

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

# **DESAFIOS E IMPACTO DAS ENGENHARIAS NO BRASIL E NO MUNDO**

**Carlos Augusto Zilli  
(Organizador)**



**Atena**  
Editora  
Ano 2021

# **DESAFIOS E IMPACTO DAS ENGENHARIAS NO BRASIL E NO MUNDO**

**Carlos Augusto Zilli  
(Organizador)**



**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
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 Internazionale 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  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
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. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
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. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
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  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª 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  
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Profª Drª 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  
Profª Drª 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  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl 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  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí  
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  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
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 Miraniide 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. 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  
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
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. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª 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. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA  
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 Fenomenología & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
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  
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
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

## Desafios e impacto das engenharias no Brasil e no mundo

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Carlos Augusto Zilli

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D441 Desafios e impacto das engenharias no Brasil e no mundo /  
Organizador Carlos Augusto Zilli. – Ponta Grossa - PR:  
Atena, 2021.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-5983-132-6  
DOI 10.22533/at.ed.326210106

1. Engenharia. I. Zilli, Carlos Augusto (Organizador). II.  
Título.

CDD 620

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**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)

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

## APRESENTAÇÃO

Esta obra, intitulada “Desafios e Impacto das Engenharias no Brasil e no Mundo”, apresenta 17 capítulos que abordam pesquisas relevantes sobre os impactos e desafios enfrentados pela engenharia mundo afora, tais como: Saneamento Básico, Concreto em Situações de Incêndio, Sistemas de Monitoramento Térmico em Construções, Estabilidade de Solos, Auditoria de Barragens, Rotas Rodofluviais, Políticas Públicas e Compostos Bioativos.

Desta forma, esta obra se mostra potencialmente disponível para contribuir com discussões e análises aprofundadas acerca de assuntos atuais e relevantes, servindo como base referencial para futuras investigações.

Deixo, aos autores dos capítulos, um agradecimento especial, e aos futuros leitores, anseio que esta obra sirva como fonte inspiradora e reflexiva.

Esta obra é indicada para os mais diversos leitores, tendo em vista que foi produzida por meio de linguagem fluída e abordagem prática, o que favorece a compreensão dos conceitos apresentados pelos mais diversos públicos, sendo indicada, em especial, aos amantes da área de engenharia.

Carlos Augusto Zilli

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO IMPACTO DA VARIAÇÃO DE CURVAS GRANULOMÉTRICAS DENSAS NO NÍVEL DE ABSORÇÃO SONORA DE MISTURAS ASFÁLTICAS**

Bettina Buchholz  
Breno Salgado Barra  
Yader Guerrero Pérez  
Alexandre Mikowski  
Marcelo Heidemann  
Helena Paula Nierwinski  
Daniel Hastenp lug

**DOI 10.22533/at.ed.3262101061**

### **CAPÍTULO 2..... 14**

**DESIGN FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (DFMEA) OF THE ROD OF THE SUBSEA PIPELINE LOCKING SYSTEM IN AN OPEN PLET**

Raphael Basilio Pires Nonato  
Weslley Souza Gouvêa

**DOI 10.22533/at.ed.3262101062**

### **CAPÍTULO 3..... 29**

**ANÁLISE COMPARATIVA DE OPÇÕES PARA A DISTRIBUIÇÃO DE CORDOALHAS EM LAJES LISAS PROTENDIDAS SEM ADERÊNCIA**

Anselmo Leal Carneiro  
Lorenzo Augusto Ruschi e Luchi

**DOI 10.22533/at.ed.3262101063**

### **CAPÍTULO 4..... 43**

**PROPOSTA DE UM MÉTODO SIMPLIFICADO PARA ANÁLISE DE VIGAS DE CONCRETO ARMADO EM SITUAÇÃO DE INCÊNDIO**

Marcelo Mesquita do Amaral  
Mauro de Vasconcellos Real

**DOI 10.22533/at.ed.3262101064**

### **CAPÍTULO 5..... 58**

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO ACÚSTICO DE UMA HABITAÇÃO EM WOOD FRAME NA CIDADE DE SÃO CARLOS – SP**

Alexandre Rodriguez Murari  
Guilherme Côrrea Stamato  
Victor José dos Santos Baldan  
Javier Mazariegos Pablos

