



ENGENHARIA NA PRÁTICA:

IMPORTÂNCIA TEÓRICA E TECNOLÓGICA

FRANCIELE BRAGA MACHADO TULLIO
(ORGANIZADORA)

 **Atena**
Editora
Ano 2020



ENGENHARIA NA PRÁTICA:

IMPORTÂNCIA TEÓRICA E TECNOLÓGICA

FRANCIELE BRAGA MACHADO TULLIO
(ORGANIZADORA)

**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

Engenharia na prática: importância teórica e tecnológica

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
Organizadora: Franciele Braga Machado Tullio

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

E57 Engenharia na prática [recurso eletrônico] : importância
teórica e tecnológica / Organizadora Franciele Braga
Machado Tullio. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-308-8

DOI 10.22533/at.ed.088202408

1. Engenharia – Estudo e ensino. 2. Engenharia –
Pesquisa – Brasil. 3. Prática de ensino. I. Tullio, Franciele
Braga Machado.

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

A obra “Engenharia na Prática: Importância Teórica e Tecnológica” contempla vinte e oito capítulos com pesquisas relacionadas a diversos temas da engenharia.

Os estudos refletem a teoria obtida em livros, normas, artigos na prática, verificando sua aplicabilidade.

O desenvolvimento de novos materiais e a utilização de novas tecnologias partem de estudos já realizados, o que garante desenvolvimento nas diversas áreas da engenharia, gerando novas alternativas.

O estudo sobre o comportamento de materiais permite o aperfeiçoamento de materiais já existentes e proporciona uma otimização na execução de novos projetos.

O uso de energia limpa também é um tema muito abordado, tendo em vista a necessidade de otimização de recursos naturais.

Esperamos que esta obra proporcione uma leitura agradável e contribua para a geração de novos estudos, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico.

Franciele Braga Machado Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A CONTRIBUIÇÃO FÍSICA E MATEMÁTICA PARA O APERFEIÇOAMENTO DO TIRO COM ARCO	
Eduardo Franzoi	
Andrei Buse	
Mateus Filipi Moresco Jorge	
DOI 10.22533/at.ed.0882024081	
CAPÍTULO 2	14
A INFLUÊNCIA DO NIÓBIO NA MICROESTRUTURA E PROPRIEDADES MECÂNICAS DO ALUMÍNIO: UMA REVISÃO	
Márcio Valério Rodrigues de Mattos	
Gustavo Takehara Silva	
Vinicius Torres dos Santos	
Marcio Rodrigues da Silva	
Antonio Augusto Couto	
Givanildo Alves dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.0882024082	
CAPÍTULO 3	21
ANÁLISE CRÍTICA COMPARATIVA ENTRE A NORMA ISO 29110 E O MODELO MPS.BR NÍVEL G	
Nilson Salvetti	
André Rivas	
Ivanir Costa	
DOI 10.22533/at.ed.0882024083	
CAPÍTULO 4	33
ANÁLISE DA ADERÊNCIA AO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL: ABORDAGEM BASEADA EM REDES BAYESIANAS	
Danilo de Souza Novaes	
Roseno Nunes de Almeida Neto	
Silvana Rossy de Brito	
Aleksandra do Socorro da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.0882024084	
CAPÍTULO 5	46
ANÁLISE PARAMÉTRICA DA INJEÇÃO DE POLÍMEROS EM UM CAMPO DE PETRÓLEO DA BACIA POTIGUAR	
Beatriz Ferraz Martins	
Jardel Dantas da Cunha	
Andréa Francisca Fernandes Barbosa	
Ricardo Henrique Rocha de Carvalho	
Antonio Robson Gurgel	
DOI 10.22533/at.ed.0882024085	

