

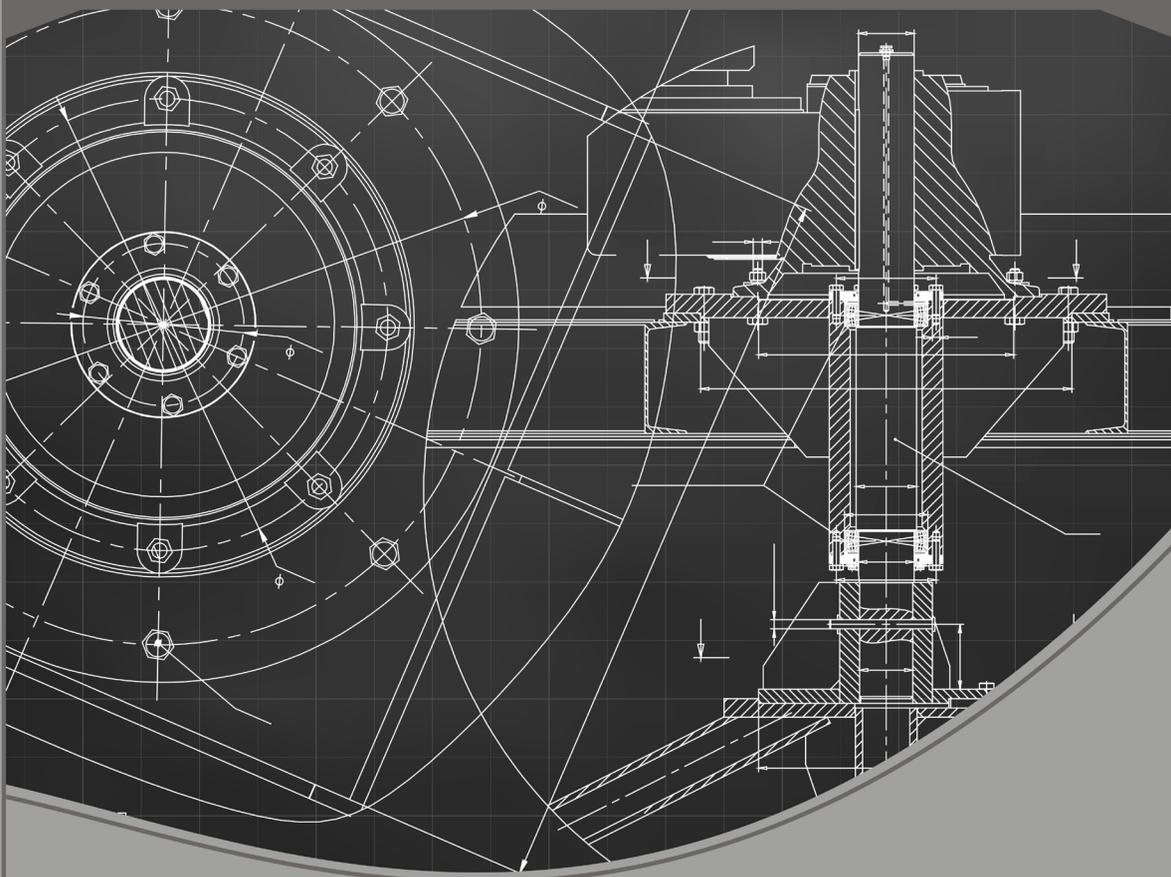
Engenharia Mecânica:

A Influência de Máquinas, Ferramentas
e Motores no Cotidiano do Homem

Henrique Ajuz Holzmann

João Dallamuta

(Organizadores)



