



JOÃO DALLAMUTA
HENRIQUE AJUZ HOLZMANN
RENNAN OTAVIO KANASHIRO
(ORGANIZADORES)

AMPLIAÇÃO E APROFUNDAMENTO DE CONHECIMENTOS NAS ÁREAS DAS ENGENHARIAS 2


Ano 2020



JOÃO DALLAMUTA
HENRIQUE AJUZ HOLZMANN
RENNAN OTAVIO KANASHIRO
(ORGANIZADORES)

AMPLIAÇÃO E APROFUNDAMENTO DE CONHECIMENTOS NAS ÁREAS DAS ENGENHARIAS 2

 **Atena**
Editora
Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 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 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª 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
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto 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
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
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 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^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 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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
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

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª 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
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª 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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
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. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª 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. 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
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
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
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª 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. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
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
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Profª 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
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª 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

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Luiza Alves Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: João Dallamuta
Henrique Ajuz Holzmann
Rennan Otavio Kanashiro

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

A526 Ampliação e aprofundamento de conhecimentos nas áreas das engenharias 2 [recurso eletrônico] / Organizadores João Dallamuta, Henrique Ajuz Holzmann, Rennan Otavio Kanashiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-388-0

DOI 10.22533/at.ed.880202209

1. Engenharia – Pesquisa – Brasil. 2. Inovações tecnológicas. I. Dallamuta, João. II. Holzmann, Henrique Ajuz. III. Kanashiro, Rennan Otavio.

CDD 620

Elaborado por Maurício Amormino Júnior | CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Caro(a) leitor(a)

Como definir a engenharia? Por uma ótica puramente etimológica, ela é derivada do latim *ingenium*, cujo significado é “inteligência” e *ingeniare*, que significa “inventar, conceber”.

A inteligência de conceber define o engenheiro. Fácil perceber que aqueles cujo ofício está associado a inteligência de conceber, dependem umbilicalmente da tecnologia e a multidisciplinaridade.

Nela reunimos várias contribuições de trabalhos em áreas variadas da engenharia e tecnologia. Ligados sobretudo a indústria petroquímica com potencial de impacto nas engenharias. Aos autores dos diversos trabalhos que compõe esta obra, expressamos o nosso agradecimento pela submissão de suas pesquisas junto a Atena Editora. Aos leitores, desejamos que esta obra possa colaborar no constante aprendizado que a profissão nos impõe.

Boa leitura!

João Dallamuta
Henrique Ajuz Holzmann
Rennan Otavio Kanashiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

MUDANÇA NA CULTURA DE PREVENÇÃO A INCÊNDIO EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS

Myrna da Cunha

Alexandre Martinez dos Santos

João Terêncio Dias

Maryêva Paulino Vieira

Bernardo Manhães Cantuaria Moura

DOI 10.22533/at.ed.8802022091

CAPÍTULO 2..... 15

COMPARAÇÃO DOS MODELOS DE RECEPTORES GNSS DE CÓDIGO C/A PARA LEVANTAMENTOS GEODÉSICOS

Marco Ivan Rodrigues Sampaio

Fernando Luis Hillebrand

Alan Diniz Bernardi

Aldemir Eduardo Martins Ulrich

João Fernando Zamberlan

Cristiano Niederauer da Rosa

Janisson Batista de Jesus

DOI 10.22533/at.ed.8802022092

CAPÍTULO 3..... 24

ESTUDO DOS PARÂMETROS NA SOLDAGEM POR RESISTÊNCIA ELÉTRICA DE COMPÓSITO PEI/FIBRA DE VIDRO POR PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL

Ana Beatriz Ramos Moreira Abrahão

Edson Cocchieri Botelho

Michelle Leali Costa

Jonas Frank Reis

Luis Felipe Barbosa Marques

Tuane Stefania Reis dos Santos

Rafael Rezende Lucas

Marcos Paulo Souza Ribeiro

Isabela Luiza Rodrigues Cintra

Rodolfo de Oliveira Rodrigues

Joana Toledo Guimarães

Natali Oliveira Martins da Silva

Vinícius David Franco Barboza

DOI 10.22533/at.ed.8802022093

CAPÍTULO 4..... 38

REDESENHO/MELHORIA DE PROCESSOS: ANÁLISE E COMPARAÇÃO DE DUAS METODOLOGIAS

João Francisco da Fontoura Vieira

Danhuri Ritter Jelinek

DOI 10.22533/at.ed.8802022094

CAPÍTULO 5	44
ESTUDO DO NÍVEL DE CONTAMINAÇÃO DO ÓLEO LUBRIFICANTE COM ÁGUA EM BOMBAS CENTRÍFUGAS	
Miriam Ribeiro Cabreira Durval João de Barba Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.8802022095	
CAPÍTULO 6	59
MODELAGEM E SIMULAÇÃO DA EXTRAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE CITRONELA UTILIZANDO CO₂ SUPERCRÍTICO E MODELO DE SOVOVÁ	
Wesley de Souza Rodrigues Carlos Minoru Nascimento Yoshioka Ana Beatriz Neves Brito	
DOI 10.22533/at.ed.8802022096	
CAPÍTULO 7	70
COMPARTILHANDO CONHECIMENTOS: A BIOCLIMATOLOGIA E A PRODUÇÃO ANIMAL	
Diego Gomes de Sousa Tiago Gonçalves Pereira Araújo Levi Wallace Sousa de Lima José Walber Farias Gouveia Marthynna Diniz Arruda Brendo Júnior Pereira Farias Agenor Correia de Lima Junior Rômulo Augusto Ventura da Silva Ely Félix de Sá Carneiro João Victor Inácio dos Santos Ana Cristina Chacon Lisboa José Lucas Jácome de Moura	
DOI 10.22533/at.ed.8802022097	
CAPÍTULO 8	80
TRANSFERÊNCIA DE CALOR ATRAVÉS DE PAINÉIS AGLOMERADOS DE BAGAÇO DE CANA, PINUS E EUCALIPTO	
Roberto Luiz de Azevedo Edson Rubens da Silva Leite Rafael Sidney Orfão Rafael Farinassi Mendes Renato Alexandre Oliveira Cândido	
DOI 10.22533/at.ed.8802022098	
CAPÍTULO 9	87
FLUIDOS DE PERFURAÇÃO A BASE DE RESÍDUO DE AÇÁI E GOMA XANTANA	
Alex da Silva Sirqueira Mônica Cristina Celestino dos Santos Aline Muniz Lima	

Patricia Reis Pinto
Hugo Cavalcante Peixoto
DOI 10.22533/at.ed.8802022099

CAPÍTULO 10..... 94

LICOR PIROLENHOSO DE EUCALIPTO NA PRODUÇÃO DE RÚCULA

Diana de Oliveira Simionato
Josi Carla Martins Fernandes
Ana Luisa Granado Potinatti Alves
Marcelo Rodrigo Alves
Janardelly Gomes De Souza

DOI 10.22533/at.ed.88020220910

CAPÍTULO 11 105

CLIMATIZADORES EVAPORATIVOS INDIRETOS ECOLÓGICOS E POPULARES PARA REDUÇÃO DO ESTRESSE TÉRMICO EM ORDENHADEIRAS PARA HUMANOS E ANIMAIS

Alexandre Fernandes Santos
Marcelo Luiz Hoffmann
Heraldo José Lopes de Souza
Pedro Dinis Gaspar

DOI 10.22533/at.ed.88020220911

CAPÍTULO 12..... 118

UM ESTUDO DOS EFEITOS DA GEOMETRIA SOBRE OS PARÂMETROS TERMO-FÍSICOS EM PROCESSOS DE SECAGEM DE GENGIBRE

André Macedo Costa
Aluizio Freire da Silva Júnior
Thamires Mabel Queiroz de Oliveira
Geovane Tavares Nogueira
Vera Solange de Oliveira Farias
Jucimeri Ismael de lima
Isaac Ferreira de Lima
Jair Stefanini Pereira de Ataíde
Helymarckson Batista de Azevedo
Marcos Sérgio Florêncio Júnior
Marcos Wagner da Silva Araújo
Raquel Alves de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.88020220912

CAPÍTULO 13..... 131

COMPORTAMENTO DA SECAGEM DE CENOURA (*Daucus carota L.*) EM CAMADA FINA: MODELOS EMPÍRICOS E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Geovane Tavares Nogueira
Raquel Alves de Medeiros
Francisco Carlos de Medeiros Filho
Maria Tereza Lucena Pereira
Amélia Ruth Nascimento Lima

Vera Solange de Oliveira Farias
Jucimeri Ismael de Lima
Célia Maria Rufino Franco
Aluizio Freire da Silva Júnior
André Macedo Costa
Jair Stefanini Pereira de Ataíde
Ivo Dantas de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.88020220913

CAPÍTULO 14..... 145

**ANÁLISE DO POTENCIAL SUSTENTÁVEL DA MADEIRA EMPREGADA NO SISTEMA
WOOD FRAME**

Vinício da Cunha Dóro
Luiz Carlos Souza Guimarães Júnior

DOI 10.22533/at.ed.88020220914

CAPÍTULO 15..... 155

**ENSAIO DE COAGULAÇÃO À pH NATURAL: SEMENTES DE MORINGA OLEÍFERA LAM
E CLORETO FÉRRICO**

Luís Gustavo Marcolan
Mirely Ferreira dos Santos
Bárbara Dani Marques Machado Caetano

DOI 10.22533/at.ed.88020220915

CAPÍTULO 16..... 160

**UTILIZAÇÃO DO BAGAÇO DE MALTE NA ALIMENTAÇÃO HUMANA: REVISÃO
SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Caroline Tombini
Janayne Sander Godoy
Aline Patrícia Ullmann
Gabriel Fante
Josiane Maria Muneron de Mello
Francieli Dalcanton