**DOI 10.22533/at.ed.3262101065**

### **CAPÍTULO 6..... 68**

**SISTEMA DE MONITORAMENTO TÉRMICO DE BAIXO CUSTO PARA ÁREAS DE**

## ARMAZENAMENTO DE MEDICAMENTOS

Anderson Natel Soares

**DOI 10.22533/at.ed.3262101066**

## **CAPÍTULO 7..... 71**

### DESENVOLVIMENTO DE PAINEL RECONSTITUÍDO PLÁSTICO-MADEIRA DE BAIXA DENSIDADE

Alice Fontineles Ribeiro

Marcio Franck de Figueiredo

Jose Leonardo dos Santos Carvalho

Fabiana Martins Souza da Silva

Juliana Fonseca Cardoso

**DOI 10.22533/at.ed.3262101067**

## **CAPÍTULO 8..... 78**

### SANEAMENTO BÁSICO E ENTEROPARASIToses: INFLUÊNCIA DIRETA NA RELAÇÃO SAÚDE-DOENÇA

Bianca Vallery Fabiano

Leonardo Muniz Belizário

Andressa Cristina Kretschmer

Rodrigo José Paiva Cruz

Isis Carolina Massi Vicente

Daniela Sikorski

Luana Aparecida Cossentini

**DOI 10.22533/at.ed.3262101068**

## **CAPÍTULO 9..... 85**

### A APLICAÇÃO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS NO CONTEXTO DO SANEAMENTO BÁSICO NA GESTÃO MUNICIPAL DE BELÉM, ANANINDEUA E CASTANHAL-PA, NO PERÍODO ENTRE 2010 A 2018

Educélio Gaspar Lisbôa

Leonardo Augusto Lobato Bello

Érico Gaspar Lisbôa

Heriberto Wagner Amanajás Pena

**DOI 10.22533/at.ed.3262101069**

## **CAPÍTULO 10..... 102**

### CRITÉRIOS DE SENIORIDADE E NÍVEIS SUBSEQUENTES PARA CLASSIFICAÇÃO DE AUDITORES DE BARRAGENS

Rafaela Baldi Fernandes

Karina Lívia Vieira

Felipe Daiha Alves

**DOI 10.22533/at.ed.32621010610**

## **CAPÍTULO 11..... 113**

### DESEMPENHO MECÂNICO DE DIFERENTES SOLOS ESTABILIZADOS COM CAL HIDRATADA

Aloísio Felipe de Pádua Lima

Diogo Antonio Correa Gomes  
Eduardo Hélio de Novais Miranda  
Luís Eduardo Silveira Dias  
Pedro Luiz Terra Lima

**DOI 10.22533/at.ed.32621010611**

**CAPÍTULO 12..... 120**

**ESTUDO DE VIABILIDADE DE ROTAS RODOFLUVIAIS NA CIDADE DE MARABÁ-PA  
COMO APOIO AO TRANSPORTE URBANO**

Isaac Gabriel Peixoto Borges de Oliveira  
Alan Monteiro Borges  
Nuria Pérez Gallardo

**DOI 10.22533/at.ed.32621010612**

**CAPÍTULO 13..... 127**

**ANÁLISE DE AEROFÓLIOS DE ALTA SUSTENTAÇÃO PARA APLICAÇÃO EM  
AERONAVE CARGUEIRA NÃO TRIPULADA DA EQUIPE ARAERO AERODESIGN**

Jéssica Sales Pereira dos Santos  
João Pedro Avancini Dias  
Antonio Ricardo Grippa Satiro

**DOI 10.22533/at.ed.32621010613**

**CAPÍTULO 14..... 146**

**ESTUDO ANALÍTICO, DIMENSIONAMENTO E FABRICAÇÃO DE UM VENTILADOR  
CENTRÍFUGO COM PÁS CURVADAS PARA TRÁS E TRAÇADO DAS CURVAS  
CARACTERÍSTICAS**

Carlos Alberto da Maia  
Marco Antonio Sampaio Ferraz de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.32621010614**

**CAPÍTULO 15..... 156**

**ESTUDO ANALÍTICO DE UM VENTILADOR CENTRÍFUGO E CONFECÇÃO DE UMA  
BANCADA EXPERIMENTAL**

Carlos Alberto da Maia  
Marco Antonio Sampaio Ferraz de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.32621010615**

**CAPÍTULO 16..... 167**

**INFLUÊNCIA DA IMPREGNAÇÃO CONTRA DEMANDA BIOLÓGICA NAS PROPRIEDADES  
FÍSICO-MECÂNICAS DAS MADEIRAS DE CAIXETA (*Simarouba amara*)**

