

Subtemas e Enfoques na Sustentabilidade 2



Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)

Subtemas e Enfoques na Sustentabilidade 2



Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

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.

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

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

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

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Prof^a Dr^a Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^a Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^a Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. 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. 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 Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. 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. 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
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Flávia Roberta Barão
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Maria Elanny Damasceno Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S941 Subtemas e enfoques na sustentabilidade 2 / Organizadora
Maria Elanny Damasceno Silva. – Ponta Grossa - PR:
Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-659-1

DOI 10.22533/at.ed.591201012

1. Sustentabilidade. I. Silva, Maria Elanny Damasceno
(Organizadora). II. Título.

CDD 363.7

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

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos.

APRESENTAÇÃO

O livro *“Subtemas e Enfoques na Sustentabilidade 2”* contém 15 capítulos que abordam pesquisas oriundas de subtemas que enfatizam a temática da sustentabilidade e resoluções de problemas ambientais diversos.

Inicia-se com o importante diagnóstico propício à gestão pública para avaliar os motivos das migrações pendulares de trabalhadores de Goiás. Em seguida, tem-se a abordagem da Extrafiscalidade como instrumento do desenvolvimento socioeconômico à sustentabilidade. A certificação de eficiência energética em edificações possibilita ao consumidor a melhor tomada de decisão no momento da compra do imóvel.

Apresentam-se estudos com uso do método Monte Carlo em uma instalação de sistema fotovoltaico conectado à rede; modelagem e simulação de sistema fotovoltaico trifásico conectado ao sistema elétrico, bem como o gerenciamento de redes de energia inteligentes por modelo de redes modulares expansíveis de instrumentação. Uma avaliação numérica e experimental é divulgada na utilização de geração de vapor para saunas.

É apresentado o cenário de geração de resíduos industriais nos anos de 2014 e 2015 na Serra Gaúcha. O descarte de óleo residual de fritura em São Paulo é analisado com viés de construção de política ambiental integrada para destinação correta do resíduo. Em outra pesquisa é evidenciado a reciclagem de óleos comestíveis como matéria prima em um Laboratório universitário de Gastronomia.

Problemas ambientais em rios é tema de revisão sistemática que visa conhecer os contaminantes mais comuns e o monitoramento das águas do rio São Francisco. O lodo das Estações de Tratamentos de Águas é averiguado quanto a destinação em aterro sanitário ou compostagem. A Pegada Hídrica Verde é utilizada em uma fazenda paraense para produção de pastagem para pecuária.

O sistema consorciado de produção orgânica de milho, feijão e mandioca é utilizada como auxiliar juntamente com outras técnicas de cultivo. E por fim, tem-se o estudo da criação de um cosmético natural para tratar melasma.

Excelente leitura.

Maria Elanny Damasceno Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
DIAGNÓSTICO DAS MIGRAÇÕES PENDULARES DE TRABALHADORES ENTRE OS MUNICÍPIOS DE MORRINHOS, RIO QUENTE E CALDAS NOVAS EM GOIÁS	
Déborah Yara de Castro Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5912010121	
CAPÍTULO 2	16
A EXTRAFISCALIDADE COMO INSTRUMENTO INDUTOR DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	
Luciana Oliveira de Souza	
André Alves Portella	
DOI 10.22533/at.ed.5912010122	
CAPÍTULO 3	27
IMPORTÂNCIA E DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE CERTIFICAÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES, O SUCESSO EUROPEU E AS PRÓXIMAS ETAPAS DO PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM EM EDIFICAÇÕES	
Jaime Francisco de Sousa Resende	
Andrea Lucia Teixeira Charbel	
Teresa Cristina Nogueira Bessa Assunção	
DOI 10.22533/at.ed.5912010123	
CAPÍTULO 4	41
ANÁLISE DE SENSIBILIDADE USANDO O MÉTODO DE MONTE CARLO APLICADA À INSTALAÇÃO DE UM SFCR	
Bruno Polydoro Cascaes	
Letícia Jenisch Rodrigues	
Paulo Smith Schneider	
DOI 10.22533/at.ed.5912010124	
CAPÍTULO 5	52
MODELAGEM E SIMULAÇÃO EM PSCAD DE UMA PLANTA FOTOVOLTAICA DE LARGA ESCALA	
Alysson Augusto Pereira Machado	
Nicole Campos Foureaux	
Igor Amariz Pires	
Sidelmo Magalhães Silva	
Braz de Jesus Cardoso Filho	
José Antônio de Souza Brito	
DOI 10.22533/at.ed.5912010125	
CAPÍTULO 6	66
GERENCIAMENTO DE REDES DE ENERGIA INTELIGENTES (REI) EMPREGANDO ANÁLISE POR MODELO PREDITIVO EMPREGANDO REDES MODULARES	