DOI 10.22533/at.ed.88020220916

CAPÍTULO 17..... 173

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO NO DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS

Carolina Lipparelli Morelli
Yanka dos Reis Soares de Moura
Bárbara Carolini Oliveira Ferreira
Francielle Crispim Araújo
Kevinny Chaves Florencio
Lucas Lima Batista
Lizandra Lopes Carrara
Tércio José Lage Ferreira
Kelvin Willie de Carvalho
Aislan Lúcio Valério

DOI 10.22533/at.ed.88020220917

SOBRE OS ORGANIZADORES	189
ÍNDICE REMISSIVO.....	190

ANÁLISE DO POTENCIAL SUSTENTÁVEL DA MADEIRA EMPREGADA NO SISTEMA *WOOD FRAME*

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão : 01/06/2020

Vinício da Cunha Dóro

Universidade de Rio Verde Prof. Ms. da
Faculdade de Engenharia Civil
Rio Verde -GO
<http://lattes.cnpq.br/8499018857187269>

Luiz Carlos Souza Guimarães Júnior

Universidade de Rio Verde, Faculdade de
Engenharia Civil
Rio Verde -GO
<http://lattes.cnpq.br/4420992834809097>

RESUMO: Apesar da larga disponibilidade de materiais sustentáveis para o setor da construção civil, atualmente são utilizados materiais com alto teor de energia incorporada, resultando também em grande quantidade de poluentes lançados no meio ambiente. Este artigo apresenta uma revisão de literatura sobre a contribuição dos materiais para a sustentabilidade da indústria da construção civil, além de analisar o potencial sustentável da madeira empregada no sistema *wood frame*. Para isso, foi adotado uma edificação usual, e aplicada sobre ela, três diferentes métodos construtivos: alvenaria estrutural em bloco de concreto, alvenaria estrutural em tijolo cerâmico vazado e *wood frame*. Após caracterizar as áreas de parede e adotando referências de energia incorporada (EI) por metro quadrado, encontrou-se os valores de EI em Megajoule. O resultado para a alvenaria estrutural de blocos de

concreto foi de 439211,36 MJ, para a alvenaria estrutural de blocos cerâmicos vazados foi de 100065,96 MJ e para o *wood frame*, principal objeto de estudo deste trabalho, 66043,91 MJ. Assim, comparado à métodos tradicionais que são amplamente utilizados no país, o *wood frame* mostra sua capacidade sustentável quando se considera o teor de energia incorporada, sendo assim, a sua utilização um vetor contribuinte para desenvolvimento sustentável na construção civil.

PALAVRAS-CHAVE: *Wood frame*, sustentabilidade, energia incorporada, materiais de construção.

ANALYSIS OF THE SUSTAINABLE POTENTIAL OF WOOD USED IN THE *WOOD FRAME* SYSTEM

ABSTRACT: Despite the wide availability of sustainable materials for the construction industry, materials with a high embodied energy are currently used, resulting in a large amount of pollutants released into the environment. This article presents a literature review on the contribution of materials to the sustainability of the construction industry, in addition to analyzing the sustainable potential of the wood used in the wood frame system. For this, a common building was adopted, and applied on it, three different constructive methods: structural masonry in concrete block, structural masonry in hollow ceramic brick and wood frame. After characterizing the wall areas and adopting embodied energy references (EE) per square meter, the EE values in Megajoule were found. The result for the structural masonry of concrete blocks was 439211,36 MJ, for the structural

masonry of cast ceramic blocks was 100065,96 MJ and for the wood frame, main object of study of this work, 66043,91 MJ. Thus, compared to the traditional methods that are widely used in the country, the wood frame shows its sustainable capacity when considering the embodied energy content, thus, its use as a contributor vector for sustainable development in construction.

KEYWORDS: *Wood frame*, sustainability, embodied energy, materials of construction.

1 | INTRODUÇÃO

Por natureza, o setor da construção civil sempre foi um pungente aspecto econômico para a sociedade, envolvendo uma grande quantidade de matéria prima e mão de obra. É fato que com o crescimento demográfico visto nos últimos tempos, maior se torna a demanda em realizar construções e intervenções da engenharia civil.

Com a ampliação dessas atividades, várias técnicas foram utilizadas para acelerar a execução das obras, pensando também na redução de custos e desperdícios de materiais. Entretanto, comparado aos demais setores econômicos, a construção civil recebe pouca inovação tecnológica e se sustenta em métodos convencionais e arcaicos (OLIVEIRA, 2015).

