

Professor Caroline

IFMG, Campus São João Evangelista, MG

	1 M	2 M	Intervalo Manhã	3 M	4 M	5 M	6 M	Almoço	1 T	2 T	Intervalo Tarde	3 T	4 T	5 T	6 T	Intervalo Noite	1N	2N	Intervalo Noite	3N	4N	5N
	7:00 - 7:45	7:45 - 8:30	8:30 - 8:45	8:45 - 9:30	9:30 - 10:15	10:15 - 11:00	11:00 - 11:45	11:45 - 13:00	13:00 - 13:45	13:45 - 14:30	14:30 - 14:45	14:45 - 15:30	15:30 - 16:15	16:15 - 17:00	17:00 - 17:45	17:45 - 18:40	18:40 - 19:25	19:25 - 20:10	20:10 - 20:25	20:25 - 21:10	21:10 - 21:55	21:55 - 22:40
Seg																						
Ter				FMM					CEP			CEP										
				EFL 161					EFL-Opt			EFL-Opt										
				PIII - Sala 2, LAB FMM					PIII - Sala 1			PIII - Sala 1										
Qua	IEF								INV													
	EFL 191								EFL 161													
	PIV - Sala 2								PIV - Sala 2													
Qui									FMM													
									EFL 161													
									PIII - Sala 3, LAB FMM													
Sex	MF			INV					MF			MF										
	EFL 151			EFL 161					EFL 151			EFL 151										
	PIV - Sala 3, PIV - Lab Info			PIV - Sala 1					PIV - Sala 3, PIV - Lab Info			PIV - Sala 3, PIV - Lab Info										
Sáb																						

Horário criado:14/02/2019

aSc TimeTables

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 Janeiro à Julho de 2019, 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”.

- Luisa Costa Freitas

Projeto: “Esterilização química e avaliação do desenvolvimento no cultivo “in vitro” do Mogno-Africano (*Khaya Senegalensis* A. Chev.)”;

- Adrielly Rodrigues Nascimento

Projeto: “Quantificação de carbono e biomassa em um plantio de *Eucalyptus* sp.”

São João Evangelista, 02 de agosto de 2019.



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



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA
COORDENAÇÃO DE ESTÁGIOS E RELAÇÕES EMPRESARIAIS
Av. Primeiro de Junho, nº 1043 – Centro – São João Evangelista – Minas Gerais - CEP : 39.705-000
(33) 3412-2913 – cere.sje@ifmg.edu.br

DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que **CAROLINE JUNQUEIRA SARTORI**, atua como Professora Orientadora, do Estágio Não Obrigatório, do(s) estudante(s) abaixo relacionado(s), Curso Bacharelado em Engenharia Florestal, conforme documentação arquivada nesta Coordenação.

ESTUDANTE	CONCEDENTE DO ESTÁGIO	MUNICÍPIO
Aparecida Sardinha dos Santos Período: 08/04/19 a 04/10/19	APERAM Bioenergia Ltda	Itamarandiba
Igor Tallys dos Santos Ribeiro Período: 08/01/19 a 31/12/19	Celulose Nipo-Brasileira S/A - CENIBRA	Belo Oriente

São João Evangelista, 05 de julho 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

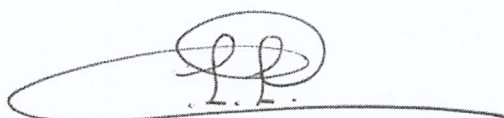
Av. 1º de Junho, 1043 – Centro – São João Evangelista – MG
E-mail: cere.sje@ifmg.edu.br

CEP: 39705-000 – Telefax: (33) 3412-2913/2901
Home Page: www.ifmg.edu.br

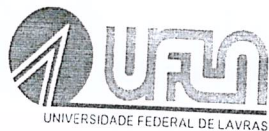
DECLARAÇÃO

Declaro, para os fins que se fizerem necessários, que a professora **Caroline Junqueira Sartori** atuou como professor(a) orientador(a) do(a) estudante Luisa Costa Freitas, TUTOR(A) na disciplina de Física e Mecânica da Madeira entre abril e julho de 2019.

São João Evangelista, 02 de agosto de 2019.



Elias Pedro Rosa
Coordenador Geral de Graduação e Pós-Graduação

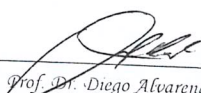


Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Biomateriais



Certificamos que a Dra. **Caroline Junqueira Sartori** participou como Membro da banca de defesa de dissertação da mestranda **Queilla Santos Viana**, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Biomateriais da Universidade Federal de Lavras, no dia 20 de maio de 2019.

Lavras, 20 de maio de 2019.


Prof. Dr. Diego Alvarenga Botrel
Coordenador Adjunto do Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Biomateriais / UFLA



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 Junqueira Sartori orienta o(s) discente(s) Camila Cordeiro Jácome, Lidiane Aparecida Alves Braga e atua como coordenador do projeto “CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MADEIRAS COMERCIALIZADAS EM SERRARIAS DE SÃO JOÃO EVANGELISTA-MG”, na modalidade PIBIC, submetido ao edital 005/ 2019, registrado sob nº SJEPP05/2019, com vigência no período de Abril de 2019 a Novembro de 2019.

Por ser verdade, firmo a presente declaração.

São João Evangelista, 31 de Julho de 2019.

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 Junqueira Sartori orienta o(s) discente(s) Stefane Coelho de Andrade, Gracielle Maria Pereira Reis e atua como coordenador do projeto “Avaliação do efeito da biodegradação causada por organismos xilófagos em mourões de eucalipto”, na modalidade PIBIC, submetido ao edital 005/ 2019, registrado sob nº SJEPP011/2019, com vigência no período de Abril de 2019 a Novembro de 2019.

Por ser verdade, firmo a presente declaração.

São João Evangelista, 31 de Julho de 2019.

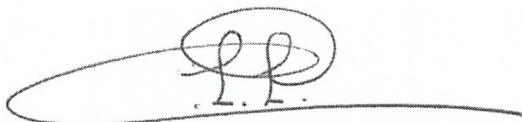
Márcia Cristina de Paula Cesário
Coordenadora Geral de Pesquisa e Extensão

DECLARAÇÃO

Declaro, para os fins que se fizerem necessários, que os(as) servidores(as) abaixo relacionados(as) fizeram parte da COMISSÃO DE ORGANIZAÇÃO DO SEMINÁRIO DE INTEGRAÇÃO ACADÊMICA (SIA) instituída pela Portaria nº 44 de 20 de março de 2019 do Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista, com suas atividades executadas entre abril e junho de 2019 como colaborador(a) do evento:

Alisson José Eufrásio de carvalho
Caroline Junqueira Sartori
Chales André Souza Bispo
Cícero Teixeira da Silva
Cláudio Júnior Andrade Ribeiro
Demétrius Gonçalves
Fernando Henriques Mafra
Graziele Wolff de Almeida Carvalho
Guidson Coelho de Andrade
Ivan Costa Ilhéu Fontan
José Silvino Dias
Marcos Alves de Farias
Mateus Ramos de Andrade
Michelle Pires Tannure
Nágila Giovanna Silva Vilela
Nathália Luiza Soares Peixoto
Philippe Guilherme Corcino Souza
Silvino Domingos Neto
Wálmisson Régis de Almeida
Wesley Gomes de Almeida

São João Evangelista, 30 de julho de 2019.



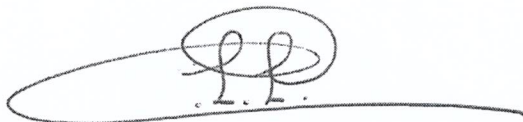
Elias Pedro Rosa
Presidente da Comissão do Seminário de Integração Acadêmica
IFMG – Campus São João Evangelista

DECLARAÇÃO

Declaro, para os fins que se fizerem necessários, que o(a)s servidores abaixo relacionado(a)s fizeram parte da COMISSÃO DE ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO DA MOSTRA DE PROFISSÕES instituída pela Portaria nº 72 de 25 de abril de 2019 do IFMG *CAMPUS* SÃO JOÃO EVANGELISTA e realizada em 08 de maio de 2019 nas dependências do IFMG/SJE, na função de colaboradores(as):

Demétrius Gonçalves
Nágila Giovanna Silva Vilela
Graziele Wolff de Almeida Carvalho
Michelle Pires Tannure
Mateus Ramos de Andrade
Ivan Costa Ilhéu Fontan
Caroline Junqueira Sartori
Marcos Alves de Farias
Dayler Vinícius Miranda Alves
Rosinei Soares de Figueiredo
Wesley Gomes de Almeida
Guidson Coelho de Andrade

São João Evangelista, 31 de julho de 2019.



Elias Pedro Rosa
Presidente da Comissão do Seminário de Integração Acadêmica
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 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 Eufrasio de Carvalho

Prédio IV	Laboratório de Microscopia	Daniel Afonso De Mendoça 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
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; **ADELITON 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



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:

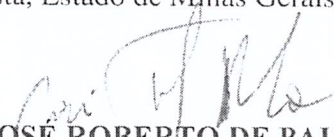
Art. 1º. DESIGNAR os servidores docentes ANA CAROLINA FERRARO, Matrícula SIAPE nº 1650997; CAROLINE JUNQUEIRA SARTORI, Matrícula SIAPE nº 2390366; GRAZIELE WOLFF DE ALMEIDA CARVALHO, Matrícula SIAPE nº 1870907; IVAN DA COSTA ILHÉU FONTAN, Matrícula SIAPE nº 1218108; NATÁLIA RISSO FONSECA, Matrícula SIAPE 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.