Atena
Editora

Ano 2021

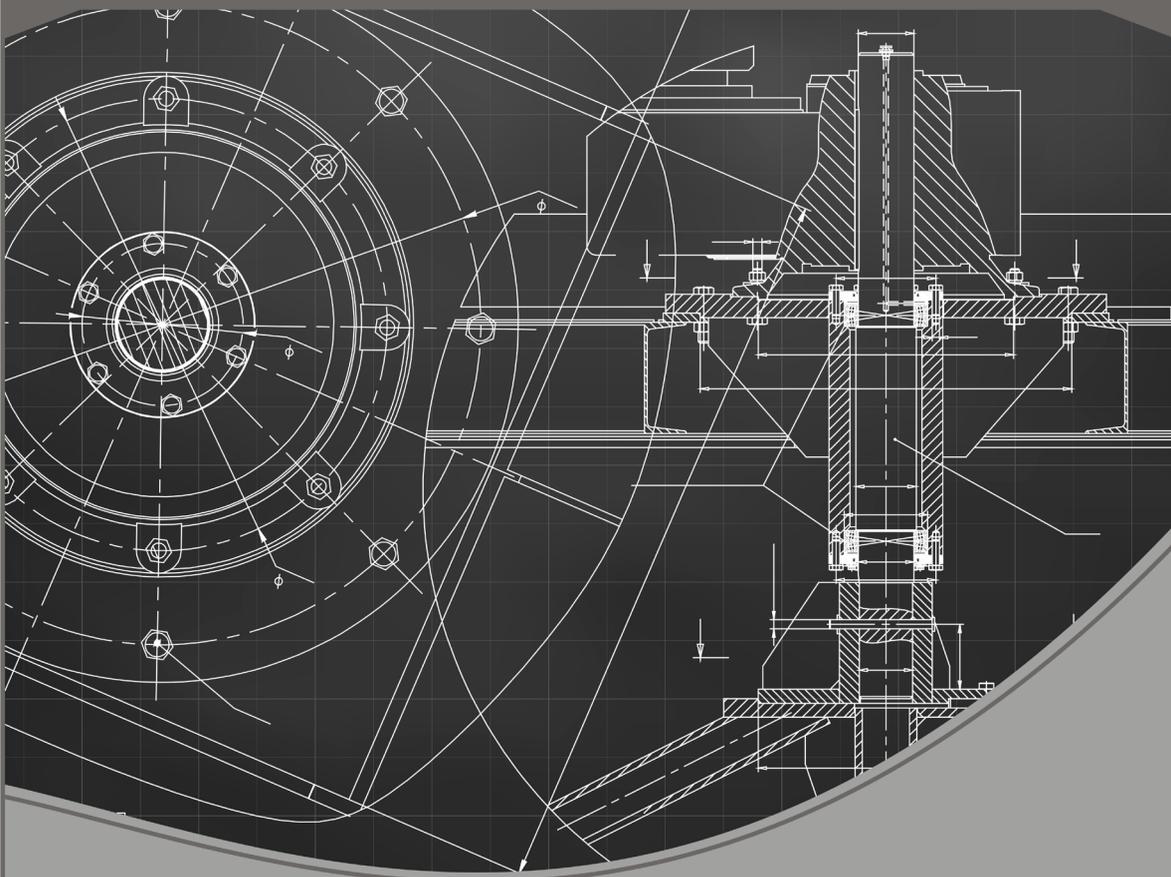
Engenharia Mecânica:

A Influência de Máquinas, Ferramentas
e Motores no Cotidiano do Homem

Henrique Ajuz Holzmann

João Dallamuta

(Organizadores)



Atena
Editora

Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

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

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^ª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Lilians Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Engenharia mecânica: a influência de máquinas, ferramentas e motores no cotidiano do homem

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremona
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharia mecânica: a influência de máquinas, ferramentas e motores no cotidiano do homem / Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, João Dallamuta. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-882-3

DOI 10.22533/at.ed.823211703

1. Engenharia mecânica. I. Holzmann, Henrique Ajuz (Organizador). II. Dallamuta, João (Organizador). III. Título.
CDD 621

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A Engenharia Mecânica pode ser definida como o ramo da engenharia que aplica os princípios de física e ciência dos materiais para a concepção, análise, fabricação e manutenção de sistemas mecânicos. O aumento no interesse por essa área se dá principalmente pela escassez de matérias primas, a necessidade de novos materiais que possuam melhores características físicas e químicas e a necessidade de reaproveitamento dos resíduos em geral.

Nos dias atuais a busca pela redução de custos, aliado a qualidade final dos produtos é um marco na sobrevivência das empresas, reduzindo o tempo de execução e a utilização de materiais.

Neste livro são apresentados trabalho teóricos e práticos, relacionados a área de mecânica e materiais, dando um panorama dos assuntos em pesquisa atualmente. A caracterização dos materiais é de extrema importância, visto que afeta diretamente aos projetos e sua execução dentro de premissas técnicas e econômicas.

