



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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto: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 CO<sub>2</sub> 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**

<b>SOBRE OS ORGANIZADORES .....</b>	<b>189</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>190</b>

## FLUIDOS DE PERFURAÇÃO A BASE DE RESÍDUO DE AÇAÍ E GOMA XANTANA

Data de aceite: 01/09/2020

### Alex da Silva Sirqueira

Centro Universitário Estadual da Zona Oeste,  
Escola de Engenharias, Rio de Janeiro, RJ.  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro,  
Programa de Pós graduação em Química, RJ

### Mônica Cristina Celestino dos Santos

Centro Universitário Estadual da Zona Oeste,  
Escola de Engenharia, Rio de Janeiro, RJ.

### Aline Muniz Lima

Centro Universitário Estadual da Zona Oeste,  
Escola de Engenharia, Rio de Janeiro, RJ.

### Patricia Reis Pinto

Centro Universitário Estadual da Zona Oeste,  
Escola de Engenharia, Rio de Janeiro, RJ.

### Hugo Cavalcante Peixoto

Centro Universitário Estadual da Zona Oeste,  
Escola de Engenharia, Rio de Janeiro, RJ.

**RESUMO:** Os fluidos de perfuração são utilizados durante a perfuração de poços para extração de petróleo, auxiliando em diversos aspectos, como por exemplo, no carreamento dos cascalhos e lubrificação da broca. A utilização de resíduos agrícolas para este fim tem despertado grande interesse dos pesquisadores. O entendimento do comportamento reológico deste tipo de fluido é essencial para aplicação final. Neste trabalho foram preparadas soluções de Goma Xantana (GX) com diferentes teores de resíduo do caroço

do açaí (1%, 3%, 5%, 7,5%, 10% e 15%). O modelo reológico utilizado para determinar as propriedades reológicas foi de Herschel-Bulkley **PALAVRAS-CHAVE:** Reologia, curva de fluo, goma xantana, resíduo açaí.

### DRILLING FLUIDS BASED ON XANTHAN GUM AND AÇAÍ BAGASSE.

**ABSTRACT:** Drilling wells is a very old practice and drilling fluids are needed to assist in carrying of cuttings, preventing them from being trapped in the well, thus aiding in their cleaning and also in the lubrication of the drill. The fluids can be the base of water, oil or air; however, the most used is the water base because it does not bring environmental risks. The evaluation of rheological behavior is fundamental for the end applications. In this work, xanthan gum and acai bagasse (1%, 3%, 5%, 10% and 20%) were prepared. The Herschel-Bulkley model was used to obtain the rheological behavior of xanthan gum/acai bagasse dispersions.

**KEYWORDS:** Rheology, flow curve, xanthan gum, açaí bagasse.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os biopolímeros são polissacarídeos de origem microbiana que têm a capacidade de formar géis e dispersões viscosas em meio aquoso. Os biopolímeros são interessantes do ponto de vista industrial por serem amplamente utilizados como espessantes, gelificantes, agentes de suspensão, colóides protetores, entre outras aplicações (CHENG et al., 2014).

Nas últimas décadas observam-se progressos significativos em relação à identificação, caracterização e utilização de polissacarídeos sintetizados por microrganismos. Dextrana, xantana e gelana são praticamente ainda, os únicos polissacarídeos microbianos comercializados em larga escala, tendo importância relevante no mercado de gomas (CHENG et al., 2014; MARTÍN-ALFONSO et al., 2018)

A Goma Xantana (polissacarídeo proveniente de bactérias do gênero *Xanthomonas*, normalmente *Xanthomonas campestris*) tem sido muito utilizada como viscosificante em fluidos de perfuração de poços de petróleo.

Inicialmente, polímeros sintéticos foram utilizados como fluidos de perfuração. Porém, apresentaram alta sensibilidade a salinidade e instabilidade a altas temperaturas, prejudicando a sua eficiência. Entretanto, a goma xantana, apresenta dispersões estáveis as variações de pH, troca iônica e temperatura.

Outra característica da goma xantana é a estabilidade na presença de dispersões contendo elevado teor de amido (ABSON et al., 2014; REINOSO et al., 2019).

A açaí é uma espécie de planta tuberosa que é cultivada amplamente em áreas tropicais e subtropicais do mundo. A excelente habilidade de adaptação em diferentes climas e condições de solo e a sua produção de altos rendimentos de amido (CHEL-GUERRERO et al., 2015). O bagaço de açaí é considerado um resíduo fibroso sólido, com aproximadamente 17% da raiz tuberosa. O resíduo é obtido depois da extração da polpa. O caroço é disperso em lixões e aterros sanitários dos estados do Norte do Brasil. Algumas aplicações visam a fabricação de tijolos e materiais artesanais com pouca característica de reforço.