JOSE ROBERTO DE PAULA

Diretor Geral do IFMG – Campus São João Evangelista

DETERMINAÇÃO DA UNIDADE DE EQUILÍBRIO HIGROSCÓPICO E DENSIDADE

BÁSICA DE *Pinus* sp

Luis Carlos da Silva Soares^(1*), Frederico Dias Pascoal⁽¹⁾, Gracielle Maria Pereira Reis⁽¹⁾, Breno Silva da Cruz Queiroz⁽¹⁾, Michele Lopes Medina⁽¹⁾, Caroline Junqueira Sartori^(1**)

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

INTRODUÇÃO

A madeira é um material orgânico, composto por Carbono, Hidrogênio, Oxigênio, Enxofre, e outros elementos em menores quantidades. Ela é um corpo heterogêneo, ou seja, diferentes espécies de árvores apresentam diferentes composições celulares. Existe variações dentro das espécies devido à fatores genéticos e ambientais. Também pode ocorrer variações dentro da própria árvore, isso devido a sua capacidade anisotrópica, em que a madeira pode expandir ou retrair de formas diferentes as variações de umidade no ambiente, em que sejam considerados os seus três planos de corte: transversal, tangencial e radial.

A madeira também é considerada um material versátil, podendo ser utilizada para diversos fins como construção civil, geração de energia, celulose e papel, produção de resinas e óleos essenciais e etc. As propriedades da madeira irão indicar sua finalidade de uso, e seu estudo se faz necessário para aumentar o conhecimento a respeito do seu potencial de utilização e adequação, como alternativa para substituição de outras madeiras (BURGER; RICHTER, 1991).

A umidade de equilíbrio é a umidade da madeira que não varia, ou seja, que está em equilíbrio com o ambiente quando este apresenta temperatura e umidade relativa constantes. A umidade da madeira é uma das propriedades físicas mais importantes à serem estudadas, pois ela é um material higroscópico, ou seja, absorve água do ar. O controle do seu teor de umidade é indispensável para que se possa utilizá-la de forma adequada, evitando o desenvolvimento de defeitos, como empenamentos, arquezamentos, torções, dentre outros (MORESCHI, 2012).

A secagem da madeira é um processo importante para garantir a qualidade do produto madeireiro. A secagem correta proporciona melhoria das características de trabalhabilidade, redução da movimentação dimensional, do ataque por fungos e insetos e maior controle de defeitos.

Em geral, as propriedades físicas e mecânicas dependem do teor de umidade da madeira (Logsdon e Calil Junior 2002; Glass e Zelinka 2010).

As Espécies de *Pinus* vem sendo cultivadas no Brasil há mais de um século para usos múltiplos. O gênero *Pinus* compreende aproximadamente 600 espécies florestais, em que a madeira das espécies *Pinus elliottii* e *Pinus taeda* destaca-se por apresentar grande aplicação industrial no Brasil (Missio et al., 2015). Este gênero possui um rápido crescimento e são produtores de madeira resinosa, de grande utilidade para o processamento mecânico. São consideradas madeiras de fibra longa, além de ter a madeira de coloração clara. Pode ser utilizada na fabricação de papel ou na extração de resina, entre outras utilidades. Atualmente, a madeira de *pinus* representa 30% das plantações florestais destinadas à produção de papel e celulose, contribuindo com fibras longas, imprescindíveis à fabricação de papéis que exigem maior resistência ao rasgo e estouro, e melhor absorção de tinta (EMBRAPA, 2014).

O presente trabalho teve como objetivo a determinação da umidade de equilíbrio higroscópico da madeira de *Pinus* sp. no município de São João Evangelista-MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Física e Mecânica da Madeira 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), onde 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).

As amostras em triplicata da madeira de *pinus* foram obtidas em serrarias na região de São João Evangelista, na forma de corpos de prova de dimensões 2,0cm x 2,0cm x 2,3cm (L x R x T).

Inicialmente os corpos de prova foram marcados de A a C e pesados em balança analítica de precisão (0,0001g) a fim de obter-se a massa úmida (Mu) de cada um deles para posterior determinação da umidade. Após a pesagem, os corpos de prova seguiram para o processo de secagem em estufa a 103±2°C até massa constante (Figura 2). Posteriormente os corpos de prova foram colocados para esfriar em dessecador com sílica por cerca de 30 minutos, com o intuito de não ganhar umidade. As amostras foram novamente pesadas para a obtenção da massa seca (Ms) (NBR 7190, 1997).

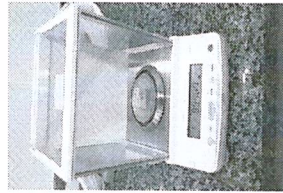


Figura 1: Pesagem em balança

Os valores obtidos foram usados para determinação dos teores de umidade na base seca (Ubs) e na base úmida (Ubu) de cada corpo de prova, através das Equações 1 e 2 a seguir:

Figura 2: Secagem em estufa

$$U_{bs} (\%) = \frac{Mu - Ms}{Ms} \times 100 \quad \text{Eq. (1)}$$

$$U_{bu} (\%) = \frac{Mu - Ms}{Mu} \times 100 \quad \text{Eq. (2)}$$

Onde:

Ubs = umidade na base seca (%);

Ubu = umidade na base úmida (%);

Mu = massa úmida (g);

Ms = massa seca (g).

Também para o experimento foi realizado o teste de TUKEY a 5% como forma de comparar os valores obtidos.

A Densidade da amostra foi obtida através do método de Máximo Teor de Unidade (MTU) com a equação de Smith (1954)

$$d_b = \frac{1}{\frac{P_m - P_{as}}{P_{as}} + \frac{1}{G_s}} \quad \text{Eq. (3)}$$

Considerando que:

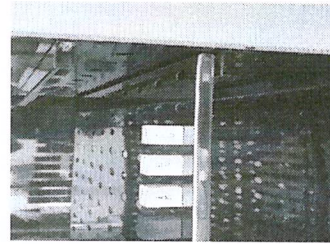
Pm = peso do ar dos cavacos saturados após a remoção, com papel absorvente, da água superficial.

Pas = peso absolutamente seco dos cavacos, conseguido através da secagem em estufa a 105 ± 3o C até peso constante.

Gs = densidade da «substância madeira»

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Umidade básica na base seca da madeira de *pinus* a qual foi trabalhada apresentou índice médio de 11,74% ao passo que na base úmida apresentou valor médio de 10,51% com coeficientes de variações de 0,4151 e 0,3714 respectivamente o que corrobora com os estudos obtidos por CALEGARI *et al.* (2007) onde sua umidade básica foi de 11,88%. A não diferença significativa entre a umidade da base seca das amostras pode estar correlacionado à porção do tronco onde as amostras foram tiradas visto que a composição, a densidade bem como madeiras de reação podem provocar variações na quantificação de unidades de propriedades da física e mecânica da madeira (RIBEIRO, FILHO 1993).



UNIDADE DE EQUILÍBRIO DAS MADEIRAS DE FAVEIRO E GARAPA

Adrielly Rodrigues Nascimento ^(1*), Stéfane Coelho de Andrade ⁽¹⁾, Thaissa de Souza Corrêa Gomes ⁽¹⁾,
Maria José Miranda Cordeiro ⁽¹⁾, Fernanda Ferreira da Silva ⁽¹⁾, Caroline Junqueira Sartori ^(1**)

¹ Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG, São João Evangelista-MG, drica1bvgp@hotmail.com
^{**} Orientador(a) do trabalho

INTRODUÇÃO

A madeira deve ser considerada um material de uso diverso, por ser um material orgânico, poroso, higroscópico e anisotrópico, essa heterogeneidade fez com que fosse abundantemente utilizado pelas sociedades ao longo dos anos (Lorenzi, 2009). A unidade da madeira traz grande influência no comportamento de seus elementos. Sua redução para níveis inferiores ao ponto de saturação causa alteração dimensional e faz com que a sua resistência e rigidez adquiram valores mais elevados (GROBÉRIO, 2000).

A secagem é um processo importante para garantir a qualidade do produto madeireiro. Sendo correta proporciona melhoria das características de trabalhabilidade, redução da movimentação dimensional, do ataque por fungos e insetos e maior controle de defeitos. Observa-se então que as propriedades físicas e mecânicas dependem do teor de unidade da madeira (Logsdon e Call Junior 2002; Glass e Zelinka 2010). A tecnologia aplicada ao uso da madeira vem acendendo nos últimos anos e ampliando ainda mais a sua utilização, o que viabiliza criar novos produtos provenientes dessa matéria prima (Beltrame et al., 2010).

A Garapeira, botanicamente conhecida como *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr é uma espécie arbórea, com 25 a 35 m de altura e 60 a 90 cm de diâmetro, também é popularmente conhecida por garapa, muiirajuba, muiatunã, amarelhinho, gema de ovo, grápa, jatá-amarelo, dentre outros. Apresenta crescimento lento a moderado, ocorrendo do Estado do Pará até o Rio Grande do Sul (LORENZI, 2000).

A madeira desta espécie é muito apreciada, empregada em diversos usos, como, em estruturas externas, dormentes, postes, estacas, em construção civil e construção naval (ALVES, 2009), o que a torna importante para o setor madeireiro (CARVALHO, 1994).

