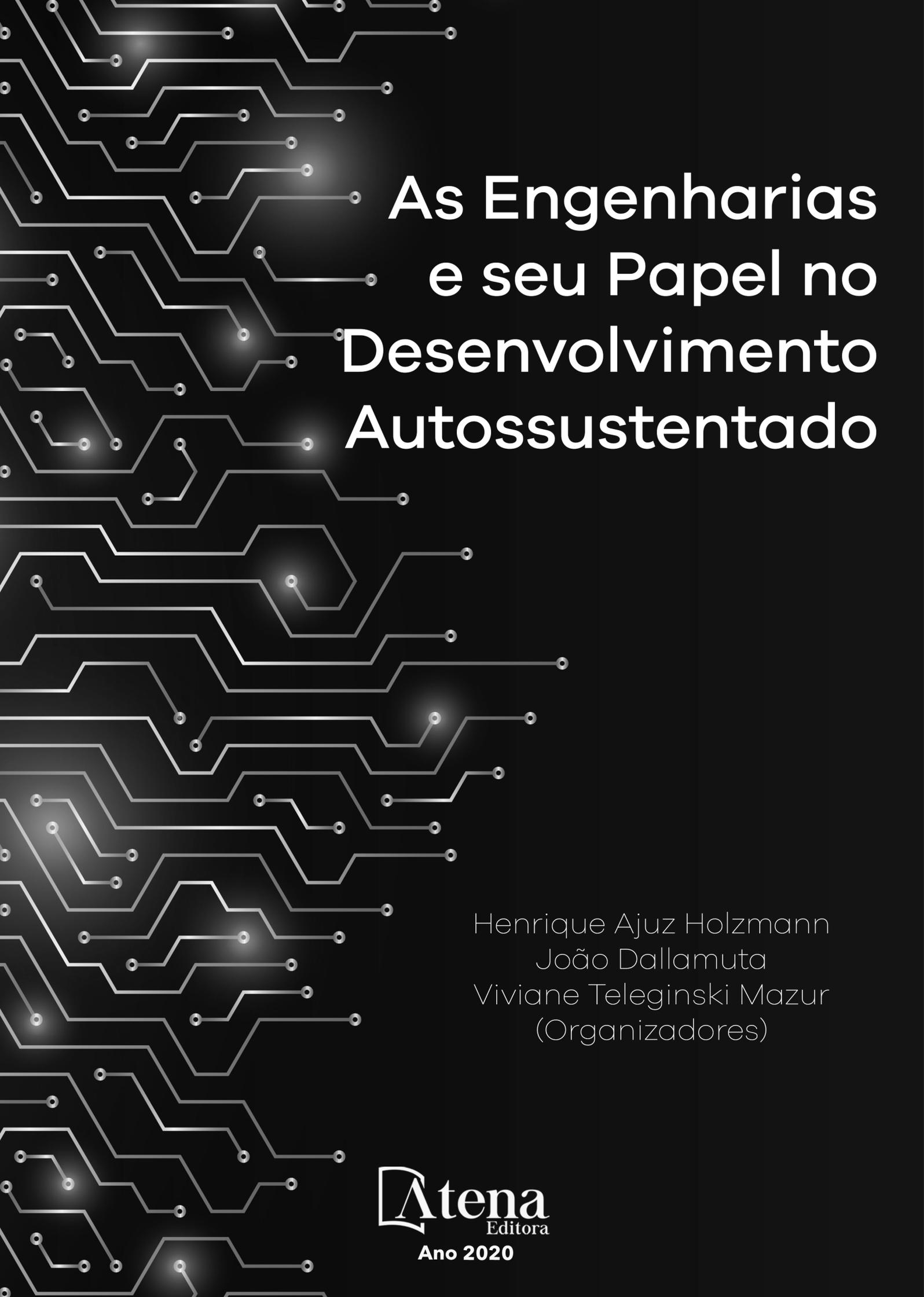


As Engenharias e seu Papel no Desenvolvimento Autossustentado

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
Viviane Teleginski Mazur
(Organizadores)

**Atena**
Editora
Ano 2020



As Engenharias e seu Papel no Desenvolvimento Autossustentado

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
Viviane Teleginski Mazur
(Organizadores)

**Atena**
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Lorena Prestes

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os 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. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof^a Dr^a Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof^a Dr^a Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

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

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof^a Dr^a Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

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

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. 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. 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
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
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
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
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 Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
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

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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

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. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a 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
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 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. Lilian 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. Me. 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. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E57	<p>As engenharias e seu papel no desenvolvimento autossustentado [recurso eletrônico] / Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, João Dallamuta, Viviane Teleginski Mazur. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-146-6 DOI 10.22533/at.ed.466203006</p> <p>1. Engenharia – Aspectos sociais. 2. Desenvolvimento sustentável. I. Holzmann, Henrique Ajuz. II. Dallamuta, João. III. Mazur, Viviane Teleginski.</p> <p style="text-align: right;">CDD 658.5</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

As obras As Engenharias e seu Papel no Desenvolvimento Autossustentado Vol. 1 e 2 abordam os mais diversos assuntos sobre métodos e ferramentas nas diversas áreas das engenharias a fim de melhorar a relação do homem com o meio ambiente e seus recursos.

O Volume 1 está disposto em 24 capítulos, com assuntos voltados a engenharia elétrica, materiais e mecânica e sua interação com o meio ambiente, apresentando processos de recuperação e reaproveitamento de resíduos e uma melhor aplicação dos recursos disponíveis, além do panorama sobre novos métodos de obtenção limpa da energia.

Já o Volume 2, está organizado em 27 capítulos e apresenta uma vertente ligada ao estudo dos solos e águas, da construção civil com estudos de sua melhor utilização, visando uma menor degradação do ambiente; com aplicações voltadas a construção de baixo com baixo impacto ambiental.

Desta forma um compendio de temas e abordagens que facilitam as relações entre ensino-aprendizado são apresentados, a fim de se levantar dados e propostas para novas discussões sobre temas atuais nas engenharias, de maneira aplicada as novas tecnologias hoje disponíveis.

Boa leitura!

