

A close-up photograph of a hand holding a grey probe, testing a component on a circuit board. The background is blurred, showing other electronic components and lights. The image is overlaid with a brown, textured diagonal band.

Lilian Coelho de Freitas
(Organizadora)

**Engenharia Elétrica
e de Computação:
Atividades Relacionadas com
o Setor Científico e Tecnológico**
4

Lilian Coelho de Freitas
(Organizadora)

**Engenharia Elétrica
e de Computação:
Atividades Relacionadas com
o Setor Científico e Tecnológico**
4

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-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.

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
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 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 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 Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
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

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
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
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
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. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza 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. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. 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 Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Lilian Coelho de Freitas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharia elétrica e de computação: atividades relacionadas com o setor científico e tecnológico 4 / Organizadora Lilian Coelho de Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-459-7

DOI 10.22533/at.ed.597200610

1. Engenharia elétrica. 2. Computação. I. Freitas, Lilian Coelho de (Organizadora). II. Título.

CDD 621.3

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A Atena Editora apresenta o *e-book* “*Engenharia Elétrica e de Computação: Atividades Relacionadas com o Setor Científico e Tecnológico 3*”. O objetivo desta obra é mostrar aplicações tecnológicas da Engenharia Elétrica e de Computação na resolução de problemas práticos, com o intuito de facilitar a difusão do conhecimento científico produzido em várias instituições de ensino e pesquisa do país.

O *e-book* está organizado em dois volumes que abordam de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas e relatos de casos que transitam nos vários caminhos da Engenharia Elétrica e de Computação.

O Volume III tem como foco aplicações e estudos de atividades relacionadas à Computação, abordando temas variados do *hardware* ao *software*, tais como automação e robótica, arquitetura de redes, Internet, computação em névoa, modelagem e simulação de sistemas, entre outros.

O Volume IV concentra atividades relacionadas ao setor elétrico e eletrônico, abordando trabalhos voltados para melhoria de processos, análise de desempenho de sistemas, aplicações na área da saúde, entre outros.

Desse modo, temas diversos e interessantes são apresentados e discutidos, de forma concisa e didática, tendo como base uma teoria bem fundamentada nos resultados práticos obtidos por professores e acadêmicos.

Boa leitura!

Lilian Coelho de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

DESEMPENHO DE ISOLADORES SOB CHUVAS INTENSAS

Darcy Ramalho de Mello

DOI 10.22533/at.ed.5972006101

CAPÍTULO 2..... 15

TRAVESSIA DO RIO AMAZONAS E SUPERAÇÃO DA FLORESTA AMAZÔNICA: PROJETO ESTRUTURAL E DESAFIOS CONSTRUTIVOS

Juliana Nobre de Mello Motta

Roberto Luís Santos Nogueira

Luiz Carlos Mendes

Mariana Souza Rechtman

Renata Cristina Jacob de Jesus

DOI 10.22533/at.ed.5972006102

CAPÍTULO 3..... 27

PIRTUC: 15 ANOS DEPOIS - AVALIAÇÃO DAS AÇÕES DE INSERÇÃO REGIONAL DA UHE TUCURUÍ

Sílvia Maria Frattini Gonçalves Ramos

Rosana dos Santos Brandão

DOI 10.22533/at.ed.5972006103

CAPÍTULO 4..... 41

PLANO DE CORTE MANUAL DE CARGA

Anderson Siqueira Nogueira

Rodrigo Damasceno Souza

Marcelo de Calazans Barcelos

Suellen Karine Braga Vieira

Walmir de Oliveira Campos

DOI 10.22533/at.ed.5972006104

CAPÍTULO 5..... 53

PROCEL RELUZ – ILUMINAÇÃO PÚBLICA E SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA EFICIENTES

Adjeferson Custódio Gomes

Adi Neves Rocha

Fabiano Rodrigues Soriano

Luís Ricardo Cândido Cortes

Taís Mirele Fernandes da Silva

Thiago Luís Campos Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.5972006105

CAPÍTULO 6..... 66

PRODUÇÃO EFICIENTE DE ENERGIA ELÉTRICA UTILIZANDO PAINÉIS FOTOVOLTAICOS COM CUSTO OPERACIONAL REDUZIDO

Igor Ferreira do Prado

Taís Mirele Fernandes da Silva
Marcelo Bento Pisani
Rodrigo Dórea da Silva
DOI 10.22533/at.ed.5972006106