Neste estudo foi avaliado o comportamento reológico de fluidos com goma xantana e resíduo de açaí como fluido de perfuração.

Os fluidos de perfuração são utilizados na perfuração de poços de petróleo para arrastar cascalhos, auxiliando na limpeza e manutenção dos poços, além de favorecer o resfriamento e a lubrificação da broca. Durante a perfuração pode haver perdas por meio de fraturas da rocha ou da invasão do fluido nos poros da rocha, gerando custos adicionais com o uso de aditivos bloqueadores e comprometendo a eficiência da perfuração, por isso tem-se estudado e desenvolvido fluidos de perfuração com essa capacidade bloqueadora evitando o vazamento por meio das fraturas (VIJAYAKUMAR; PRASAD, 2015; WERNER; MYRSETH; SAASEN, 2017).

Os fluidos a base de água são os mais indicados por serem ambientalmente favoráveis e terem o seu descarte melhor aceito. A maioria das pesquisas tem avaliado o potencial do uso de resíduos agrícolas com polímeros na preparação desses fluidos de perfuração. Algumas propriedades reológicas como força gel, tensão limite e viscosidade são importantes para fluidos de perfuração, pois quando a circulação de fluido é interrompida, os cascalhos podem se depositar no fundo do poço obstruindo a broca, dessa forma é necessário que o fluido seja tixotrópico, ou seja, semirrígido em repouso. A viscosidade

umenta em repouso, logo haverá formação de gel espesso para mantêm os cascalhos da rocha em suspensão e evitar a sedimentação. Quando o fluido voltar a circular se torna menos viscoso, voltando à viscosidade anterior.

A tensão limite (*Yield stress ou tensão de escoamento*) é definida como a tensão máxima para ocorrer a transição sólido-líquido de um fluido visco-elástico. Os primeiros trabalhos foram realizados por Bingham em suspensões, no século passado (COUSSOT, 2018). Entretanto, alguns materiais não apresentavam linearidade após a tensão limite, como as suspensões poliméricas, alimentos e fluidos viscoelásticos. Atualmente, é aceito que a tensão limite de fluidos de materiais que não obedecem a lei de Bingham pode apresentar viscoelasticidade antes e após a tensão limite, estes materiais são descritos como elasto-viscoplásticos. Vários modelos matemáticos foram propostos por pesquisadores da área de reologia (LARSON; WEI, 2019).

Neste estudo, dispersões de goma xantana e resíduo da casca da açai foram testados para produção de fluido de perfuração base água. A determinação das características reológicas foi realizada pelo método da extrapolação da curva de fluxo e do modelo reológico de Herschell-Bulkley.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Materiais

O experimento foi dividido em duas partes: preparação e análise do fluido de perfuração. A preparação do fluido foi realizada com a adição da goma xanta e do resíduo de açai. Os testes reológicos foram executados em viscosímetro rotacional em condições isotérmicas. Os ensaios foram realizados no Laboratório de Engenharia de Polímeros da UEZO.

O resíduo fibroso sólido utilizado neste estudo era proveniente do caroço do açai, descartado por produtores do estado de Manaus. O resíduo de açai (RA) foi submetido à secagem em estufa de secagem por 30 h a 60 °C. A remoção da umidade foi confirmada após massa constante, em seguida foram triturados em moinho de facas. O diâmetro médio de partículas utilizadas neste estudo foi de 95,12 µm.

#### 2.1.1 Preparação do fluido de perfuração

Inicialmente foram preparadas 7 amostras do fluido de perfuração, as quantidades utilizadas foram 0,6 g de goma xantana em 100 ml de água destilada. A solubilização da goma foi realizada em placa de agitação por 24 h.

Após o intervalo de tempo estipulado para a solubilização, diferentes concentrações de resíduo de açai na solução de goma xantana foram elaboradas. As proporções utilizadas foram 1%, 3%, 5%, 7,5%, 10% e 20%, a Tabela 1 apresenta a formulação estudada. Em todas as composições foi adicionada 0,5% de bactericida, para evitar a proliferação de

bactérias, na dispersão goma xantana/resíduo de açaí. A dispersão ficou em agitação por mais 1 hora a temperatura de 50 °C.