EXPANSÍVEIS DE INSTRUMENTAÇÃO

Elói Fonseca
Diego Henrique do Amaral
Bruna Malaguti
Gabriel de Souza Cordeiro
Felipe Emanuel Sales
Victor Hugo Paezane dos Anjos
Naiara de Souza Lima

DOI 10.22533/at.ed.5912010126

CAPÍTULO 7..... 80

ANÁLISE NUMÉRICA E EXPERIMENTAL DO DESEMPENHO DE COLETORES EVACUADOS DO TIPO WATER-IN-GLASS PARA GERAÇÃO DE VAPOR PARA USO EM SAUNAS

Maryna Fernanda Ferreira Melo
Paulo Fernando Figueiredo Maciel
César Augusto Fernandes de Araújo Filho
Edson Alves Souza

DOI 10.22533/at.ed.5912010127

CAPÍTULO 8..... 95

A SERRA GAÚCHA EM TONELADAS – GERAÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS NOS ANOS DE 2014 E 2015

Francine Zanatta
Henrique Di Domenico Ziero
Thiago de Castilho Bertani
Clódis de Oliveira Andrades Filho
Rejane Maria Candiota Tubino
Ana Carolina Tramontina

DOI 10.22533/at.ed.5912010128

CAPÍTULO 9..... 103

ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DE UM MODELO ESPACIAL DE COLETA DE ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO – SP

Gustavo Morini Ferreira Gândara
Magda Adelaide Lombardo

DOI 10.22533/at.ed.5912010129

CAPÍTULO 10.....114

RECICLAGEM DE ÓLEOS COMESTÍVEIS: CENÁRIOS SUSTENTÁVEIS DE UM LABORATÓRIO UNIVERSITÁRIO DE GASTRONOMIA

Gerson Breno Constantino de Sousa
Carlos de Araújo de Farrapeira Neto
Iury de Melo Venancio
Camila Santiago Martins Bernardini
Leonardo Schramm Feitosa
Ana Vitória Gadelha Freitas

Ingrid Katelyn Costa Barroso
Rui Pedro Cordeiro Abreu de Oliveira
André Luís Oliveira Cavaleiro de Macedo
Danielle Sousa Lima
Raquel Jucá de Moraes Sales

DOI 10.22533/at.ed.59120101210

CAPÍTULO 11..... 126

METAIS PESADOS, PARÂMETROS FÍSICOS-QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS EM UM TRECHO DO RIO SÃO FRANCISCO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Carla Linardi Mendes de Souza
Milena da Cruz Costa
Alexsandra Iarlen Cabral Cruz
Juliana dos Santos Lima
Madson de Godoi Pereira

DOI 10.22533/at.ed.59120101211

CAPÍTULO 12..... 139

LODO GERADO EM ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA: COMPOSTAGEM OU DESTINAÇÃO EM ATERRO SANITÁRIO?

Gislayne de Araujo Bitencourt
Regina Teresa Rosim Monteiro

DOI 10.22533/at.ed.59120101212

CAPÍTULO 13..... 149

PEGADA HÍDRICA VERDE DA CADEIA PRODUTIVA DA PECUÁRIA EM UMA FAZENDA NO MUNICÍPIO DE ALENQUER, REGIÃO OESTE DO PARÁ, AMAZÔNIA, BRASIL

Ilze Caroline Gois Braga Pedroso
Ildson de Souza Tenório
Lucas Meireles de Sousa
Urandi João Rodrigues Junior

DOI 10.22533/at.ed.59120101213

CAPÍTULO 14..... 159

SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO DE MILHO, FEIJÃO E MANDIOCA CONSORCIADOS EM SOQUEIRA DE CANA-DE-AÇÚCAR

João Paulo Apolari
Gislayne de Araujo Bitencourt

DOI 10.22533/at.ed.59120101214

CAPÍTULO 15..... 170

DESENVOLVIMENTO DE UMA FORMULAÇÃO COSMÉTICA CONTENDO SUBSTÂNCIAS ATIVAS NATURAIS PARA O TRATAMENTO DE MELASMA

Micaela dos Santos Fernandes Lima
Ariana Ferrari
Daniele Fernanda Felipe

DOI 10.22533/at.ed.59120101215

SOBRE A ORGANIZADORA.....	178
ÍNDICE REMISSIVO.....	179

IMPORTÂNCIA E DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE CERTIFICAÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES, O SUCESSO EUROPEU E AS PRÓXIMAS ETAPAS DO PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM EM EDIFICAÇÕES