CAPÍTULO 6.....	55
BIOSORPTION OF OXYTETRACYCLINE FROM WATER USING MORINGA OLEÍFERA SHELLS	
Agustina De Olivera	
Ramiro Martins	
DOI 10.22533/at.ed.0882024086	
CAPÍTULO 7.....	64
COLETA SELETIVA NO UNIFOA – IMPLANTAÇÃO DE PROCESSO PILOTO NO PRÉDIO 18: SENSIBILIZAÇÃO DA COMUNIDADE INTERNA SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Pedro Saturno Braga	
Camila Duarte Silva	
Lucas Marques Correa Ignácio	
Sabrina de Jesus Oliveira Cozzolino	
Sabrina Pires Arantes	
Roberto Guião de Souza Lima Júnior	
Ana Carolina Callegario Pereira	
Denise Celeste Godoy de Andrade Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.0882024087	
CAPÍTULO 8.....	74
DESEMPENHO TÉRMICO DOS TELHADOS VERDES EM RELAÇÃO AOS TELHADOS CONVENCIONAIS	
Sergio Quezada García	
Marco Antonio Polo Labarrios	
Heriberto Sánchez Mora	
Manuela Azucena Escobedo Izquierdo	
Ricardo Isaac Cázares Ramírez	
DOI 10.22533/at.ed.0882024088	
CAPÍTULO 9.....	88
DESENVOLVIMENTO DE UMA PRÓTESE AUTOMÁTICA POR COMANDO DE SINAL ELETROMIOGRAFICO	
Jefferson Rodrigo Moreira de Sousa	
Rafael Bastos Duarte	
André Luiz Patrício França	
Sara Carreiro Beloni	
José Wanderson Oliveira Silva	
DOI 10.22533/at.ed.0882024089	
CAPÍTULO 10.....	99
EFEITOS DA RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA IONIZANTE EM EQUIPAMENTOS ODONTOLÓGICOS	
Alessandro Márcio Hakme Da Silva	
Marcelo Caetano Oliveira Alves	
Thiago Augusto Neiva Spironelli	
Eduardo Souza Sims	

Patrícia Garani Fernandes
Fernanda Florian
Fabiana Florian
Marcello Cláudio de Gouvea Duarte
DOI 10.22533/at.ed.08820240810

CAPÍTULO 11.....113

ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS DO SINAL ATRIAL FIBRILATÓRIO NO ELETROCARDIOGRAMA

Miriam Ferraz de Paulo
Eduardo Guy Perpétuo Bock
Dalmo Antonio Ribeiro Moreira

DOI 10.22533/at.ed.08820240811

CAPÍTULO 12.....117

ESTUDIO DEL IMPACTO DE LA ADICIÓN DE GLICERINA COMO CO-SUSTRATO EN LA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS A PARTIR DE RESIDUOS ORGÁNICOS

María Isabel García Rodríguez
Marcos Vinícius Konopka
Matheus Vitor Diniz Gueri
Andreia Cristina Furtado

DOI 10.22533/at.ed.08820240812

CAPÍTULO 13..... 127

ESTUDO COMPARATIVO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E EXEGÉTICA DE UM PROCESSO SPRAY DRYER ALIMENTADO POR ENERGIA ELÉTRICA E GÁS NATURAL

Antonio Rimaci Miguel Junior
Valmir da Cruz de Souza
Alex Alisson Bandeira Santos

DOI 10.22533/at.ed.08820240813

CAPÍTULO 14..... 136

ESTUDO DE APLICAÇÃO DA TURBINA DE TESLA COMO MICROGERADOR

Eloi Rufato Junior
Alison Baena de Oliveira Monteiro
Ricardo Ribeiro dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.08820240814

CAPÍTULO 15..... 158

ESTUDO DO POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS POR DEJETOS BOVINOS

Marcos Vinícius Konopka
María Isabel Garcia Rodriguez
Denis Porfirio Viveros Rodas
Andreia Cristina Furtado

DOI 10.22533/at.ed.08820240815

CAPÍTULO 16.....	167
ESTUDO PARA CONTROLE DE EMPENAMENTO EM PEÇAS INDUSTRIAIS TEMPERADAS	
João Alfredo Scheidemantel	
Christian Doré	
Lucile Cecília Peruzzo	
DOI 10.22533/at.ed.08820240816	
CAPÍTULO 17.....	179
EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES DO TIPO TUBULÃO CONFORME ORIENTAÇÕES DA NOVA NR-18 DE 10 DE FEVEREIRO DE 2020	
José Henrique Maciel de Queiroz	
Fabíola Luana Maia Rocha	
Francisco Kléber Dantas Duarte	
Caio Guilherme Ferreira Abrantes	
DOI 10.22533/at.ed.08820240817	
CAPÍTULO 18.....	187
INFLUÊNCIA DE LEVEDURAS LISAS E RUGOSAS NA PRODUÇÃO DE BIOETANOL EM ESCALA INDUSTRIAL	
Teresa Cristina Vieira Viana	
Rafael Resende Maldonado	
Eliana Setsuko Kamimura	
DOI 10.22533/at.ed.08820240818	
CAPÍTULO 19.....	199
INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO DENDRÍTICO SECUNDÁRIO NA DUREZA DA LIGA CU-14AL-5NI-5FE OBTIDA POR SOLIDIFICAÇÃO UNIDIRECIONAL	
Rogério Teram	
Givanildo Alves dos Santos	
Maurício Silva Nascimento	
Antonio Augusto Couto	
Vinícius Torres dos Santos	
Márcio Rodrigues da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.08820240819	
CAPÍTULO 20.....	211
INTERFAZ PARA LA OPERACIÓN REMOTA DE UN MANIPULADOR MITSUBISHI MOVEMASTER RV-M1	
Luini Leonardo Hurtado Cortés	
John Alejandro Forero Casallas	
DOI 10.22533/at.ed.08820240820	
CAPÍTULO 21.....	221
LA EVALUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SU INCIDENCIA EN REPROBACIÓN Y DESERCIÓN	
M. en C. Marcial Reyes Cázarez	