De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas, em situações reais. Sendo hoje que utilizar dos conhecimentos científicos de uma maneira eficaz e eficiente é um dos desafios dos novos engenheiros

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

PROPRIEDADES FÍSICAS E QUALIDADE DE COLAGEM DE PAINEL COMPENSADO
PRODUZIDO COM LÂMINAS TERMORRETIFICADAS E RESINA POLIURETANA

Danilo Soares Galdino

Cristiane Inácio de Campos

Ricardo Marques Barreiros

DOI 10.22533/at.ed.8232117031

CAPÍTULO 2..... 9

ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DE LIGAS DE MEMÓRIA DE FORMA EM AERONAVES NÃO
TRIPULADAS

João Gabriel Benedito Duarte

Mayara Auxiliadora Castilho Benites

Victor Leone Rabito Chaves

Edson Godoy

Vanessa Motta Chad

Márcia Moreira Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.8232117032

CAPÍTULO 3..... 22

APLICAÇÃO DE UM MECANISMO BALANCE BAR A UM SISTEMA DE FREIO DE UM
VEÍCULO *OFF ROAD* DO TIPO BAJA

Gustavo da Rosa Fanfa

Bruno Almeida Nunes

Antonio Domingues Brasil

DOI 10.22533/at.ed.8232117033

CAPÍTULO 4..... 34

DESARROLLO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE BOMBEO ALTERNATIVO PARA
APROVECHAR LA ENERGÍA POTENCIAL DEL AGUA

Diógenes Manuel de Jesús Bustan Jaramillo

José Leonardo Benavides Maldonado

Andrea del Pilar Narváez Ochoa

DOI 10.22533/at.ed.8232117034

CAPÍTULO 5..... 48

AVALIAÇÃO TÉRMICA DE VEICULOS COM E SEM PELICULA TÉRMICA

Weverson Carlos Fortes

Maribel Valverde Ramirez

DOI 10.22533/at.ed.8232117035

CAPÍTULO 6..... 57

COMPARISON OF EXPERIMENTAL DATA AND PREDICTION MODELS OF MINIMUM
FLUIDIZATION VELOCITY FOR A RICE HUSK AND SAND MIXTURE IN FLUIDIZED BED

Fernando Manente Perrella Balestieri

Carlos Manuel Romero Luna

Ivonete Ávila

DOI 10.22533/at.ed.8232117036

CAPÍTULO 7..... 65

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA PARA AVALIAÇÃO DOS ATUAIS PROCESSOS DE SECAGEM DE GRÃOS

José Roberto Rasi

Mario Mollo Neto

Roberto Bernardo

DOI 10.22533/at.ed.8232117037

CAPÍTULO 8..... 81

IMPLEMENTAÇÃO DE UMA INTERFACE HÁPTICA PARA TESTES DE CONTROLE MOTOR. DESIGN E VALIDAÇÃO DE UMA NOVA INTERFACE MECÂNICA

Adriano Augusto Antongiovanni

Arturo Forner Cordero

DOI 10.22533/at.ed.8232117038

CAPÍTULO 9..... 100

BRAÇO ROBÓTICO UTILIZANDO SENSOR DE COR PARA SEPARAÇÃO DE OBJETOS

Airam Toscano Lobato Almeida

Gefté Alcantara de Almeida

Eduardo Garcia Medeiros

Douglas Pires Pereira Junior

Samuel Vasconcelos de Oliveira

Carlos Henrique Cruz Salgado

DOI 10.22533/at.ed.8232117039

CAPÍTULO 10..... 106

LEVANTAMENTO DE DADOS DA LITERATURA SOBRE CÁLCULO DO FATOR DE EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA NA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Kiala Muana Mfumu

Ivonete Ávila

Tatiane Tobias da Cruz

DOI 10.22533/at.ed.82321170310

CAPÍTULO 11..... 114

BENEFICIAMENTO DO MINÉRIO DE NIÓBIO ATRAVÉS DA CONCENTRAÇÃO POR PROCESSOS MECÂNICOS E SOLUÇÕES QUÍMICAS: ESTUDO TEÓRICO APROFUNDADO