Data de aceite: 01/12/2020

Data de submissão: 06/10/2020

Jaime Francisco de Sousa Resende

Universidade Federal de São João del Rei
São João del Rei/MG
<https://orcid.org/0000-0003-4385-0980>
<http://lattes.cnpq.br/5440077380767556>

Andrea Lucia Teixeira Charbel

Universidade Federal de São João del Rei
São João del Rei/MG
<http://lattes.cnpq.br/5244450039924933>

Teresa Cristina Nogueira Bessa Assunção

Universidade Federal de São João del Rei
São João del Rei/MG
<http://lattes.cnpq.br/0536700393507277>

RESUMO: As edificações representam uma importante parcela no consumo mundial de energia e por isso, nas últimas décadas, têm ganhado atenção dos governos, que passaram a adotar políticas para reduzir o consumo no setor. Entre as possíveis medidas para racionalização do uso da energia nos edifícios, é destacado neste artigo a importância e os desafios das certificações de eficiência energética em edificações. Também é apresentada a evolução da legislação da União Europeia para desempenho energético dos edifícios, destacando-se o exemplo de Portugal, considerado bem-sucedido na aplicação da certificação energética em edificações. Por fim, é mostrado a evolução do Programa Brasileiro de Etiquetagem em Edificações e as suas próximas

etapas que contemplam, entre outros fatores, modificações na etiqueta, que passará a exibir o consumo real de energia primária da edificação e visam possibilitar ao consumidor a melhor tomada de decisão para compra e planejamento de seu imóvel.

PALAVRAS-CHAVE: Eficiência energética em edificações; Políticas públicas; Atualização PBE Edifica.

IMPORTANCE AND CHALLENGES OF THE IMPLEMENTATION OF ENERGY EFFICIENCY CERTIFICATIONS IN BUILDINGS, THE EUROPEAN SUCCESS AND THE NEXT STEPS OF THE BRAZILIAN LABELING PROGRAM FOR BUILDINGS

ABSTRACT: Buildings represent an important part of the world's energy consumption, and for this reason, in the last decades, they have gained attention from governments, which have adopted policies to reduce consumption in the sector. Among the possible measures to rationalize the use of energy in buildings, the importance and challenges of energy efficiency certifications in buildings are highlighted in this article. The evolution of European Union legislation for the energy performance of buildings is also presented, highlighting the example of Portugal, considered successful in the application of energy certification in buildings. Finally, it is shown the evolution of the Brazilian Program of Buildings Labeling and its next steps, which include, among other factors, changes in the label, which will show the real consumption of primary energy of the building and aim to enable the consumer to

make the best decision to purchase and plan your property.

KEYWORDS: Energy efficiency in buildings; Public policy; PBE Edifica update.

1 | INTRODUÇÃO

Segundo Buges (2014) “o conceito de Eficiência Energética não pode ser entendido como uma metodologia estática, mas como um processo evolutivo onde não existe um marco a ser alcançado e, sim, uma constante busca por processos e produtos cada vez mais eficientes energeticamente”. Em relação as certificações de eficiência energética em edificações, tal definição se encaixa perfeitamente, pois a atualização dos regulamentos deve sempre avançar ao mesmo passo que implementações anteriores são instaladas.

Durante as três últimas décadas, tanto os países industrializados quanto os em desenvolvimento, promoveram políticas para incentivar a redução do consumo de energia nos edifícios. A maioria destas políticas pode ser agrupada em três categorias: incentivos econômicos (através de impostos e preços de energia), programas informativos (campanhas de conscientização energética, auditorias energéticas) ou requisitos regulatórios (códigos ou certificações) (JANDA, 2009).

Com o cenário atual de consumo energético das edificações no mundo e, sobretudo, pelas vantagens obtidas na implementação de políticas voltadas para eficiência energética, diversos países já estão aplicando e desenvolvendo mecanismos de certificação de edifícios. A certificação energética de edifícios é uma tendência mundial, já utilizada em diversos países e em fase de implantação por outros (CARLO e LAMBERTS, 2010).

2 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

É realizada uma revisão teórica da importância e desafios para implementação das certificações de eficiência energética em edificações, além da análise regulamentar e estrutural da evolução da regulamentação europeia, que se estabelece como autoridade mundial no assunto. É destacado o bem-sucedido exemplo de aplicação da regulamentação de etiquetagem realizada por Portugal e, por fim, analisada a atual situação do Programa Brasileiro de Etiquetagem em Edificação e as suas próximas etapas na busca da melhor aceitação do mercado consumidor.