CAPÍTULO 7..... 77

PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM: BREVE PANORAMA

Adjeferson Custódio Gomes
Fabiano Rodrigues Soriano
Fábio Alexandre Martins Monteiro
Luís Ricardo Cândido Cortes
Victor Santos Matos
Vinícius de Souza Andrade Wanderley

DOI 10.22533/at.ed.5972006107

CAPÍTULO 8..... 88

REPRESENTAÇÃO DE MODELOS RACIONAIS NO PROGRAMA ATP

Sergio Luis Varricchio

DOI 10.22533/at.ed.5972006108

CAPÍTULO 9..... 100

**UMA PROPOSTA PARA A IDENTIFICAÇÃO DA ORIGEM DOS FENÔMENOS
VTCDS EM INSTALAÇÕES CONSUMIDORAS SUPRIDAS POR
TRANSFORMADORES DELTA-ESTRELA ATERRADA**

Adrian Ribeiro Ferreira
José Carlos de Oliveira
Paulo Henrique Oliveira Rezende

DOI 10.22533/at.ed.5972006109

CAPÍTULO 10..... 113

**ANÁLISE DO POTENCIAL DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA NO ESTADO DA
BAHIA**

Adjeferson Custódio Gomes
Fabiano Rodrigues Soriano
Giovanna Buscatti Gonçalves
Luís Ricardo Cândido Cortes
Victor Santos Matos
Vinícius de Souza Andrade Wanderley

DOI 10.22533/at.ed.59720061010

CAPÍTULO 11..... 129

**ANÁLISE DA INTEGRAÇÃO HIDRO-SOLAR AUXILIADO POR UM SISTEMA DE
ARMAZENAMENTO DE ENERGIA NA FORMA DE HIDROGÊNIO JUNTO À USINA
HIDROELÉTRICA DE MANSO**

Juarez Corrêa Furtado Júnior
Ennio Peres da Silva
Vitor Feitosa Riedel
Demóstenes Barbosa da Silva

Diogo Oliveira Barbosa da Silva
Ana Beatriz Barros Souza
Hélio Nunes de Souza Filho

DOI 10.22533/at.ed.59720061011

CAPÍTULO 12..... 146

ANÁLISE DE METODOLOGIAS PARA DETECÇÃO DE PERDA DE EXCITAÇÃO EM GERADORES SÍNCRONOS

Mateus Camargo Franco
Eduardo Machado dos Santos
Alex Itczak
Arian Rodrigues Fagundes
Artur Henrique Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.59720061012

CAPÍTULO 13..... 160

DESENVOLVIMENTO DE FUNCIONALIDADES COMPUTACIONAIS PARA ATENDIMENTO DOS NOVOS PROCEDIMENTOS DE REDE PARA ESTUDOS DE DESEMPENHO HARMÔNICO

Cristiano de Oliveira Costa
Sergio Luis Varricchio
Franklin Clement Véliz
Fabiano Andrade Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.59720061013

CAPÍTULO 14..... 174

EXTRAÇÃO DE PARÂMETROS DE MÁQUINAS SÍNCRONAS POR MEIO DE SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE ENSAIO DE CURTO-CIRCUITO

Guilherme Gomes dos Santos
Paulo Sérgio Zanin Júnior

DOI 10.22533/at.ed.59720061014

CAPÍTULO 15..... 188

APRENDIZADO AUTODIDATA DA LÍNGUA INGLESA

Lucas Eid Ramire Gonçalves
Luiz Eduardo Vieira Montanha
Marco Antonio Nagao

DOI 10.22533/at.ed.59720061015

CAPÍTULO 16..... 193

MODELAGEM DE PROCESSOS: UMA PROPOSTA DE MELHORIA PARA A ATUAÇÃO DAS EQUIPES DE SAÚDE DA ATENÇÃO BÁSICA

Ana Carla do Nascimento Santos
Jislane Silva Santos de Menezes
Almerindo Nascimento Rehem Neto
Adriana de Melo Fontes
Gilson Pereira dos Santos Júnior
Jean Louis Silva Santos

Cristiane Oliveira de Santana

DOI 10.22533/at.ed.59720061016

SOBRE A ORGANIZADORA.....	206
ÍNDICE REMISSIVO.....	207

PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM: BREVE PANORAMA

Data de aceite: 01/10/2020

Data de submissão: 05/08/2020

Ad Jefferson Custódio Gomes

Universidade Estadual de Santa Cruz
Ilhéus – Bahia
<http://lattes.cnpq.br/7544659643429006>