Amostras	Goma Xantana, %	Resíduo de açaí, %	Bactericida, %
0	0,6	0	0,5
1	0,6	1	0,5
3	0,6	3	0,5
5	0,6	5	0,5
7,5	0,6	7,5	0,5
10	0,6	10	0,5
20	0,6	20	0,5

Tabela 1. Formulação

### 2.1.2 Caracterização reológica

Após a preparação das dispersões, as amostras foram analisadas em reômetro rotacional. A caracterização reológica utilizou a geometria do tipo “Couette” (cilindros concêntricos). A correta caracterização reológica foi realizada, foram inseridas quantidades de fluido, tal que, este estivesse em contato com toda a geometria cisalhante. Os ensaios foram realizados a 25 °C, a variação na temperatura permitida no reômetro foi de 0,1°C.

O ensaio reológico de varredura de deformação foi realizado de 1 a 100 s<sup>-1</sup>. O ensaio de creep foi realizando mantendo-se tensões constantes na amostra durante 2.000 segundos.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A curva de viscosidade (tensão x taxa de cisalhamento) é a forma mais tradicional de determinar o comportamento dos materiais, e a tensão limite, de fluidos de perfuração, dispersões poliméricas, suspensões e outros. A estimativa do valor da tensão limite pode ser obtida por meio da extrapolação dos valores da curva de fluxo, para o limite inicial da taxa de cisalhamento. Em outras palavras extrapolar a curva para zero de cisalhamento.

A Figura 1 apresenta o comportamento da adição do resíduo de açaí nas dispersões de polissacarídeo. A curva de viscosidade foi obtida com 100 pontos, de 1 a 1000 s<sup>-1</sup>. As curvas apresentam comportamento de fluidos não-Newtonianos, pois a tensão não apresenta relação linear com a taxa de cisalhamento. O comportamento observado, para todas as amostras, obedece a lei das potências. Ao utilizar o modelo HB para determinar os parâmetros reológicos não foi possível uma boa adequação, pois o valor da tensão limite para concentrações inferiores a 7,5 foram negativos. Porém ao considerar o índice das potências, utilizando o modelo da lei das potências, o valor de n é maior que 1. Este

resultado é característico um fluido dilatante. A linha contínua em vermelho representa o ajuste do modelo HB para as dispersões estudadas.

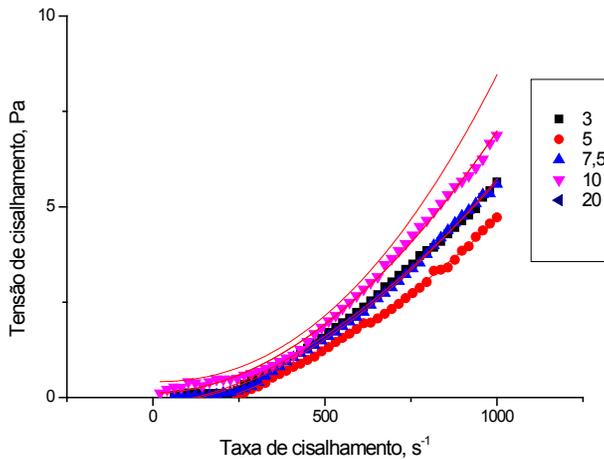


Figura 1. Curva de fluxo para as amostras de dispersões de goma xanta com resíduo de açaí.

A curva de viscosidade em função da taxa de cisalhamento comprova o comportamento dilatante das amostras, Figura 2. Pois, a viscosidade aumenta com a taxa de cisalhamento.

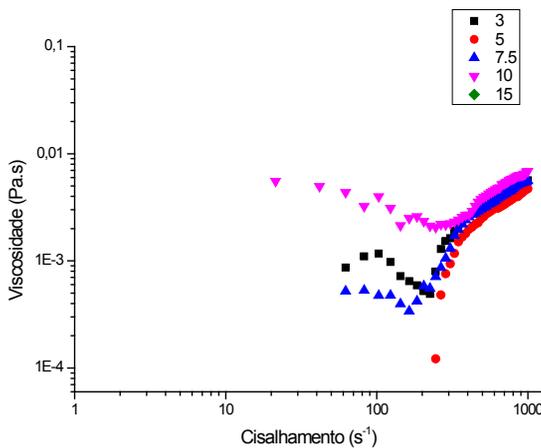


Figura 2. Curva de viscosidade das amostras de dispersões de goma xanta com resíduo de açaí.

Para descrever o comportamento das curvas de fluxo, foi utilizado o modelo reológico baseado na lei das potências, denominado de modelo de Herschel-Bulkley (HB), Eq. 1.

$$\tau = \tau_0 + Ky^n \quad (1)$$

Onde:  $\tau_0$  = tensão limite; K = índice de consistência,  $\dot{\gamma}$  = taxa de cisalhamento e n = lei das potências.