Na Europa, a indústria da construção é considerada um dos maiores e mais atrativos entre os setores econômicos. Entretanto, é responsável gerar impactos ambientais, utilizando grandes quantidades de energia, além de produzir um considerável volume de resíduos. O problema fica evidente quando se tem conhecimento de que a indústria da construção a nível global consome mais matérias prima (cerca de 3000 Mt/ano) do que qualquer outra atividade (TORGAL; JALALI, 2007). De acordo com Kibert (1994) a indústria da construção civil tem sentido necessidade de se responsabilizar ambientalmente e está buscando minimizar os impactos ambientais negativos.

Discutida no meio acadêmico como o principal material de construção no século 21 no mundo, a madeira apresenta uma série de atrativos ao desenvolvimento sustentável. De acordo com Souza (2010, p. 21) comparando a madeira com outros materiais empregados na construção civil, é o que menos gasta energia em seu ciclo de vida, além de ser uma fonte renovável e produzida naturalmente.

O conceito de sustentabilidade está relacionado em consumir os recursos naturais disponíveis de forma racional e produtiva, evitando desperdícios e pensando na disponibilidade deles para as futuras gerações. Por isso, o termo tem sido debatido frequentemente nos últimos anos, no intuito de adequar as atividades econômicas a esse modelo.

Para ser considerada sustentável, a construção deve ser implantada de forma a haver um aproveitamento passivo dos recursos bioclimáticos, com materiais e processos construtivos de baixo impacto ambiental (PORTELA DE SOUZA, 2010, p.24).

Uma das principais ideias a serem tratadas no aspecto da sustentabilidade na construção civil diz respeito a seleção de materiais. Atualmente, existem algumas alternativas que auxiliam na redução de impactos ambientais, como materiais obtidos a partir de resíduos (reciclados) ou de fontes renováveis (madeira de floresta plantada).

A madeira reflorestada apresenta um potencial de substituição muito atrativo, pois além de possuir baixa energia incorporada, seu plantio é responsável por purificar a atmosfera terrestre, através da retirada de CO₂. Segundo Portela de Souza (2010, p. 25) “a madeira destaca-se como um elemento pronto, que associado a alguns outros materiais, já possui potencial para a produção de uma edificação”. A figura 1 representa o ciclo do CO₂ envolvido na construção em madeira.

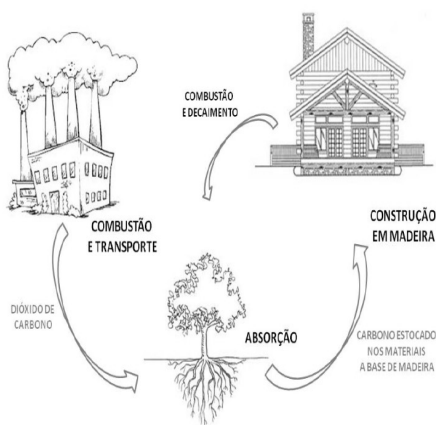


Figura 1 – O ciclo do CO₂ na construção em madeira

Fonte: Monich (2012)

“A energia incorporada nos materiais de construção, engloba energia utilizada na extração das matérias-primas, na fase de produção, no transporte e na aplicação dos materiais em obra” (TORGAL, JALALI, 2010, p. 72).

Alguns aspectos podem potencializar a sustentabilidade da utilização da madeira como material de construção, principalmente partindo de um sistema industrializado. São agregados o aspecto racional da produção, o emprego de peças curtas, uma vez que as florestas plantadas são cerradas ainda jovens, e a redução no desperdício de material. Além disso, os projetos são mais flexíveis, agregando uma maior vida útil à edificação, pois se torna mais fácil executar reparos ou realizar reaproveitamento de seus elementos (PORTELA DE SOUZA, 2010, p. 21).

Um modelo rentável para a utilização desse material é proposto na elaboração de unidades habitacionais através do sistema construtivo *wood frame*. Molina e Junior (2010,

p. 02) descrevem esse método como um sistema construtivo industrializado, durável, com uma estrutura baseada em perfis de madeira reflorestada tratada, compondo painéis de pisos, paredes e telhados, aliados a outros materiais, conferindo conforto térmico e acústico.

Por isso, observando a ampla utilização do sistema *wood frame* em países de primeiro mundo, como Estados Unidos, Japão e União Europeia (MOLINA; JUNIOR, 2010), e frente a necessidade em propor soluções sustentáveis ao setor da construção civil brasileira, procura-se constatar a necessidade de implementar o sistema. Assim, buscando eficácia na redução dos impactos ambientais provocados atualmente na utilização de materiais não sustentáveis e danosos a natureza.

Apesar de sua assertividade como material de construção comprovados em diversos países, o potencial estrutural da madeira no Brasil é um assunto pouco discutido e atrelado a sensos errôneos de que esta implica no desmatamento de áreas protegidas. Não obstante, na década de setenta essa tecnologia foi colocado de lado com a introdução de estruturas de concreto e pelas imposições do mercado. Por outro lado, notava-se a evolução das estruturas de madeira pelo resto do mundo (MOLINA; CALIL JUNIOR, 2010, p. 145).