A espécie *Pterodon* sp também conhecida por sucupira, pertence à família *Fabaceae* com ampla dispersão pelo Brasil, com maior ocorrência nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. É uma madeira muito empregada em ambientes internos em assoalhos, lambris e molduras devido ao seu aspecto bastante decorativo e sua longa durabilidade (Lorenzi, 2009).

Diante disto, o objetivo deste trabalho, foi a quantificação da unidade de equilíbrio das madeiras de Faveiro e Garapa, na cidade de São João Evangelista.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em laboratório de física da madeira do Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista, localizado na cidade de São João Evangelista - MG, a qual situa-se a uma altitude média de 689 metros, latitude sul de 18° 32' e longitude oeste de 42° 45'. 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).

Para os ensaios, foram retirados corpos de prova de aproximadamente 2 x 1,5 x 1,5 cm (Figura 1), sendo a maior dimensão na direção das fibras. Todos os ensaios foram realizados em triplicata.



Figura 1: Identificação das amostras A: *A. leiocarpa*, B: *Pterodon* sp.

Tabela 2 – Estatística descritiva da Unidade em base seca e em base úmida da madeira de *Apuleia leiocarpa*.

	Unidade (%)	
	Ubu	Ubs
Média	11,95	13,57
CV (%)	0,92	1,03

Para a madeira de *Apuleia leiocarpa* o valor da unidade média das amostras na base úmida foi de 11,95% e na base seca foi igual a 13,57%, de acordo com a Tabela 2, assim sendo o teor de unidade dos corpos de prova encontrava-se abaixo do ponto de saturação das fibras (PSF), ou seja, menor que 30%.

Soares et al. (2012) e Lovatti (2008), estudando a madeira de *A. leiocarpa*, obtiveram uma densidade básica de 0,81 g cm⁻³. Para a madeira de *Pterodon pubescens*, Vale (2000), encontrou valores de densidade básica de 0,73 g cm⁻³.

A madeira de *Apuleia leiocarpa* apresentou maiores valores de unidade média em comparação com os valores encontrados para a madeira de *Pterodon* sp., logo apresenta maior porcentagem de água de adesão, isso pode se justificar pela fato da diferença das densidades básicas de cada uma.

As madeiras de *Clarisia racemosa* (guariúba) e *Cariniana micrantha* (tauri vermelho) com densidades básicas de 0,662 e 0,702 g cm⁻³ respectivamente apresentaram valores de unidade de 11,49 e 12,78% em unidade relativa de 60%, (BARAUNA e OLIVEIRA, 2009). O que pode se dizer que estão parecidos com os valores encontrados pelas madeiras estudadas nesse trabalho admitindo que a cidade de São João Evangelista apresenta unidade relativa média de 60%. (INMET, 2019).

CONCLUSÕES

Com base nos resultados apresentados e discutidos, verificou-se que para as madeiras de *Pterodon* sp. e *Apuleia leiocarpa*, levando em consideração que as amostras estavam expostas às condições ambientais da xiloteca do laboratório, os valores de unidade se referem à unidade de equilíbrio higroscópico, mesmo estas madeiras apresentando valores diferentes, a *Pterodon* sp. apresentou unidade média das amostras na base úmida de 9,95% e na base seca foi igual a 11,05%, e a *Apuleia leiocarpa* unidade média das amostras na base úmida de 11,95% e na base seca igual a 13,57%.

Após a confecção dos corpos de prova, em agosto de 2018, os mesmos ficaram armazenados em um recipiente aberto por cerca de dois meses, no Laboratório de Física e Mecânica da Madeira do IFMG, SJE para que ocorresse o equilíbrio com as condições ambientais do local e em função da época do ano.

Determinou-se primeiramente a massa inicial úmida (Mu) das amostras em balança de precisão de 0,0001. Posteriormente, as amostras foram então secas em estufa com circulação forçada de ar a 103 ± 2 °C até massa constante.

Em seguida as amostras foram colocadas para esfriar em dessecador por aproximadamente 30 minutos e foram novamente pesadas, obtendo-se os valores de massa seca (Ms), para então serem calculadas as unidades na base úmida e base seca, conforme as equações a seguir:

Equação 1)

$$U(\% \text{ b.u.}) = (\text{massa úmida} - \text{massa seca} / \text{massa úmida}) \times 100$$

Equação 2)

$$U(\% \text{ b.s.}) = (\text{massa úmida} - \text{massa seca} / \text{massa seca}) \times 100$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de unidade em base seca e unidade em base úmida para a madeira de *Pterodon* sp. estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Estatística descritiva da Unidade em base seca e em base úmida da madeira de *Pterodon* sp.

	Unidade (%)	
	Ubu	Ubs
Média	9,95	11,05
CV (%)	0,10	0,11

Para a madeira de *Pterodon* sp., de acordo com a Tabela 1, verificou-se que o teor de unidade dos corpos de prova se encontrava abaixo do ponto de saturação das fibras (PSF), ou seja, menor que 30%, considerando este valor como sendo o valor de unidade de equilíbrio para a espécie na época da realização deste trabalho. O valor da unidade média das amostras na base úmida foi de 9,95% e na base seca foi igual a 11,05%.

Os resultados de unidade em base seca e unidade em base úmida para a madeira de *Apuleia leiocarpa* estão apresentados na Tabela 2.

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DE EQUILÍBRIO HIGROSCÓPICO DA MADEIRA DE JACARANDÁ (*Dalbergia nigra*)

Antoniele Maria Neves Pinho^{1*}; Carla Silva Santos¹; Dênis Aparecido Nunes Macedo¹; Gabriel Lopes Lima¹; Pablo Yuri Ferreira Silva¹; Caroline Junqueira Sartori^{2**}

^{1*} Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG, São João Evangelista-MG, antonielyneves99@gmail.com
^{2**} Orientadora do trabalho

INTRODUÇÃO

A madeira é uma matéria prima muito utilizada, que apresenta diversas aplicações. É matéria-prima na construção civil, produção de papel, energia, indústria moveleira, entre outros. Porém, deve ser escolhida a madeira correta para cada uso, nessa escolha deve-se considerar quais as propriedades e os seus respectivos níveis são requeridos para que a madeira possa apresentar um desempenho satisfatório (IPT, 2013).

A espécie *Dalbergia nigra*, conhecida como Jacarandá, pertence à família Bignoniaceae e popularmente conhecida no Brasil como Jacarandá e Carobaguçu. Sua ocorrência no Brasil se dá nos estados de Pernambuco e Bahia (OLIVEIRA et al., 2017). É uma árvore caducifolia, com 4 a 15 m de altura e 20 a 40 cm de DAP, podendo atingir até 20 m de altura e 50 cm de DAP, na idade adulta. Apresenta tronco cilíndrico, reto e levemente tortuoso, a espessura da casca é de 11 mm por apresentar belos efeitos decorativos, a madeira do jacarandá é usada na fabricação de móveis finos, folhas faqueadas e de painéis decorativos (EMBRAPA, 2004).

A madeira é um material biológico, heterogêneo e bastante complexo, com elevada variabilidade em relação às suas características e propriedades. O conhecimento das propriedades físicas e mecânicas do lenho é de extrema importância para obter as informações de usos potenciais, adequando-os, e ainda como alternativa para substituição de outras madeiras. (BURGER; RICHTER, 1991).

A umidade presente na madeira é uma característica física de grande importância e o seu acompanhamento durante o processo de secagem é necessário para sua trabalhabilidade e utilização para diferentes consumidores finais (DONATO et al., 2014). O teor de água presente na biomassa pode ser avaliado pelas diferenças entre as massas

de uma amostra antes e após a secagem, definindo assim a umidade da madeira. Os dados da umidade da madeira podem ser apresentados em massa seca ou massa úmida, de acordo com a metodologia adotada (NOGUEIRA et al., 2000).

De acordo com Skaar 1972, citado por Galvão 1975, os seguintes fatores influem na umidade de equilíbrio da madeira: umidade relativa, temperatura, espécie da madeira e extrativos, a história da exposição, tensões mecânicas e radiação. A umidade relativa e a temperatura são, entretanto, os fatores que predominam.

Segundo Oliveira (1998), citado por Silva e Oliveira, (2003), o conhecimento das propriedades higroscópicas é, sem dúvida, a chave para a utilização bem-sucedida da madeira. Sabe-se que a madeira seca a uma umidade igual ou próxima àquela de equilíbrio com as condições de uso da madeira poderá ter seus problemas referentes à umidade minimizados ou definitivamente eliminados.

Dentre as propriedades físicas da madeira do Jacarandá, tem-se que, a 15% de umidade sua densidade aparente é de 910 kg/m³ e sua densidade básica é de 760 kg/m³ (IPT, 2013), mostrando assim que a umidade presente na madeira influencia em sua densidade.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo a determinação da umidade de equilíbrio higroscópico da madeira de Jacarandá na cidade de São João Evangelista.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi executado no Laboratório de Física e Mecânica da Madeira 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).

onde 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).

A amostra da madeira de Jacarandá foi obtida a partir de madeira de demolição e foram confeccionados três corpos de prova nas dimensões de aproximadamente 3 x 3 x 3 cm.

Inicialmente os corpos de prova ficaram armazenados no laboratório, em bandejas abertas para que ocorresse o equilíbrio de sua umidade com o ambiente no mês de março. Posteriormente foram marcados e identificados em A, B e C (Figura 1) e tiveram sua massa determinada em balança analítica de precisão (0,0001g) a qual corresponde a massa úmida (Mu) de cada um deles para posterior determinação da umidade.