DOI 10.22533/at.ed.08820240821

CAPÍTULO 22..... 235

ANÁLISE DE DESEMPENHO DE ESTIMAÇÃO DE CARGA EM BATERIAS DE SÓDIO UTILIZANDO REDES NEURAS ARTIFICIAIS

Norah Nadia Sánchez Torres
Helton Fernando Scherer
Oswaldo Ando Hideo Junior
Jorge Javier Gimenez Ledesma

DOI 10.22533/at.ed.08820240822

CAPÍTULO 23..... 247

PROSPECÇÃO E ROTAS TECNOLÓGICAS PARA A ENERGIA DO HIDROGÊNIO NO BRASIL

Gustavo Sigal Macedo
Jorge Alberto Alcalá Vela

DOI 10.22533/at.ed.08820240823

CAPÍTULO 24..... 262

PROTOTIPO DE DINÂMICA DE SISTEMAS APLICADO A LA GESTIÓN DE PROYECTOS ACADÉMICOS DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA EN CARRERAS DE INFORMÁTICA

Alice Raquel Rambo
Mariana Itatí Boari
Roberto Luis Sueldo
Ruben Urquijo
Hector Chripczuk
Ulises Ramirez

DOI 10.22533/at.ed.08820240824

CAPÍTULO 25..... 273

THE MAGNETIC PASSIVE AND SLIDING BEARING SYSTEM WITH AXIAL MAGNETIC REPULSION TO AVOID PIVOT WEAR

Carlos Frajuca

DOI 10.22533/at.ed.08820240825

CAPÍTULO 26..... 281

USO DA LAMA CIMENTICIA COMO SUBSTITUTO DE AGREGADO MIÚDO NA FABRICAÇÃO DE CONCRETO

Bruno Matos de Farias
Érika Teles dos Santos
Larissa Barbosa Iulianello
Sheila Maria Ferreira Campos

DOI 10.22533/at.ed.08820240826

CAPÍTULO 27.....	301
UTILIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS NA RETIRADA DE PETRÓLEO DERRAMADO	
Ana Caroline Nasaro de Oliveira	
Júnia Ciriaco de Castro	
Rosana Aparecida Ferreira Nunes	
DOI 10.22533/at.ed.08820240827	
CAPÍTULO 28.....	315
UTILIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA ESPINHEIRA SANTA (<i>Maytenusilicifolia Martiusex Reissek</i>) COMO INIBIDOR DE CORROSÃO ORGÂNICO PARA APLICAÇÃO EM FLUIDOS PARA COMPLETAÇÃO	
Jardel Hugo Gonçalves Paiva	
Jardel Dantas da Cunha	
Andréa Francisca Fernandes Barbosa	
Antonio Robson Gurgel	
Keila Regina Santana Fagundes	
Rodrigo Cesar Santiago	
DOI 10.22533/at.ed.08820240828	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	328
ÍNDICE REMISSIVO.....	329

CAPÍTULO 2

A INFLUÊNCIA DO NÍÓBIO NA MICROESTRUTURA E PROPRIEDADES MECÂNICAS DO ALUMÍNIO: UMA REVISÃO

Data de aceite: 01/07/2020

Data de submissão: 04/05/2020

Márcio Valério Rodrigues de Mattos

Instituto Federal de São Paulo
São Paulo – SP
<http://lattes.cnpq.br/1894733442669273>