Luiz Eduardo Ortigara

Mario Wolfart Júnior

Carlos Wolz

DOI 10.22533/at.ed.82321170311

CAPÍTULO 12..... 128

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO DE ECLUSAS

PARA OS COMBOIOS PADRÃO TIETÊ

Antonio Eduardo Assis Amorim

DOI 10.22533/at.ed.82321170312

CAPÍTULO 13..... 139

DESENVOLVIMENTO DE UM CÓDIGO COMPUTACIONAL PARA ANÁLISE DE
VIBRAÇÃO POR CAPTURA DE IMAGEM

Giovanni Luiz Fredo

Paulo Rogério Novak

DOI 10.22533/at.ed.82321170313

SOBRE OS ORGANIZADORES 150

ÍNDICE REMISSIVO..... 151

CAPÍTULO 1

PROPRIEDADES FÍSICAS E QUALIDADE DE COLAGEM DE PAINEL COMPENSADO PRODUZIDO COM LÂMINAS TERMORRETIFICADAS E RESINA POLIURETANA

Data de aceite: 01/03/2021

Data de submissão: 05/01/2021

Danilo Soares Galdino

UNESP – Universidade Estadual Paulista
Guaratinguetá/SP
<http://lattes.cnpq.br/2989657369177458>

Cristiane Inácio de Campos

UNESP – Universidade Estadual Paulista
Itapeva/SP
<http://lattes.cnpq.br/1216644357418833>

Ricardo Marques Barreiros

UNESP – Universidade Estadual Paulista
Itapeva/SP
<http://lattes.cnpq.br/8792039758223621>

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar as propriedades físicas e a qualidade de colagem de painel de madeira compensada produzido com lâminas termorretificadas coladas com resina poliuretana. O processo de termorretificação foi realizado em prensa termo aquecida nas temperaturas de 160, 180 e 200 °C. Foram realizados os ensaios para a determinação de massa específica aparente, teor de umidade, absorção de água e cisalhamento na linha de cola, avaliados de acordo com documentos normativos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). As propriedades de massa específica e teor de umidade sofreram pouca influência quanto ao tratamento térmico, enquanto alterações significativas foram constatadas nas propriedades de absorção de água e tensão

de ruptura na linha de cola. De modo geral, os ganhos com a estabilidade dimensional devem ser balanceados com a redução da tensão de ruptura na linha de cola.

PALAVRAS-CHAVE: Painel compensado; Termorretificação; Características físicas; Colagem, Resina Poliuretana.

PHYSICAL PROPERTIES AND BONDING QUALITY OF PLYWOOD PRODUCED WITH HEAT TREATED VENEERS AND POLYURETHANE RESIN

ABSTRACT: The aim of this work was to evaluate the physical properties and the shear bond strength of plywood panel produced with heat-treated veneers glued with polyurethane resin. The thermal treatment process was carried out in a heat press at temperatures of 160, 180 and 200 °C. Tests were carried out to determine the apparent specific mass, moisture content, water absorption and shear bond strength, evaluated according to normative documents of the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT). The specific mass and moisture content properties suffered little influence in terms of heat treatment, while significant changes were observed in the water absorption properties and tension in the glue line. In general, the gains in dimensional stability must be balanced with the reduction of the bond strength.

KEYWORDS: Plywood, heat treatment, physical characteristics; bond strength, polyurethane resin.

1 | INTRODUÇÃO

Painéis compensados, assim como a madeira, podem ter suas propriedades de resistência à umidade e ataque de organismos xilófagos melhoradas através da técnica de tratamento preservante, sendo o térmico uma solução sustentável. Esses painéis são produzidos, principalmente, por resina fenólica, entretanto, adesivos alternativos como a resina poliuretana vêm sendo utilizada em estudos recentes.

No Brasil, a resina poliuretana derivada do óleo de mamona possui a vantagem de ser originária de matéria-prima natural e renovável a preços razoáveis e não agressiva ao homem nem ao meio ambiente.

Algumas pesquisas já mostraram a viabilidade de uso desta resina no segmento, cuja qualidade do produto é próxima ou até mesmo superiores aos painéis produzidos com as resinas tradicionais (CAMPOS et. al., 2009), todavia, pouco ainda se sabe a respeito da influência do tratamento térmico nos painéis colados com esse adesivo.

A termorretificação diminui a higroscopicidade da madeira, melhorando sua estabilidade dimensional, reduzindo a umidade de equilíbrio e aumentando a sua durabilidade (TJEERDSMA e MILITZ, 2005; YILDIZ, GEZER e YILDIZ, 2006; POUBEL et al. 2013), porém, influencia de forma negativa algumas propriedades mecânicas (ARAÚJO et al, 2012).