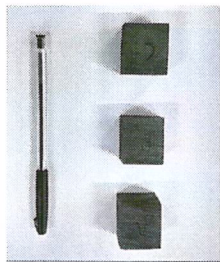


Figura 1- Amostras da madeira de Jacarandá.

Após a determinação da massa úmida, os corpos de prova seguiram para o processo de secagem em estufa a 103±2°C até massa constante. Com os valores dessa massa seca pode-se determinar a umidade inicial. Posteriormente os corpos de prova foram colocados para esfriar em dessecador com sílica (Figura 2) por cerca de 30 minutos, com o intuito de não ganhar umidade e então determinada sua massa seca (Ms) de acordo com a norma NBR 7190 (ABNT 1997).



Figura 2 – Esfriamento em dessecador.

Os valores obtidos foram utilizados para determinação dos teores de umidade na base seca (Ubs) e na base úmida (Ubu) de cada corpo de prova, através das Equações 1 e 2 a seguir:

$$Ubs (\%) = \frac{Mu - Ms}{Ms} \times 100 \quad \text{Eq. (1)}$$

$$Ubu (\%) = \frac{Mu - Ms}{Mu} \times 100 \quad \text{Eq. (2)}$$

Onde:

Ubs = umidade na base seca (%);

Ubu = umidade na base úmida (%);

Mu = massa úmida (g);

Ms = massa seca (g).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de Umidade em base seca e em base úmida da madeira de Jacarandá estão presentes na tabela a seguir.

Tabela 1. Valores da Umidade (Ubs e Ubu) em % da madeira de *Dalbergia nigra*

	Ubs (%)	Ubu (%)
A	10,79	9,74
B	10,60	9,58
C	11,26	10,12
Média	10,88	9,82
CV (%)	3,12	2,83

Conforme a tabela 1, o valor médio de umidade das amostras de Jacarandá na base seca foi de 10,88% e na base úmida foi igual a 9,82%. Os coeficientes de variação para as umidades na base seca e úmida foram, respectivamente, 3,12% e 2,83%.

Segundo Oliveira e Silva (2003) todo material higroscópico, como a madeira e vários outros materiais celulósicos, apresenta contração quando o seu teor de umidade do ponto de saturação das fibras (28 – 32%) é reduzido até à condição absolutamente seca ou anidra. A contração e a expansão higroscópica da madeira são dois dos mais importantes problemas práticos que ocorrem

DETERMINAÇÃO DA UNIDADE DE EQUILÍBRIO HIGROSCÓPICO DA MADEIRA DE PAU-ROXO (*Peltogyne* spp.)

Guilherme Ribeiro Aguiar^(1*), Henrique Figueiredo Menezes^(1*), Israel Balbatham Silva e Barbosa^(1*), Junior Vitor Rodrigues dos Anjos^(1*), Larissa Nara Nascimento de Miranda^(1*), Caroline Junqueira Sartori^(1**)

¹ Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG, São João Evangelista-MG, gra909@outlook.com, rikky07@hotmail.com, balbathamsilva@gmail.com, vitorhordges71@gmail.com, larissanara8@gmail.com, [orientador\(a\) do trabalho](mailto:orientador(a) do trabalho)

INTRODUÇÃO

A madeira apresenta uma diversidade de aplicações, sendo matéria-prima para geração de energia, produção de papel, indústria moveleira, construção civil, entre outras, e para cada uso existe a madeira correta, considerando quais as propriedades e os respectivos níveis que são requeridos para que esta possa apresentar um desempenho satisfatório (IPT, 2013).

A espécie *Peltogyne* spp., pertence à família Leguminosae, é conhecida popularmente como amaranite, contaquiqua, pau-roxo-da-terra-firme, pau-roxo-da-várzea, roxinho, roxinho-pororoca, violeta. Sua ocorrência no Brasil se dá em quase todas as matas nativas do País, em quase todas as regiões Norte, Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste (IPT 2013).

Apresenta certa de 15 a 25 m de altura, com tronco liso de 40 a 60 cm de diâmetro. Folhas compostas de 2 folíolos glabros de 8 a 15 cm de comprimento por 3 a 4 cm de largura. Um Kg de sementes contém aproximadamente 700 unidades. Em relação às características sensoriais a madeira de Pau-Roxo apresenta corne e alburno distintos pela cor, corne roxo podendo escurecer com o tempo, alburno bege claro; brilho moderado a acentuado; cheiro e gosto imperceptíveis; densidade alta; dura ao corte; grã direita a irregular; textura fina a média (IPT 2013).

A madeira é considerada um material biológico, heterogêneo e bastante complexo, apresentando elevada variabilidade em relação às suas características e propriedades. O estudo de suas propriedades físicas se faz necessário para aumentar o conhecimento a respeito do seu potencial de utilização e adequação do seu uso, como alternativa para substituição de outras madeiras (BURGER; RICHTER, 1991).

As características da madeira variam muito entre as espécies. Sendo assim, na escolha da

madeira correta para um determinado uso, devem-se considerar quais as propriedades e os seus respectivos níveis são requeridos para que a madeira possa apresentar um desempenho satisfatório (IPT, 2013).

Diferenças entre as propriedades da madeira estão presentes tanto entre espécies como entre indivíduos oriundos de mesma espécie e, até mesmo nas diferentes regiões de um mesmo indivíduo (BURGER; RICHTER, 1991).

A unidade da madeira traz grande influência no comportamento dos seus elementos. Sua redução para níveis inferiores ao ponto de saturação faz com que a sua resistência e rigidez adquiram valores mais elevados (GROBERIO, 2000).

O controle do teor de umidade da madeira é indispensável para que se possa utilizá-la de forma adequada, evitando o desenvolvimento de defeitos, como empenamentos, arqueamentos, torções, dentre outros (MORESCHI, 2012).

Dentre as propriedades físicas da madeira do Pau-Roxo, tem-se que, a 15% de umidade sua densidade aparente é de 890 kg/m³ e sua densidade básica é de 740 kg/m³ (IPT, 2013).

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo a determinação da unidade de equilíbrio higroscópico das madeiras de Pau-Roxo na cidade de São João Evangelista.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Física e Mecânica da Madeira 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), onde 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).

As amostras em triplicata das madeiras de Pau-Roxo foram obtidas no setor de serraria do IFMG/SJE, na forma de corpos de prova de dimensões 2,0cm x 2,0cm x 2,3cm (L x R x T).

Inicialmente os corpos de prova foram nomeados de A a C e pesados em balança analítica de precisão (0,0001g) a fim de obter-se a massa úmida (Mu) de cada um deles para posterior determinação da unidade. Após a pesagem, os corpos de prova seguiram para o processo de secagem em estufa a 103±2°C até massa constante. Posteriormente os corpos de prova foram colocados para esfriar em dessecador com sílica por cerca de 30 minutos, com o intuito de não ganhar umidade. As amostras foram novamente pesadas para a obtenção da massa seca (Ms).

Os valores obtidos foram usados para determinação dos teores de umidade na base seca (Ubs) e na base úmida (Ubu) de cada corpo de prova, através das Equações 1 e 2 a seguir:

$$U_{bs} (\%) = \frac{M_s}{M_u - M_s} \times 100 \quad \text{Eq. (1)}$$

$$U_{bu} (\%) = \frac{M_s}{M_u} \times 100 \quad \text{Eq. (2)}$$

Onde:

Ubs = umidade na base seca (%);

Ubu = umidade na base úmida (%);

Mu = massa úmida (g);

Ms = massa seca (g).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao realizar a determinação das unidades na base seca e úmida as amostras já se encontravam a alguns dias armazenadas, com isso a umidade das mesmas entrou em equilíbrio higroscópico com o ambiente no qual se encontrava.

Os resultados de Umidade da madeira de Pau-Roxo estão presentes na tabela a seguir:

Tabela 1. Determinação da Ubs e Ubu em % da madeira de *Peltogyne* spp.

Amostra	Mu	Ms	Ubs (%)	Ubu (%)
A	16,8119	15,0724	11,54	10,35
B	18,2305	16,3121	11,76	10,52
C	16,4137	14,7189	11,51	10,33

	Ubs (%)	Ubu (%)
X	11,61	10,40
S	0,14	0,11
CV (%)	1,18	1,01

X: média; S: desvio padrão amostral; CV: coeficiente de variação.

Conforme a tabela 1, o valor médio de umidade das amostras de Pau-Roxo na base seca foi de 11,61% e na base úmida foi igual a 10,40%.

O desvio padrão encontrado para as unidades na base seca foi de 0,14% e na base úmida foi de 0,11%. E o coeficiente de variação para as unidades na base seca e úmida foi, respectivamente, de 1,16 e 1,01%.

Resultados semelhantes foram encontrados em estudo realizado por Freitas et al., (2018). Ao determinar a unidade de equilíbrio higroscópico, para a madeira de Angelim-Pedra foi encontrada uma unidade de 11,22%.

Embora a umidade não possa ser considerada como uma característica intrínseca da madeira, o seu estudo é indispensável por se tratar de um parâmetro que afeta o comportamento do material, quanto à trabalhabilidade, estabilidade dimensional, resistência mecânica e durabilidade natural (SILVA e OLIVEIRA, 2003).