Henrique Ajuz Holzmann

João Dallamuta

Viviane Teleginski Mazur

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DE INFRAESTRUTURA E DEMANDA ENERGÉTICA PARA INSERÇÃO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS NO BRASIL	
Mailson Gonçalves Morais Gian Lucas Martins Vagner Silva Guilherme DOI 10.22533/at.ed.4662030061	
CAPÍTULO 2	14
ELETRODEPOSIÇÃO DE SEMICONDUTORES PARA APLICAÇÃO EM ENERGIA RENOVÁVEL	
Victor Rocha Grecco DOI 10.22533/at.ed.4662030062	
CAPÍTULO 3	28
INVESTIGAÇÃO DAS GRANDEZAS QUE IMPACTAM NA VIDA ÚTIL DE UM TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA	
Giancarlo de França Aguiar Bárbara de Cássia Xavier Cassins Aguiar DOI 10.22533/at.ed.4662030063	
CAPÍTULO 4	40
NOVA ABORDAGEM METODOLÓGICA PARA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE DATACENTERS - O ÍNDICE EUED (ENERGY USAGE EFFECTIVENESS DESIGN)	
Alexandre Fernandes Santos Pedro Dinis Gaspar Heraldo José Lopes de Souza DOI 10.22533/at.ed.4662030064	
CAPÍTULO 5	58
MÓDULO DE SENSORIAMENTO INERCIAL APLICADO À CAPTURA DE MOVIMENTO DA MARCHA NA PARALISIA CEREBRAL	
Lucas Novaki Ribeiro Rafael Traldi Moura DOI 10.22533/at.ed.4662030065	
CAPÍTULO 6	67
CALCULANDO SENSORES LAMBDA, TPS E MAP COM EXATIDÃO MÁXIMA	
Robson Eduardo dos Anjos Schneider Aline Brum Loreto Eduardo Rorato Guarienti Matheus Brondani de Vargas DOI 10.22533/at.ed.4662030066	
CAPÍTULO 7	78
CÁLCULO VIA DISCRETIZAÇÃO DE PROPRIEDADES GEOMÉTRICAS DE FIGURAS PLANAS	
Arthur Coutinho de Araújo Pereira Pedro Henrique Tomaz Fernandes Carlos Antônio Taurino de Lucena Ângelo Vieira Mendonça DOI 10.22533/at.ed.4662030067	

CAPÍTULO 8	95
UTILIZANDO A TRANSFORMADA RÁPIDA DE FOURIER NA IDENTIFICAÇÃO DO FENÔMENO NÃO LINEAR EM SISTEMAS DINÂMICOS	
Marcelo Henrique Belonsi Maria Francisca da Cunha Manoel Moraes Junqueira DOI 10.22533/at.ed.4662030068	
CAPÍTULO 9	103
DIMENSIONAMENTO DE PISTÃO MAGNETO REOLÓGICO UTILIZANDO ANÁLISE NUMÉRICA	
Lays Cristina Gama Lopes Luiz Fernando Cótica Ivair Aparecido dos Santos DOI 10.22533/at.ed.4662030069	
CAPÍTULO 10	119
SINTONIA DE UM CONTROLADOR PID PARA UM SISTEMA MASSA-MOLA-AMORTECEDOR DE UM GRAU DE LIBERDADE	
Isabela Kimie Ota Daniel Almeida Colombo DOI 10.22533/at.ed.46620300610	
CAPÍTULO 11	124
AVALIAÇÃO DO USO DE MÓDULOS TERMOELÉTRICOS COMO DISPOSITIVO DE RECUPERAÇÃO DE ENERGIA TÉRMICA EM MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA	
Marco Antonio Rodrigues de Brito Marcus Costa de Araújo DOI 10.22533/at.ed.46620300611	
CAPÍTULO 12	141
VARIAÇÃO DA ALCALINIDADE DOS FLUIDOS DE PERFURAÇÃO COM BIODIESEL	
Elba Gomes dos Santos Leal Rui Carlos de Sousa Mota Ricardo Guilherme Kuentzer Bento Pereira da Costa Neto Danilo Matos Moura DOI 10.22533/at.ed.46620300612	
CAPÍTULO 13	154
COMPARAÇÃO DE ÍNDICES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E EMISSÕES DO SEGMENTO DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS	
Mauro Donizeti Berni Paulo Cesar Manduca DOI 10.22533/at.ed.46620300613	
CAPÍTULO 14	162
DESENVOLVIMENTO DE UM DISPOSITIVO PARA ENSAIO DE IMPACTO POR QUEDA DE PESO EM BORDA DE COMPÓSITOS	
João Pedro Inácio Varela Joseph Bruno Rodrigues Almeida Wanderley Ferreira de Amorim Júnior DOI 10.22533/at.ed.46620300614	

CAPÍTULO 15 176

PRODUÇÃO DE FOTOCATALISADORES UTILIZANDO CINZAS RESIDUAIS

Mara Heloisa Neves Olsen Scaliante

Aline Domingues Gomes

Lucas de Souza Borban

Jean César Marinozi Vicentini

DOI 10.22533/at.ed.46620300615

CAPÍTULO 16 191

EFEITO DA GRANULOMETRIA DA FIBRA DE COCO VERDE NA ADSORÇÃO DE COMPOSTOS PROVENIENTES DO PETRÓLEO

Isadora Barreto Coutinho

Inês Aparecida Santana

Antonia Miwa Iguti

DOI 10.22533/at.ed.46620300616

CAPÍTULO 17 203

APLICABILIDADE DE NANOCOMPÓSITOS A BASE DE NANOPARTÍCULAS DE CARBONO EM EMBALAGENS ALIMENTÍCIAS

Anne Caroline da Silva Rocha

Livia Rodrigues de Menezes

Emerson Oliveira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.46620300617

CAPÍTULO 18 212

DEGRADAÇÃO DO CORANTE AZUL DE METILENO POR NB_2O_5 SUPORTADO EM SiO_2

Thais Delazare

Rodrigo da Silva Neu

Emerson Schwingel Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.46620300618

CAPÍTULO 19 221

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE $BA_xSR_{1-x}CO_yFE_{1-y}O_{3+\Delta}$ PARA PREPARAÇÃO DE CAMADA FUNCIONAL DO ELETRODO CATÓDICO DAS CÉLULAS A COMBUSTÍVEL DO TIPO IT-SOFC

Mariana Lima

Everton Bonturim

Marco Andreoli

Nelson Batista de Lima

Emília Satoshi Miyamaru Seo

DOI 10.22533/at.ed.46620300619

CAPÍTULO 20 231

ESTUDO DA FIBRA DA URTIGA E DO ALGODÃO COLORIDO ORGÂNICO: DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS PARA O VESTUÁRIO POR MEIO DO CRUZAMENTO DE FIBRAS

Giulia Mendonça Tenorio de Alburquerque

Ronaldo Salvador Vasques

Fabício de Souza Fortunato

Camila Pereira

DOI 10.22533/at.ed.46620300620

CAPÍTULO 21 239

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ACESSÓRIOS VOLTADOS PARA O VESTUÁRIO UTILIZANDO COMO MATÉRIA-PRIMA O COURO DE KOMBUCHA

Caroline Schuch Klein
Ana Beatriz Pires da Silva
Ronaldo Salvador Vasques
Luciane do Prado Carneiro
Fabrício de Souza Fortunato

DOI 10.22533/at.ed.46620300621

CAPÍTULO 22 247

PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL APLICADO AO PRÉ-TRATAMENTO DA BATATA DOCE COM ÁCIDO CÍTRICO E À SECAGEM PARA AVALIAÇÃO DA COR

Tamires Barlati Vieira da Silva
Ana Paula da Silva Sbrunhera
Priscila Dayane de Freitas Santos
Thaysa Fernandes Moya Moreira
Anielle de Oliveira
Fernanda Vitória Leimann Bogdan
Demczuk Junior