Andréa de Souza Almeida  
Gabriel Criscuolo  
Francisco Antonio Rocco Lahr  
André Luis Christoforo

**DOI 10.22533/at.ed.32621010616**

**CAPÍTULO 17..... 180**

**EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y COMPUESTOS BIOACTIVOS EN**

**PURÉ INSTANTÁNEO DE DIEZ CLONES DE PAPAS NATIVAS (*Solanum tuberosum*)  
CULTIVADAS EN ANDAHUAYLAS**

Carlos Alberto Ligarda Samanez

David Choque Quispe

Betsy Suri Ramos Pacheco

Elibet Moscoso Moscoso

**DOI 10.22533/at.ed.32621010617**

<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>192</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>193</b>

## ESTUDO DE VIABILIDADE DE ROTAS RODOFLUVIAIS NA CIDADE DEMARABÁ-PA COMO APOIO AO TRANSPORTE URBANO

*Data de aceite:* 25/05/2021

*Data de submissão:* 01/03/2021

### **Isaac Gabriel Peixoto Borges de Oliveira**

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Marabá – Pará  
<http://lattes.cnpq.br/2585488240003393>

### **Alan Monteiro Borges**

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Marabá – Pará  
<http://lattes.cnpq.br/3697783631620731>

### **Nuria Pérez Gallardo**

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Marabá – Pará  
<http://lattes.cnpq.br/8695660515236363>

**RESUMO:** Com as políticas de incentivo a industrialização de meados do século XX, os países capitalistas periféricos passaram a ter um crescimento acelerado. Logo, a questão da mobilidade urbana também passou a ser um problema e de difícil solução, visto que os locais menos consolidados demandariam maior quantidade de recurso financeiro e esforço do poder público. Com efeito, este artigo objetiva realizar um estudo de viabilidade de rotas rodoflúvias na cidade de Marabá-PA como apoio ao transporte urbano por ônibus. Para isso, dois questionários derivados de revisão bibliográfica foram aplicados aos agentes intervenientes para entender se seria uma alternativa utilizada e de real melhoramento para transporte urbano de Marabá-PA. Dentre os resultados obtidos,

foi perceptível a insatisfação da população com os serviços prestados, visto que 90% julgou o serviço como péssimo, sendo que também foi possível tomar conhecimento a respeito da aceitação do modal alternativo bem sustentado tecnicamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mobilidade urbana; Transporte aquaviário; Transporte urbano.

### STUDY ON THE FEASIBILITY OF WATERWAY ROUTES IN THE CITY OF MARABÁ-PA AS A SUPPORT TO URBAN TRANSPORT

**ABSTRACT:** With the policies to encourage industrialization in the mid-twentieth century, peripheral capitalist countries began to experience rapid growth. Therefore, the issue of urban mobility also became a problem and difficult to solve, since the less consolidated places would demand a greater amount of financial resources and efforts from the public authorities. So, this article aims to carry out a feasibility study of waterway routes in the city of Marabá-PA as support to urban transport by bus. For this, two questionnaires derived from bibliographic review were applied to the intervening agents to understand if it would be an alternative used and of real improvement for urban transport in Marabá-PA. Among the results obtained, the population's dissatisfaction with the services provided was noticeable, since 90% judged the service to be terrible, and it was also possible to understand about the acceptance of the technically well-supported alternative modal.

**KEYWORDS:** Urban mobility; Waterway transport; Urban transport.

## 1 | INTRODUÇÃO

Com as políticas de incentivo a industrialização de meados do século XX, os países capitalistas periféricos passaram a ter um crescimento acelerado. Devido a isso, a extensão do tecido citadino se deu de forma desequilibrada, que por sua vez ocasionou ocupações de locais carentes de equipamentos e serviços urbanos. Logo, a questão da mobilidade urbana também passou a ser um problema e de difícil solução, visto que os locais menos consolidados demandariam maior quantidade de recurso financeiro e esforço do poder público. E esse impasse acaba se tornando um fator excludente de camadas sociais menos favorecidas que dependem – até hoje com mais frequência – do transporte público, e encontram-se em áreas mais distantes dos centros urbanos. No Brasil, esse crescimento acelerado pôde ser percebido nitidamente durante o Programa de Metas implementado pelo Governo de Juscelino Kubitschek (1956-1960), o qual inaugurou um curto, porém intenso período de dinamismo econômico nacional.