O teor de umidade, dentro de um determinado intervalo, influencia nas propriedades de resistência, rigidez, dureza, resistência à abrasão, usinagem, poder calorífico, condutividade térmica, rendimento, e resistência da madeira contra a decomposição (KOLLMANN e COTÉ, 1968). Assim, a determinação do teor de umidade e o conhecimento das relações madeira líquidos são de extrema importância.

CONCLUSÕES

Os resultados encontrados neste trabalho se assemelham ao encontrado por outros autores.

A unidade higroscópica pode influenciar nas características físicas químicas da madeira.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFMG, pela oportunidade de realização e exposição do trabalho, à professora Caroline Junqueira Sartori pelo incentivo e apoio

IMPLICAÇÕES DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DA MADEIRA DE *Pinus* sp. NO SEU PROCESSAMENTO E USO FINAL

Rosiane Fátima de Almeida^(1*), Igor Tullius dos Santos Ribeiro⁽¹⁾, Maria José Miranda Cordeiro⁽¹⁾, Thaís de Souza Corrêa Gomes e Caroline Junqueira Sartori^(1**)

¹ Instituto Federal de Minas Gerais IFMG, campus São João Evangelista-MG, rosianefatima@gmail.com
^{**Orientadora} do trabalho.

INTRODUÇÃO

Implantações de grandes madeiros florestais com espécies exóticas de rápido crescimento surgiram no Brasil a partir do século XX, com o intuito de reduzir a exploração desmedida das florestas nativas do país, frente à crescente demanda de matéria-prima homogênea para a indústria de base florestal (GORSKI, 2014; MACIEL, 2016).

Segundo dados do IBA (2017), no ano de 2016, o Brasil possuía cerca de 7,84 milhões de hectares de florestas plantadas, principalmente com as espécies dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*, que representavam 72,70% e 20,24% da área total, respectivamente. Os plantios de *Pinus* são mais expressivos na região Sul do país, devido às condições edafoclimáticas e à localização dos principais polos processadores desse tipo de madeira (ABRAF, 2013).

O gênero *Pinus* pertence à ordem das coníferas. As características da madeira das espécies que abrangem este gênero condicionam o seu emprego na fabricação de uma gama de produtos (BARILLARI, 2002), como papel e celulose de “fibra longa”, chapas, MDF, OSB, compensados, laminados, móveis, tábuas, podendo ser utilizada na construção de casas, caixotários e pallets, dentre outras finalidades (PINHEIRO, 1996; MALINOVSKI, 2002).

As propriedades físicas da madeira são muito importantes no que se refere às aplicações às quais é destinada (NETO et al., 2009). Tais propriedades podem variar muito, a depender da espécie, do sítio (profundidade, fertilidade, estrutura do solo, etc.), dos tratos silviculturais empregados, origem (florestas plantadas ou nativas) e tipo de povoamento (HASELEIN, 2000).

Entre as principais propriedades físicas da madeira, estão a massa específica ou densidade - um importante parâmetro para avaliação da

qualidade da madeira - e a estabilidade dimensional em função da variação de umidade, avaliada pela contração ou inchamento e pelo coeficiente de anisotropia (NETO, et al., 2009). Conforme Kollmann e Côté Júnior (1968), as madeiras mais densas, por terem maior concentração de células de paredes mais espessas, tendem a adsorver mais água por unidade de volume e, consequentemente, a expandir ou contrair mais do que aquelas de menor densidade.

O presente trabalho encontra-se nesse contexto e teve como principal objetivo, determinar a umidade, densidade básica e retratibilidade da madeira de *Pinus* sp., com vistas ao conhecimento de tais propriedades físicas e das implicações para o emprego adequado da madeira.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras, em triplicata, da madeira de *Pinus* sp. foram obtidas da xiloteca do Laboratório de Física e Mecânica da Madeira, do Instituto Federal de Minas Gerais - campus São João Evangelista, na forma de corpos de prova de dimensões aproximadas de 2,5 cm x 2,5cm x 2,5cm. Os corpos de prova foram devidamente identificados como A1, A2 e A3.

Para determinação da unidade de equilíbrio, as amostras em triplicata ficaram armazenadas em recipiente aberto no laboratório por um período de 2 meses, até equilíbrio com as condições do local no mês de setembro de 2018. A massa úmida (Mu) das amostras foi determinada em balança de precisão de quatro casas decimais. Após tal pesagem, as mesmas foram secas em estufa com circulação forçada de ar a 103 ± 2 °C até atingirem massa constante, sendo este estado definido quando se observou uma variação máxima de 0,5% em relação à pesagem anterior. Posteriormente a isto, as amostras foram postas para esfriar em dessecador com sílica por aproximadamente 20 minutos. Em seguida, foi determinada a massa seca das amostras (Ms) (ABNT, 1997)

A unidade de equilíbrio na base seca foi determinada de acordo com a norma NBR 7190 (ABNT, 1997), calculada a partir da Equação 1

$$U_{bs} = \frac{Mu - Ms}{Ms} \times 100 \quad \text{Eq. (1)}$$

Onde:

U_{bs} é a unidade em base seca, em porcentagem;
Mu é a massa úmida da madeira, em gramas; e
Ms é a massa seca da madeira, em gramas.

A unidade na base úmida (U_{bu}) foi calculada pela diferença entre a massa úmida e a massa seca, dividido pela massa úmida e multiplicado por 100, como mostra a equação 2 a seguir (ABNT, 1997):

$$U_{bu} = \frac{Mu - Ms}{Mu} \times 100 \quad \text{Eq. (2)}$$

Onde:

U_{bu} é a unidade em base úmida, em porcentagem.

A densidade básica da madeira de *Pinus* sp foi determinada de duas maneiras: pelo método da relação entre a massa seca e o volume saturado da madeira (TRUGILHO et al., 1990), definido como tratamento 1 (T1), e pelo método do Máximo Teor de Umidade - MTU (SMITH, 1954), definido como tratamento 2 (T2).

Os dados de Ms utilizados nos dois tratamentos foram os obtidos anteriormente para determinação da umidade.

Para a obtenção do volume saturado (V_{sat}) (T1), as amostras foram inseridas em um dessecador contendo água, acoplado a uma bomba a vácuo intermitente (Figura 1), por um período de aproximadamente 15 dias, quando atingiram massa constante.

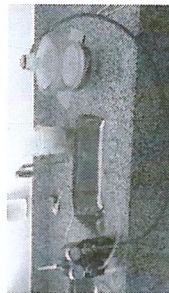


Figura 1 – Imersão das amostras em dessecador contendo água e acoplado a uma bomba a vácuo.

Após a saturação, o volume das amostras foi determinado pelo método de imersão em água (Princípio de Arquimedes) e pesagem das amostras. A massa obtida corresponde ao volume de líquido deslocado que, por sua vez, corresponde ao volume da amostra.

Por conseguinte, a determinação da densidade básica da madeira da espécie foi realizada a partir da equação 3 (TRUGILHO et al., 1990).

$$D_b = \frac{Ms}{V_{sat}} \quad \text{Eq. (3)}$$

Em que:

D_b é a densidade básica da madeira (g/cm³);
Ms é a massa seca da madeira, em (g);
V_{sat} é o volume da madeira saturada, em cm³

As amostras saturadas foram pesadas para determinação da massa saturada (M_{sat}) (T2) e de posse dos valores de Ms obtidos anteriormente, a densidade das amostras foi calculada pela seguinte equação (SMITH, 1954):

$$D_b = \frac{1}{\frac{M_{sat}}{Ms} - 0,346} \quad \text{Eq. (4)}$$

Em que:

D_b é a densidade básica (g/cm³);
M_{sat} é a massa da madeira saturada (g);
Ms é a massa da madeira seca (g).

Outras três amostras da madeira de *Pinus* sp., com as mesmas características e dimensões das utilizadas para os procedimentos anteriores foram colocadas para saturação como subsídio para as análises quanto à estabilidade dimensional da madeira, também chamada de retratibilidade.

As amostras foram saturadas pela imersão das mesmas em um dessecador contendo água e acoplado a uma bomba a vácuo intermitente, por um período de aproximadamente 15 dias, quando atingiram massa constante. Em seguida, foram feitas medições com um paquímetro digital das dimensões das amostras saturadas nas três direções (axial, radial e tangencial), demarcando com exatidão o ponto de medição para maior precisão na mensuração posterior à secagem do material, conforme preconizado pela norma NBR 7190 (ABNT, 1997).

DENSIDADE BÁSICA DA MADEIRA DE ROXINHO (*Peltogyne* sp.)

Camila Cordeiro Jácóme^(1,*); Layane Mourão Cordeiro^(1,*); Dalila de Oliveira Santos; Caroline Ferreira de Jesus; Thaissa de Souza Correa Gomes; Caroline Junqueira Sartori^(1,**)

^{1*} Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG, São João Evangelista-MG, daliladeoliveirasantos@gmail.com
^{2**} Orientadora do trabalho

INTRODUÇÃO

A madeira apresenta um elevado grau de diversidade e variabilidade anatômica de suas propriedades; e do ponto de vista comercial, o número de madeiras com potencial a serem exploradas é muito maior do que o número de madeiras que são de fato utilizadas, possuindo assim a necessidade de se estudar as estruturas que as compõem, bem como a relação delas com as suas propriedades tanto físicas quanto mecânicas (OLIVEIRA; FIEDLER; NOGUEIRA, 2007).