DOI 10.22533/at.ed.46620300622

CAPÍTULO 23 259

CARACTERIZAÇÃO DE MEL E HIDROMEL ATRAVÉS DE CROMATOGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA EFICIÊNCIA

Marcello Lima Bertuci
Lígia Boarin Alcalde
Sílvia Maria Martelli
Évelin Marinho de Oliveira
Angela Dulce Cavenaghi Altemio

DOI 10.22533/at.ed.46620300623

CAPÍTULO 24 265

ESTUDO DA PRODUÇÃO DE PRODUTOS DE EXTRATOS ALCOÓLICOS CONCENTRADOS E DE ÁLCOOL GEL A PARTIR DE DESCARTES DE BEBIDAS ALCOÓLICAS

Pierre Correa Martins
Gabriel Alexandre Clemente
Pedro Passador Bittencourt de Sá
João Alves de Medeiros Neto
Heloísa Barbosa de Oliveira
Lara Patrício Ferreira
Daniel Felipe Lima Soares
Nilmara Beatriz Sousa de Oliveira
Raquel de Medeiros Neto
Thayze Rodrigues Bezerra Pessoa
Joselma Araújo de Amorim
Vital de Souza Queiróz

DOI 10.22533/at.ed.46620300624

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 279

ÍNDICE REMISSIVO 280

ANÁLISE DE INFRAESTRUTURA E DEMANDA ENERGÉTICA PARA INSERÇÃO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS NO BRASIL

Data de aceite: 19/06/2020

Data de submissão: 10/04/2020

Mailson Gonçalves Morais

UniFOA, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda - RJ.

Gian Lucas Martins

UniFOA, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda - RJ.

Vagner Silva Guilherme

UniFOA, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda - RJ.

<http://lattes.cnpq.br/0350384043119359>

RESUMO: Atualmente, há grande preocupação com as mudanças climáticas e o aquecimento global, resultando na formulação e adoção do Acordo de Paris (COP – 21) aprovado em 12 de dezembro de 2015. Este compromisso foi centralizado em reduzir a emissão de poluentes na atmosfera, onde, grande parte é proveniente da queima de combustíveis fósseis. Em resposta a esse cenário, fabricantes de veículos automotores, têm direcionado esforços em pesquisas e desenvolvimento alinhado ao avanço tecnológico da Engenharia Elétrica e Eletrônica, optando por certos veículos elétricos. Diversos países consolidaram esses tipos de automóveis em suas frotas

e estabeleceram metas para reduzir a fabricação de veículos com propulsão à motores de combustão interna, porém, alguns países demorarão um pouco mais para se adequarem as novas tecnologias, devido as necessidades de incentivos e investimentos públicos-privados em infraestrutura de recarga e demanda energética, assim como o Brasil. Fundamentado no que foi exposto, o presente trabalho busca compreender que, para a efetiva inserção dos veículos elétricos no setor de transportes brasileiro são necessários recursos que viabilizem infraestrutura de recarga indispensável para as baterias através de estações de carregamento pública e privada que acompanhem e atendam o crescimento da frota. A pesquisa apresenta uma simulação do impacto energético, baseada em projeções da atual frota de automóveis circulantes no país, relacionando dados obtidos da montadora do automóvel elétrico mais vendido do mundo, o Nissan Leaf. Com o progresso da concentração de veículos plug-in, haverá um aumento no consumo de energia do país, necessitando buscar alternativas que auxiliem o sistema energético brasileiro com geração de energia através de fontes renováveis e consumo inteligente, carregando as baterias nos horários de baixa demanda e

descarregando-as nos horários de pico. Recentemente, obtém-se uma boa aceitação aos veículos híbridos, principal caminho para transição dos veículos convencionais à combustão interna para os totalmente elétricos.

PALAVRAS-CHAVE: Veículo Elétrico. Infraestrutura. Demanda Energética.

ANALYSIS OF INFRASTRUCTURE AND ENERGY DEMAND FOR INSERTION OF ELECTRIC VEHICLES IN BRAZIL

ABSTRACT: Currently, there is great concern about climate change and global warming resulting in the formulation and adoption of the Paris Agreement (COP - 21) approved on December 12, 2015. This commitment was centered on reducing the emission of pollutants into the atmosphere, where much of it comes from the burning of fossil fuels. In response to this scenario, motor vehicle manufacturers have been directing research and development efforts in line with the technological advance of Electrical and Electronic Engineering, opting for certain electric vehicles. Several countries have consolidated these types of automobiles in their fleets and set targets to reduce the manufacturing of vehicles propelled by internal combustion engines, but some countries will take a little longer to adapt the new technologies due to the necessity for incentives and public-private investments in recharging infrastructure and energy demand, as will Brazil. Based on what has been exposed, the present work seeks to understand that, for the effective insertion of electric vehicles in the Brazilian transport sector, resources are needed to enable the indispensable recharging infrastructure for batteries through public and private charging stations that accompany and answer the growth of the fleet. The research presents a simulation of the energy impact, based on projections of the current fleet of cars circulating in the country, relating data obtained from the manufacturer of the world's best selling electric car, the Nissan Leaf. With the progress in the concentration of plug-in vehicles, there will be an increase in the country's energy consumption, needing to seek alternatives that help the Brazilian energy system with energy generation through renewable sources and intelligent consumption, charging the batteries at low demand times and discharging them at peak times. Recently, a good acceptance of hybrid vehicles has been obtained, the main path for the transition from conventional vehicles to internal combustion to fully electric ones.

KEYWORDS: Electric Vehicle. Infrastructure. Energy Demand.

1 | INTRODUÇÃO

Ao final do século XX, diversas discussões relacionadas à crescente da poluição do ar e das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) passaram a destacar a incineração de combustíveis fósseis provenientes do setor de transportes como uma das principais causas, isso levou grande parte dos países a adotar leis que impõe restrições as emissões e a elaborar sistemas de fiscalização veicular. Apreensivos com o aquecimento global e com as mudanças climáticas no planeta, diversos países aderiram ao Acordo de Paris (COP – 21) aprovado em 12 de dezembro de 2015. A proposta que traz o Acordo de Paris é: apresentar que o mundo está apto a modificar sua forma de geração e consumo de energia, investindo

em fontes renováveis, gerando e consumindo de forma mais sustentável, colaborando com o meio ambiente. Com este intuito, a descarbonização do setor de transportes se faz extremamente importante para se atingir esse objetivo (BARASSA, 2015).