Gustavo Takehara Silva

Instituto Federal de São Paulo
São Paulo – SP
<http://lattes.cnpq.br/1972079833709713>

Vinicius Torres dos Santos

Termomecanica São Paulo S.A
São Bernardo do Campo – SP
<http://lattes.cnpq.br/5999855342195422>

Marcio Rodrigues da Silva

Termomecanica São Paulo S.A
São Bernardo do Campo – SP
<http://lattes.cnpq.br/8275374225297308>

Antonio Augusto Couto

Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo – SP
<http://lattes.cnpq.br/2893737202813850>

Givanildo Alves dos Santos

Instituto Federal de São Paulo
São Paulo – SP
<http://lattes.cnpq.br/0046237693009702>

RESUMO: Considerando a importância da previsão das estruturas de fabricação das ligas de alumínio e as consequentes influências nas propriedades mecânicas, térmicas, elétricas, entre outras, a busca incessante pelo desenvolvimento de novas ligas de alumínio que atendam a requisitos cada vez mais rígidos de leveza e propriedades mecânicas, com custos aceitáveis e processos viáveis tem sido uma das grandes metas de diversos ramos da indústria. Todas estas influências citadas anteriormente afetam diretamente a aplicação das ligas. O nióbio vem sendo aplicado em aços, mostrando resultados promissores, seja pelo ganho de características distintas das conhecidas ou pela substituição de elementos mais caros que o nióbio, em que a troca, por exemplo, do manganês e do vanádio por nióbio em determinadas aplicações implica na redução de custo do processo mantendo-se as mesmas propriedades mecânicas, chegando a marca de USD 10 por tonelada de aço produzido. Esta pesquisa almeja a realização de uma revisão bibliográfica focada na fabricação de ligas Al-Nb, de tal forma que através da análise das variáveis térmicas, da macroestrutura e da microestrutura de solidificação e correlacionando-as com os teores de nióbio, permita-se avaliar a influência do nióbio sobre as mesmas e no refino de grão.

PALAVRAS-CHAVE: Solidificação Unidirecional, Nióbio, Alumínio, Variáveis Térmicas, Propriedades Mecânicas, Refino de Grão.

THE INFLUENCE OF NIOBIUM ON MICROSTRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES OF ALUMINUM: A REVIEW

ABSTRACT: Considering the importance of forecasting the manufacturing structures of aluminum alloys and the consequent influences on mechanical, thermal, electrical properties, among others, the incessant search for the development of new aluminum alloys that meet increasingly rigid requirements of lightness and mechanical properties, with acceptable costs and viable processes has been one of the major goals of several branches of the industry. All these influences mentioned above directly affect the application of the alloys. Niobium has been applied to steel alloys, showing promising results, either by gaining characteristics different from those known or by replacing elements more expensive than niobium, where the exchange, for example, of manganese and vanadium for niobium in certain applications imply a reduction in the cost of the process while maintaining the same mechanical properties, reaching the mark of USD 10 per ton of steel produced. This literature review aims to carry out a study focused on the manufacturing of Al-Nb alloys, in such a way that through the analysis of thermal variables, the macrostructure and the solidification microstructure and correlating them with the levels of niobium, allow to be evaluated the influence of niobium on them and on grain refining.

KEYWORDS: Unidirectional Solidification, Niobium, Aluminum, Thermal Variables, Mechanical Properties, Grain Refining.

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil detém a maior reserva mundial de nióbio (cerca de 90%), sendo apenas duas reservas exploradas, Araxá (MG) a maior com 400 milhões de toneladas e Catalão em Goiás com 95 milhões de toneladas. Entretanto, o Brasil possui uma arrecadação muito pequena. Para efeito de comparação, o Canadá, com apenas 2% das reservas de nióbio no mundo, arrecada 1.000 vezes mais que o Brasil com a exploração do minério, e aplica os recursos em investimentos sociais (Prado, 2018).

O nióbio substitui o manganês, o vanádio e o tungstênio conferindo as ligas propriedades equivalentes, ou seja, agindo como um elemento alternativo. O nióbio primeiramente denominado columbium (Cb), que foi descoberto em 1801 pelo cientista britânico Charles Hatchett em estudos com o mineral columbita, passou a ser denominado em 1846 de nióbio (Nb) em referência a niobe da mitologia grega (filha de Dione e Tântalo), em virtude da semelhança com o metal tântalo.