O estudo das propriedades físicas e mecânicas da madeira é de suma importância para aumentar o conhecimento a respeito do seu potencial de utilização, adequando seu uso, e ainda como alternativa para substituição de outras madeiras (BURGER; RICHTER, 1991).

A densidade está relacionada a muitas propriedades e características tecnológicas fundamentais para a produção e utilização dos produtos florestais, sendo um dos parâmetros mais importantes entre as propriedades físicas da madeira, pois possui relação com as demais propriedades dela. Geralmente, quanto maior a densidade da madeira, maiores serão as propriedades mecânicas (SHIMOYAMA, 1990). A variação da densidade afeta a resistência mecânica e a estabilidade dimensional da madeira (ARGANBRIGHT, 1971). Segundo Panshin e Zeeuw (1970) densidade básica é a massa de madeira seca em relação ao seu volume saturado. Madeiras com alta densidade são adequadas para construção civil e para produção de energia (STURION et al., 1897).

O gênero *Peltogyne* sp. é encontrado em quase todas as matas nativas do país. Conhecido popularmente por pau-roxo-da-terra-firme, pau-roxo-da-várzea, roxinho, roxinho-poroca, violeta. Apresenta o cerne e alburno com cores distintas, sendo o cerne roxo e o alburno bege

Em seguida, os corpos de prova foram depositados em um dessecador com água e aplicação de vácuo intermitente para que ocorresse a saturação dos mesmos por água, até atingir massa constante. Após a saturação, foi determinado o volume saturado de cada corpo de prova (V_{sat}) pelo método de imersão em água, que segue o Princípio de Arquimedes, considerando que o volume do líquido deslocado é igual ao volume de cada amostra (VITAL, 1984).

A densidade básica (DB) da madeira pelo método de imersão em água (Método 1) foi obtida pela razão entre a massa seca e o volume saturado segundo a equação 1.

$$DB = \frac{M_s}{V_{sat}} \quad \text{Eq. (1)}$$

Em que:

DB = Densidade básica em g/cm³;

MS = Massa seca, em g;

V_{SAT} = Volume saturado em cm³

Foi realizado também o cálculo da densidade básica (DB) da madeira pelo método do Máximo Teor de Umidade (MTU) (Método 2), que consiste em pesar em balança de precisão de 0,0001g a massa saturada (M_{sat}) e a massa seca (MS) da madeira. A densidade básica (DB) da madeira pelo método do Máximo Teor de Umidade, foi determinada com base na Equação 2.

$$DB = \frac{1}{\frac{M_{sat} - 0,346}{M_s}} \quad \text{Eq. (4)}$$

M_{sat} = Massa saturada de água

M_s = Massa seca

De posse dos dados, foram calculadas: o desvio padrão, CV % e as médias da densidade para a espécie.

Foi realizado teste de Tukey entre os dois métodos utilizados no cálculo da densidade básica a 95% de confiabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de densidade básica da madeira de Roxinho estão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 1. Massa seca, volume saturado, densidade básica pela imersão

	DB (Método 1)	DB (Método 2)
1	0,774g/cm ³	0,8719g/cm ³
2	0,771g/cm ³	0,849g/cm ³
3	0,961g/cm ³	0,891g/cm ³
Média	0,835 g/cm ³	0,873 g/cm ³
CV (%)	13,03	2,48

Na Tabela 1 é possível verificar que a densidade básica que a madeira apresentou pelo método de imersão é de 0,835 g/cm³, enquanto que pelo método do máximo teor de umidade foi de 0,873 g/cm³. Os resultados de densidade, encontrados neste trabalho pelo método máximo teor de umidade, foram próximos do valor descrito para a espécie *Peltogyne recifensis* Ducke, pertencente ao mesmo gênero trabalhado, citado por Madeiras (S.d.l), onde a densidade foi de 0,87 g/cm³. Ao passo que nas Fichas Tecnológicas das Madeiras da FLONA Jamari, realizada pelo Serviço Brasileiro Florestal (S.d.l), a espécie *P. paniculata* Benth e a espécie *P. subsessilis* W. A. Rodrigues, apresentaram densidades básicas inferiores as densidades encontradas no presente trabalho, sendo respectivamente, 0,81 g/cm³ e 0,79 g/cm³.

De acordo com o teste de média realizado entre os métodos de máximo teor de umidade e da imersão em água pode-se perceber que não houve diferença estatística significativa entre as médias, portanto, pode-se utilizar ambos os métodos para calcular a densidade básica do roxinho (*Peltogyne* sp.).

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, concluiu-se que:

Os resultados de densidade básica, encontrados pelo método máximo teor de umidade foi de 0,835 para o método 1 e de 0,873 g/cm³ para o método 2, podendo-se utilizar os dois métodos para determinar essa propriedade.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus por guiar e abençoar os nossos passos, à família e amigos e ao Instituto Federal de Minas Gerais- Campus São

ESTERILIZAÇÃO QUÍMICA NO CULTIVO “IN VITRO” DO MOGNO-AFRICANO (*KHAYA SENEGALENSIS* A. CHEV.)

Luísa Costa Freitas^(1,*), Isabela Cordeiro Guedes^(1,*), Caroline Junqueira Sartori^(1,*)

¹ Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG, São João Evangelista-MG, luisacolina@hotmail.com
^{*)} Orientador(a) do trabalho

INTRODUÇÃO

A espécie *Khaya senegalensis* pertence à família das Meliaceae e é conhecida como Mogno Africano. É uma das espécies de maior valor econômico do mundo, sendo utilizada na produção de móveis e na produção de instrumentos musicais, especialmente o piano (LOPES; YAMADA; COSTA, 2009). Possui uma distribuição natural que vai desde o leste de Senegal até a região norte de Uganda (NIKIEMA; PASTERNAK, 2008 apud VASCONCELOS, 2012).

Um dos problemas na produção do Mogno Africano é a difícil execução de coletas de sementes devido ao porte da árvore e a perda da viabilidade em um curto espaço de tempo. A micropropagação *in vitro* aparece como ferramenta importante para suprir as dificuldades encontradas para espécies que impedem uma rápida reposição natural, como o Mogno (LAMEIRA et al., 2006).

Mesmo com os benefícios de se produzir em larga escala em um curto espaço de tempo com a preservação do material genético (LAMEIRA et al., 2006), segundo Teixeira et al. (2008), a produção de mudas de plantas florestais e de outras espécies em laboratórios comerciais apresenta custo elevado, como resultado do alto valor das instalações e da energia necessária. Além disso, a autoclavagem, que é o método esterilizante utilizado, pode levar à decomposição de componentes do meio de cultura (BALL, 1953 apud TEIXEIRA et al., 2008; STREETT e LOWE, 1950 apud TEIXEIRA, et al., 2008).

Araújo e Teixeira (1998; 1999) e Teixeira et al. (2005a; 2005b) levantaram informações que permitiram o estabelecimento de um protocolo de preparo de meios de cultura que utiliza, como esterilizante, o hipoclorito de sódio (NaClO).

O objetivo desta pesquisa é utilizar o referido protocolo (TEIXEIRA et al., 2006), para a

multiplicação do Mogno Africano *in vitro*, o qual utiliza solução clorada na sanitização sistemática dos utensílios utilizados na preparação e acondicionamento do meio de cultura, além de adicionar o NaClO diretamente ao meio de cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) campus São João Evangelista. O referido município encontra-se localizado na bacia hidrográfica do Rio Doce (sub – bacia do Rio São Nicolau), região Centro Nordeste do Estado de Minas Gerais, apresentados os seguintes dados de localização: coordenadas 18°32'52" de latitude Sul e 42°45'48" de longitude Oeste (CORREIA et al., 2013).

As sementes de Mogno Africano utilizadas no estudo foram obtidas junto ao Viveiro de mudas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, campus São João Evangelista (IFMG-SJE). E após o recebimento das sementes, as mesmas foram levadas para o laboratório de culturas de tecidos vegetais para serem submetidas aos respectivos tratamentos.

Para a desinfecção das sementes foi utilizado tratamento de esterilização segundo Couto et al. (2004) e Filho et al. (1998), o qual consiste em submeter as sementes com tegumentos à imersão em água corrente durante 15 minutos.

Dentro da Câmara de Fluxo Laminar as sementes foram imersas em hipoclorito de sódio (NaClO) comercial a 50% (v/v) por 20 minutos, e em seguida imersas em álcool 70 % (v/v) por 1 minuto. Posteriormente, as sementes foram mergulhadas em hipoclorito de sódio com gotas de detergente Tween 20 durante 30 minutos, conforme a figura 1, e por último, após o procedimento de desinfecção, as sementes foram submetidas a um triplo enxágue com água

destilada antes das suas transferências ao meio de cultivo, para a remoção de resíduos das soluções desinfetantes.

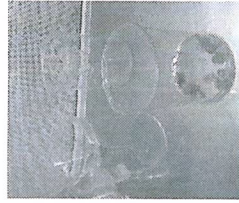


Figura 1. Sementes de Mogno Africano mergulhadas em hipoclorito de sódio com gotas de detergente Tween 20.

O meio de cultivo utilizado foi o MS (Murashige; Skoog, 1962) meia força, o qual contém 15 g/L de sacarose (Synth), 0,1 g/L de mio-inositol (Vetec), 7 g/L de ágar bacteriológico (Alphatec) e os sais MS. O meio não foi autoclavado, sendo que cada frasco recebeu Água Sanitária Comercial (ASC) com concentração de cloro ativo na faixa de 2 a 2,5% de cloro ativo.