No Brasil, atualmente a frota é composta em sua maioria, por veículos convencionais que utilizam como combustíveis o Etanol, a Gasolina, o Diesel e o Gás Natural, entretanto já se encontram em circulação pequenos veículos elétricos urbanos, ônibus e veículos utilitários. Diversas montadoras estão se aperfeiçoando e estudando novas possibilidades de motores elétricos, bem como tornar os já existentes mais eficientes e com desempenho elevado. Porém para a realidade brasileira atual, se torna mais viável por exemplo, a fabricação de Veículos Híbridos (HEV), ou seja, um motor a combustão interna que auxilia o motor elétrico, uma vez que o Brasil oferece pouca infraestrutura para uma frota de veículos elétricos com poucos eletropostos destinados a recarga das baterias, e sendo um país de dimensões continentais, a possibilidade de um motorista vir a sofrer pane seca devido à falta de energia da bateria é alta (BARASSA, 2015).

2 | IMPACTO ENERGÉTICO COM A INSERÇÃO DE VEÍCULO ELÉTRICO NA FROTA NACIONAL

Atualmente há cerca de 2 milhões de Veículos Elétricos (VEs) circulando em todo o mundo e segundo a IEA – International Energy Agency (Agência Internacional de Energia) estima-se que esse número subirá para 125 milhões até 2030, isso empurrado principalmente por países da Ásia, Europa e América do Norte onde inclusive já existem metas para banir de vez os Motores a Combustão Interna (MCIs).

No Brasil essa realidade está bem mais distante uma vez que faz-se necessários diversos esforços, investimentos e preparação para se absorver de forma adequada esses veículos, porém, aos poucos o Brasil vem entrando na nova tendência mundial de eletrificação das frotas de veículos, já é possível encontrar alguns VEs circulando por cidades brasileiras de fato grande parte são híbridos, o que já sinaliza um possível crescimento na utilização desses veículos no futuro assim também como os totalmente elétricos. Isso se dá principalmente a investimento por empresas público-privadas que vem direcionando esforços na implantação de infraestrutura de recarga, um dos principais fatores para disseminação dos VEs (ABVE, 2018).

Segundo dados disponibilizados pelo anuário 2018 da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), a frota de veículos híbridos e totalmente elétricos no Brasil vem apresentando um crescimento considerável, a partir do ano de 2006 houveram os primeiros licenciamentos de veículos novos no país, e desde então, obteve um aumento significativo, e ao final do ano de 2017 alcançou um total de 6962 veículos. O gráfico 1 apresenta o número de licenciamentos por ano, de 2006 a 2017:

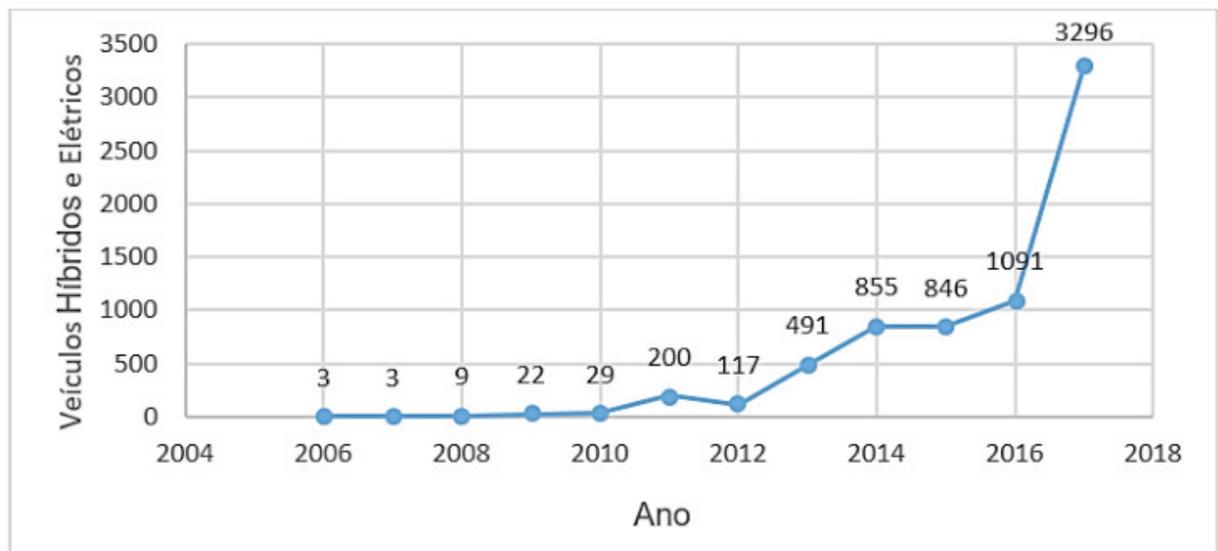


Gráfico 1 - Licenciamento de Veículos Híbridos e Elétricos por ano no Brasil

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de ANFAVEA (2018)

A evolução apresentada pelo gráfico 1 indica que o número de licenciamentos desses veículos apresentou um crescimento médio de 81,4% ao ano, durante os últimos cinco anos. Se hipoteticamente este percentual médio de crescimento se mantivesse até 2031, chegaríamos incrivelmente a uma frota de 28.935.859 veículos híbridos e totalmente elétricos.

2.1 Demanda Energética Nacional

Durante as diferentes horas do dia a demanda de energia sofre variações, alcançando os maiores valores entre as 18 e 21 horas o que é chamado de horário de ponta (três horas consecutivas de maior demanda). Por outro lado durante a madrugada, o consumo de energia é mínimo, neste horário uma grande parcela dessa energia gerada não é consumida e não é possível armazená-la em grandes quantidades. O gráfico 2 mostra a curva de carga média do Brasil obtida no ano de 2017 através de dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), levando em consideração o valor médio de demanda solicitada ao sistema por todas as unidades consumidoras durante as horas do dia.