Uma das empresas pioneiras neste sistema no Brasil é a Tecverde, que trouxe da Alemanha no ano de 2010 toda tecnologia necessária através de convênios e parcerias com instituições de crédito e investimento. Em seu sistema, as paredes pesam 150kg/m² e são compostas por: montantes de pinus autoclavados com elevada densidade, preenchidos com isolamento térmico e acústico; placa estrutural de OSB nas duas faces; na parte externa de 14 cm de espessura, membrana hidrófuga e placa cimentícia; e na parte interna de 12 cm de espessura, gesso acartonado (FERREIRA, 2013, p. 18). A figura 2 ilustra a constituição das paredes internas e externas.

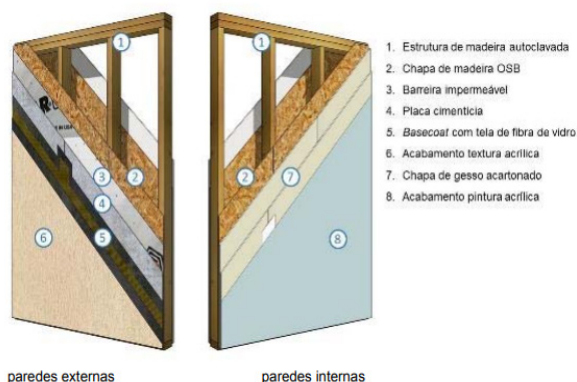


Figura 2 – Constituição das paredes internas e externas

Fonte: DATec (2018)

Dentre os materiais derivados da madeira serrada e que são empregados no *wood frame* destaca-se o uso de painéis de OSB. Este elemento apresenta função estrutural, sendo produzido a partir do processamento de toras de madeira, e posteriormente partículas de madeira coladas com resina resistente à umidade. Sua composição são: duas camadas longitudinais externas e duas camadas perpendiculares internas (OLIVEIRA, 2016, p. 46).

Colocado em questão os desafios atuais na utilização de materiais sustentáveis para a indústria da construção, mostra-se então a necessidade de investigação e entendimento integral sobre o tema, permitindo no final, compartilhar informações relevantes para a transformação ambiental deste setor.

2 | OBJETIVOS

Este artigo tem como objetivo analisar o potencial sustentável da madeira de floresta plantada que compõe o sistema construtivo *wood frame* pela metodologia de energia incorporada no material, comparando com outros materiais convencionais já estabelecidos no mercado.

3 | MATERIAL E MÉTODOS

Para considerar informações pertinentes sobre o desenvolvimento sustentável no setor da construção civil, foi realizada uma extensa pesquisa em dissertações, teses e periódicos, revelando as principais metodologias e alternativas. O caminho para definição da sustentabilidade do sistema construtivo estudado foi seguido de acordo com a figura 3.

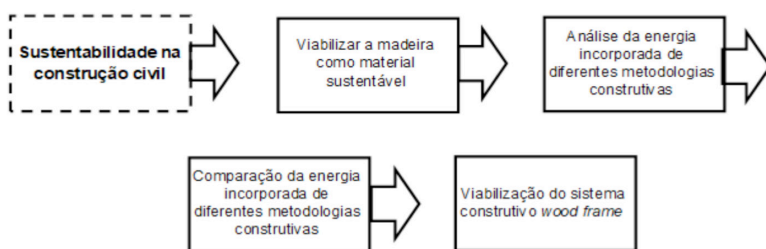


Figura 3 – Fluxograma para definição do potencial sustentável do sistema

Fonte: Autor (2019)

A análise consiste em comparar a energia incorporada dos principais sistemas construtivos com função de vedação e estrutura, sendo eles: a alvenaria estrutural de blocos de concreto, alvenaria estrutural de blocos cerâmicos vazados, e o *wood frame*. A energia incorporada é dada em Megajoules por Quilograma (MJ/kg).

A quantificação de EI na alvenaria estrutural de blocos de concreto e alvenaria estrutural de blocos cerâmicos vazados foi transferida dos trabalhos de Junior (2012) que desenvolveu um projeto de uma edificação térrea, revelando os quantitativos de materiais e componentes necessários, e em seguida, relacionando com o teor de EI de outros autores para cada metro quadrado de sistema construtivo.

A quantificação de EI no *wood frame* foi retirada de Oliveira (2016), analisando o processo de extração, transporte e produção de materiais de construção que compõem esse sistema, conforme os princípios de ciclo de vida do produto, calculando entradas de matéria-prima e energia, como visto na figura 4. Não é incluído no quantitativo de EI as operações florestais devido ao seu valor considerável. Vale destacar que foi adotado madeira de florestas plantadas com manejo sustentável, incluindo aproveitamento dos resíduos para constituir as placas de OSB (também descrita como *fiberboard* na pesquisa, para níveis de comparação, uma vez que os dados energéticos do processo de fabricação do OSB estão indisponíveis).



