela empresa Júnior do curso de Engenharia Florestal – Floreste Jr., e foi formulado com palha de feijão, estercor bovino, silagem, bagaço de cana e estercor de galinha (1:2:1:1:0.33). O substrato 2 também foi produzido pela Floreste Jr., e foi formulado com palha de feijão, estercor de galinha, silagem e bagaço de cana (1:3:1.5:1.5).

Os recipientes testados neste trabalho foram sacos de plástico de polipropileno perfurados (12 x 12cm) e tubetes de polietileno de 290 cm³.

Os saquinhos e os tubetes foram preenchidos com os substratos e sementes e alocados em bandejas de polipropileno tipo caixa e plana, com 48 e 56 células respectivamente, que foram dispostas em casa de vegetação com tela de sombreamento de 50%, sob irrigação por nebulização intermitente (SANTOS et al., 2016). Os tratamentos foram então definidos como: T1 (tubete com substrato 1); T2 (tubete com substrato 2); T3 (saco com substrato 1) e T4 (saco com substrato 2).

Na primeira etapa adotou-se como critério para considerar como germinada a protrusão da radícula, e na segunda etapa a emergência dos cotilédones com o consequente surgimento do hipocótilo, sendo o número de sementes germinadas avaliado diariamente, sempre no mesmo horário.

Aos 30 dias após a semeadura (DAS) foram avaliados os seguintes parâmetros: Porcentagem de Sementes que Emergiram; Índice de Velocidade de Germinação (IVG); Tempo Médio de Germinação (TMG); Velocidade Média de Germinação (VMG) – de acordo com a metodologia de (CARVALHO, 2009), calculados pelas fórmulas:

- Germinação (G):

$$G = (N/36) \times 100 \text{ (Eq. 1) em que: } N = \text{número de sementes germinadas ao final do teste.}$$

- Índice de Velocidade de Germinação (IVG):

$$IVG = \Sigma (ni/ti) \text{ (Eq. 2) em que: } ni = \text{número de sementes germinadas, tempo } i; ti = \text{tempo após instalação do teste; } i = 1 \rightarrow 30 \text{ dias. Unidade: } \text{adimensional.}$$

- Tempo Médio de Germinação (TMG):

$$TMG = (\Sigma ni/ti) / \Sigma ni \text{ (Eq. 3) em que: } ni = \text{número de sementes germinadas no intervalo entre cada contagem; } ti = \text{tempo de incubação; } i = 1 \rightarrow 30 \text{ dias. Unidade: dias.}$$

- Velocidade Média de Germinação (VMG):

$$VMG = 1/t \text{ (Eq. 4) em que: } t = \text{tempo médio de germinação. Unidade: dias}^{-1}.$$

Foram feitas mensurações de diâmetro do coleto e número de folhas. O diâmetro do coleto foi obtido com o auxílio de um paquímetro digital. As medições foram feitas de 7 em 7 dias por um período de 30 dias. O número de folhas totalmente expandidas foi contado em dias alternados também por um período de 30 dias.

Ao fim da coleta e tabulação dos dados, se deu início à descrição e tratamento dos dados computados utilizando-se de comparações e métodos estatísticos adequados. O experimento foi conduzido em Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) com 4 repetições compostas por 5 plantas. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Na primeira etapa, para todas as espécies estudadas, as sementes que não receberam nenhum tratamento de quebra de dormência e as que foram imersas em água, por 24 horas, não germinaram, por este motivo, os valores não serão apresentados nas tabelas a seguir.

Os resultados dos métodos de Escarificação Mecânica (EM) e Escarificação Química (EQ) para a espécie *O. arborea* estão apresentados na tabela a seguir:

Tabela 1- Resultados do teste de germinação para *O. arborea*

	EM	EQ
G	22,22	22,22
IVG	2,84	2,66
TMG	22,13	23,25
VMG	0,05	0,04

*G: %; IVG: adimensional; TMG: dias; e VMG: dias⁻¹.

Resultados semelhantes aos apresentados na tabela para a espécie também foram encontrados por Lopes et al., (2004), em que tanto a escarificação mecânica quanto a escarificação química foram empregadas, com sucesso, na superação da dormência.

A superação da dormência das sementes de *O. arborea* com os tratamentos de escarificação mecânica com esmeril e química com ácido sulfúrico deveu-se ao fato de eles terem provocado algum tipo de ruptura no tegumento, de forma a não comprometer a sua qualidade fisiológica (NASCIMENTO, et al., 2009), característica de dormência tegumentar das espécies pertencentes à família das Fabaceae.

Nota-se que tanto as sementes escarificadas mecanicamente quanto as escarificadas quimicamente, apresentaram, 30 dias após a instalação do teste, 22,22% de germinação.

De acordo com os cálculos de IVG, a escarificação mecânica apresentou valor superior ao da escarificação química. Para as sementes submetidas à escarificação mecânica o IVG foi de 2,84 e para as submetidas à escarificação química foi igual à 2,66, este comportamento pode ser visualizado na Figura 4, em que as sementes submetidas ao método de escarificação mecânica atingiram o máximo de germinação em um menor tempo, com uma maior VMG.

Em pesquisa anterior realizada por Marques et al. (2004) em teste de germinação de *O. arborea*, com mesmo substrato, o IVG foi de 1,77 para as sementes submetidas à escarificação mecânica e de 1,60 para as submetidas à escarificação química, valores estes inferiores ao encontrado neste trabalho.