Durante o tratamento ocorre a degradação dos componentes químicos essenciais da madeira, principalmente das hemiceluloses que são mais sensíveis ao calor (PONCKSAC, 2006). Essas alterações afetam a colagem, sendo a molhabilidade a principal propriedade que sofre influência (FERREIRA, CAMPOS e RANGEL, 2018).

A aplicação do tratamento térmico, como pode ser visto, resulta em um produto com características diferenciadas que a depender do seu uso podem inviabilizar a sua aplicação. Assim, o objetivo deste trabalho foi investigar os efeitos da termorretificação de lâminas nas propriedades físicas e de colagem do painel compensado produzido com resina poliuretana.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Termorretificação das lâminas

Para a produção dos compensados foram usadas lâminas com 2,3 mm de espessura (nominal) e da espécie *Pinus taeda*. As lâminas para a pesquisa foram doadas pela empresa Miraluz – Indústria e Comércio de Madeiras Ltda., produtora de compensados, localizada no município de Sengés/PR. As lâminas secas foram esquadrejadas nas dimensões de 450 x 450 mm, sendo que tais dimensões foram determinadas especialmente devido à dimensão da pré-prensa e prensa envolvida na pesquisa.

O tratamento térmico das lâminas foi realizado em prensa pelo período de tempo

de 30 minutos. No tratamento as lâminas foram submetidas individualmente à aplicação de pressão de 50 bar e temperatura inerente a cada tratamento térmico (160, 180 e 200 °C).

2.2 Produção dos painéis

A resina usada foi a poliuretana derivada do óleo de mamona, tipo bicomponente, aplicada manualmente com a utilização de uma espátula plástica, utilizando para a produção dos painéis uma gramatura de adesivo de 395 g/m² com a linha de cola dupla, tendo apenas uma das faces das lâminas preenchidas com o adesivo. Com isso, para cada linha de cola foram usados 63,2 g e, conseqüentemente, 390 g de adesivo por painel produzido.

As cinco lâminas foram sobrepostas em camadas ortogonais e pré-prensadas a frio - em prensa pneumática manual com pressão de 2 kgf/cm² por 15 minutos. Em seguida foi feita a prensagem a quente em prensa hidráulica aquecida com pressão máxima de 6 kgf/cm², a uma temperatura de 90°C por um tempo de 10 minutos. Tal tempo de prensagem foi dividido em 3 ciclos, cada um deles com 3 minutos de duração e adicionado 30 segundos para o alívio de pressão entre os ciclos. Após a prensagem o painel foi acondicionado em ambiente climatizado de 25 °C e 60% de umidade relativa - por 72 horas antes de ser seccionado para confecção dos corpos de prova.

2.3 Caracterização

Os painéis produzidos foram caracterizados mecanicamente de acordo com as normativas brasileiras, sendo estas: ABNT NBR 9484:2011, ABNT NBR 9485:2011, ABNT NBR 9486:2011 e ABNT NBR ISO 12466-1:2012. Para cada teste o número de amostras foi seis. Os ensaios foram realizados no Câmpus Experimental de Itapeva - UNESP.

2.4 Análise estatística

A partir dos resultados obtidos foi realizada análise de variância (ANOVA), pelo teste de Tukey com 5% de significância, para todos os resultados dos ensaios realizados. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software R versão 3.4.2 (2016).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Propriedades físicas

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios dos ensaios físicos de massa específica aparente, teor de umidade e absorção de água após imersão por 24 horas para os painéis compensados produzidos com resina poliuretana para cada faixa de temperatura de tratamento.

Temperatura (°C)	Massa específica (g/cm ³)	T.U. (%)	Absorção (%)
Testemunha	0,589 ^(0,059) a	6,67 ^(0,37) a	46,49 ^(3,07) a
160	0,553 ^(0,023) a	6,22 ^(0,40) a	28,28 ^(5,41) b
180	0,525 ^(0,035) a	5,76 ^(1,47) a	31,47 ^(3,90) b
200	0,563 ^(0,058) a	5,66 ^(0,72) a	32,03 ^(4,93) b

* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância. Desvio padrão entre parênteses.

Tabela 1 – Massa específica, umidade de equilíbrio higroscópico e capacidade de absorção em função dos tratamentos

Os resultados mostraram que os painéis tratados termicamente tiveram baixa perda de massa, resultando em um painel de massa específica equivalente à testemunha. Os mesmos resultados foram obtidos por Brito et al. (2006) estudando madeira de *Eucalyptus grandis* a temperatura de termorreificação inferior a 200 °C.