Figura 4 – Ciclo de vida das edificações

Fonte: Oliveira (2016)

Os dados de energia incorporada para cada sistema citado são vistos na tabela 1.

Fonte	Sistema de vedação e estrutura	EI (MJ/m ²)
JUNIOR, 2012	Alvenaria estrutural de blocos de concreto (19x19x39 cm)	4738.6
JUNIOR, 2012	Alvenaria estrutural de blocos cerâmicos vazados (19x19x39)	1079.6
OLIVEIRA, 2016	Wood frame (OSB + Madeira Estrutural)	712.54

Tabela 1 – Valor da Energia incorporada em sistemas de Alvenaria e Wood Frame

Fonte: Autor (2019)

No presente trabalho será adotada uma edificação com área total de 38,34 m² e um pé direito de 2,8m como visto na figura 5.

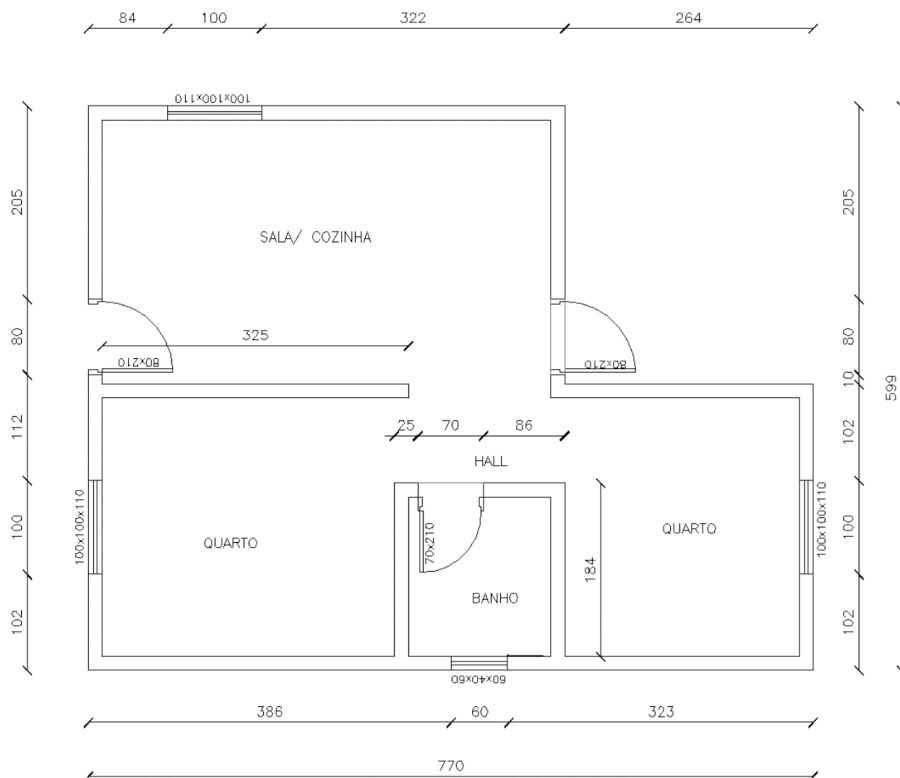


Figura 5 – Planta baixa da edificação

Fonte: Autor (2019)

Para a próxima etapa foi calculado a área das esquadrias presentes na planta em análise como visto na tabela 2.

Esquadrias	Quantidade	Dimensões (m)
Janela	3	1.00 x 1.00
Janela	1	0.60 x 0.40
Porta	3	0.80 x 2.10

Tabela 2 – Quantidade e dimensões das esquadrias

Fonte: Autor (2019)

Assim, para encontrar a área total de paredes descontando a área das esquadrias, o perímetro de paredes da edificação foi relacionado com o pé direito, sendo estes, 36.06m e 2.8m respectivamente.

Por fim, multiplicou-se os valores de energia incorporada de cada sistema de vedação e estrutura pela área total de paredes, realizando um comparativo a partir da referência em Megajoules (tabela 3).

Sistema de vedação e estrutura	El da edificação adotada (MJ)
Alvenaria estrutural de blocos de concreto (19x19x39 cm)	439211.36
Alvenaria estrutural de blocos cerâmicos vazados (19x19x39)	100065.96
Wood frame (OSB + Madeira Estrutural)	66043.91

Tabela 3 – Cálculo da energia incorporada nos sistemas analisados

Fonte: Autor (2019)

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seguindo as dimensões e a quantidade e esquadria exposta na tabela 3, as áreas das 3 janelas de 1x1m, da janela de 0.6x0.4m, e das 3 portas de 0.8x2.1m, são respectivamente: 3m², 0.24m² e 5.04m², totalizando 8.28m² de área de esquadrias.

Considerando o perímetro de paredes e pé direito fornecido, e a área de esquadrias encontradas anteriormente, multiplicou-se 36.06m por 2.8m, e subtraiu por 8.28m², totalizando uma área líquida de 92.688m².