3 | IMPORTÂNCIA E DESAFIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DAS CERTIFICAÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES

O setor das edificações é responsável por cerca de 21% do consumo de

energia no mundo, percentual que, segundo projeções, irá se manter para o ano de 2040. Estima-se, ainda, que entre 2015 e 2040 neste setor, o consumo de eletricidade terá um aumento anual de 2% enquanto o consumo de energia nas edificações deverá aumentar 32%, sendo a maior parte deste aumento creditada aos países em desenvolvimento. (EIA, 2017).

Nas Figuras 1 e 2 é mostrada uma projeção do consumo mundial dos setores residencial e comercial de edificações, respectivamente, por tipo de fornecimento. Pode-se verificar a pequena participação das energias renováveis (EIA, 2017).

A maior parte das edificações aumentam seus custos operacionais por desconsiderarem, desde a concepção do projeto arquitetônico até a utilização final, os critérios da arquitetura bioclimática, bem como materiais, equipamentos e tecnologias construtivas voltadas à eficiência energética (ASSIS et al., 2007). Edifícios eficientes, mudança no estilo de vida e padrões de consumo da população podem reduzir consideravelmente, a curto e médio prazo, as alterações promovidas no clima devido ao uso de energia (FOSSATI, 2008).

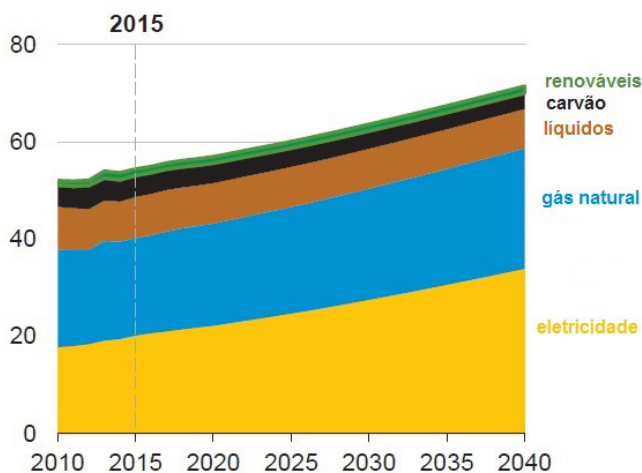


Figura 1: Projeção do consumo mundial de energia do setor residencial em quadrilhões Btu.

Fonte: EIA (2017).

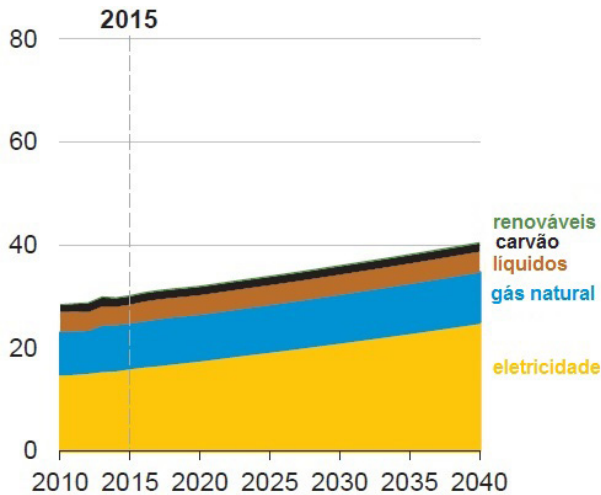


Figura 2: Projeção do consumo mundial de energia do setor comercial em quadrilhões Btu.

Fonte: EIA (2017).

De acordo com Liu, Meyer e Hogan (2010) é evidente a economia obtida com a utilização de melhorias relacionadas à eficiência energética nas edificações, tanto em países desenvolvidos como nos em desenvolvimento. Porém, o mercado encontra barreiras que impedem a adoção de tecnologias eficientes, sendo os principais fatores destacados a seguir:

- Problemas de visibilidade e relevância dos custos: no momento de decisão da compra de edificações, fatores como gastos futuros em energia são desprezados, porque comparado aos custos iniciais, as faturas mensais são irrelevantes;
- Tomada de decisão não realizada pelo usuário final: na maioria das vezes no setor construtivo, as decisões de investimentos são feitas por investidores e projetistas, e não pelos responsáveis pelo pagamento das faturas energéticas;
- Falta de informação e conhecimento: informações sobre eficiência energética são por diversas vezes incompletas, difíceis de serem obtidas ou confiáveis. Projetistas e contratantes nem sempre conhecem as tecnologias disponíveis, e mesmo quando tem conhecimento não as utilizam;
- Complexidade da construção de edificações eficientes: o processo de entrega de uma edificação é mais complexo comparado à fabricação de carros ou equipamentos. O projetista de edificações trabalha com diversos outros profissionais independentes, além de fornecedores de materiais e componentes, diferentemente de funcionários que sempre

fabricam o mesmo produto. Para resultados satisfatórios os membros da cadeia construtiva devem trabalhar em equipe, além de terem conhecimento técnico.