Em relação à umidade de equilíbrio higroscópico, embora estatisticamente equivalente os resultados, observa-se um ligeiro decréscimo dos valores conforme aumento da temperatura. A tendência de queda de umidade coaduna com os estudos conduzidos por Tjeerdsma e Militz (2005) e Yildiz, Gezer e Yildiz (2006) no sentido que a termorreificação diminui a umidade de equilíbrio da madeira.

Os resultados mostraram mudanças significativas na absorção de água para painéis produzidos com lâminas tratadas termicamente, sendo que nenhum destes foi estatisticamente equivalente à testemunha. A diminuição de absorção para os painéis tratados é explicada por Poncksac (2006) como decorrente da degradação da hemicelulose, que além de ser o constituinte mais hidrófilo da madeira, é também o mais sensível termicamente, sendo o primeiro componente a ser destruído, levando ao desaparecimento dos sítios de adsorção de água (principalmente os grupos hidroxilas). A perda de higroscopicidade confere ao mesmo uma melhor estabilidade dimensional

3.2 Propriedades de colagem

A Tabela 2 apresenta a média e os respectivos desvios padrões dos valores de tensão de ruptura na linha de cola para painéis produzidos com 5 lâminas termorreificadas e com resina poliuretano à base de mamona em diferentes temperaturas.

Temperatura (°C)	Testemunha	160 °C	180°C	200°C
Tensão (MPa)	2,41 ^(0,38) a	1,55 ^(0,36) b	1,67 ^(0,43) b	1,34 ^(0,19) b
Percentual de redução (%)	-	35,7	30,7	44,4

* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância. Desvio padrão entre parênteses.

Tabela 1 – Tensão de ruptura na linha de cola em função dos tratamentos

A análise estatística indicou a diferença significativa da tensão de ruptura da linha de cola para painéis produzidos com lâminas tratadas termicamente, sendo que nenhum destes foi estatisticamente equivalente à testemunha, o que aponta que a temperatura teve influência nessa propriedade. Os painéis tratados sofreram uma redução superior a 30% da tensão de ruptura na linha de cola, mas mesmo com essa redução continuaram atendendo aos limites normativos que determinam aceitável a tensão de ruptura adequada a partir de 1,0 MPa independente se a ruptura ocorreu na madeira ou na resina.

Resultados similares quanto a influência da termorreificação na qualidade de colagem da madeira foram encontrados por Sernek et al. (2008) que estudaram a ligação de produtos não-tratados, e madeira tratada termicamente com diferentes adesivos e concluíram que o tratamento térmico afetou a resistência ao cisalhamento e a delaminação da madeira laminada dependendo do sistema adesivo utilizado para colagem. O pH baixo e a molhabilidade da madeira tratada termicamente foram propostos como sendo as principais razões para esta diferença.

Ferreira et al. (2018) realizou a termorreificação de painéis compensados em temperaturas que variaram de 160 a 200°C produzidos com lâminas de Pinus e adesivo fenol-formaldeído. A partir do teste de molhabilidade os autores concluíram que as superfícies das lâminas se tornaram mais hidrofóbicas com o aumento da temperatura, e isso influenciou na diminuição da resistência ao cisalhamento na linha de cola no teste mecânico.

A seguir serão apresentados graficamente os resultados obtidos neste experimento para: massa específica, Figura 1, teor de umidade, Figura 2, absorção de água após imersão em água por 24 horas, Figura 3, tensão de ruptura na linha de cola, Figura 4.

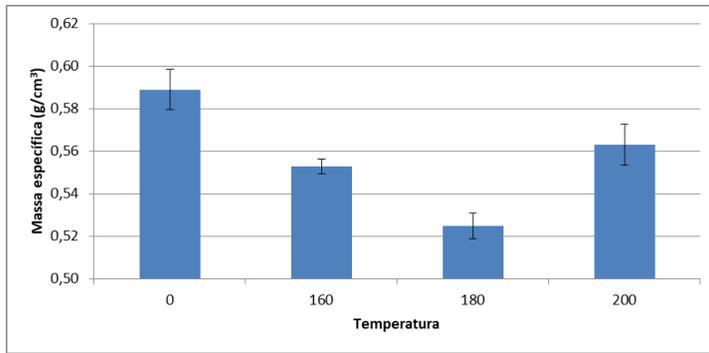


Figura 1. Massa específica.