Com a área líquida de 92.688m² definida, esse valor foi multiplicado por cada teor de EI por metro quadrado, fornecido na tabela 2. O resultado para a alvenaria estrutural de blocos de concreto foi de 439211.36 MJ, para a alvenaria estrutural de blocos cerâmicos vazados foi de 100065.96 MJ e para o *wood frame*, principal objeto de estudo deste trabalho, 66043.91 MJ.

Através da comparação de diferentes métodos construtivos relacionados aos teores de energia incorporada, é possível observar uma diferença nos teores energéticos incorporados, principalmente do sistema constituído por blocos com material cimentício.

A justificativa para a elevada EI desse sistema está na utilização do cimento que demanda uma grande quantidade de energia para a extração, transporte, moagem, reações térmicas e operações fabris em geral. A figura 6 ilustra a variação energética dos principais materiais que constituem os sistemas construtivos estudados. Assim, a diferença encontrada de EI é justificada pela composição de materiais de cada um desses métodos.

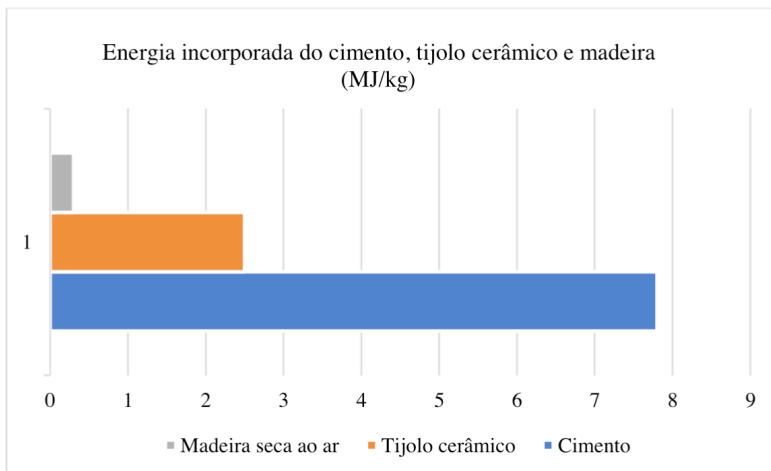


Figura 6 – Comparativo de EI do cimento, tijolo cerâmico e madeira

Fonte: Autor (2019)

Com os resultados encontrados através da simulação de uma edificação para os três métodos construtivos (figura 7), a razão do valor de EI na alvenaria de blocos de concreto chega a ser até 439% maior que a alvenaria de blocos cerâmicos vazados e 665% que o sistema *wood frame*.

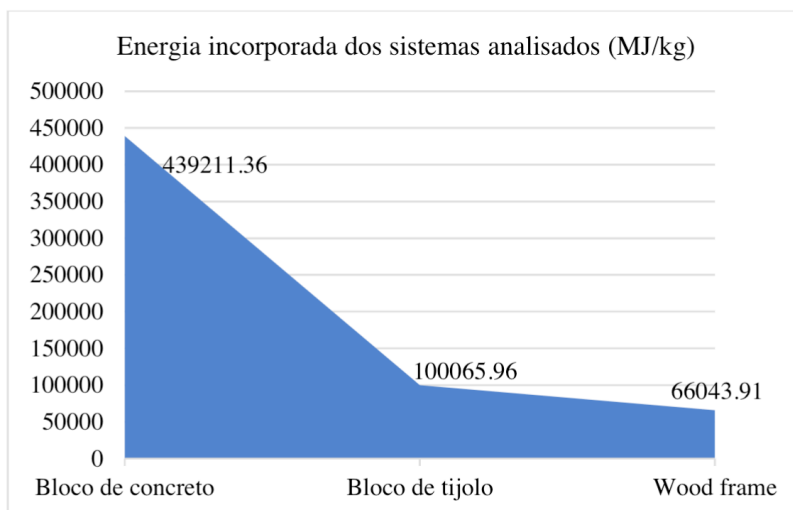


Figura 7 – Energia incorporada dos sistemas analisados

Fonte: Autor (2019)

51 CONCLUSÃO

Através da associação de informações referentes a: Sustentabilidade na construção civil, Materiais com potencial sustentável, *Wood frame* e energia incorporada; foi possível relacionar diferentes metodologias construtivas à uma edificação para encontrar os valores de EI em Megajoule. Assim, constatar que o sistema *wood frame* apresenta uma grande vantagem no que diz respeito a sustentabilidade das edificações, por envolver a madeira de floresta plantada, sendo este, um material que requer baixa energia principalmente para sua extração e transformação. Após calcular a quantidade de energia incorporada dentro de uma edificação para diferentes metodologias, descobriu-se que na alvenaria de blocos de concreto, esse teor chega a ser até 439% maior que a alvenaria de blocos cerâmicos vazados e 665% maior que o sistema *wood frame*.