Outrossim, em Marabá-PA – cidade onde se desenvolve o estudo – não foi diferente. A cidade passou por diversos ciclos econômicos até chegar aos dias de hoje. E, juntamente com essas movimentações financeiras, apresentavam-se e ainda se apresentam as especulações imobiliárias, provocando um crescimento acelerado e fora do controle do planejamento da prefeitura municipal. Por conseguinte, com o crescimento desordenado, aumento populacional e da demanda por locomoção, o transporte público presente no município se tornou ineficaz.

Como apontado por Pereira et al. (2000, p.39): “não existem recursos para aumentar a infraestrutura viária na proporção desejada para atender às necessidades do incremento da demanda por viagens de automóveis”, o que faz com que as prefeituras adotem políticas de incentivo ao uso de transporte coletivo, como demonstrado pela própria cidade de Marabá-PA via Lei N° 17.873 (de 16 de novembro de 2018) a qual diz sobre Plano Municipal de Mobilidade Urbana, que menciona através do artigo 3° a respeito do “fomento à utilização do transporte coletivo”. Essa medida é tomada a fim de desafogar as vias já existentes, o que, por sua vez, acaba não se tornando uma alternativa realmente aplicável, visto a ineficiência do serviço.

Por conseguinte, torna-se possível a ampliação do debate em torno da utilização de um novo modal, o qual segundo o Plano Nacional de Logística (PNL) da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ, 2018) possui baixo custo de transporte e grande capacidade de movimentação de carga. Que, por sua vez, também é evidenciado o interesse do município através da Lei N° 17.873 pelo seu artigo 31°, que cita a necessidade de “realizar estudo do potencial de transporte hidroviário de cargas e passageiros no município de Marabá, de maneira a aperfeiçoar o deslocamento a partir da fruição da circulação pelos rios Itacaiúnas e Tocantins”. Então, como alternativa, levanta-se o estudo sobre rotas rodofluviais na cidade de Marabá, a fim de desenvolver a análise de viabilidade

técnica e econômica dessas, a partir de estudos realizados na cidade.

## 2 | MATERIAS E MÉTODOS

A pesquisa envolveu aspectos qualitativos e quantitativos, de caráter descritivo-analítico. Isto implica em se reconhecer não apenas que a lógica inerente ao modelo de análise matemática deva ser aplicada, mas também, que as decisões de planejamento devam obedecer à lógica inerente ao processo político, econômicos e sociais, o qual normalmente envolve atributos que não se pode configurar em números. Outrossim, para que o entendimento sobre a realidade de Marabá fosse fortalecido, dois questionários foram elaborados baseados na tese de doutorado “Contribuição Metodológica para Localizar Terminal de Integração de Passageiros do Transporte Hidro-Rodoviário Urbano” de Souza (2009) e aplicados aos agentes intervenientes que utilizam do trecho estudado. A rota estudada tem como ponto de partida o núcleo Marabá Pioneira e ponto final o núcleo São Félix, assim como o inverso também. Atualmente o sistema público de transporte só possibilita que viagens sejam feitas por ônibus ou taxi lotação, ou seja, outro meio alternativo – como é proposto pelo projeto de pesquisa – torna-se ainda mais necessário que seja debatido.

O cálculo amostral necessário para a pesquisa quantitativa, o qual definiu o número mínimo de pessoas a serem entrevistadas, foi realizado utilizando o método exposto por Fonseca e Martins (2011) no livro Curso de Estatística (Equação 01). O qual orienta escolher uma variável principal – que no caso são as respostas para pergunta “Usaria o modal aquaviário como alternativa de transporte?”. Devido à dificuldade de obtenção de dados referente à quantidade de usuários da rota estudada (Marabá Pioneira – São Félix) e baseando-se na informação de que apenas 7% da população faz uso do transporte público – segundo o site oficial de Marabá –, considerou-se que mil pessoas fazem proveito do trajeto.

$$n=(z^2 \times \hat{p} \times \hat{q} \times N) / (d^2 \times (N-1) + z^2 \times \hat{p} \times \hat{q}) \quad (\text{Equação 01})$$

Dados (Fonseca e Martins, 2011):

Z (abscissa da normal padrão) = 2; Para nível de confiança de 95,5%;

$\hat{p}$  (estimativa da verdadeira proporção de um dos níveis da variável escolhida) = 0,72