O nióbio vem sendo aplicado em aços, mostrando resultados promissores, seja pelo ganho de características distintas das conhecidas ou pela substituição de elementos mais caros que o nióbio, em que a substituição, por exemplo, do manganês e do vanádio por nióbio em determinadas aplicações implica na redução de custo do processo de fabricação, mantendo-se as mesmas propriedades mecânicas. Na Figura 1 é mostrada a influência do nióbio em aço estrutural S355, em que o manganês (1,6% em massa) é substituído por diferentes teores de nióbio, de tal forma que em 0,01% em massa de Nb propicia as mesmas características do aço original.

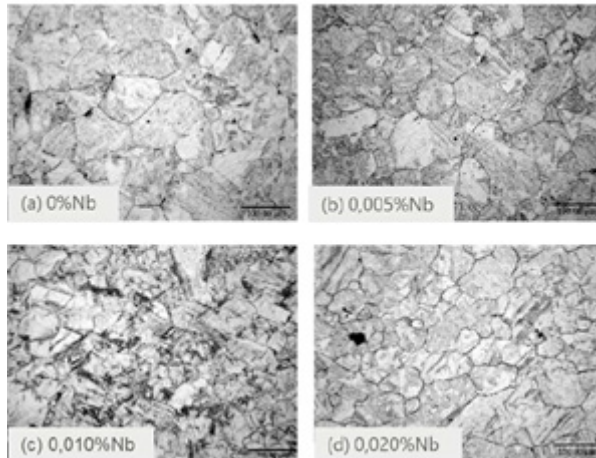


Figura 1: Influência do nióbio em aço estrutural S355 Fonte: (STALHEIM, 2018)

O nióbio também se encontra classificado como um dos metais refratários, que são os metais com temperaturas de fusão extremamente elevadas, sendo a temperatura de fusão do nióbio de 2468 °C (4474 °F). Segundo Callister e Rethwisch (2016), “a ligação interatômica nesses metais é extremamente forte, o que é responsável pelas elevadas temperaturas de fusão e, além disso, pelos elevados módulos de elasticidade e as altas resistências mecânicas e durezas, tanto na temperatura ambiente quanto em temperaturas elevadas”.

O alumínio, que nesta revisão bibliográfica é o elemento principal no qual o nióbio é adicionado, trata-se de um metal leve, com massa específica de 2,7 g.cm⁻³, cerca de 1/3 da massa específica do aço (de forma aproximada, 7,8 g.cm⁻³), e apresenta ponto de fusão de 660,4 °C. É maleável e dúctil, apresenta boas propriedades tecnológicas, como usinabilidade, e é prático em todos os métodos de união, tais como rebiteamento, soldagem, brasagem e colagem. Outra característica muito interessante do alumínio é que para a maioria das aplicações tecnológicas não são necessários revestimentos de proteção. Possui também boas condutividades térmica e elétrica. (Santos, 2015)

Segundo Groover (2017), o *processo de fabricação* é um procedimento que efetua transformações físicas e/ou químicas na matéria-prima e que ocasiona agregação de valor a esse material. Há uma relação linear entre processo de fabricação, estrutura e propriedades resultantes em materiais de engenharia. Estudos relacionados a processos de transformação mostram a influência dos processos de fabricação nas propriedades dos produtos manufaturados (Miranda et al., 2016; Miranda et al., 2017; Nascimento et al., 2017; Nascimento et al., 2018; Nascimento et al., 2019; Santos et al., 2017; dos Santos et al., 2020). Este trabalho objetiva apresentar uma revisão bibliográfica sobre a influência da adição do nióbio no alumínio na sua microestrutura e propriedades mecânicas.

2 | METODOLOGIA

Literaturas específicas foram utilizadas na busca por material bibliográfico para realizar esta revisão bibliográfica, incluindo (1) Artigos, (2) Capítulos de livros, (3) SpringerLink, (4) Google Scholar, (5) Trabalhos de conclusão de curso, e (6) Livros. A lista seletiva de trabalhos compilados sob o princípio básico de pesquisar a influência da adição de nióbio no alumínio na sua microestrutura e propriedades mecânicas é mostrada nas Referências.

3 | INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE NIÓBIO AO ALUMÍNIO

A principal aplicação da adição de nióbio em ligas de alumínio está relacionada ao refinamento de grão. Na Figura 2, observa-se em uma liga hipoeutética Al-7%Si (% em massa), na qual (a) sem adição de Nb e (b) com a adição de 0,1%Nb, que a inserção de nióbio propiciou um refinamento da estrutura dendrítica.