Fabiano Rodrigues Soriano

Universidade Estadual de Santa Cruz
Ilhéus – Bahia
<http://lattes.cnpq.br/4708268086597248>

Fábio Alexandre Martins Monteiro

Universidade Estadual de Santa Cruz
Ilhéus – Bahia
<http://lattes.cnpq.br/7007542686718562>

Luís Ricardo Cândido Cortes

Universidade Federal de Uberlândia
Uberlândia – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/7007542686718562>

Victor Santos Matos

Universidade Estadual de Santa Cruz
Ilhéus – Bahia
<http://lattes.cnpq.br/4813015095509110>

Vinícius de Souza Andrade Wanderley

Universidade Estadual de Santa Cruz
Ilhéus – Bahia
<http://lattes.cnpq.br/2757326537201365>

RESUMO: Este trabalho apresenta um breve panorama sobre o Programa Brasileiro de Etiquetagem, seus objetivos, funcionamento, impactos e vertentes. O programa é a ferramenta

regulatória do contexto de eficiência energética no país. Demonstra-se capaz de influenciar desde a criação, à formação do mercado dos produtos tecnológicos associados a consumo energético.

PALAVRAS-CHAVE: Edifica, Eficiência Energética, Fotovoltaico, Programa Brasileiro de Etiquetagem, Veicular.

BRAZILIAN LABELING PROGRAM: A BRIEF OVERVIEW

ABSTRACT: This work presents a brief overview of the Brazilian Labeling Program, its objectives, operation, impacts and strands. The program is the regulatory tool of the energy efficiency context in the country. It proves capable of influencing from the creation, to market formation of technology products associated with energy consumption.

KEYWORDS: Brazilian Labeling Program, Edification, Energy Efficiency, Photovoltaic, Vehicular.

1 | INTRODUÇÃO

Eficiência energética pode ser definida como um conjunto de ações de diversas naturezas que resultam na redução da energia necessária para atender as demandas da sociedade (HADDAD, 2007).

De posse deste conceito, verifica-se que há um potencial latente de conservação de energia mediante investimentos em equipamentos mais eficientes.

Ao longo do século XX, as crises do petróleo trouxeram à tona a escassez do recurso e evidenciaram a necessidade de haver um consumo racional de energia, além de estimular os investimentos em desenvolvimento de fontes alternativas de energia (JANNUZZI; DANELLA; SILVA, 2004).

Com este plano de fundo, é criado em 1984 o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), o qual é coordenado e regulamentado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), e executado em parceria com o Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (CONPET) (CONPET, 2011).

O CONPET busca estimular o uso consciente de energia informando a população acerca de características do funcionamento dos equipamentos disponíveis no mercado.

Este trabalho descreve o funcionamento do programa, bem como as motivações por trás de sua criação. Da mesma forma, são apresentados programas derivados deste e que objetivam ampliar o rol de aplicação da proposta a fim de incentivar as medidas de eficiência energética em outras áreas.

2 | PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM

O Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), desempenha a função de fornecer aos consumidores informações pertinentes acerca do desempenho de produtos, avaliando um conjunto de critérios, tal como a eficiência energética dos mesmos (INMETRO, 1993).

O objetivo é conscientizar a população em relação às características de consumo dos produtos disponíveis, acarretando na escolha dos mais eficientes e desestimulando a produção de itens com baixo desempenho neste quesito (INMETRO, 1993). Isso estimula a indústria a buscar por soluções mais eficientes como vantagem competitiva.

A disseminação dos equipamentos eficientes, contém parte do avanço da demanda energética, uma vez que, para uma mesma quantidade de novos equipamentos conectados à rede, uma menor demanda total é solicitada, postergando investimentos em ampliação da geração.

A. Como funciona

O PBE trabalha a partir da realização de ensaios dos produtos em laboratórios e na consequente atribuição de uma etiqueta, a denominada Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE), que os classificam conforme os resultados em eficiência observados.

Estas consistem em uma classificação de (A), para os produtos mais eficientes, à (E), para aqueles considerados menos eficientes. A depender do

programa, a etiqueta pode ser composta por mais ou menos faixas classificatórias (INMETRO, 1993).

Atualmente, o PBE possui em torno de 40 programas de etiquetagem, atuando principalmente na área de produtos consumidores de energia elétrica (ELETROBRAS, 2013).

B. Como ler a etiqueta

Para que o programa atinja satisfatoriamente o objetivo de informar os consumidores, é essencial que o mesmo desenvolva um modelo de apresentação de informações de fácil compreensão e leitura.