$\hat{q} = 1 - \hat{p}$ ;  $\hat{q} = 0,3$

d = erro amostral (10%);

N = tamanho da população;

Após realização dos cálculos, chegou-se a conclusão que seria necessário entrevistar 78 (setenta e oito) pessoas para ter uma boa percepção em relação ao pesquisado. Outra atividade foi a realização de uma pesquisa a respeito de possíveis embarcações que

poderão ser usadas na rota, tendo em vista a preocupação com custo benefício, capacidade de carga, altura do calado, etc.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Questionário aplicado aos agentes intervenientes da rota com origem na Marabá e destino para o São Félix

A primeira pergunta diz respeito ao tempo de espera pelos usuários, a qual forneceu seis possibilidades: de 0 a 10 minutos, entre 10 e 20 minutos, entre 20 e 30 minutos, entre 30 e 40 minutos, entre 40 e 50 minutos e 1 hora ou mais. Por conseguinte, 46% do público que respondeu o questionário informaram que se espera entre uma hora ou mais, 23% que se espera entre 40 e 50 minutos e 19% que se espera entre 20 e 30 minutos. Podendo, assim, perceber a alta demora em conseguir embarcar.

Além do alto tempo de espera, outro fator que reforça a ideia de um sistema de transporte público ineficaz, é o tempo de viagem. Foram dadas as mesmas alternativas que a primeira questão, pôde-se perceber que mais da metade dos entrevistados levam 1 hora ou mais para chegar ao seu destino final. E 32% levam de 40 a 50 minutos.

A terceira pergunta diz respeito à satisfação do usuário com o transporte público de Marabá, dando a possibilidade de ser julgado entre excelente, regular e péssimo. E, conforme respostas obtidas nas perguntas anteriores, não teria como ter outro resultado a não ser a completa insatisfação. Em síntese, 90% dos entrevistados julgam o sistema como péssimo e 10% como regular.

Para dar maior embasamento à relevância da pesquisa, a qual busca incentivar o uso de modais alternativos – no caso, o hidroviário – foi também perguntado sobre qual a causa dos entrevistados realizarem o percurso. A partir de então, demonstra-se a importância de uma possível facilitação na mobilidade urbana dos cidadãos, visto que contribui para o desenvolvimento de relações sociais e econômicas. Pôde-se perceber que mais de 60% dos entrevistados são motivados pela necessidade de locomoção até às instituições de ensino e aos seus respectivos empregos.

Outrossim, foi perguntado se o modal aquaviário seria utilizado como uma alternativa de transporte. Ademais, foi possível que 62% responderam positivamente, enquanto 38% afirmaram que não usariam o meio alternativo. E ao serem questionados o por quê, tornou-se possível perceber que o principal fator para desconsiderarem o modal se deu pelo quesito segurança ou tempo de locomoção – o que também demonstra desconhecimento em relação ao assunto, visto que há diferentes tipos de embarcações, com variadas velocidades. Por fim, a última questão foi a respeito de sugestões de localização do terminal de integração entre modais rodofluviais. Foram dadas duas possibilidades: na Orla de Marabá (Perto da Toca do Manduquinha) e na Orla de Marabá (Colônia de Pescadores Z30). Como resultado, obteve-se que 64% acham que na Orla de Marabá, próximo à Toca

do Manduquinha, seja o local mais indicado.

### **3.2 Questionário aplicado aos agentes intervenientes da rota com origem no São Félix e destino para Marabá Pioneira**

Para os usuários com origem no São Félix e destino para Marabá Pioneira foram feitas basicamente as mesmas perguntas, exceto a que faz menção ao melhor lugar de implantação do terminal de integração. Conforme demonstrado pelos resultados, esse trajeto também se apresenta com alto tempo de espera, baixa satisfação e grande duração do tempo de viagem, o que mais uma vez mostra que o sistema de transporte público existente não é eficaz e conseqüentemente favorece o aumento da dificuldade de acesso, até mesmo aos serviços básicos.

Não variando substancialmente, o tempo de espera obtido também foi elevado, verificando que 26% dos entrevistados esperam entre 30 e 40 minutos, 26% esperam de 40 a 50 minutos e – com maior expressividade – 37% esperam 1 hora ou mais. Além dos resultados para tempo de espera, para o tempo de viagem também se repete, obtendo que 63% dos entrevistados precisam de 1 hora ou mais para realização do percurso. O que, por conseguinte, justifica os resultados obtidos para a pergunta referente à satisfação, dos quais 86% dos entrevistados consideram o serviço prestado como péssimo e 14% como regular, sendo nulo o número de respostas que consideram o transporte como excelente.