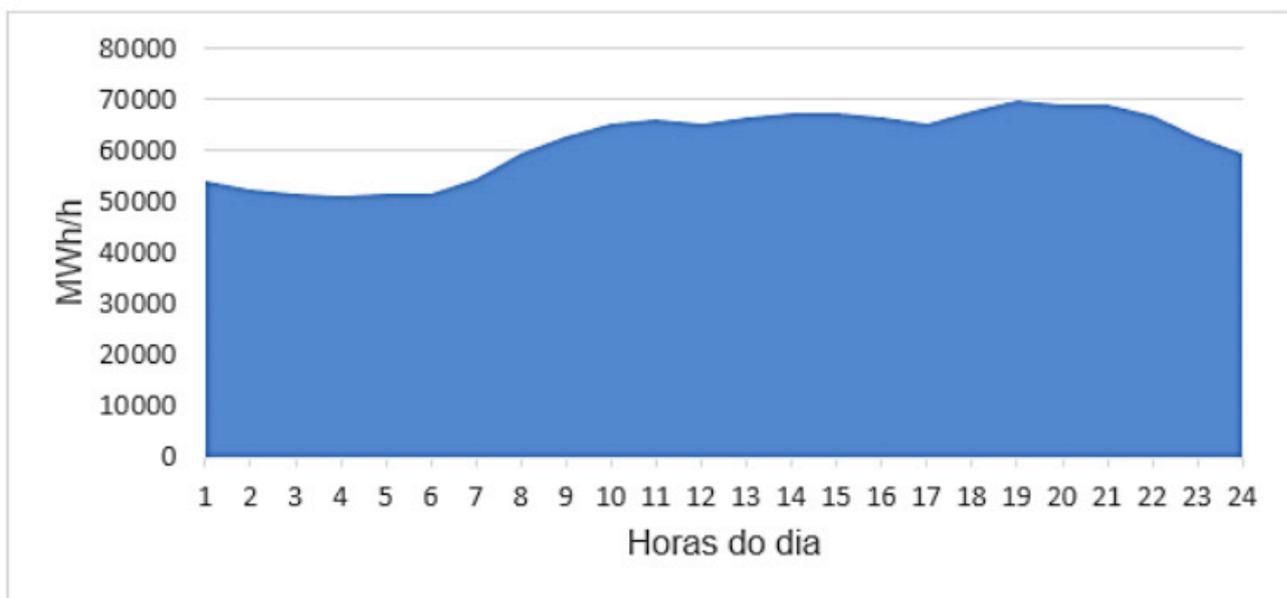


Gráfico 2 - Curva de Carga Média do Brasil em 2017

Fonte: Adaptado pelos autores a partir de ONS (2018)

Segundo informações do boletim de monitoramento do Sistema Elétrico Brasileiro do mês de dezembro fornecido pelo Ministério de Minas e Energia (MME), o consumo de energia elétrica total no Brasil acumulado durante os 12 meses do ano de 2017 foi de 577,9TWh, conforme apresenta a tabela 1

	Acumulado Durante 12 meses		
	Jan/16 – Dez/16 (GWh)	Jan/17 – Dez/17 (GWh)	Evolução
Residencial	132.893	133.904	0,8%
Industrial	164.253	165.883	1,0%
Comercial	88.185	88.129	-0,1%
Rural	26.795	27.903	4,1%
Demais Classes	48.253	48.128	-0,3%
Perdas e Diferenças	111.251	114.019	2,5%
Total	571.630	577.968	1,1%

Tabela 1 - Consumo total de energia elétrica Brasil em 2017

Fonte: Adaptada pelos autores a partir de MME (2018)

2.2 Demanda Energética dos VEs

Através dos dados obtidos de consumo de demanda, torna-se possível o desenvolvimento de um modelo capaz de estimar em quantos por cento o consumo de energia do país irá aumentar, mediante o crescimento da frota de carros elétricos plug-in.

De acordo com dados obtidos do Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2018 fornecido pela ANFAVEA, a frota de carros circulantes no Brasil no ano de 2017 era de 36.189.608. Sendo assim, faremos uma exemplificação capaz de ilustrar o quanto aproximadamente a penetração dos VEs irá impactar no consumo de energia do país.

Para fins de simulação, foram adotados os dados disponibilizados pela montadora do Nissan Leaf, atualmente o VE mais vendido do mundo.

Considerando que esses automóveis percorram 10.000 km por ano, baseado em intervalos de revisão adotado pela Montadora Nissan, com desempenho médio de 6,75 Km/KWh, obtêm-se os seguintes valores de consumo de energia elétrica apresentados na tabela 2.

Frota Atual (%)	Frota Automoveis (10 ³)	Distância Média Anual Percorrida (Km)	Desempenho Médio (Km/KWh)	Energia (GWh)	Brasil (%)
10	3.619	10.000	6,75	5,36	0,00093
20	7.238	10.000	6,75	10,72	0,00187
30	10.856	10.000	6,75	16,08	0,00278
50	18.095	10.000	6,75	26,81	0,00464
70	25.332	10.000	6,75	37,53	0,00649
100	36.189	10.000	6,75	53,61	0,00928

Tabela 2 - Consumo de Energia Anual dos VEs

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de Borba (2012)

A tabela 2 acima pode ser compreendida pela equação 1.

$$C = (F \cdot D) / DE \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde:

C - Representa o consumo final total da frota de veículos durante o ano;

- F - É a frota de automóveis de acordo com cada porcentagem adotada;
- D - É a distância média percorrida pelos veículos durante o ano de 2017;
- DE - É o desempenho energético médio da frota em km/Kwh no ano de 2017.

Conforme os resultados obtidos nesta exemplificação, podemos observar que uma frota composta de 100% de seus automóveis sendo elétricos do tipo plug-in, haverá um aumento de 0,00928% anual no consumo de energia elétrica do país, equivalente a menos de 1%. Ressaltando que para esta análise foi incluída apenas a frota de carros, para que fosse possível padronizar um desempenho médio. O aumento do consumo de energia elétrica refletirá diretamente na demanda nacional de acordo com os horários de carregamento das baterias dos VEs.

Um Teste-piloto realizado pelo Laboratório Nacional de Idaho (*Idaho National Laboratory* – INL) confirma, em grande parte, a noção de que, na ausência de infraestrutura pública para recarga, o proprietário do veículo tende a carregá-lo após a última viagem realizada, evidenciando que enquanto a condução se concentra ao longo do dia, a carga é realizada no período da noite, sendo assim, realizada nas residências (BORBA, 2012).

Com base no Perfil de Recarga e Utilização obtido no Teste-Piloto realizado, adotamos para fins de exemplificação um percentual de veículos que possivelmente estariam em momento de recarga durante as diferentes horas do dia, seguindo justamente os horários de recarga que a pesquisa adotou. Dessa forma, por suposição, foi adotado um perfil de recarga para o Brasil, conforme demonstrado no gráfico 3.



Gráfico 3 - Perfil de recarga dos VEs adaptado para o Brasil

Fonte: Autores (2018)

No gráfico 3, foi atribuído que no horário das 21h estariam cerca de 95% dos veículos em carregamento, bem como, nos horários de ponta se concentram os maiores percentuais destes veículos em recarga.

Baseado nas metas internacionais de banir os VCI, considerando uma frota de veículos nacional de 36.189.608 carros, com autonomia de 6,75Km/KWh, sendo 100% elétrica, e percorrendo uma distância média anual de 10000 km, em média percorreriam 27,39 km por dia durante este mesmo ano, tendo um consumo diário de 146,8MWh. Sendo justificada pela equação 2.

$$CED = (FT \cdot D) / DM \text{ (Eq. 2)}$$

Onde:

CED – Consumo de Energia Elétrica Diário (KWh)

FT – Frota Total de Veículos do ano de 2017

D – Distância Média Percorrida por dia (Km)

DM – Desempenho Médio do Veículo (Km/KWh)

Então, obtendo um consumo diário de 146,8MWh proveniente da recarga das baterias da frota total, atribui-se que em cada hora do dia, dividindo-se igualmente entre as 24 horas, têm-se uma demanda de potência de 6,116 MW.

Através do consumo de energia elétrica anual encontrado inerente da recarga das baterias dos VEs no valor de 53,61 GWh, conforme estudo representado pela tabela 2, considerando uma frota de automóveis 100% elétrica, é possível estimar a curva de carga anual do carregamento das baterias dos VEs representada no período do dia, conforme será apresentado pelo gráfico 4.