Os resultados dos métodos de Escarificação Mecânica (EM) e Escarificação Química (EQ) para a espécie *D. regia* estão apresentados na tabela a seguir:

Tabela 2- Resultados do teste de germinação para *D. regia*

	EM	EQ
G	100,00	0
IVG	74,45	0

TMG	4,92	0
VMG	0,20	0

*G: %; IVG: adimensional; TMG: dias; e VMG: dias⁻¹.

Também para a espécie *D. regia*, dentre os testes de superação de dormência aplicados, somente obteve-se sucesso nos resultados de germinação as sementes submetidas ao método de escarificação mecânica.

A escarificação mecânica provoca fissuras no tegumento das sementes, aumentando sua permeabilidade e permitindo a embebição e a aceleração do início do processo de germinação (LIMA, 2013). Nesse sentido o autor cita que, provavelmente a escarificação mecânica tenha promovido a entrada de água nas sementes com consequente reativação dos processos metabólicos, acelerando a velocidade de emergência de plântulas¹.

Resultados semelhantes também foram encontrados por Roversi et al. (2002) trabalhando com *Acacia mearnsii*, em que os maiores valores de velocidade de germinação ocorreram quando as sementes foram submetidas à escarificação mecânica por 15 seg.

Os resultados dos métodos de Escarificação Mecânica (EM) e Escarificação Química (EQ) para a espécie *S. parahyba* estão apresentados na tabela 3.

Tabela 3- Resultados do teste de germinação para *S. parahyba*

	EM	EQ
G	100,00	0
IVG	74,05	0
TMG	5,03	0
VMG	0,20	0

*G: %; IVG: adimensional; TMG: dias; e VMG: dias⁻¹.

Dentre os testes de superação de dormência aplicados às sementes de *S. parahyba*, somente obteve-se sucesso para as sementes submetidas à escarificação mecânica.

De acordo com Facchinello et al. (2012), provavelmente as sementes lixadas (mecanicamente) tiveram maior sucesso germinativo devido ao fato de que, ao se lixar o tegumento, o embrião fica exposto, em contato imediato com a água, condicionando dessa forma um melhor sucesso de germinação e em um menor tempo, quando comparado ao método da imersão em água, onde este contato embrião – água é mais dificultoso e demorado.

Os resultados dos tratamentos da segunda etapa para a espécie *O. arborea* estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4- Resultados do teste de germinação avaliando diferentes Substratos e Recipientes para *O. arborea*

	TUBETE SUB 1	TUBETE SUB 2	SACO SUB 1	SACO SUB 2
G	5,00	20,00	0,00	10,00
IVG	0,10	0,41	0,00	0,21
TMG	28,00	28,00	0,00	28,00
VMG	0,04	0,04	0,00	0,04

*G: %; IVG: adimensional; TMG: dias; e VMG: dias⁻¹.

A melhor porcentagem de germinação (G) para a espécie *O. arborea* foi no tratamento 2 (tubete com substrato 2). Este tratamento também foi o melhor de acordo com o parâmetro IVG igual a 0,41. Os

parâmetros TMG e VMG não apresentaram diferenças entre os tratamentos 1 (tubete com substrato 1), 2 (tubete com substrato 2) e 4 (saco com substrato 2). A espécie *O. arborea* não apresentou resultados para o tratamento 3 (saco com substrato 1).

Os resultados dos tratamentos da segunda etapa para a espécie *D. regia* estão apresentados na tabela 5.

Tabela 5- Resultados do teste de germinação avaliando diferentes Substratos e Recipientes para *D. regia*

	TUBETE SUB 1	TUBETE SUB 2	SACO SUB 1	SACO SUB 2
G	75,00	40,0	25,00	70,00
IVG	20,80	11,22	6,58	19,51
TMG	8,13	8,00	8,80	8,07
VMG	0,12	0,13	0,11	0,12

*G: %; IVG: adimensional; TMG: dias; e VMG: dias⁻¹.

A melhor porcentagem de germinação (G) para a espécie *D. regia* foi no tratamento 1 (tubete com substrato 1). Este tratamento também foi o melhor de acordo com o parâmetro IVG igual a 20,80. Os parâmetros TMG e VMG foram similares para todos os tratamentos.

Os resultados dos tratamentos da segunda etapa para a espécie *S. parahyba* estão apresentados na tabela 6.

Tabela 6- Resultados do teste de germinação avaliando diferentes Substratos e Recipientes para *S. parayba*

	TUBETE SUB 1	TUBETE SUB 2	SACO SUB 1	SACO SUB 2
G	30,00	60,00	35,00	30,00
IVG	7,48	14,31	7,86	6,03
TMG	9,33	9,83	10,57	11,67
VMG	0,11	0,102	0,09	0,09

*G: %; IVG: adimensional; TMG: dias; e VMG: dias⁻¹.

A melhor porcentagem de germinação (G) para a espécie *S. parahyba* foi no tratamento 2 (tubete com substrato 2). Este tratamento também foi o melhor de acordo com o parâmetro IVG igual a 14,31. Os parâmetros TMG e VMG foram similares para todos os tratamentos.