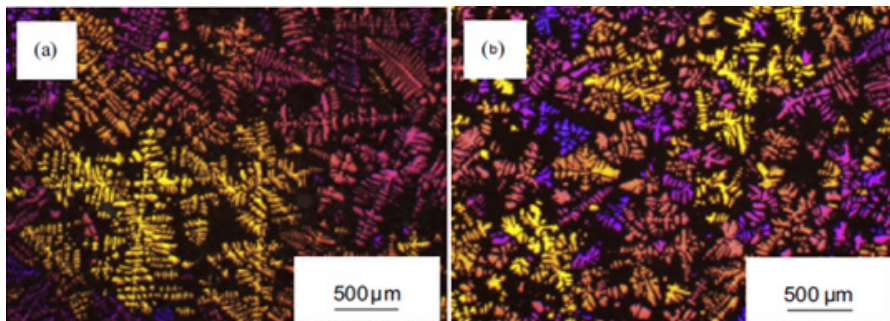


Figura 2: Influência do nióbio em uma liga Al-7%Si. (NOWAK, 2015).

Robert (1983) demonstrou que um eficiente efeito de refino de estruturas de alumínio EC (*Electrical Conductor*) é obtido pela adição de nióbio em teores acima de 0,04%at, em porcentagem atômica, sendo este efeito mantido constante de forma independente do aumento posterior deste porcentual. A literatura apresenta relações entre o limite de escoamento de materiais e tamanho de grão (equação de Hall-Petch), em que menores tamanhos de grão oferecem maiores valores de resistência mecânica para um material metálico, considerando composição química inalterada. (Callister e Rethwisch, 2016)

Silva (2017) desenvolveu um estudo que correlaciona variáveis térmicas de solidificação, microestrutura e propriedades mecânicas de ligas binárias do sistema Al-Nb. Na tabela 1 são mostradas as relações experimentais geradas em um processo de solidificação unidirecional e transiente para as ligas Al-0,8%Nb e Al-1,2%Nb, com porcentagens em massa, em que λ_1 e λ_2 são os espaçamentos dendríticos primários e secundários, respectivamente; e TR e V_L são a taxa de resfriamento e a velocidade de deslocamento da isoterma *liquidus*, respectivamente.

Ligas Al-Nb	Relações Experimentais
Al-0,8%Nb	$\lambda_1 = 600 \cdot TR^{-1,85}$ (μm) $\lambda_2 = 186,07 \cdot V_L^{-3,62}$ (μm)
Al-1,2%Nb	$\lambda_1 = 133,5 \cdot TR^{-1,85}$ (μm) $\lambda_2 = 55,61 \cdot V_L^{-3,62}$ (μm)

Tabela 1. Ligas do sistema Al-Nb e respectivas relações experimentais obtidas.

Os resultados apresentados na tabela 1 indicam que maiores valores de variáveis térmicas de solidificação (TR e V_L) proporcionam microestruturas mais refinadas (λ_1 e λ_2). Além disso, Silva (2017) realizou análise de propriedades mecânicas e notou que menores espaçamentos dendríticos apresentaram maiores valores de módulo elástico e de dureza.

Um exemplo de dispositivo para o experimento de solidificação vertical ascendente e transiente é mostrado na figura 3, em que o metal fundido é vazado em uma lingoteira que está inserida no dispositivo, sendo necessário um reaquecimento do metal para corrigir a temperatura *liquidus* da liga. O dispositivo conta com um monitoramento de temperatura e também ajuste da vazão da água de refrigeração no processo de solidificação, sendo os termopares utilizados para monitorar e enviar dados ao *software* de coleta de dados para posterior análise.