A Figura 1, apresenta um exemplo de etiqueta de eficiência energética. Cada uma das setas e letras corresponde a um determinado setor da mesma e transmite ao consumidor um tipo de informação.

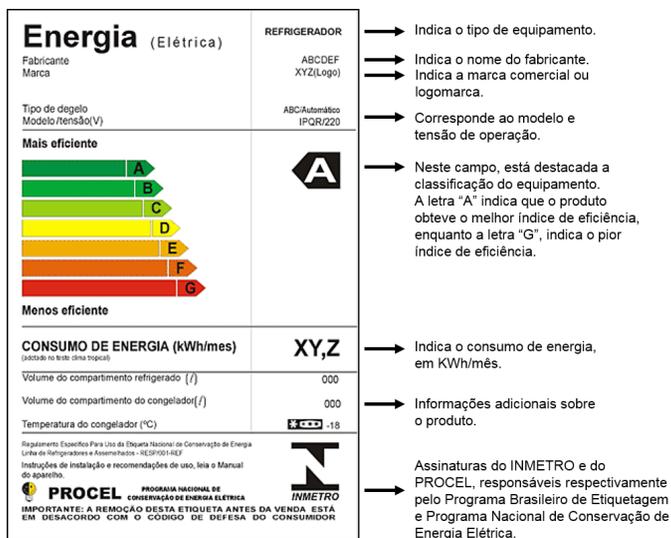


Figura 1 - Exemplo de etiqueta.

Fonte: adaptado de (INMETRO, 1993).

A Figura 2, descreve uma possível distribuição das vendas de determinado produto como função de sua respectiva eficiência, considerando para tal o cenário base, ou seja, aquele sem a influência das etiquetas (CARDOSO, 2012).

A introdução das etiquetas passou a munir os consumidores de informações e o desempenho do equipamento passou a ser uma grandeza visível e influente sobre a decisão de compra (CARDOSO, 2012). Tal fenômeno provoca o deslocamento da curva gaussiana para a direita indicando que o montante de vendas de produtos

mais eficientes cresce, em detrimento dos demais, conforme Figura 3.

Como as etiquetas apresentam informações pertinentes ao consumo energético dos produtos de forma simples ao público, a proposta acabou sendo um sucesso e estimulou a ampliação do programa a outras áreas por meio de seus derivados, como o PBE Edifica, PBE Veicular e o PBE Fotovoltaico, os quais serão descritos a seguir.

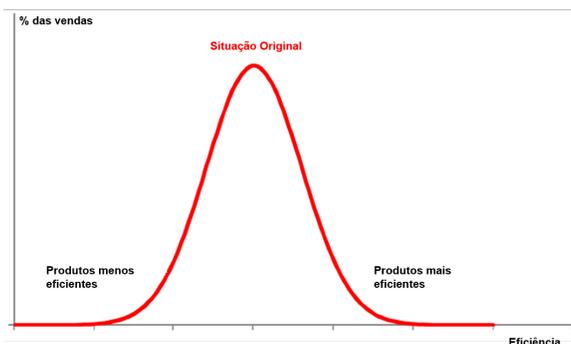


Figura 2 - Influência da eficiência sobre a compra.

Fonte: (CARDOSO, 2012).

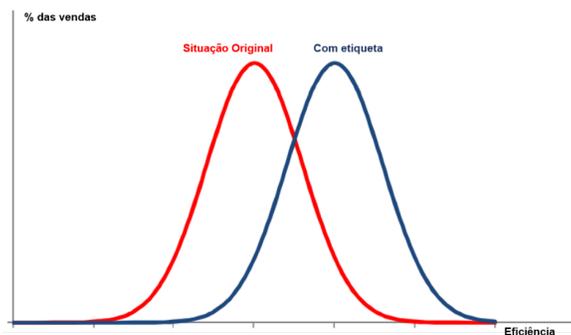


Figura 3 - Influência das etiquetas sobre as decisões de compra.

Fonte: (CARDOSO, 2012).

3 | PBE EDIFICA

A etiqueta PBE Edifica foi desenvolvida em uma parceria entre o INMETRO e a Eletrobrás/PROCEL Edifica e oficializada em 2001.

A etiquetagem de edificações atua na disseminação de conhecimento acerca da eficiência energética das edificações, incentivando o crescimento do país com

controle sobre o aumento da demanda de energia (SUSTENTARQUI, 2018).