CONCLUSÕES:

O método de superação de dormência mais eficiente para as espécies *Ormosia arborea*, *Delonix regia* e *Schizolobium parahyba* foi o de Escarificação Mecânica.

Quanto aos recipientes e substratos testados para as espécies *O. arborea* e *S. parayba*, melhores resultados foram encontrados no tratamento utilizando tubete e substrato 2, respectivamente. Para a espécie *D. regia*, o tratamento utilizando tubete e substrato 1 foi o mais eficiente.

Dessa forma, recomenda-se para as três espécies estudadas a semeadura em tubetes utilizando o método de escarificação mecânica para superação da dormência. Enquanto que, o melhor substrato dependerá da espécie a ser plantada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BORGES, E. E. L.; BORGES, R.C. G.; CANDIDO, J. F.; GOMES, J. M. Comparação de métodos de quebra de dormência em sementes de copaíba. **Revista Brasileira de Sementes**, v.4, n.1, p.9-12, 1982.

CARVALHO, D. B.; CARVALHO, R. I. N. Qualidade fisiológica de sementes de guanxuma em influência do envelhecimento acelerado e da luz. **Acta Scientiarum**; Agronomy, Maringa, v. 31, n. 3, p. 489-494, 2009.

CORREIA, A. C. G.; SANTANA, R. C.; OLIVEIRA, M. L. R.; TITON, M.; ATAÍDE, G. M.; LEITE, F. P. Volume de substrato e idade: influência no desempenho de mudas clonais de eucalipto após replantio. **Cerne**, v. 19, n. 2, p. 185-191, 2013.

FACCHINELLO, P.; COSTA, M. F.; IOCHIMS, D. A.; DOTTO, D. B.; FLORIANO, E. P. Comparação de dois métodos de quebra de dormência de sementes de *Schizolobium parahyba* (Vell.). **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão** – Unipamapa, v. 4, n. 2, 2012.

FLORIANO, E. P. Germinação e dormência de sementes florestais. **Série Cadernos Didáticos**. Santa Rosa, 2004.

FOWLER, J. A. P.; BIANCHETTI, A. Dormência em sementes florestais. **Colombo: EMBRAPA-Florestas**, doc. 40, 2000.

LIMA, J. S.; CHAVES, A. P.; MEDEIROS, M. A.; RODRIGUES, G. S. O.; BENEDITO, C. P. Métodos de superação de dormência em sementes de flamboyant (*Delonix regia*). **Revista Verde** (Mossoró – RN - Brasil), v. 8, n. 1, p. 104 - 109, jan/mar de 2013.

LOPES, J. C.; DIAS, P. C.; MACEDO, C. M. P. Tratamentos para superar a dormência de sementes de *Ormosia arborea* (Vell.) Harms. **Brasil Florestal**, n.80, p.25-35, 2004.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol 1, 5ª Edição. **Plantarum**, Nova Odessa, 2008. 384p.

LUCENA, A. M. A.; ALMEIDA, F. A. C. COSTA, F. X.; GUERRA, H. O. C. Emprego de substratos irrigados com água de abastecimento e residual na propagação do flamboyant. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.6, n.1, p.115-121, 2006.

MARQUES, M. A.; RODRIGUES, T. J. D.; DE PAULA, R. C. Germinação de sementes de *Ormosia arborea* (Vell.) Harms submetidas a diferentes tratamentos prégerminativos. **Cientifica**, Jaboticabal, v.32, n.2, p.141-146, 2004.

NASCIMENTO, I.L. et al. Superação da dormência em sementes de faveira (*Parkia platycephala* Benth). **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.33, n. 1, p.35-45, 2009.

ROVERSI, T. et al. Superação da dormência em sementes de acácia negra (*Acacia mearnsii* Willd.). **Revista Brasileira de Agrociência**, v.8, n.2, p.161-163, 2002.

SARMENTO, M.B.; VILLELA, F.A. Sementes de espécies florestais nativas do Sul do Brasil. **Informativo ABRATES**, v.20, n.1,2, p.39-44, 2010.

SANTOS, A. R.; DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D.; MENEZES, E. S.; LIMA, K. F. S. Métodos de quebra de dormência e substratos alternativos na germinação de sementes de Canaústa. IV Semana da Engenharia Florestal da Bahia, 2016.



Ministério da Educação Universidade Federal de Lavras Pró-Reitoria de Pós-Graduação

Certificamos que o trabalho "RENDIMENTO GRAVIMÉTRICO EM TANINOS CONDENSADOS NAS CASCAS DE MYRCIA ATRAMENTÍFERA BARB. RODR " de autoria de MARINA RATES PIRES, SEBASTIÃO GABRIEL SOUZA, ELIANDRA PEREIRA SILVA, THAIS BRITO SOUSA, CAROLINE JUNQUEIRA SARTORI e FÁBIO AKIRA MORI foi publicado e apresentado na forma de pôster no XXVII Congresso da Pós-Graduação, realizado no período de 05 de novembro a 09 de novembro de 2018, no câmpus da Universidade Federal de Lavras.

Lavras(MG), 12 de novembro de 2018.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rafael Pio', is positioned above the printed name of the official.

RAFAEL PIO
Pró-Reitor de Pós-Graduação

RENDIMENTO GRAVIMÉTRICO EM TANINOS CONDENSADOS NAS CASCAS DE *Myrcia atramentifera* Barb. Rodr.