A Tabela 2 apresenta os resultados dos parâmetros reológicos obtidos neste estudo. Nota-se que a adição do resíduo de açaí aumenta o valor da tensão limite do material. Este comportamento pode ser explicado pela estruturação do fluido original, dificultando o movimento inicial das cadeias poliméricas. O valor do erro padrão para a amostra de concentração de 10 % é maior que o valor da tensão limite, o que não permite validar o resultado para esta concentração.

O valor do índice das potências aumenta com a concentração do resíduo do caroço de açaí. Todos os valores validados neste estudo ( $R^2 > 0,9$ ), foram superiores a unidade. Ou seja, o comportamento dos fluidos produzidos é do tipo dilatante. Este resultado é muito importante para aplicação em poços de perfuração, pois ao aumentar o cisalhamento no poço, a solução resultante é viscosa, mantendo as partículas em suspensão. Com isto facilitará o processo de perfuração.

Amostras	$\tau_0$ (Pa)		K (Pa.s <sup>n</sup> )		n		R <sup>2</sup>
	Valor	Erro padrão	Valor	Erro padrão	Valor	Erro padrão	
3	-0,40	0,06	4,29E-5	0,000018	1,64	0,04	0,998
5	-0,16	0,03	5,96E-5	0,000005	1,81	0,03	0,998
7,5	0,12	0,04	2,16E-5	0,000003	1,92	0,04	0,996
10	0,34	354662	1,15E-5	354659	0,00	0,08	0,663
20	0,41	0,12	4334,5	0,000002	2,21	0,12	0,975

Tabela 2. Parâmetros do modelo reológico de Herschel-Bulkley.

## 4 | CONCLUSÕES

Fluidos de perfuração base água contendo resíduo do caroço do açaí e goma xantana foram produzidos neste trabalho. As curvas de fluxo das dispersões foram avaliadas pelo modelo reológico de Herschel-Bulkley. O comportamento observado das dispersões é de fluido dilatante. O modelo HB não foi adequado para a concentração de 10 % de resíduo de açaí. Neste trabalho foi possível caracterizar um novo fluido para utilização em poços de perfuração com características dilatantes.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPERJ (E-026/200.019/2019 e E-026/200.025/2019) e ao CNPq (118668/2017-0) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- ABSON, R. et al. **Food Hydrocolloids A comparison of the sensory and rheological properties of molecular and particulate forms of xanthan gum.** Food hydrocolloids, v. 35, p. 85–90, 2014.
- CHEL-GUERRERO, L. et al. **Chemical, rheological and mechanical evaluation of maize dough and tortillas in blends with cassava and malanga flour.** Journal of Food Science and Technology, v. 52, n. July, p. 4387–4395, 2015.
- CHENG, L. et al. **Production and Isolation of Chitosan from Aspergillus terreus and Application in Tin ( II ) Adsorption.** Journal of Applied Polymer Science, v. 40436, n. li, p. 1–8, 2014.
- COUSSOT, P. **Slow flows of yield stress fluids : yielding liquids or flowing solids ?** Rheological acta, p. 1–14, 2018.
- LARSON, R. G.; WEI, Y. **A review of thixotropy and its rheological modeling.** J. Rheology, v. 477, 2019.
- MARTÍN-ALFONSO, J. E. et al. **Relation between concentration and shear-extensional rheology properties of xanthan and guar gum solutions.** Carbohydrate Polymers, v. 181, n. August 2017, p. 63–70, 2018.
- REINOSO, D. et al. **Rheological characterisation of xanthan gum in brine solutions at high temperature.** Carbohydrate Polymers, v. 203, n. June 2018, p. 103–109, 2019.
- VIJAYAKUMAR, S.; PRASAD, N. K. **Drilling Analysis on Basalt / Sisal Reinforced Polymer Composites Using ANOVA and Regression Model.** physics, n4. January, 2015.
- WERNER, B.; MYRSETH, V.; SAASEN, A. **Viscoelastic properties of drilling fluids and their influence on cuttings transport.** Journal of Petroleum Science and Engineering, v. 156, n. June, p. 845–851, 2017.

## 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

CO<sub>2</sub> 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](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# **AMPLIAÇÃO E APROFUNDAMENTO DE CONHECIMENTOS NAS ÁREAS DAS ENGENHARIAS 2**

  
**Ano 2020**

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# AMPLIAÇÃO E APROFUNDAMENTO DE CONHECIMENTOS NAS ÁREAS DAS ENGENHARIAS 2

  
Ano 2020