Para os cinco primeiros tratamentos a água utilizada no preparo dos meios de cultura foi a água deionizada autoclavada, portanto os tratamentos ficaram distribuídos da seguinte forma: T1 → 0 mL/L de ASC e o meio autoclavado (testemunha); T2 → 2,0 mL/L de ASC e o meio não autoclavado; T3 → 5,0 mL/L de ASC e o meio não autoclavado; T4 → 10,0 mL/L de ASC e o meio não autoclavado e T5 → 20,0 mL/L de ASC e o meio não autoclavado.

Para os outros cinco tratamentos a água utilizada no preparo dos meios de cultura foi a água apenas deionizada, portanto os tratamentos ficaram distribuídos da seguinte forma: T6 → 0 mL/L de ASC e o meio autoclavado (testemunha); T7 → 2,0 mL/L de ASC e o meio não autoclavado; T8 → 5,0 mL/L de ASC e o meio não autoclavado; T9 → 10,0 mL/L de ASC e o meio não autoclavado e T10 → 20,0 mL/L de ASC e o meio não autoclavado.

As sementes foram transferidas para frascos contendo 30 mL de meio de cultura com a parte cônica voltada para baixo de acordo com Couto (2002), em seguida os frascos foram lacrados e identificados. Após inoculação, os frascos contendo sementes de Mogno Africano foram levados à sala de crescimento para a incubação, com temperatura de 26 °C e fotoperíodo de 16

horas de luz, permanecendo por um período de 60 dias (SILVA, 2003).

Avaliaram-se os efeitos das diferentes dosagens de hipoclorito de sódio sobre a contaminação do meio, e procedeu-se com a contagem diária dos frascos contaminados por fungos ou bactérias, utilizando como critério de avaliação a presença de micélio de qualquer cor ou exudação, respectivamente.

Após 60 dias de inoculação das sementes, realizou-se a análise do índice de contaminação, expresso em porcentagem (%).

Ao fim da coleta e tabulação dos dados deu-se início a descrição e tratamento dos dados computados utilizando-se de comparações e métodos estatísticos. Na instalação do experimento o delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em fatorial 5x2, sendo 5 níveis da variável concentrações de hipoclorito de sódio e 2 níveis da água utilizada no processo (deionizada autoclavada e deionizada). Cada tratamento tem 5 repetições contendo 5 sementes cada. Os ensaios tiveram os dados submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 95% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o período de 60 dias de incubação dos tratamentos, os resultados das porcentagens de contaminação e germinação analisadas para as variáveis água deionizada e água deionizada autoclavada estão descritos nas tabelas a seguir:

Tabela 1. Resultados da variável água deionizada.

Tratamento	Contaminação (%)
1	64
2	48
3	20
4	12
5	4

Tabela 2. Resultados da variável água deionizada autoclavada.

Tratamento	Contaminação (%)
1	88
2	64
3	36
4	16
5	20

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DE EQUILÍBRIO HIGROSCÓPICO DAS MADEIRAS DE ANGELIM-PEDRA (*Hymenolobium petraeum*) E CEDRO ROSA (*Cedrela fissilis*)

Luísa Costa Freitas^{(1)*}, Luílla Lemes Alves⁽¹⁾, Caroline Junqueira Sartori^(1**)

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

INTRODUÇÃO

A madeira apresenta uma diversidade de aplicações, sendo matéria-prima para geração de energia, produção de papel, indústria moveleira, construção civil, entre outras, e para cada uso existe a madeira correta, considerando quais as propriedades e os respectivos níveis que são requeridos para que esta possa apresentar um desempenho satisfatório (IPT, 2013).

A espécie *Hymenolobium petraeum* Ducke pertence à família Fabaceae e é conhecida popularmente como angelim-pedra, angelim, angelim-amarelo, angelim-da-mata, angelim-do-pará, angelim-macho e mirarema. Sua ocorrência no Brasil se dá nos estados da Amazônia, Acre, Amapá, Mato Grosso, Pará e Rondônia (FERREIRA et al., 2004).

H. petraeum é uma árvore que pode possuir até 55m de estatura e 2m de diâmetro (FERREIRA e HOPKINS, 2004; FERREIRA et al., 2004), apresentando elevado valor comercial, sendo muito utilizada no ramo moveleiro, carpintaria e construção civil (RIBEIRO et al., 1999).

Outra espécie que também desperta importante interesse econômico no Brasil é o Cedro (*Cedrela fissilis* Vell.), mais popularmente conhecido como Cedro Rosa, que é uma árvore pertencente à família Meliaceae e é considerada espécie rara devido à sua distribuição escassa dentro de uma floresta primária. (CARVALHO, 1994).

A madeira do Cedro é particularmente indicada para construção civil, para produção de venezianas, rodapés, guarnições, forros e janelas; na construção naval é empregada em acabamentos internos e casco de embarcações leves; e também utilizada em molduras de quadros, móveis, instrumentos musicais e esculturas (RODRIGUES, 1990).

A madeira é considerada um material biológico, heterogêneo e bastante complexo, apresentando elevada variabilidade em relação às suas características e propriedades. O estudo de

suas propriedades físicas se faz necessário para aumentar o conhecimento a respeito do seu potencial de utilização e adequação do seu uso, como alternativa para substituição de outras madeiras (BURGER; RICHTER, 1991).

Diferenças entre as propriedades da madeira estão presentes tanto entre espécies como entre indivíduos oriundos de mesma espécie e, até mesmo nas diferentes regiões de um mesmo indivíduo (BURGER; RICHTER, 1991).

Sendo uma matéria-prima porosa e higroscópica, a madeira possui a capacidade de trocar continuamente água com o meio ambiente, buscando sempre uma condição de equilíbrio de potencial energético entre esses dois meios (REZENDE, 2003). Assim sendo, a umidade da madeira traz grande influência no comportamento dos seus elementos. Sua redução para níveis inferiores ao ponto de saturação faz com que a sua resistência e rigidez adquiram valores mais elevados (GROBÉRIO, 2000).

O controle do teor de umidade da madeira é indispensável para que se possa utilizá-la de forma adequada, evitando o desenvolvimento de defeitos, como empenamentos, arquezamentos, torções, dentre outros (MORESCHI, 2012).

Dentre as propriedades físicas da madeira do Angelim-Pedra, tem-se que, a 12% de umidade sua densidade aparente é de 710 kg/m³ e sua densidade básica é de 590 kg/m³ (IPT, 2013). Já para o Cedro Rosa tem-se que, a 15% de umidade sua densidade básica é de 0,44 g/cm³ (JANKOWSKY; GALVÃO, 1984). O que mostra que a água presente na madeira interfere em sua propriedade física, pois sabe-se que a movimentação da água de adesão causa alterações volumétricas.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo a determinação da umidade de equilíbrio higroscópico das madeiras de Angelim-Pedra e Cedro Rosa na cidade de São João Evangelista.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Física e Mecânica da Madeira 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), onde 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).

As amostras em triplicata das madeiras de Angelim-Pedra e Cedro Rosa foram obtidas na xiloteca do Laboratório de Física e Mecânica da Madeira do IFMG/SJE, na forma de corpos de prova de dimensões 2,0cm x 2,0cm x 2,3cm (L x R x T).

Inicialmente os corpos de prova ficaram armazenados no laboratório, em bandejas abertas para que ocorresse o equilíbrio de sua umidade com o ambiente no mês de agosto de 2018. Posteriormente, os corpos de prova foram enumerados de 1 a 3 e pesados em balança analítica de precisão (0,0001g) a fim de obter-se a massa úmida (Mu) de cada um deles para posterior determinação da umidade. Após a pesagem, os corpos de prova seguiram para o processo de secagem em estufa a 103±2°C até massa constante. Os corpos de prova foram retirados da estufa e colocados para esfriar em dessecador com sílica (Figura 1) por cerca de 30 minutos, com o intuito de não ganhar umidade. Após este período, as amostras foram novamente pesadas para a obtenção da massa seca (Ms) (NBR 7190, 1997).



Figura 1 – Esfriamento em dessecador.

Os valores de massa úmida e massa seca obtidos foram usados para determinação dos teores de umidade na base seca (Ubs) e na base

úmida (Ubu) de cada corpo de prova, através das Equações 1 e 2 a seguir:

$$Ubs (\%) = \frac{Mu - Ms}{Ms} \times 100 \quad \text{Eq. (1)}$$

$$Ubu (\%) = \frac{Mu - Ms}{Mu} \times 100 \quad \text{Eq. (2)}$$

Onde:

Ubs = umidade na base seca (%);

Ubu = umidade na base úmida (%);

Mu = massa úmida (g);

Ms = massa seca (g).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização da determinação das umidades na base seca e úmida as amostras já se encontravam a alguns dias armazenadas, com isso a umidade das mesmas entrou em equilíbrio higroscópico com o ambiente no qual se encontravam.

Os resultados de Umidade das madeiras de Angelim-Pedra e Cedro, bem como os respectivos coeficientes de variação (CV) estão presentes na tabela a seguir:

Tabela 1. Determinação da Ubs e Ubu em % da madeira de *Hymenolobium petraeum* e *Cedrela fissilis*.