Já o próximo questionamento, mostra que mais de 60% dos usuários do transporte público, utilizam para ida ao trabalho ou a escola, o que expressa a dependência do núcleo São Félix da região mais central da cidade. Justificando ainda mais a necessidade de melhoramento do que está implantado, a fim de diminuir o tempo de viagem, qualidade e tempo de espera.

Tratando-se de como a população enxerga o modal como uma alternativa, nota-se uma aceitação maior quando comparado com a rota Marabá Pioneira – São Félix, sendo que 72% utilizariam e 28% não acham uma opção viável, seja por questão de segurança ou por não acreditarem que o tempo da viagem seria efetivamente menor. Por fim, a última questão foi a respeito de sugestões de localidade para implantação do terminal de integração entre modais rodofluviais. Foram dadas duas possibilidades: próximo à rodovia PA 150 ou próximo à praia do Geladinho. Como resultado, obteve-se que 83% acham que próximo à rodovia PA 150 seja o melhor local de implantação.

## **4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Percebe-se que o transporte urbano na cidade de Marabá é bastante precário e precisa de uma intervenção. Como alternativa, levantou-se o estudo de viabilidade técnica e econômica de rotas rodofluviais na cidade de Marabá como apoio ao transporte urbano por ônibus. Primeiramente, o município é banhado por dois importantes rios – Itacaiunas e Tocantins – com boas características de navegabilidade, e que através de uma possível

implantação de terminais de integração entre os modais, possibilitaria uma conexão mais rápida entre os núcleos da urbe. Por conseguinte, torna-se possível a ampliação do debate em torno da utilização de um novo modal, o qual segundo o PNL da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ, 2018) possui baixo custo de transporte e grande capacidade de movimentação de carga. Que, por sua vez, também é evidenciado o interesse do município através da Lei N° 17.873 pelo seu artigo 31º, que cita a necessidade de “realizar estudo do potencial de transporte hidroviário de cargas e passageiros no município de Marabá, de maneira a otimizar o deslocamento a partir da fruição da circulação pelos rios Itacaiúnas e Tocantins”.

O transporte hidroviário na Região Amazônica tem um papel importante para todas as atividades da população residente quer nas sedes dos municípios quer nas comunidades mais distantes. Dessa forma, utilizar do potencial natural que está presente mostra-se uma solução com evidências de ser exequível e compatível a localidade. Além do mais, pode-se ressaltar também que caso as rotas rodofluviais na cidade de Marabá-PA como apoio ao transporte urbano por ônibus, se implantadas, demandarão a construção de embarcações de acordo com as especificidades locais, assim, gerando um impacto tecnológico para região e conseqüentemente se tornando um potencial para influenciar políticas públicas, além de que gerarão novos empregos diretos e indiretos, visto a necessidade de manutenção e gerenciamento dos terminais de integração e das embarcações.

## REFERÊNCIAS

ANTAQ, “**Anuário Estatístico Aquaviário**”, 2018. Disponível em: <<http://web.antaq.gov.br/Anuario/>>. Acesso: 09 de dezembro de 2019.

Constituição (1988). **Emenda constitucional nº 90, de 15 de setembro de 2015**. Lex: Dá nova redação ao art. 6º da Constituição Federal, para introduzir o transporte como direito social.

IBGE. 2018. **Panorama das cidades**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística | v4.3.8.10. disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/maraba/panorama>>. Acessado em 07 de abril de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. **Regiões de influência das cidades 2007**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/PZEE/\\_arquivos/regic\\_28.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/PZEE/_arquivos/regic_28.pdf)>. Acesso em 04 de abril de 2019.

LEAKE, G. R., 2007. **Tecnologies for urban, interurban and rural passenger transport systems. Transport Planning and Traffic Engineering**. p.: 181-200.

MARABÁ. Câmara, 2014. Disponível em: Acesso em 28 de abril de 2019.

MARABÁ. **Lei nº. 17.846, de 29 de março de 2018 – Dispõe sobre o Plano de Mobilidade Urbana do município de Marabá, instituído pela lei municipal nº 17.873 de 29 de novembro de 2018, e dá outras providências**. Marabá: Prefeitura Municipal de Marabá, 2019. Disponível em: <https://www.governotransparente.com.br/transparencia/4466490/grupodearquivosprincipal/7>. Acesso em: 09 de dezembro de 2019.