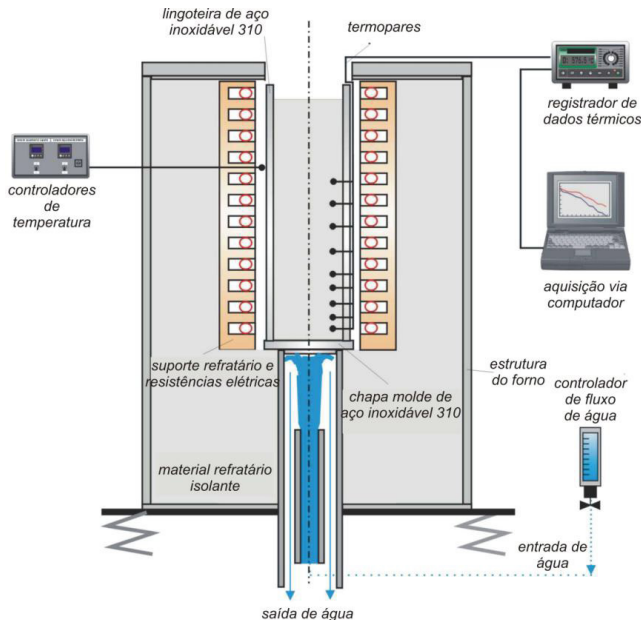


Figura 3: Dispositivo de solidificação unidirecional ascendente. (Goulart, 2010)

4 | CONCLUSÃO

Em termos de microestrutura, a literatura mostra que: (1) o nióbio pode ser utilizado como refinador de grão do alumínio; e (2) que maiores valores de velocidade de deslocamento da isoterma *liquidus* e de taxa de resfriamento tendem a gerar estruturas mais refinadas, que por sua vez, propiciam incremento de propriedades mecânicas como rigidez e dureza de materiais metálicos, o que pôde ser notado também em ligas do sistema Al-Nb.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio fornecido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela Termomecânica São Paulo S.A. e pela Companhia Nacional de Metalurgia e Mineração (CBMM).

REFERÊNCIAS

AIMONE, P.; YANG, M. Niobium alloys for the chemical process industry. *International Journal of Refractory Metals and Hard Materials*, v. 71, p. 335-339, 2018.

ASKELAND, D. R., PHULÉ, P.P.; *Ciência e Engenharia dos Materiais*. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

AUDEBERT, F.; GALANO, M.; SAPORITI, F. The use of Nb in rapid solidified Al alloys and composites. *Journal of Alloys and Compounds*, v.615, p. S621-S626, 2014.

CALLISTER Jr, W. D. e RETHWISCH, D.G. – *Ciência e Engenharia de Materiais: uma Introdução*, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 9. ed., Rio de Janeiro, 2016.

dos Santos G.A. et al. (2020) Study on Closed-Die Forging in Stainless Steel as Standard ASTM F138 in Grain Size Function. In: Öchsner A., Altenbach H. (eds) *Engineering Design Applications II. Advanced Structured Materials*, vol 113. Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/978-3-030-20801-1_10.

GOULART, P. R. Caracterização da microestrutura de solidificação de ligas Al-Fe e correlação com propriedades mecânicas. 2010. 160 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Campinas, 2010.

Groover, M. P. *Fundamentos da Moderna Manufatura Versão SI - Vol. 1*, 5. ed. LTC, 2017.

Miranda F, Rodrigues D, Nakamoto FY, Frajuca C, Santos GA, Couto AA. Microstructural Evolution of Composite 8 WC-(Co, Ni): Effect of the Addition of SiC”, *Defect and Diffusion Forum*, Vol. 371, pp. 78-85, 2016. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/DDF.371.78>

Miranda F, Rodrigues D, Nakamoto FY, Frajuca C, Santos GA. The Influence of the Sintering Temperature on the Grain Growth of Tungsten Carbide in the Composite WC-8Ni, *Materials Science Forum*, Vol. 899, pp. 424-430, 2017. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.899.424>

Nascimento MS, Frajuca C, Nakamoto FY, Santos GA, Couto AA. Correlação entre variáveis térmicas de solidificação, microestrutura e resistência mecânica da liga Al-10%Si-

2%Cu. *Materia*, Rio de Janeiro, v. 22, p. e11774, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-707620170001.0106>

Nascimento MS, Franco ATR, Frajuca C, Nakamoto FY, Santos GA & Couto AA. (2018). An Experimental Study of the Solidification Thermal Parameters Influence upon Microstructure and Mechanical Properties of Al-Si-Cu Alloys. *Materials Research*, 21(5), e20170864. Epub June 18, 2018. <https://dx.doi.org/10.1590/1980-5373-mr-2017-0864>

Nascimento MS, Santos GA, Teram R, Santos VT, Silva MR, Couto AA. Effects of thermal variables of solidification on the microstructure, hardness and microhardness of Cu-Al-Ni-Fe alloys. *Materials* 2019; 12(8): 1267, <https://doi.org/10.3390/ma12081267>.