	<i>H. petraeum</i>		<i>C. fissilis</i>	
	Ubs	Ubu	Ubs	Ubu
Média	11,22	10,09	13,22	11,68
CV (%)	0,76	0,68	2,16	1,91

Conforme a tabela 1, o valor médio de umidade das amostras de Angelim-Pedra na base seca foi de 11,22% e na base úmida foi igual a 10,09%. Já para o Cedro estes valores foram de 13,22% e 11,68% respectivamente.

Taques e Arruda, (2016) verificaram que a umidade média observada para as peças de Angelim-Pedra ensaiadas no processo de usinagem em Alta Floresta, extremo norte do Estado de Mato Grosso foi de 13,29%. Já Ferreira (2011) observou umidade de equilíbrio para a madeira de Angelim-Pedra em 14,17% em Angra dos Reis, no estado do Rio de Janeiro.

Os autores citados encontraram valores de umidade superiores aos verificados neste estudo, provavelmente, devido à época e às condições

RETRATIBILIDADE DAS MADEIRAS ANGELIM-PEDRA E SUCUPIRA-PRETA, COMERCIALIZADAS EM SERRARIAS DE SÃO JOÃO EVANGELISTA-MG

Camila Cordeiro Jácome^(1,*); Caroline Junqueira Sartori^(1,*)

^{1*} Instituto Federal de Minas Gerais IFMG, São João Evangelista-MG, camila.c.jacome@gmail.com
^{1**} Instituto Federal de Minas Gerais IFMG, São João Evangelista-MG, caroline.sartori@ifmg.edu.br
Orientador(a) do trabalho

INTRODUÇÃO

Para se descobrir o potencial comercial das espécies madeiras, seja industrial ou como matéria-prima para diversos produtos como a construção civil e moveleira, necessita-se conhecer cada vez mais as suas propriedades físicas e mecânicas, podendo assim, indicar madeiras mais adequadas para cada finalidade, e até mesmo, descobrir novas funções para as espécies já comercializadas (OLIVEIRA; FIEDLER; NOGUEIRA, 2007).

As propriedades físicas da madeira consistem na unidade, que expressa o teor de água presente na madeira; densidade, que relaciona a massa da madeira com o seu volume em uma dada unidade (OLIVEIRA; FIEDLER; NOGUEIRA, 2007). E de acordo com IPT (1985), a retratibilidade, que se associa diretamente ao fenômeno de sorção de água pela madeira, e expressa a variação dimensional da peça frente à perda ou ganho de umidade.

Tais variações nas dimensões da peça começam a ocorrer quando esta perde ou ganha umidade abaixo do ponto de saturação das fibras (PSF), ou 30% de unidade IPT (1985). E essas variações dimensionais são consideradas as principais causas dos defeitos de secagem, como exemplo o empenamento e o fendilhamento das peças (OLIVEIRA; TOMAZELLO FILHO; FIEDLER, 2010).

A madeira possui anisotropia dimensional, ou seja, mudanças dimensionais diferentes que são observadas nas três direções estruturais, como retração no sentido axial, radial e tangencial da madeira (PANSWIN & ZEEUW, 1980). E o coeficiente de anisotropia, que é dado pela razão entre a contração tangencial e radial (relação T/R), e é um índice de muita relevância nos estudos de retratibilidade da madeira, pois quanto maior essa relação, maior será a chance de ocorrer

fendilhamento e empenamento na peça (OLIVEIRA, 1988).

A partir disso, para usos que envolvam estabilidade dimensional da madeira, como marcenaria, recomenda-se espécies que apresentem a menor taxa T/R, quanto mais próximo de 1 for (PANSWIN & ZEEUW, 1980).

Bowditchia virgiloides Kunth, pertencente à família *Fabaceae*, é comumente conhecida como sucupira-preta, sucupira-do-campo, sucupira-branca, sucupira-amarela, paricana, entre outros; é uma espécie nativa amplamente distribuída no Brasil, entre os estados do Pará, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e São Paulo. Sua madeira é fibrosa, e de bastante durabilidade natural. É uma espécie muito empregada em acabamentos internos, como assoalhos e portas, muito utilizada em arborização urbana, e em recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 2002).

Hymenolobium petraeum Ducke, também conhecida como angelim, angelim-pedra, angelim-da-mata, angelim-do-pará, entre outros; pertence à família *Fabaceae*, é uma árvore nativa encontrada nos estados Amazonas, Acre, Amapá, Mato Grosso, Pará e Rondônia e também nos países Guiana, Guiana Francesa e Suriname. O angelim-pedra é muito utilizada na construção civil na fabricação de vigas, cabros, portas, forros, empregada na moveleira, etc (IPTa, [S.d]).

O objetivo deste experimento foi determinar da retratibilidade das espécies *Bowditchia virgiloides* e *Hymenolobium petraeum* comercializadas em serrarias de São João Evangelista-MG.

MATERIAL E MÉTODOS

As madeiras foram obtidas por doação de empreendedores madeireiros localizados na cidade de São João Evangelista, Minas Gerais.

Para a determinação da retratibilidade, seguiram-se as normas da NBR 7190 (ABNT, 1997), em

que, foram utilizados 6 corpos de prova das espécies *B. virgiloides* e *H. petraeum*, os quais foram confeccionados nas dimensões de 2,0 x 3,0 x 5,0 cm, sendo a última medida orientada no sentido das fibras.

A determinação da retratibilidade foi por meio do cálculo da diferença das dimensões dos corpos de prova na condição de saturados para secos.

Os corpos de prova foram identificados como repetições e depositados em dessecador contendo água e aplicação de vácuo intermitente para que facilitasse a saída do ar de dentro da madeira e consequentemente substituição por água e assim, ocorrer a saturação da mesma até massa constante durante 30 dias. Posteriormente com emprego de um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm, foram determinadas as dimensões dos corpos de prova nas direções axial, radial e tangencial.

Após a determinação das dimensões dos corpos de prova saturados, os mesmos ficaram ao ar livre por 3 dias para perda da água livre, e em seguida alocados em estufa de ventilação forçada, à temperatura de 40 °C ± 2 °C, por 5 dias, para uma secagem lenta, e 15 dias à temperatura de 103 °C ± 2 °C, até atingirem massa constante para dimensionar os corpos de prova nas direções axial, radial e tangencial.

De posse dos dados das dimensões nos estados saturado e absolutamente seco, foram determinadas as contrações lineares, ou seja, a contração radial (r), contração tangencial (tg) e contração axial (ax); as contrações volumétricas e o coeficiente de anisotropia dimensional de contração, com base nas seguintes fórmulas:

Contração linear (β)

$$\beta \text{ (ax tg r)} = \frac{(di-df)/di}{\times 100} \quad (\%) \quad (1)$$

di = Dimensão inicial/úmida

df = Dimensão final/seca

Coefficiente de Contração Volumétrica Máxima (β_{max})

$$\beta_{\text{max}} = \frac{(V_u - V_o)/V_u}{\times 100} \quad (\%) \quad (2)$$

V_u = volume saturado

V_o = Volume absolutamente seco

Coefficiente de anisotropia dimensional de contração (α)

$$\alpha = \beta_{\text{tg}}/\beta_{\text{r}} \quad (3)$$

β_{tg} = Contração tangencial

β_r = Contração radial

De posse dos dados, foram calculadas: o desvio padrão, CV % e as médias de cada espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os valores de contração linear, nas direções axial, tangencial e radial, contração volumétrica e coeficiente de anisotropia. Os valores em parêntese na frente dos dados correspondem aos respectivos coeficientes de variação.

Tabela 1. Contração linear, volumétrica e coeficiente de anisotropia.

	<i>H. petraeum</i>	<i>B. virgiloides</i>
β Axial (%)	0,26 (18,8)	0,33 (20,4)
β Tang (%)	6,30 (6,46)	8,69 (7,66)
β Radial (%)	4,07 (5,78)	6,75 (5,69)
β _{max} (%)	10,35 (4,29)	15,13 (6,38)
α	1,55 (0,02)	1,29 (7,86)

De acordo com os dados da Tabela 1, para a espécie *H. petraeum*, foram encontrados valores semelhantes tanto de contração tangencial, quanto de contração radial por Araújo (2007) e IPT (S.d al), onde no experimento, foram encontrados os valores de 6,30% de contração tangencial, e 4,07% de contração radial e os autores, 6,3% de contração tangencial, e 4,1% de contração radial, e Moraes Neto, Teles e Rodrigues (2009) encontraram valores semelhante ao de contração volumétrica e coeficiente de anisotropia do experimento, que foram de 10,35% de contração volumétrica, e 1,55 de coeficiente de anisotropia; e os autores encontraram 10,1% de contração volumétrica e 1,54 de coeficiente de anisotropia.

Neste estudo, para a madeira de *B. virgiloides*, foi verificado um coeficiente de contração tangencial médio de 8,69%, compatível ao encontrado por Rocha et al (2014), onde os autores encontraram 8,4%. Para contração radial, foi verificado neste trabalho um coeficiente de 6,75%, valor este superior ao encontrado no estudo feito por Rocha et al. (2014), que foi de 5,4. Rocha et al (2014) obtiveram também o coeficiente de anisotropia, de 1,56; ao passo que neste trabalho o valor encontrado foi de 1,29.

A contração volumétrica verificada na madeira de Angelim foi de 15,13%, valor este semelhante ao verificado em dados do IPT (S.d b) 15,1%.

Não foram encontrados valores semelhantes na literatura para as contrações axiais de ambas