Gráfico 4 - Curva de carga anual dos VEs

Fonte: Autores (2018)

O gráfico 5, tem por finalidade apresentar o somatório das duas curvas (curva de carga média do ano de 2017 de todo Sistema Interligado Nacional (SIN) com a curva de carga de carregamento das baterias), com o objetivo de mostrar o acréscimo na demanda de energia

durante os horários de ponta.

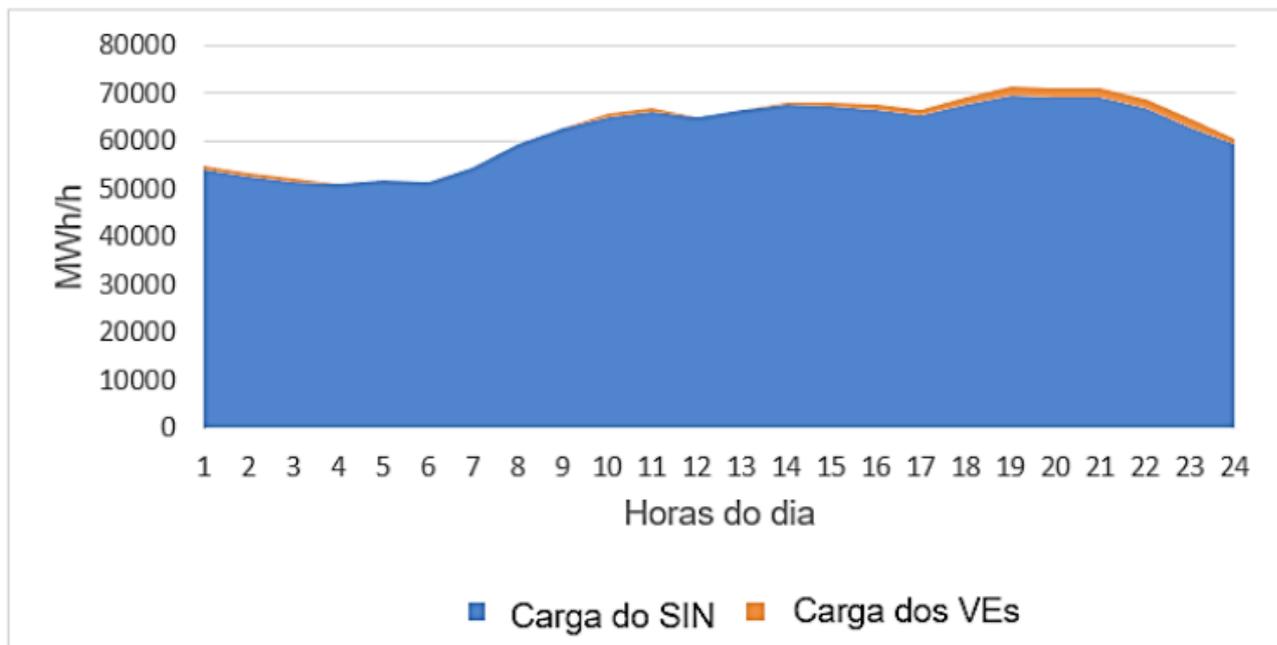


Gráfico 5 - Somatório carga do SIN com carga dos VEs

Fonte: Autores (2018)

Como observado no gráfico 5, houve um acréscimo na demanda exatamente nos horários de ponta devido ao perfil de recarga brasileiro, sobrecarregando ainda mais o sistema energético.

Partindo da ideia de que se a maior parte da recarga dos veículos elétricos for realizada fora do horário de ponta (madrugada - período de menor demanda), os consumidores estariam ajudando o sistema e aproveitando esta energia de forma mais econômica e consciente. É aqui que surge a importância dos modos de recarga inteligentes que podem ser aprimorados com os sistemas de gerenciamento de energia.

Elaborando um perfil de carregamento que seja mais adequado para o SIN, foi adotado que o carregamento da maior parte dos veículos seja realizado fora do horário de ponta, dessa forma evitando sobrecarregar o sistema. Conforme apresentado pelo gráfico 6.

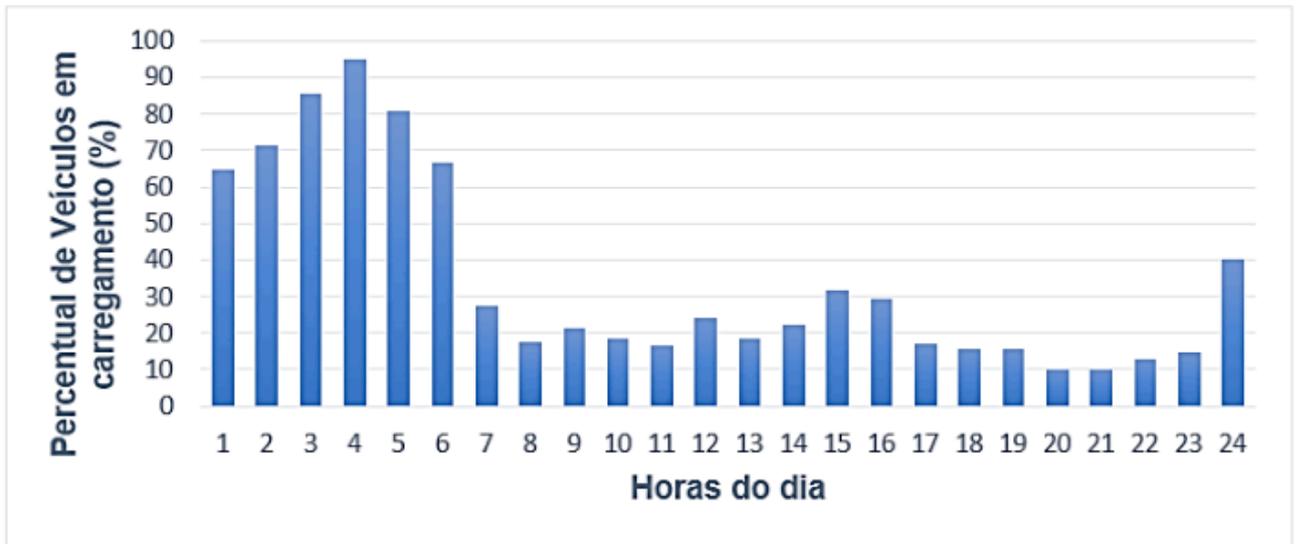


Gráfico 6 - Perfil de carregamento mais adequado dos VEs para o Brasil

Fonte: Autores (2018)

Estabelecido o novo perfil de recarga das baterias, os valores de potência solicitados ao sistema, sofrem um deslocamento para o período da madrugada, horários em que a demanda de energia nacional sofre uma queda, sendo ideal para o início da recarga dessas baterias.