Para a obtenção da etiqueta é necessário que se entre em contato com um Organismo de Inspeção Acreditado (OIA), o qual se caracteriza como uma pessoa jurídica e cuja competência é reconhecida pela Coordenação Geral de Acreditação do INMETRO (CGCRE) (EDIFICA).

Foram então desenvolvidos, no âmbito do PBE, os: Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C), o Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (RTQ-R), e os Requisitos de Avaliação da Conformidade do Nível de Eficiência energética de Edificações (RAC) (CB3E, 2014).

Os RTQ-C e RTQ-R contém os requisitos necessários para a determinação do nível de eficiência energética de uma determinada edificação. Já o RAC descreve os procedimentos para submissão para avaliação, direitos e deveres dos envolvidos, modelos das ENCEs, dentre outros (CB3E, 2014).

Utilizando-se por base os critérios estabelecidos pelos RTQ-C e RTQ-R, além dos procedimentos descritos pelo RAC, desenvolve-se o processo de etiquetagem, o qual envolve a inspeção do projeto e, posteriormente, da edificação construída, resultando na emissão das respectivas ENCEs. No caso das edificações já construídas, apenas a última é emitida (CB3E, 2014).

A inspeção de projeto pode ser feita mediante dois métodos (CB3E, 2014):

- Método prescritivo: avaliação feita a partir de parâmetros pré-estabelecidos ou mesmo obtidos a partir de cálculos;
- Método de simulação: baseado na simulação de duas edificações: a real e aquela representativa do modelo obtido pelo método prescritivo.

Já a inspeção de edificação construída é realizada por meio de inspeção amostral in loco.

A Figura 4 traz um exemplo de ENCE correspondente a eficiência energética da categoria de edificações comerciais, de serviços e públicas. Destaca-se que, no âmbito do PBE Edifica, verificam-se as eficiências correspondentes à envoltória da edificação, de sua iluminação e do condicionamento de ar.

Outro ponto de destaque é com relação às bonificações: estas abrangem iniciativas que comprovadamente contribuam com a eficiência energética da edificação, como elevadores classe “A”, sistema de uso racional de água, sistemas ou fontes de energia renovável, sistema de cogeração, entre outros (CB3E, 2014).



Figura 4 - Etiqueta do programa PBE Edifica.

Fonte: (CREATO).

4 I PBE VEICULAR

O setor de transportes é um dos maiores consumidores de energia do Brasil, com a predominância do viés rodoviário que é alimentado, principalmente, por derivados do petróleo e gás. Essa realidade promoveu a criação do Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular (PBE-V) em 2008, a partir da parceria entre INMETRO e CONPET (ENERGIA, 2008).

Criou-se o PBE-V com o intuito de contribuir com o desenvolvimento tecnológico, o aumento da eficiência energética dos veículos e a redução de emissões de poluentes. Através de uma etiqueta padrão, Figura 5.a, que deixa visível informações úteis aos consumidores na hora da compra do veículo. Sendo que os destaques em eficiência nas categorias recebem também o selo CONPET, Figura 5.b.

A adesão dessa etiquetagem é de forma voluntária pelas fabricantes dos automóveis (MACHADO, 2016) e abrange fabricantes e importadores de veículos leves, sendo, no entanto, incentivada no âmbito fiscal (COSTA, 2017). A classificação é feita com base na eficiência, resultando em informações como autonomia em km/l de combustível, emissão de CO₂, consumo energético, por tecnologia de combustível, categoria e ambiente (DE MORAES; MACHADO, 2015), que são divulgadas anualmente em tabela com os modelos avaliados (INMETRO, 2013).

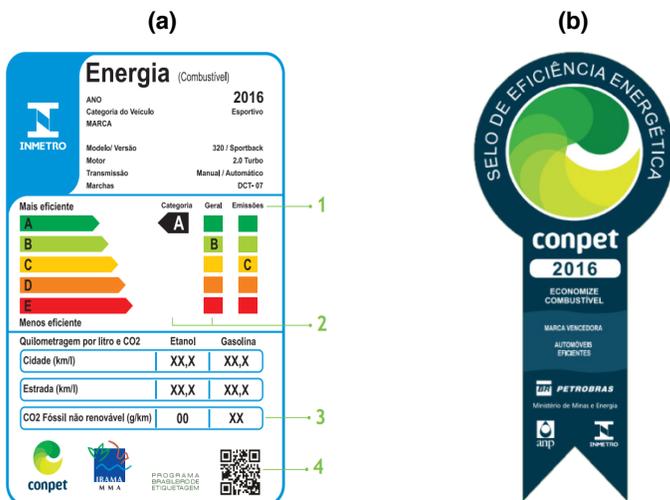


Figura 5 - a. ENCE veicular, b. Selo de eficiência energética.