PEREIRA, W.A.A. et al. **Aspectos da crise do transporte urbano**. Revista dos Transportes Públicos – ANTP, São Paulo, ano 23, n. 89, 2000.

SOUZA, Marly Honda de. **Contribuição metodológica para localizar terminal de integração de passageiros do transporte hidro-rodoviário urbano**. 2009. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes), Universidade Federal do Rio de Janeiro.

STRAATEMEIER, T. (2008). “**How to plan for regional accessibility?**” **Transport Policy**”, Vol: 15 , pg: 127-137.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Absorção sonora 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Aditivos químicos 113

Aerodesign 127, 128, 132, 144, 145

Antocianinas 180, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 189, 190, 191

Argissolo 113, 115, 117, 118, 119

Arrasto 127, 128, 129, 130, 134, 135, 137, 138, 140, 144

Auditores de barragens 102

### B

Bancada experimental 146, 150, 151, 152, 153, 156, 163, 164, 165

Boas práticas de fabricação 68, 69, 70

### C

Cambissolo 113, 115, 117, 118, 119

Capacidade antioxidante 180, 182, 183, 184, 190, 191

Caracterização 74, 75, 113, 116, 117, 119, 146, 152, 167, 168, 171, 174, 175, 177

Carregamento equivalente 29, 31, 32, 39, 40, 41

Certificação 102, 105

Clones de papa nativa 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190

Concreto armado 43, 44, 46, 55, 56, 57, 59

Curva granulométrica 2, 6, 10, 11, 12

### D

Desempenho acústico 58, 59, 60, 63, 64, 65, 66

DFMEA 14, 18, 20, 21, 25, 27, 28

Diagrama de velocidades 146, 149, 156, 162

Dimensionamento à flexão 43

Distribuição das cordoalhas 29, 34, 36, 39

### E

Epidemiologia 80, 84

Escoamento 30, 31, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 140, 144, 147, 148, 149, 150, 154, 156, 158, 161, 162, 164, 166

Estruturas portuárias 43, 44

## **F**

Fenoles 180, 182, 183, 184, 185, 187, 190, 191

FMEA 14, 18, 20, 28

## **I**

Incêndio 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 52, 53, 54, 56, 57

Indústria farmacêutica 68, 69

Internet das coisas 68

Investimentos públicos 85, 99

## **L**

Laje lisa 29

Latossolo vermelho 113, 115, 117, 118, 119

## **M**

Madeiras tropicais 168, 169

Mistura asfáltica 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11

Mobilidade urbana 120, 121, 123, 125

Modelo de correlação 85, 87

## **O**

Open PLET 14, 28

## **P**

Painéis de vedação vertical 58

Painel de baixa densidade 71, 76

Painel reconstituído 71, 72, 73, 75, 76

Perfis aerodinâmicos 127, 128, 136, 140

Plástico-madeira 71, 73, 74, 75, 76

Policloreto de vinila 71, 72, 73

Políticas de incentivo 120, 121

Políticas públicas 82, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 94, 95, 96, 99, 100, 101, 125

Preservação 167, 168, 170, 177, 178, 179

Propriedades físico-mecânicas 167, 168, 169, 170, 171, 177

Protensão sem aderência 29

## **Q**

Quantidade de movimento 147, 148, 156, 158, 160, 161

## **R**

Ruído 2, 3, 8, 12, 13, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 66, 147, 159, 164

Rupturas de barragens 102, 103

## **S**

Saneamento básico 78, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101

Senioridade 102, 107

Sistemas embarcados 68

Structural analysis 14

## **T**

Transporte aquaviário 120

Transporte urbano 120, 124, 125, 126

Turbomáquinas 146, 147, 148, 149, 156, 158, 160, 161, 162

## **V**

Variáveis 69, 70, 85, 87, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

Ventilador centrífugo 146, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 163, 164, 165, 166

## **W**

Wood frame 58, 59, 60, 61, 65, 67

## **X**

XFLR5 127, 128, 131, 134, 135, 136, 137, 139, 144, 145

# **DESAFIOS E IMPACTO DAS ENGENHARIAS NO BRASIL E NO MUNDO**

 [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](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# **DESAFIOS E IMPACTO DAS ENGENHARIAS NO BRASIL E NO MUNDO**

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