Para conclusão desta análise, foi elaborado um gráfico capaz de apresentar como o sistema se comportaria diante do acréscimo das potências de recarga fora dos horários de ponta, devido a nova caracterização do perfil de carregamento das baterias, exemplificando como seria essa distribuição de carga mais adequada durante as diferentes horas do dia. O novo comportamento da curva de carga do sistema e ilustrado no gráfico 7.

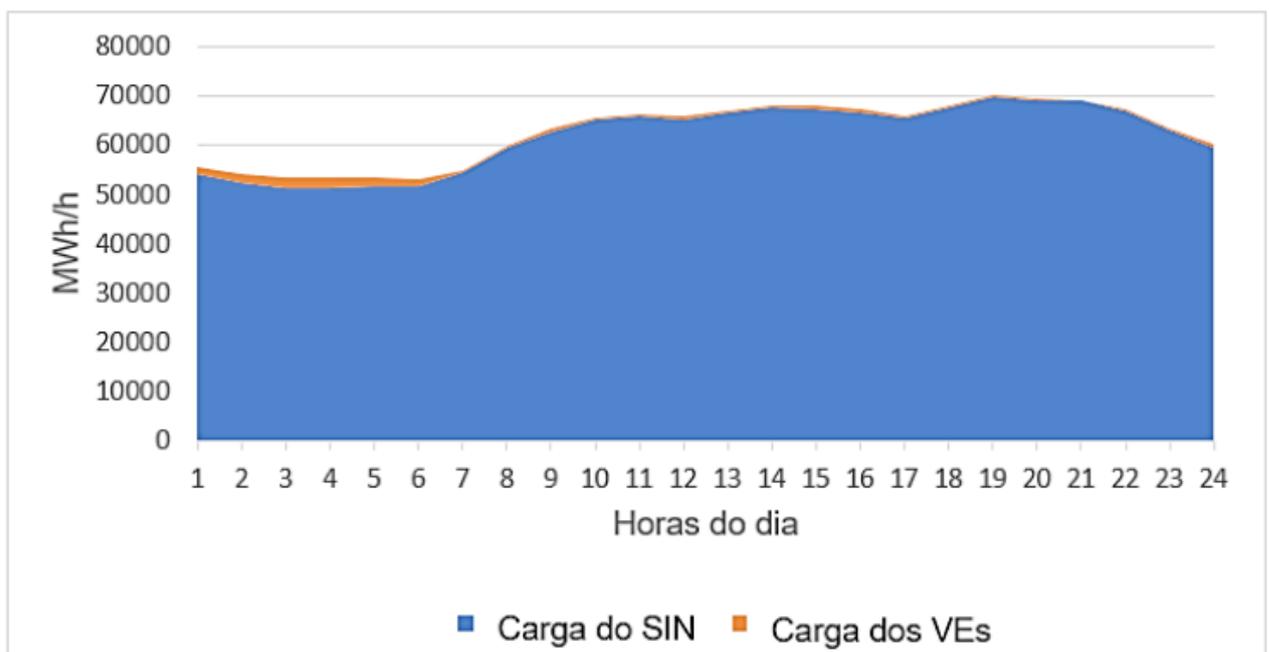


Gráfico 7 - Curva de carga com carregamento dos VEs em horário adequado

Fonte: Autores (2018)

2.3 Infraestrutura de Recarga

Em relação as recargas domésticas, normalmente ao adquirir um veículo totalmente elétrico ou híbrido plug-in os mesmos costumam vir de fábrica com um carregador incluso, do tipo lento o demandaria cerca de oito horas conectado à rede elétrica para carga total das baterias. Uma nova alternativa para otimizar e diminuir o tempo de recarga é a instalação de uma estação de recarga residencial semi-rápida, o que acarretaria em um custo adicional ao consumidor. As estações de recarga semi-rápidas, com duração de recarga total das baterias entre duas e oito horas aparecem como uma excelente alternativa, sendo necessária a utilização de um medidor que atenda às suas especificações, dessa forma reduzindo o tempo de recarga das baterias nas residências. Empresas do ramo cobram entre R\$ 7.000,00 a R\$ 8.500,00 com custos de instalação inclusos, porém, esse valor pode aumentar dependendo da necessidade de modificação da estrutura da instalação elétrica das residências que utilizam apenas tensão de 110V, uma vez que os carregadores semi-rápidos geralmente são para tensão de 220V. O consumidor pode optar também por carregadores mais sofisticados que além de carregarem as baterias fornecem relatórios de gerenciamento de energia, podendo a chegar ao valor de R\$ 22.000,00 (REIS, 2018).

Atualmente no Brasil ainda há poucos eletropostos disponíveis e para o efetivo sucesso da inserção dos veículos elétricos no país será necessária um grande investimento para aumentar e distribuir por todos os estados e regiões pontos de recarga, o que levará o consumidor a ficar mais confiante em adquirir um VE.

Podemos citar como principais investimentos existentes no país 10 eletropostos distribuídos ao longo da rodovia dos bandeirantes em São Paulo, primeira rede intermunicipal de recarga, instalados em parceria com CPFL energia, empresa privada do ramo de mobilidade elétrica e os eletropostos inaugurados em 18 de julho de 2018 na Rodovia Presidente Dutra (BR 116) entre São Paulo e Rio de Janeiro, sendo distribuídos 3 em cada sentido e com intervalo médio de 100Km entre cada eletroposto, com isso torna-se possível transpor os 434 Km que separam os dois estados com um veículo totalmente elétrico. A instalação dos eletropostos ao longo da Dutra se deu a partir de um projeto com investimento da empresa EDP e da BMW, em parceria com a Electric Mobility Brasil. Os equipamentos do modelo Efacec QC45 fornecidos pela Electric Mobility Brasil estão disponíveis com os três tipos de conectores (plugs) existentes no mundo: o Plug CCS, o ChADEMO e o plug AC de 43KVA. Portanto os eletropostos da Electric Mobility Brasil, buscam assegurar o abastecimento de todos os modelos de veículos elétricos emplacados no Brasil e veem com a proposta de recarregar 80% das baterias de todos os tipos de veículos elétricos comercializado no Brasil entre 20 e 30 minutos e 1 hora para carga total (ABVE, 2018).

Novas possibilidades para se administrar o impacto causado na rede elétrica devem surgir, entre elas, a utilização da tarifação horária que torna possível o deslocamento do consumo para horários fora de ponta, e também a utilização de sistemas inteligentes (smart-grids)

Os painéis fotovoltaicos despontam como boa alternativa, para a geração de energia

elétrica destinada ao carregamento das baterias e já estão sendo utilizados tanto em residências quanto em locais públicos, como em estacionamentos de shoppings

3 | CONCLUSÃO

Em virtude do estudo realizado, a conclusão alcançada indica que a participação de veículos elétricos e híbridos no cenário atual do setor de transportes brasileiro ainda é modesta, entretanto apresentam uma evolução considerável no crescimento da frota, de acordo com os registros dos números de licenciamentos por ano. Para a introdução perdurável dos veículos elétricos plug-in no país, será fundamental a consolidação de infraestrutura capaz de atender efetivamente esta frota, pois o investimento realizado pelo consumidor é elevado, então o Brasil, com o objetivo de atender as determinações estabelecidas no Acordo de Paris (2015), precisa garantir que esta aquisição será realmente viável para o consumidor. As políticas públicas detêm papel fundamental neste momento, com o objetivo de assegurar incentivos monetários (como subsídios, redução de taxas e impostos, pedágios, construção de eletropostos), e incentivos não-monetários (constituir regulação).