Marina Rates Pires; Sebastião Gabriel Souza; Eliandra Pereira Silva; Thaís Brito Sousa; Caroline Junqueira Sartori; Fábio Akira Mori

Resumo: *Myrcia atramentifera* Barb. Rodr. é uma espécie de capoeira da região amazônica popularmente conhecida como cumatê. Este trabalho teve por objetivo avaliar o rendimento gravimétrico em taninos condensados nas cascas de *Myrcia atramentifera* bem como verificar a influência de sódio na extração deste composto. As cascas foram coletadas a 1,30 m do solo, secas ao ar livre e moídas em moinho de martelo com peneira de abertura de 2 mm². Para a quantificação gravimétrica em taninos condensados foram feitas extrações em banho-maria, a 70 °C durante 3 horas utilizando-se uma relação licor/casca de 15:1 (v:m), as extrações foram realizadas com 3% de sulfito de sódio (Na₂SO₃) (m/m) e em água pura, e o rendimento gravimétrico em taninos condensados foi obtido mediante reação dos taninos com formaldeído em meio ácido. Maior rendimento em taninos condensados foi verificado no tratamento com sulfito de sódio (13,16%), já para o índice de Stiasny, não houve diferença significativa entre as extrações, sendo o maior valor verificado para extração em água pura (85%), valor este que corresponde à quantidade de taninos que reage com formaldeído sob condições de formação de adesivos naturais para madeira.

Palavras-chave: taninos vegetais, *Myrcia*, compostos fenólicos.

INTRODUÇÃO

Myrcia atramentifera Barb. Rodr é uma espécie nativa e endêmica da região amazônica, pertencente à família Myrtaceae. Popularmente é conhecida por cumatê, kumaty, aracá do campo, e segundo Corrêa (1984), é uma árvore pequena que atinge até cinco metros de altura, fornece madeira de cerne escuro e é muito rígida.

A espécie é considerada um símbolo cultural de extrema importância para os povos tradicionais da região amazônica, usualmente aplicada à construção civil, marcenaria, carpintaria, endurecimento das linhas de pesca, como também utilizado na calafetagem de embarcações, e tradicionalmente, na produção de uma tinta para o tingimento artesanal e conferindo resistência as cuias de tacacá (FARIAS et al, 2014; NASCIMENTO et al., 2012; SOUSA, 2000). Seus taninos condensados são também utilizados no processo de curtimento de pele em couro, o que contribui na substituição de produtos químicos (NASCIMENTO; SILVA, 2010).

Os taninos vegetais, vêm sendo um dos compostos fenólicos mais estudados, depois de fenóis totais. Possuem alto peso molecular, são moléculas altamente hidroxiladas podendo formar compostos insolúveis com carboidratos e proteínas (OLIVEIRA, 2005). O termo “tanino” é utilizado para definir duas classes diferentes deste composto fenólico: os taninos hidrolisáveis e os taninos condensados. Os taninos hidrolisáveis podem ser considerados como políesters da glucose, podendo ser classificados em duas categorias: (a) os galotaninos, que por hidrólise ácida liberam o ácido gálico e seus derivados; (b) os elagitanninos, que por hidrólise liberam ácido elágico, ácido valônico, sendo o ácido elágico o mais importante (METCHE, 1980; PIZZI, 1993, 2003).

Os taninos são amplamente utilizados desde a antiguidade no curtimento do couro, como também são utilizados no tratamento de água potável (floculante), na indústria alimentícia e na produção de produtos farmacêuticos (PIZZI, 1994). Devido à crise do petróleo na década de 70, houve um aumento significativo em pesquisas e incentivos para se achar uma substituição das resinas sintéticas na fabricação de painéis de madeira por produtos de fontes renováveis, destacando neste contexto a utilização dos taninos. O que torna possível sua utilização como adesivos para madeira é a quantidade de componentes de caráter fenólico que apresentam. Os extratos por si só não possuem qualquer capacidade de ligação, sua utilização como adesivo só é possível em presença de um produto ligante, como por exemplo, o formaldeído (DIX e MARUTZKY, 1987).

Tendo em vista a ampla gama de utilização dos taninos vegetais, este trabalho teve como objetivo verificar o rendimento gravimétrico em taninos condensados nas cascas de *Myrcia atramentifera* Barb. bem como a influência de sulfito de sódio na extração do composto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta e preparo do material

As cascas de cumatê foram coletadas com facão, sem a derrubada das árvores. A coleta foi realizada em um fragmento da Floresta Amazônica próximo ao município de Belém no estado do Pará, pela Universidade Federal Rural da Amazônia. Após a coleta, as cascas foram transportadas para o Laboratório de Anatomia da Madeira da Universidade Federal de Lavras, onde foram secas ao ar livre e moídas em moinho de martelo, com uma abertura de 2mm² e determinadas as umidades das amostras na base seca pelo método em estufa.

2.2 Extração

A extração dos taninos foi feita de acordo com Mori et al. (2003), com modificações. Empregou-se o correspondente a 100g de casca seca e 1500 mL de água destilada (relação licor/casca 15:1), seguindo os tratamentos esquematizados abaixo:

T1= Extração com água pura

T2= Extração com água + 3% Na₂SO₃

Todos os tratamentos foram feitos em triplicata.