Fonte: Autoria própria.

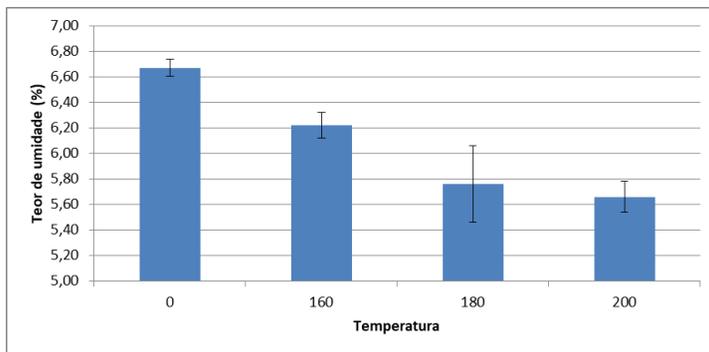


Figura 2. Teor de umidade.

Fonte: Autoria própria.

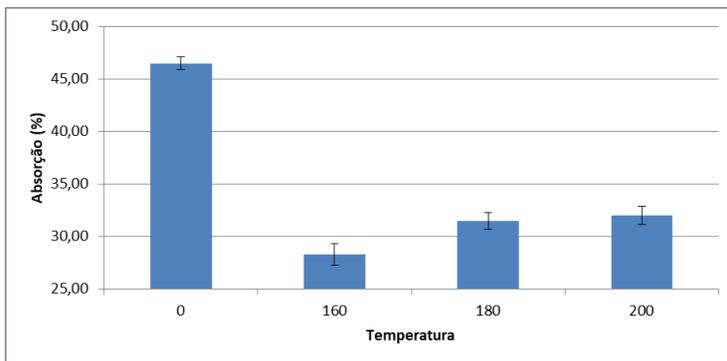


Figura 3. Absorção de água.

Fonte: Autoria própria.

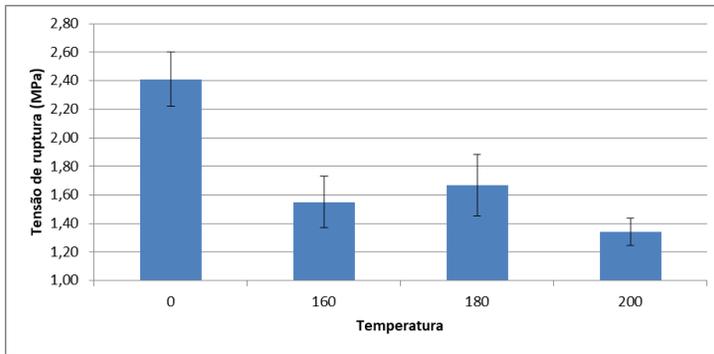


Figura 4. Tensão de ruptura

Fonte: Autoria própria.

4 | CONCLUSÕES

O estudo dos painéis fabricados com lâminas tratadas termicamente e produzidos com resina poliuretana à base mamona se mostrou interessante em vista da compreensão em relação ao seu desempenho físico e a qualidade de colagem para seu uso de maneira geral.

Nas propriedades físicas não houve alteração significativa na massa específica e teor de umidade, embora em relação a esse último seus valores parecem diminuir conforme se aumenta a temperatura de termorretificação.

A perda de higroscopicidade do painel produzido com lâminas tratadas termicamente permite a obtenção de um produto com melhor estabilidade dimensional com ligeira redução da qualidade de colagem, o que leva a concluir que a termorretificação é uma alternativa viável já que mesmo após o tratamento os painéis continuaram atendendo aos limites normativos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, S. O.; VITAL, B. R.; MENDOZA, Z. M. S. H.; VIEIRA, T. S.; CARNEIRO, A. C. O.

Propriedades de madeiras termorretificadas de *Eucalyptus grandis* e SP. Sci. For., Piracicaba, v. 40, n. 95, p. 327-336, set. 2012.

BRITO, J.O. et al. **Densidade básica e retrabilidade da madeira de *Eucalyptus grandis*, submetida a diferentes temperaturas de termorretificação.** Cerne, Lavras, v. 12, n. 2, p 182-188, abr./jun. 2006.