NOWAK, M.; BOLZONI, L.; BABU, N. Hari. Grain refinement of Al-Si alloys by Nb-B inoculation. Part I: Concept development and effect on binary alloys. *Materials & Design* (1980-2015), v. 66, p. 366-375, 2015.

PRADO, M. *A sociedade precisa conhecer o caso nióbio*, 2018. Disponível em: <<https://www.brasildefato.com.br/2018/03/20/213-artigo-or-a-sociedade-precisa-conhecer-o-caso-niobio/>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

ROBERT, M.H. **Refino de estruturas de alumínio pela adição de nióbio, zircônio e titânio via sais halogêneos, e implicações nas suas propriedades mecânicas e elétricas**. Tese de Doutorado - Unicamp. [Campinas] 1983.

Santos GA. **Tecnologia dos materiais metálicos – propriedades, estruturas e processos de obtenção**, São Paulo, Érica, 2015.

Santos GA, Goulart PR, Couto AA, Garcia A. **Primary Dendrite ARM Spacing Effects upon Mechanical Properties of an Al 3wt%Cu 1wt%Li Alloy**. In: **Andreas Ochsner; Holm Altenbach. (Org.). Advanced Structured Materials**. 1ed. Singapore: Springer Singapore, v. 33, p. 215-229, 2017. https://doi.org/10.1007/978-981-10-1602-8_19

SILVA, J. I. S. **Caracterização Microestrutural e Mecânica de Ligas Diluídas de Alumínio-Nióbio**. Dissertação de Mestrado - Universidade de Brasília. [Distrito Federal] 2017.

STALHEIM, D. G. et al. **A New Cost Effective Metallurgical Design Strategy to Develop Optimized Strength and Ductility Properties in Structural Steels**. In. **South East Asia Iron and Steel Institute: Conference & Exhibition, 2018, Jacarta, Indonésia. Anais eletrônicos...** Malásia: SEASIS, 2018

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alumínio 29, 31, 32, 34, 35, 215, 216, 225
Arco 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28
Arduino 103, 104, 107, 108, 109, 110, 111, 112

C

Coleta Seletiva 79, 80, 81, 83, 86, 87, 88
Conhecimento Organizacional 48, 50, 52

D

Desempenho Térmico 89

E

Educação Ambiental 79, 80, 83, 86, 87, 88
Eletrônica 103, 112, 192, 314, 339
EMG 103, 104, 106, 107, 108, 111, 112, 113
Energia 16, 17, 18, 126, 141, 142, 149, 151, 172, 260, 262, 265, 270, 271, 272, 274, 276
Energia Cinética 16, 17, 18

F

Fator 61, 67, 68
Fator de Recuperação 61, 63, 65, 67, 68

G

Gestão do Conhecimento 36, 48, 49, 50, 51, 59, 60
Gestão do Conhecimento em IFES 48

I

Injeção de Polímeros 61, 62, 67
ISO/IEC 29110 36, 37, 40, 41

M

Mão Mecânica 103, 107, 110
MPS.Br 36, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 46, 47

N

Nióbio 29, 30, 31, 32, 34, 35

P

Planejamento Desenvolvimento Institucional 48
Planejamento Estratégico 48, 49, 51, 59, 60, 267
Potencial 16, 17, 18, 37, 104, 111, 112, 135, 136, 151, 170, 172, 173, 174, 181, 227, 262, 263, 269, 284, 330, 332, 333, 336, 337, 338

Propriedades Mecânicas 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 188, 193, 215, 216, 217, 224, 296, 300

Prótese 103, 104, 107, 108, 110, 111, 112, 113

R

Reciclagem 80, 84, 87, 88, 298, 315

Refino de Grão 29

Resíduos Sólidos 79, 80, 81, 88, 298, 313, 314

Resistência Térmica Equivalente 89

S

Simulação Numérica 61

Solidificação Unidirecional 29, 32, 33, 214, 218

Sustentabilidade 80, 181, 260, 298, 316

T

Telhados Verdes 89

Tiro 16, 17, 22, 24, 26, 27, 28


V

Variáveis Térmicas 29, 32, 33, 35, 214, 215, 217, 224, 225

ENGENHARIA NA PRÁTICA:

IMPORTÂNCIA TEÓRICA E TECNOLÓGICA

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](#) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora
Ano 2020

ENGENHARIA NA PRÁTICA:

IMPORTÂNCIA TEÓRICA E TECNOLÓGICA

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora
Ano 2020