O material foi extraído em bôquer de 2000 mL, levados em banho-maria a uma temperatura de 70°C, por 3 horas. Após extração, o material foi filtrado empregando-se uma peneira de malha de 1mm² e descartado o material nela retido, depois o extrato foi filtrado empregando-se uma peneira de 200 mesh.

O filtrado foi então concentrado por evaporação até um volume de aproximadamente 150 mL, utilizando-se uma chapa de aquecimento. Sua massa então foi determinada e retiradas amostras para a determinação do rendimento gravimétrico em taninos condensados.

2.3 Teor de sólidos totais

Para determinação do teor de sólidos (%), foram retiradas amostras de 10g do extrato concentrado e levadas à estufa, a uma temperatura de 103 ± 2°C, até massa constante. Então foi obtido pela relação de massa seca com a massa úmida da amostra, multiplicando por 100, conforme Equação 1.

$$TST = (MS/MU) \times 100 \tag{1}$$

Em que:

TST é o teor de sólidos totais, em porcentagem;

MS é a massa da alíquota seca;

MU é a massa inicial da alíquota.

2.4 Rendimento gravimétrico em taninos condensados (%)

A partir do extrato concentrado, alíquotas de 20g foram retiradas para determinação do Índice de Stiasny.

O Índice de Stiasny foi então obtido pela metodologia adotada por Mori (2000) adaptado de Guangcheng, Yunlu e Yazaki (1991), o qual foi determinado mediante reação entre 20 g do extrato concentrado, 10 mL de água destilada, 4mL de formaldeído (37 %, m/m) e 2 mL de HCl 10 N, os quais foram aquecidos durante 35 minutos sob refluxo.

Após o término da reação, o extrato foi filtrado em cadinho poroso de porosidade nº 2 e colocado em estufa a uma temperatura de 103 ± 2 °C, até a massa constante. Obtendo-se a massa seca do precipitado foi calculado o Índice de Stiasny pela Equação 2.

$$IS = (M2/M1) \times 100 \tag{2}$$

Em que:

IS é o Índice de Stiasny;

M1 é a massa total de sólidos em 20g de extrato

M2 é a massa seca do precipitado tanino-formaldeído

O rendimento em sólidos foi obtido multiplicando-se o teor de sólidos (g) pela massa de cada extrato. Para se obter o rendimento gravimétrico em taninos (%)

multiplicou-se o rendimento em sólidos pelo respectivo índice de Stiasny de cada extrato. O rendimento em componentes não tânico foi obtido pela diferença entre o rendimento em sólidos e o rendimento em taninos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 abaixo traz os valores médios encontrados para teores de sólidos (TS), rendimento em sólidos (RS), Índice de Stiasny (IS), teores de taninos condensados (TTC) e teores de não tânico (TNT) nos extratos tanto em água pura e água mais adição de sulfito de sódio.

Tabela 1. Valores médios pelo método de Stiasny.

	TS (%)	RS ^{as} (g)	IS ^{as} (%)	TTC ^{as} (g)	TNT (g)
Água pura	7,49a	10,41	79,94	8,23	2,17a
Água + 3% Na2SO3	13,16b	18,12	73,13	13,36	4,76b

^{as}: não significativo pelo teste de médias Tukey a 5% de significância.

O teor de sólidos nos mostra a quantidade de extrativos totais presentes nas amostras analisadas, sendo a maior média encontrada neste estudo para a extração com adição de sulfito de sódio (13,16%). Verificou que para as variáveis rendimento em sólidos, Índice de Stiasny e taninos condensados não foram encontradas diferenças estatísticas significativas. O Índice de Stiasny representa a quantidade de substância do extrato que reagiu com formaldeído em meio ácido, em que os valores encontrados foram de 79,94% e 73,13% para os tratamentos em água pura e com emprego do sulfito de sódio respectivamente. Os valores obtidos para teores em taninos condensados, que mostram a proporção de taninos encontrados nos sólidos extraídos, foi em média de 8,23g e 13,36g, o que corresponde a valores de 79,94% e 73,13% para os tratamentos em água pura e com emprego do sulfito de sódio respectivamente. Já com relação aos compostos não tânico extraídos, estes valores variaram de 2,17g a 4,76g, o que correspondem a 20,06% e 26,86% para os tratamentos em água pura e com emprego do sulfito de sódio respectivamente.

Na produção de adesivos naturais para madeira, são desejáveis maiores valores para o Índice de Stiasny e menores valores em compostos não tânico. Carneiro (2006), estudando *Anadenanthera peregrina*, com o emprego de 3% de sulfito de sódio com extração em autoclave e uma granulometria controlada entre 40 e 60 mesh encontrou

valores médios para índice de Stiasny e compostos não tânico de 82,2% e 5,78%, respectivamente. Sartori (2014), estudando a mesma espécie em diferentes classes diamétricas, com um efeito significativo da mesma, encontrou médias de 75,79% e 4,07% para os mesmos testes. Vieira (2014) estudando as cascas de *Pinus oocarpa*, em extração com adição de bissulfito e sulfito de sódio em diferentes porcentagens obteve valores médios condizentes aos encontrados neste estudo.

4. CONCLUSÕES

A espécie *Myrcia Atramentifera* possui potencial tânico. O melhor tratamento para extração de taninos condensados encontrado neste trabalho, foi a extração em água pura, tornando o processo economicamente viável, sem a utilização de reagentes e sais extratores.