REFERÊNCIAS

DATec n° 020-C. **DATec** n° 020-C – Sistema estruturado em peças leves de madeira maciça serrada – Tecverde (tipo light wood framing), 2018.

Ferreira, Romário. **MCMV de madeira**. Revista Guia da Construção, São Paulo, n° 146, p. 16-21, 2013.

Kibert, C. J. **Establishing Principles and a Model for Sustainable Construction**. CIB TG 16 Sustainable Construction, Tampa, Florida, USA, November 6 (9); 03-12, 1994.

Molina, J.C; Junior, C.C. **Sistema construtivo em *Wood frame* para casas de madeira**. Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas, Londrina, v.31, n.2, pp.143-156, jul./dez. 2010. 84f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

Souza, A. F. P. **A sustentabilidade no uso da madeira de floresta plantada na construção civil**. 2010. 95f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

Oliveira, E. **Contribuição para análise do ciclo de vida no ambiente construído visando a energia e o CO2 embutidos no sistema construtivo *wood frame***. 2016. 125f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Construção Civil), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

Oliveira, F. A. **Organizações Inovadoras Sustentáveis: Um estudo de caso no setor da construção civil**. 2015. 62f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, 2015.

Souza, R. V. **Aspectos ambientais e de custo de produção do sistema plataforma em madeira para habitação de interesse social: estudo de caso em Florianópolis**. 2013. 191f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

Torgal, F. P. Jalali, S. **Construção Sustentável: o caso dos materiais de construção**. In: Congresso Construção, 3., 2007, Coimbra, Portugal. *Anais...* Coimbra, Portugal: Universidade de Coimbra, 2007.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açaí 87, 90, 92

Aglomerados 80, 81, 86

Água 7, 8, 26, 44, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 61, 69, 88, 89, 92, 95, 96, 97, 102, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 119, 120, 121, 124, 125, 127, 128, 134, 135, 141, 142, 155, 156, 157, 158, 159, 164, 168, 169, 178

Alimentação 75, 133, 160, 161, 162, 163, 165, 166, 167, 179, 186

B

Bagaço 160

Bagaço de Cana 80, 81, 83, 84, 85, 86, 177, 178, 179, 182, 183, 184, 185, 187

Bioclimatologia 70, 71, 72, 73, 74, 76, 79

C

Camada 8, 131, 136

Cenoura 120, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 140, 141, 142, 143

Citronela 59, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68

Climatizadores 105

CO₂ 7, 8, 59, 60, 65, 67, 69, 147, 154

Coagulação 155, 156, 157, 158, 159

Contaminação 44, 45, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 112

E

Efeitos 18, 32, 33, 34, 74, 75, 78, 96, 118, 120, 164, 167, 168, 170

Empíricos 34, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 142

Ensaio 25, 27, 29, 30, 36, 51, 52, 53, 82, 90, 155, 181

Eucalipto 80, 81, 83, 84, 85, 86, 94, 95, 96

Extração 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 87, 88, 147, 150, 152, 154, 167, 170, 182

F

Fibra de Vidro 24, 25, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37

Fluído 59, 88, 89

G

Gengibre 118, 119, 120, 121, 124, 126, 129, 130

Geometria 90, 118, 119, 120, 121, 125, 126, 127, 128, 129

GNSS 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23

Goma Xantana 87, 88, 89, 90, 92

I

Incêndio 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 50

Instituições Públicas 1

L

Licor 94, 95, 96, 98

Lubrificante 44, 46, 47, 48, 49, 50

M

Madeira 8, 17, 81, 86, 94, 95, 96, 104, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 182, 188

Malte 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172

Melhoria 27, 38, 39, 40, 42, 159, 166, 182

Mudança 1, 108, 120

O

Ordenhadeiras 105

P

pH 88, 97, 103, 104, 135, 140, 142, 155, 156, 157, 158, 178

Processos 29, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 69, 74, 118, 125, 130, 132, 133, 136, 146, 161, 165, 166, 171, 175, 176, 179

Produção 43, 44, 45, 52, 56, 59, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 88, 89, 94, 95, 96, 104, 105, 106, 108, 117, 143, 147, 150, 154, 156, 166, 167, 170, 174, 188, 189

R

Resistência Elétrica 24, 25, 26, 27, 29, 36, 37

S

Secagem 89, 97, 118, 119, 120, 121, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 170

Sementes 96, 143, 155, 156, 157, 158, 159, 168


Soldagem 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 189

Sustentável 76, 94, 104, 145, 146, 149, 150, 154

T

Térmico 27, 74, 75, 81, 82, 86, 105, 106, 114, 117, 148

Transferência de Calor 7, 80, 81, 84, 119

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

AMPLIAÇÃO E APROFUNDAMENTO DE CONHECIMENTOS NAS ÁREAS DAS ENGENHARIAS 2


Ano 2020

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

AMPLIAÇÃO E APROFUNDAMENTO DE CONHECIMENTOS NAS ÁREAS DAS ENGENHARIAS 2


Ano 2020