CAMPOS, Cristiane Inácio; MORAIS, Rafael Diogo Vasconcelos; NASCIMENTO, Maria de Fátima.

Caracterização físico-mecânica de painéis de madeira compensada produzidos com *Pinus sp.* e resina poliuretana bi-componente. Revista Madeira, Arquitetura & Engenharia, São Carlos, ano 10, n.24, p. 37-50, 2009.

FERREIRA, Bruno Santos; CAMPOS, Cristiane Inácio de; RANGEL, Elidiane Cipriano. EFEITO DA TERMORRETIFICAÇÃO NA QUALIDADE DE COLAGEM DE LÂMINAS DE MADEIRA PARA A PRODUÇÃO DE COMPENSADO. **Ciência Florestal**, [s.l.], v. 28, n. 1, p.274-282, 2 abr. 2018. Universidade Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/1980509831585>.

PONCSÁK, S. et al. **Effect of high temperature treatment on the mechanical properties of birch (*Betula papyrifera*)**. Wood Science Technology, v.40, p.647-663, 2006.

SERNEK, M., BOONSTRA, M., PIZZI, A. DESPRES, A., AND GERARDIN, P. (2008). “**Bonding performance of heat-treated wood with structural adhesives,**” Holz Roh-Werkst. 66(3), 173-180.

TJEERDSMA, B. F.; P. MILITZ, H. **Chemical changes in hydrothermal treated wood: ftir analysis of combined hydrothermal and dry heat-treated wood**. Holzforschung, v. 63, p. 102–111, 2005.

YILDIZ, S.; GEZER, E. D.; YILDIZ, U. C. **Mechanical and chemical behavior of spruce wood modified by heat**. Building and Environment, v. 41, n. 12, p. 1762–1766, 2006.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acelerômetro 130, 135, 139, 140, 142, 144

Aquecimento 9, 10, 11, 35, 48, 49, 56, 70, 71

B

Baja 22, 23, 24, 26, 32, 33

Balance 22, 23, 27, 28, 29, 30, 99

Beneficiamento 80, 114, 116, 117, 118, 124, 125

Bombas 13, 34, 37, 39, 43, 47

Braço robótico 100, 101, 104, 105

C

Características físicas 1

Carro 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56

Casca de arroz 57, 58

Ciclo de vida 95, 106, 108, 109, 110, 113

Colagem 1, 2, 4, 5, 7, 8, 92, 93

D

Deslamagem 114, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 124, 125, 126

Deslocamentos 139

E

Efeito estufa 49, 57, 106, 107, 112, 113

Energia elétrica 34, 36, 37, 40, 106, 110, 113

Energia mecânica 34, 36, 37, 38, 40

Energia potencial 34, 36, 37

F

Fator de emissão 106, 107, 110, 111, 113

Flotação 114, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127

Fotogrametria 139

Freios 22, 23, 24, 25, 27

Frequência natural 139, 140, 142, 144, 145, 147, 149

H

Hidrovia 128, 129, 132, 137

I

Interface háptica 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 97, 98

L

Leito fluidizado 57, 58

M

Matriz elétrica 106, 107, 110, 111

Métodos de secagens 65

Mistura 57, 58, 124

Moagem 114, 116, 117, 118, 119, 120, 125, 126, 127

N

Nióbio 114, 115, 116, 117, 118, 121, 123, 126, 127

O

Off road 22, 23

P

Painel compensado 1, 2

Película térmica 48, 49, 55

R

Resina poliuretana 1, 2, 3, 7

S

Secadores 65, 72, 74, 75

Segurança da navegação 128, 137, 138

Sensor de cor 100, 101, 102, 104

Separação 100, 104, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 125, 126

T

Temperatura 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 14, 17, 19, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 75, 115

Termorretificação 1, 2, 4, 5, 7, 8

Teste controle 81

Turbinas 14, 34, 38

U

Umidade 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 73, 74, 75

V

Varição 22, 23, 26, 27, 68, 104, 110

Velocidade 18, 35, 38, 39, 45, 50, 57, 58, 64, 68, 69, 70, 85, 89, 103, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 144

Engenharia Mecânica:

A Influência de Máquinas, Ferramentas
e Motores no Cotidiano do Homem

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2021

Engenharia Mecânica:

A Influência de Máquinas, Ferramentas
e Motores no Cotidiano do Homem

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2021