Recomenda-se uma análise química completa dos extratos tânicos e de sua reatividade com o formaldeído para que sejam feitas adequações aos usos de seus taninos condensados, como também o estudo de sua aplicabilidade, bem como a utilização de técnicas como DSC, a hidrólise ácida e sulfitação para que se possa verificar se há a possibilidade de uso do extrato tânico para adesivos naturais para madeira.

APORTE FINANCEIRO

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

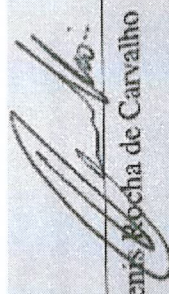
- CARNEIRO, A. C. O. Efeito da hidrólise ácida e sulfitação de taninos de *Eucalyptus grandis* w. Hill ex Maiden e *Anadenanthera peregrina*, nas propriedades dos adesivos. 2006. 182 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2006.
- CORRÊA, P. C. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: Nacional, 1984. 764p.
- FARIAS, F.S.S.; SILVA, E.T.; ELEUTERIO, C.M.S.; PEREIRA, D.S.; SANTOS, M.J. Tratamento e impermeabilização das vasilhas de barro produzidas nas comunidades tradicionais do baixo amazonas: extrato de cumatê indicativo etnográfico sustentável. 2014. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA. 2014. Natal, RN. Anais do Congresso Brasileiro de química. 2014.

- GUANGCHENG, Z.; YUNLU, L.; YAZAKI, Y. Extractive yields, Stiasny values and polyflavonoid contents in barks from six acacia species in Australia. **Australian Forestry**, Queen Victoria. v. 54. p.154-156, 1991.
- METCHE, M. Tanins, nature et propriétés, **Groupe Polyphénols**. Nancy. v.10, p. 11-32, 1980.
- MORI, F. A. Caracterização parcial dos taninos da casca e dos adesivos produzidos de três espécies de Eucaliptos. 2000. 73 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2000.
- MORI, F. A. et al. Influência do sulfito e hidróxido de sódio na quantificação em taninos da casca de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*). **Floresta e Ambiente**. Seropédica-RJ. v. 10, n.1. p.86–92, jan./jul. 2003.
- NASCIMENTO, M. G. C., SILVA, A. J. I. Processo de curtimento de pele em couro e couro obtido por tal processo. Br n. P1 1001181-1 A2. 2010.
- OLIVEIRA, J. T. S. et al. Influência dos extrativos na resistência ao apodrecimento de seis espécies de madeira. **Revista Árvore**, Viçosa, MG. v. 29, n. 5. p. 819-826, Sept./Oct. 2005.
- OLIVEIRA, M. A. Extração de polifenóis da semente de cacau (*Theobroma cacao*). 2005. 72 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- PIZZI, A. Tanin-Based adhesives. In: PIZZI, A. (Ed.). **Wood adhesives: chemistry and technology**. New York: M. Dekker, 1993. p. 177-246.
- PIZZI, A. Natural Phenolic Adhesive Tannin. In: Handbook of adhesive technology. Org: PIZZI, A e MITTAL K. L. New York: Marcel Dekker, 2 edição, p. 573-587, 2003.
- SARTORI, C. J.; CASTRO, A. H. F.; MORI, F. A. Teores de fenóis totais e taninos nas cascas de Angico-vermelho (*Anadenanthera peregrina*). **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 21, n. 3. p. 394-400, 2014.
- SOUSA, L. K. V. S. Extração e quantificação de tanino em casca de *Myrcia Atramentifera* Barb. Rodr. Por espectrofotometria. 2000. 48 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém-PA, 2000.
- VIEIRA, M. C. Colagem de painéis OSB com adesivos a base de taninos da casca de *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl. 2010. 54 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2010.

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado: MODELAGEM DA MASSA VERDE DE FOLHAS DE EUCALIPTO EM ESPAÇAMENTOS SUPERADENSADOS, do(s) autor(es): Adrielly Rodrigues Nascimento, Dalila de Oliveira Santos, Junior Vitor Rodrigues dos Anjos, Carlos Henrique Souto Azevedo, Bruno Oliveira Lafetá, Caroline Junqueira Sartori foi apresentado no VI SIA - Seminário de Integração Acadêmica, realizado no período de 26/11/2018 à 30/11/2018.

I


Denis Rocha de Carvalho

MODELAGEM DA MASSA VERDE DE FOLHAS DE EUCALIPTO EM ESPAÇAMENTOS SUPERADENSADOS

Adrielly Rodrigues Nascimento^(1*), Dalila de Oliveira Santos⁽¹⁾, Junior Vitor Rodrigues dos Anjos⁽¹⁾, Carlos Henrique Souto Azevedo⁽¹⁾, Bruno Oliveira Lafetá^(1**), Caroline Junqueira Sartori^(1**)

¹ Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG, São João Evangelista-MG, drica10vyp@hotmail.com
^{**} Orientadores do trabalho

INTRODUÇÃO

As folhas são órgãos fotossinteticamente ativos que convertem a energia luminosa em energia química, essencial para sobrevivência, estabelecimento e crescimento vegetal (FREITAS et al., 2013). O conhecimento da quantidade de biomassa alocada em folhas é indispensável para melhor tomada de decisões silviculturais, principalmente, no que se refere às práticas que visam à manutenção da produtividade (BINKLEY et al., 2010; ABREU et al., 2016). Informações de biomassa subsidiam pesquisas de rotina e científicas sobre a ciclagem de nutrientes, fixação de carbono e produção madeireira e/ou não madeireira (BEHLING, 2014).