Fonte: adaptado de (COSTA, 2017) e (INMETRO, 2013).

Vê-se, na Figura 6, que de forma geral, houve crescimento adesões ao programa, principalmente para os destaques em eficiência, o que pode indicar um crescimento nessa vertente de veículos. Os de pior categoria (E), também, apresentaram considerável aumento, o que induz a ideia de polarização do mercado.

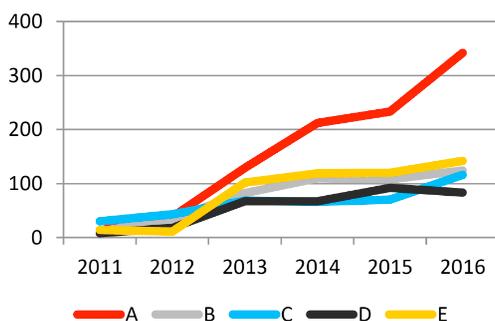


Figura 6 - Número de versões de veículos etiquetados, por categorias ao ano (2011-2016).

Fonte: (COSTA, 2017).

A criação do PBE-V permitiu que o Brasil se tornasse um dos países reconhecidos por desenvolver programas de eficiência energética e pela utilização racional dos combustíveis em veículos. Ademais, as informações diretas e

comparativas entre modelos das categorias tende a promover a redução dos custos com os veículos, uma vez que gera expectativas por mais eficiência e economia, modificando o setor industrial e reduzindo as assimetrias do mercado ao gerar uma competitividade adicional no setor (COSTA, 2017).

Salienta-se que, diferentemente dos programas de etiquetagem veicular dos Estados Unidos e Europa, nos quais o foco era a drástica necessidade de reduzir as emissões de CO₂, no Brasil, devido sua matriz energética considerada limpa - se comparada com essas outras realidades, a criação se deu muito mais por apelo comercial em intensificar a competição de mercado (COSTA, 2017).

É notório, porém, que diferentemente de outros programas, a utilização da etiqueta pelo consumidor ainda seja limitada, uma vez que as mesmas não são utilizadas como conteúdo de propaganda para as vendas e que muitos consumidores desconhecem a presença dessas informações.

Essa realidade não levou ao incremento dos setores de pesquisa, desenvolvimento e inovação como proposto para o programa, ao passo que não modificou o rumo tecnológico no país por conta de dificuldades na relação entre as filiais locais e suas empresas matrizes por investimentos no setor.

Outrossim, há grandes dificuldades de cooperação entre universidades brasileiras e empresas para desenvolvimento dessas pesquisas, demonstrando a presença de um sistema defasado se comparado com a realidade dos países das matrizes (COSTA, 2017).

5 | PBE FOTOVOLTAICO

A evolução da capacidade solar instalada no mundo e, de forma mais discreta, no Brasil, levou a necessidade de adoção de práticas regulatórias para os equipamentos usados no setor, surgindo o PBE Fotovoltaico. A portaria INMETRO n°4 (2011) implementou o programa com caráter compulsório, com o objetivo de formalizar regras sobre os equipamentos de geração de energia fotovoltaica e para o processo de adaptação determinou fases até 2016: fabricação e importação de produtos (2011); comercialização em território nacional (2012); fabricação e importação (2016) (INMETRO, 2020).

O PBE Fotovoltaico abrange os painéis fotovoltaicos, os controladores de carga, os inversores off-grid (potência de 5W a 10kW), os inversores on-grid (potência até 10kW) e as baterias (INMETRO, 2020), a ENCE para cada um dos produtos pode ser vista na Figura 7.