Com relação ao estudo de Demanda de Energia, importante compreender que como a participação dos veículos elétricos e híbridos plug-in ainda é pequena no setor de transportes, o SIN ainda possui a capacidade de suportar esta penetração. Entretanto, como apresenta uma aceitação otimista comprovada pelo crescimento acentuado nos últimos anos, relevante que se estabeleça uma comunicação compenetrada entre a Associação Brasileiro do Veículo Elétrico (ABVE) e a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) para a busca de soluções prévias. Grandes desafios existem, pois o custo de um veículo elétrico ainda é muito elevado, e as particularidades que o circundam também exigem altos investimentos. Entretanto, a mobilidade elétrica pode oferecer inúmeros benefícios para o ecossistema, e com o suporte do acelerado avanço tecnológico atrelado às metas estabelecidas por países, se torna uma realidade cada vez mais próxima.

REFERÊNCIAS

ABVE – Associação Brasileira do Veículos Elétricos. **Eletromobilidade em SP: íntegra das palestras**. Disponível em: < <http://www.abve.org.br/seminario-discute-eletromobilidade-em-sp-veja-a-integra-das-palestras/> >. Acesso em: 31 mar. 2018.

ABVE – Associação Brasileira do Veículo Elétrico. **Electric Mobility Brasil instala eletrovia na Dutra**. Disponível em:<<http://www.abve.org.br/electric-mobility-instala-eletrovia-na-dutra>>. Acesso em: 13 set. 2018.

ANEEL Nº 482. **AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL**, p. 4, Abril 2012. Disponível em: < <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2018.

ANEEL Nº 517. **AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL**, p. 3, Dezembro 2012. Disponível em: < <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012517.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2018.

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira**. Disponível em: < <http://www.virapagina.com.br/anfavea2018/1/#zoom=z>>. Acesso em: 08 jul. 2018

BARASSA, E. **Trajatória Tecnológica do Veículo Elétrico: Atores, Políticas e Esforços Tecnológicos no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Política Ciência e Tecnologia) - UNICAMP. Campinas, p. 132. 2015.

BORBA, B. S. M. C. **Modelagem Integrada da Introdução de Veículos Leves Conectáveis à Rede Elétrica no Sistema Energético Brasileiro**. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) - UFRJ/COPPE. Rio de Janeiro, p. 179. 2012.

IEA – International Energy Agency. **Nordic EV Outlook 2018**. Disponível em: < <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/nordic-ev-outlook-2018.html> >. Acesso em: 31 mar. 2018.

MME – Ministério de Minas e Energia. **Boletim de Monitoramento do Sistema Elétrico Janeiro 2018**. Disponível em: < <http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/energia-eletrica/publicacoes/boletim-de-monitoramento-do-sistema-eletrico/2018>>. Acesso em: 24 set. 2018.

ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico. **Histórico de Operação**. Disponível em: <http://www.ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/curva_carga_horaria.aspx>. Acesso em: 03 ago. 2018.

REIS, A. **Mobilidade. Carros UOL**, 2018. Disponível em: <<https://carros.uol.com.br/noticias/redacao/2018/05/04/carregador-de-carro-eletrico-quanto-custa-instalar-em-casa-ou-no-trabalho.htm>>. Acesso em: 8 Setembro 2018.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alcalinidade 141, 142, 143, 144, 148, 149, 150, 151, 152
Análise dinâmica 95
Análise numérica 103, 104, 114, 116, 118

B

Biodiesel 142, 144, 147, 149, 150, 151, 152, 189

C

Captura de movimento 10, 58, 59
Cogeração 154, 159, 160
Combustão interna 1, 2, 3, 68, 73, 124, 125, 126, 127, 132, 135, 138
Controlador 119, 120, 122, 123
Corantes 176, 179, 213, 220

D

Demanda energética 1, 2, 4, 6, 127
Discretização 78, 79, 80, 81, 93

E

Eficiência energética 40, 42, 44, 45, 46, 48, 50, 55, 124, 154, 158, 159, 160
Eletr deposição 14, 15, 16, 20, 24, 27
Emissões de gases 127, 154
Energias renováveis 14, 26
Ensaio 162, 164, 165, 170, 172, 173, 195, 196, 208, 210, 269
Equação Diferenciais 95
Extensão da Vida Útil 28

F

Figuras planas 78, 80, 93
Fluido magneto reológico 103, 104, 105, 107, 109, 110, 113
fluidos 37, 54, 103, 107, 108, 135, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153
Fluidos 104, 108, 142, 153
Fluido Visco Plástico 103
Fotocatálise 176, 179, 186, 212, 213, 219

G

Gases de exaustão 124, 127, 133, 135, 136
Gases de Exaustão 134
Gerador termoelétrico 124, 128
Grandezas monitoradas 28, 34, 35

I

IEC 61850 28, 30, 37, 38

Impacto 3

IMU 58, 59, 60

Infraestrutura 1, 2, 3, 7, 11, 12, 42, 43, 44, 45, 48, 52, 59

Injeção eletrônica 67, 68, 69, 71, 76, 77

M

Matemática intervalar 67, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 76

Materiais compósitos 162, 163, 170, 171, 175

Mecânica 9, 78, 94, 101, 103, 118, 124, 141, 175, 279

Método de Newmark 95, 97

Motor 2, 3, 36, 37, 58, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 98, 124, 125, 126, 127, 129, 132, 133, 135, 138

N

Não linearidades 95, 100

O

Óxido de cobre 14, 20, 25

Óxido de titânio 14, 20

P

Paralisia cerebral 10, 58, 59

Perfuração 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153

Perfuração 11, 141, 153

Peso 162, 163, 164, 165, 166, 169, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 180, 266, 276, 277

PID 119, 120, 122, 123

Pistão MR 103, 110

Potência 8, 10, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 46, 50, 51, 124, 126, 127, 131, 133, 136, 137, 138, 205

Precisão 20, 46, 65, 67, 71, 73, 74

Propriedades geométricas 78, 79, 80, 81, 84, 93, 134

S

Semicondutores 14, 15, 26, 124, 129, 134, 135, 136, 176, 179, 184, 187, 213

Sensor inercial 58

Suspensão coloidal 103

Suspensão Coloidal 103

T

Transformadores 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39

V

Veículo Elétrico 2, 3, 12, 13

Vibração 35, 108, 109, 119, 120, 123

 **Atena**
Editora
2 0 2 0