As medições do diâmetro à altura do peito e da altura são mais rápidas e menos laboriosas quando comparadas com as de quantificação da biomassa de componentes arbóreos (CAMPOS e LEITE, 2017). Uma alternativa para o estabelecimento de relações funcionais da massa verde de folhas com variáveis dendrométricas, tradicionalmente obtidas em inventários florestais, é a modelagem por regressão.

A análise de regressão é uma ferramenta estatística usada para a construção de equações a partir de modelos matemáticos (ABREU et al., 2016). Diversos modelos lineares já foram utilizados com sucesso para a modelagem volumétrica e de biomassa florestal, como Schumacher e Hall, Hohenadl e Krenn, Spurr, Kopecky-Gehrhardt e Brenac (CAMPOS e LEITE, 2017). Entretanto, ainda, são poucos os trabalhos que contemplam a modelagem da massa verde de folhas em plantios superadensados de eucalipto.

O objetivo foi avaliar modelos de regressão para a estimativa da massa verde de folhas de eucalipto em espaçamentos superadensados.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido a 18°32'52,55" de latitude Sul e 42°45'36,16" de longitude Oeste (SIRGAS2000), em área do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, campus de São João Evangelista. O clima da região é temperado chuvoso-mesotérmico e classificado como Cwa pelo sistema de Köppen (KÖPPEN, 1936), com inverno seco e verão chuvoso. A precipitação média anual é de 1.360 mm e a temperatura média anual de 19,1 °C (INMET, 2018).

O experimento foi instalado em maio de 2012 utilizando-se um híbrido de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden x *E. urophylla* S. T. Blake sobre Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico com o horizonte A proeminente, textura arenosa, relevo plano e a 710 m de altitude.

Foram estabelecidas seis parcelas experimentais; três parcelas sob espaçamento 3,0 x 1,0 m e o restante, 3,0 x 1,5 m. Cada parcela foi definida por quatro linhas de plantio com 7 plantas, totalizando 28 indivíduos em cada parcela, dos quais 10 foram mensurados, por ter sido adotada a bordadura simples.

Aos 72 meses de idade, mensuraram-se o diâmetro a 1,30 m de altura do solo (Diâmetro à Altura do Peito, DAP, em) e a altura total (H, m) de todas as árvores com auxílio de suta mecânica e hipsômetro eletrônico Haglof, respectivamente. Estabeleceram-se 4 classes diamétricas com intervalos regulares, baseando-se na amplitude de variação do DAP. Foram abatidas 2 árvores por classe diamétrica para a quantificação da massa verde de folhas (W, kg), totalizando 8 indivíduos. As folhas das árvores foram pesadas em campo.

Foram testados três modelos selecionados na literatura florestal, adaptados para a estimativa da massa verde de folhas:

Modelo 1 – Logarítmico de Schumacher e Hall
 $Ln(W) = \beta_0 + \beta_1 Ln(DAP) + \beta_2 Ln(H) + \varepsilon$

Modelo 2 – Spurr
 $W = \beta_0 + \beta_1 DAP^2 H + \varepsilon$

Modelo 3 – Kopecky-Gehrhardt
 $W = \beta_0 + \beta_1 DAP^2 + \varepsilon$

Em que:

DAP: Diâmetro a altura do peito (1,30 m) em centímetros; e

H: Altura total em metros.

Na análise de regressão, empregou-se o método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). A normalidade de resíduos foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk, a homocedasticidade da variância por Breusch-Pagan e a autocorrelação por Durbin-Watson. A fim de se avaliar a presença de multicolinearidade do modelo (1), calculou-se o Valor de Inflação da Variância (VIF).

A qualidade dos ajustes foi avaliada de acordo com a significância dos parâmetros pelo teste *t* e dos valores do coeficiente de correlação de Pearson (*r*), coeficiente de determinação ajustado (R^2), Raiz Quadrada do Erro Médio (RQEM), critério de informação de Akaike (Akaike Information Criterion, AIC). Menores valores de RQEM e AIC implicaram em melhor qualidade preditiva. A aderência das equações aos dados foi avaliada pelo teste Kolmogorov-Smirnov (GIBBONS e SUBHABRATA, 1992). Selecionou-se a equação de melhor desempenho preditivo para a análise gráfica subsequente.