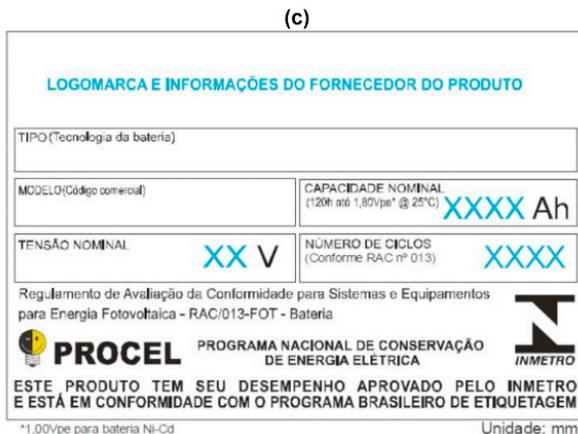
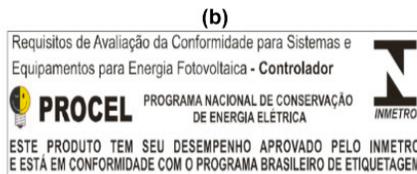
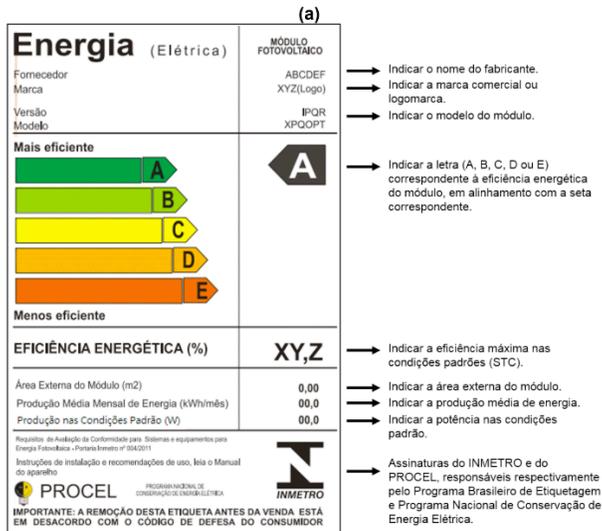


Figura 7 - ENCE para: (a) painéis, (b) controladores/inversores, (c) baterias.

Fonte: (INMETRO, 2020) e (INMETRO, 2011).

O objetivo dessa vertente do programa é “qualidade, segurança e eficiência energética para produtos nacionais e importados”, que, por meio da ENCE, traz aos consumidores, informações que lhes permitam avaliar desempenho e eficiência energética dos produtos.

Juntamente com outros programas e convênios, o PBE se configura como

um instrumento de apoio ao setor solar fotovoltaico no Brasil, regulando todo o setor.

6 | CONCLUSÕES

O PBE age como ferramenta regulatória dos planos de eficiência energética desenvolvidos no Brasil. Sua aplicação com base na ENCE atua como um dispositivo de informação capaz de influenciar na dinâmica de mercado, desde a fabricação à compra, ao menos, para dispositivos eletroeletrônicos.

De forma indireta o programa contribui para com o desenvolvimento de tecnologias mais sustentáveis e econômicas, atingindo desde o setor dos combustíveis ao sistema elétrico.

Sobre o impacto das vertentes específicas, percebe-se que na forma PBE Edifica, intensificasse uma “onda verde” no setor de construções; na forma PBE-V desenvolve-se uma acentuação no mercado de carros econômicos; no PBE Fotovoltaico, graças ao caráter compulsório, garante-se mais segurança aos equipamentos.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, R. B. **Estudo dos impactos energéticos dos Programas Brasileiros de Etiquetagem Energética: Estudo de caso em refrigeradores de uma porta, condicionadores de ar e motores elétricos.** 2012. (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Itajubá.

CB3E, I., Procel Edifica, Eletrobras. **Manual para etiquetagem de edificações públicas.** 2014. 121 p.

CONPET. **Programa Brasileiro de Etiquetagem.** 2011. Disponível em: http://www.conpet.gov.br/portal/conpet/pt_br/conteudo-gerais/programa-brasileiro-de-etiquetagem-1.shtml. Acesso em: 18 de julho de 2019.

COSTA, J. P. d. **A Eficiência energética e o PBE-V: breve relato.** 2017.

CREATO. **PBE PROCEL EDIFICA.** Disponível em: <https://www.createo.com.br/procel-edifica>. Acesso em: 23 de julho de 2019.

DE MORAES, N. G.; MACHADO, B. V. Impacto do Inovar-Auto nas emissões veiculares. **Blucher Engineering Proceedings**, 2, n. 1, p. 181-198, 2015.

EDIFICA, P. **Como obter a etiqueta.** Disponível em: <http://www.pbeedifica.com.br/como-obter>. Acesso em: 19 de julho de 2019.

ELETROBRAS, P. E., Inmetro, CB3E, UFSC. **Introdução ao Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações.** Rio de Janeiro: 2013. 12 p.

ENERGIA, M. d. M. e. **Plano Nacional de Eficiência Energética - Premissas e Diretrizes Básicas**. MME. 2008.