As análises estatísticas foram efetuadas com auxílio do software R 3.3 (R CORE TEAM, 2017), adotando o nível de significância de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A homocedasticidade de variâncias e ausência de autocorrelação foram verificadas em todos os ajustes. Somente o ajuste realizado para o modelo (3) não apresentou normalidade de resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk, sendo desconsiderado da análise gráfica subsequente. Ressalta-se que a normalidade é uma premissa fundamental para que o método MQO forneça estimativas confiáveis e sem vies (GUJARATI, 2000). Os parâmetros e a qualidade dos ajustes estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros e qualidade de ajuste dos modelos de regressão testados para a estimativa

da massa verde de folhas de eucalipto em espaçamentos superadensados e aos 72 meses de idade

Atributos	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
β_0	-3,3211*	2,6371*	0,6939 ^{ns}
β_1	1,8553*	0,0008*	0,0265*
β_2	0,0521 ^{ns}		
<i>r</i>	0,85*	0,83*	0,85*
R^2	0,71	0,66	0,70
RQEM	1,81	1,92	1,80
AIC	7,62	72,34	70,24

^{ns} significativo e não significativo a 5% de probabilidade. β_0 , β_1 e β_2 = parâmetros dos modelos de regressão; *r* = coeficiente de correlação; R^2 = coeficiente de determinação ajustado; RQEM = raiz quadrada do erro médio; e AIC = critério de informação de Akaike.

O valor de inflação da variância do modelo (1) foi abaixo de 10 (VIF = 3,89), indicio claro de ausência de multicolinearidade (GUJARATI, 2000). Essa característica possui grande relevância estatística, pois os parâmetros da regressão refletem os efeitos inerentes de particular variável independente sobre aquela dependente. A discrepância do valor de AIC do modelo (1) refere-se à sua natureza logarítmica. Apesar dos maiores valores de RQEM e AIC e menores valores de *r* e R^2 , a equação (2) foi a única que apresentou todos os parâmetros significativos pelo teste *t*. Ressalta-se ainda que, em geral, as estatísticas de qualidade de ajuste foram próximas entre os modelos de regressão.

A regressão significativa do modelo (2) demonstrou que as equações geradas podem explicar elevadas proporções da variabilidade de DAP e H; a amplitude de variação encontrada para o DAP foi de 11 a 22 cm e para o H, de 18 a 31 m. Verificou-se a aderência da equação gerada com esse modelo, mostrando potencial para descrever a relação entre a massa verde de folhas, DAP (relação quadrática) e H.

Pela análise gráfica (Figura 1), confirmou-se a homocedasticidade da equação obtida com o ajuste do modelo (2). Considerando a complexidade em se relacionar a massa verde de folhas com característica dendrométrica, a equação representou a realidade de forma satisfatória.

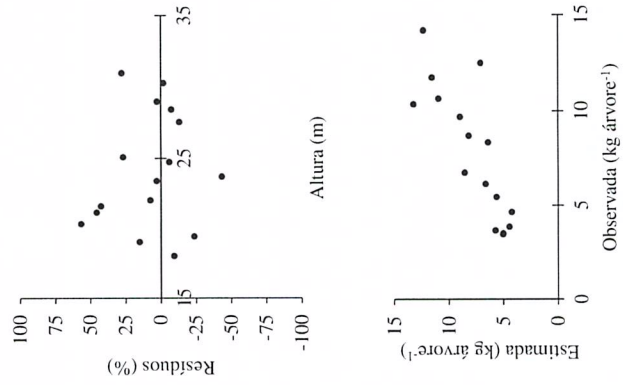


Figura 1. Representação gráfica da distribuição dos resíduos percentuais das equações selecionadas para a estimativa da massa verde de folhas de eucalipto em espaçamentos superdensados e aos 72 meses de idade e relação da massa verde de folha estimada vs. observada.

CONCLUSÕES

A equação obtida com o ajuste do modelo 2, de Spurr, é eficiente para estimar a massa verde de folhas de eucalipto em espaçamentos superdensados.

AGRADECIMENTOS

Ao IFMG - campus São João Evangelista por todo apoio financeiro, logístico e infraestrutura.

REFERÊNCIAS

- ABREU, J. C.; SILVA, J. A. A.; FERREIRA, R. L. C.; ALVES, JUNIOR, F. T. Ajuste de modelos matemáticos lineares e não lineares para estimativa de biomassa e nutrientes de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* no semiárido pernambucano. *Scientia Forestalis*, v. 44, n. 111, p. 739-750, 2016.
- BEHLING, A. A produção de biomassa e o acúmulo de carbono em povoamento de acácia negra em função de variáveis bioclimáticas. 2014. 158f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2014.
- BINKLEY, D.; STAPE, J. L.; BAUERLE, W. L.; RYAN, M. G. Explaining growth of individual trees: Light interception and efficiency of light use by *Eucalyptus* at four sites in Brazil. *Forest Ecology and Management*, v. 259, p. 1704-1713, 2010.
- CAMPOS, J. C.C.; LEITE, H.G. *Mensuração Florestal: Perguntas e Respostas*. 5. ed. Viçosa: UFV, 2017. 636p.
- FREITAS, G. A.; BARROS, H. B.; SANTOS, M. M.; NASCIMENTO, I. R.; COSTA, J. L.; SILVA, R. R. Production of lettuce seedlings under different substrates and proportions of rice hulls. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, v. 4, n. 3, p. 260-268, 2013.
- GIBBONS, J. D.; SUBHABRATA, C. *Nonparametric statistical inference*. 3. ed. New York: Marcel Dekker, 1992. 544p. (Statistics: Textbook and Monograph, 31).
- GUJARATI, D. N. *Econometria básica*. 3. ed. Pearson Makron Books: São Paulo, 2000. 846p.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br>. Acesso em 20 de set. 2018.
- KÖPPEN, W. *Das geographische system der klimare*. Berlin: Gebrüder Bornträger, 1936. 44 p.
- R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2017.