HADDAD, J., Santos, A.H. **Eficiência Energética Teoria e Prática**. 2007. 87 p. (Eletrobrás-procel / Escola Federal de Engenharia de Itajubá).

INMETRO. **O Programa Brasileiro de Etiquetagem**. 1993. Disponível em: https://www2.inmetro.gov.br/pbe/conheca_o_programa.php. Acesso em: 19 de julho de 2019.

INMETRO. **Portaria nº 004, de 04 de janeiro de 2011**. INMETRO, M. D. E.-. : 50 p. 2011.

INMETRO. **Como você decide a compra do seu carro?** : 6 p. 2013.

INMETRO. **Orientações Gerais para fabricantes e importadores sobre a Regulamentação de Equipamentos para geração de energia fotovoltaica**. INMETRO, M. D. E.-. : 15 p. 2020.

JANNUZZI, G. D. M.; DANELLA, M. A.; SILVA, S. A. S. **Metodologia para avaliação da aplicação dos recursos dos programas de eficiência energética**. *In: Energy Discussion Paper*, 2004, 2.60-01. p. 04.

MACHADO, B. V. Z. **Perspectivas para uma política brasileira de eficiência energética veicular**. 2016. -, Dissertação de M. Sc.-Programa de Planejamento Energético, Universidade

SUSTENTARQUI. **Etiqueta PBE Edifica: O que é e como obter**. 2018. Disponível em: <https://sustentarqui.com.br/etiqueta-pbe-edifica/>. Acesso em: 19 de julho de 2019.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ação socioambiental 27

Alternative Transient Program (ATP) 88

Armazenamento de energia elétrica 129, 131, 138, 143, 144

Atenção básica de saúde 193, 201, 203

B

BPMN 193, 194, 195, 197, 198, 204, 205

C

Cálculo estrutural 16

Chuva 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Compensações sociais 27

Custo operacional 66, 76

D

Descargas disruptivas 3

Desempenho dielétrico 1, 2, 13

Distribuição de energia 144

E

Eficiência energética 53, 54, 55, 56, 61, 62, 64, 66, 67, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 117, 127, 137, 144

Eletrobras 28, 33, 38, 39, 40, 58, 64, 65, 79, 86, 163

Eletronorte 27, 28, 31, 33, 38, 39, 40

Energia solar 66, 67, 68, 73, 76, 114, 115, 116, 127, 128, 136, 139, 141, 145

Energia solar fotovoltaica 66, 76, 127, 128, 136, 139, 141

Envoltórias 146, 148, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 183

Extração de parâmetros 174, 183, 184, 186

F

Filtro morfológico 146, 151, 152, 154, 157, 159

Funções de transferência 88, 89

G

Geração de energia 61, 63, 66, 67, 68, 71, 76, 84, 87, 129, 130, 139, 140, 141

Gerador síncrono 146, 149, 150, 153, 159, 187

H

Harmônicos 160, 161, 163, 164, 165, 167, 171, 172

HarmZs 89, 90, 98, 160, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 169, 170, 172

Hidrogênio 129, 131, 132, 138, 139, 141, 142, 143, 144

I

Iluminação pública 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65

Isoladores 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17

M

Máquina síncrona 147, 148, 149, 152, 174, 175, 177, 178, 179, 181, 182, 183, 184, 185, 186

Modelagem de processos 193, 197

Modelo de acompanhamento 88, 93

Modelos racionais 88, 89, 90

O

Operador nacional do sistema elétrico 41, 133, 143, 161

P

Painéis fotovoltaicos 66, 69, 76, 84, 131, 136, 137, 142

Painéis solares flutuantes 129, 130

Perda de excitação 146, 147, 148, 152, 153, 154, 157, 158, 159

Plano de corte manual de carga 41, 42, 46, 48, 51

Potência ativa 47, 146, 148

Procedimentos de redes 160

Procel Reluz 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65

Programa brasileiro de etiquetagem 56, 77, 78, 82, 86, 87

Q

Qualidade da energia 100, 103

R

Reatância 174, 175, 177, 178, 180, 183, 186

S

Sistema interligado nacional 15, 41, 119, 138, 161, 162, 171

U

UHE Tucuruí 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 37, 38, 39, 40

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

**Engenharia Elétrica
e de Computação:
Atividades Relacionadas com
o Setor Científico e Tecnológico**
4

🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

**Engenharia Elétrica
e de Computação:
Atividades Relacionadas com
o Setor Científico e Tecnológico**
4