Por causa destas barreiras a força de mercado na implementação dos conceitos de eficiência energética não pode ser justificada somente pela minimização do custo econômico do ciclo de vida. Medidas políticas e regulatórias obrigatórias são necessárias para encerrar este embate (LIU, MEYER e HOGAN, 2010).

A primeira norma energética para edificações comerciais foi publicada pela *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers* (ASHRAE), no ano de 1975, motivada pelo embargo de petróleo realizado pela *Organization of the Petroleum Exporting Countries* (OPEC) (HARVEY, 2006). Desde seu lançamento, a ASHRAE 90-75, chamada de *Energy Conservation in New Building Design*, passou por diversas revisões (em 1980, 1981, 1989, 1990, 1999, 2001, 2004, 2007, 2010, 2013 e 2016), e atualmente é dividida em duas partes: ASHRAE 90.1 – *Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings* e ASHRAE 90.2 – *Energy-Efficient Design of Low-Rise Residential Buildings*, e usadas em diversas partes dos Estados Unidos e em diversos países do mundo (HUNN, 2010; ASHRAE, 2017).

Até a década de 90, poucos países em desenvolvimento possuíam com alguma norma ou regulamento de eficiência energética em edificações e apenas alguns países do sudeste da Ásia dispunham de certificados energéticos de modo voluntário para o setor industrial (LIU, MEYER e HOGAN, 2010). No estudo de Janda (2009), verifica-se que, países da América Latina, Oriente Médio e África, já apresentavam algumas certificações energéticas.

Liu, Meyer e Hogan (2010) destacam quatro desafios para a implementação das Certificações de Eficiência Energética em Edificações nos países em desenvolvimento:

- Ter um amplo e firme compromisso político com a eficiência energética e/ou mudanças climáticas: a causa inicial do problema não é a alocação de recursos para promover a eficiência energética, mas o seu não reconhecimento como pilar estratégico da energia nacional. Para isso, é necessária a efetivação de certificações podendo a população, então, experimentar os benefícios e apoiar as medidas de eficiência energética;
- Estabelecimento de um sistema eficaz de supervisão governamental para a construção de edifícios: a efetividade desta medida depende da transparência e força do governo, que normalmente é frágil nos países em desenvolvimento. Outro problema é a alta informalidade do setor construtivo nesses países;
- Desenvolvimento da capacidade de conformidade da cadeia de supri-

mentos da construção civil: devem ser estabelecidos padrões para avaliar e certificar novos equipamentos eficientes, para a sua utilização e implantação confiável;

- Financiamento de custos adicionais para edifícios mais eficientes: para promover a adoção de certificações em países em desenvolvimento devem ser considerados mecanismos de financiamento para compensar os custos de mercado.

Os desafios abordados são superáveis em países cujo crescimento econômico é sólido e o governo considera as ações de eficiência energética com seriedade, porém atingir resultados significativos demanda tempo. A China, por exemplo, iniciou cedo a implementação de medidas de eficiência energética e com persistência obteve um bom resultado, além de forte crescimento econômico (LIU, MEYER e HOGAN, 2010).

4 I REGULAMENTAÇÃO EUROPEIA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES

Em 2007, a União Europeia (UE) em 2007 se comprometeu com o *20-20-20 target* para 2020, que tem como base a melhoria da eficiência energética, com a redução de emissões de CO₂ em 20% comparado aos níveis de 1990, 20% do consumo total mantido pela energia de fontes renováveis e redução de 20% do uso de energia primária em relação aos níveis projetados (LIU, MEYER e HOGAN, 2010).

As edificações na UE são responsáveis por 40% do consumo energético e 36% das emissões de CO₂ sendo, então, um grande potencial para medidas de eficiência energética. Com a redução de 30% no consumo de energia nas edificações europeias, o consumo total de energia na Europa diminuiria 11%, mais da metade de uma das metas do *20-20-20 target* (LIU, MEYER e HOGAN, 2010).

Em 2002 foi lançada a Diretiva 2002/91/CE relativa ao desempenho energético dos edifícios, que visa melhorar a eficiência energética no setor da construção e que impõe na União Europeia uma harmonização das metodologias através de códigos e medidas. O documento ditava que todos os Estados membros deveriam adotar as exigências normativas até o início de 2006 (LIU, MEYER e HOGAN, 2010; COMISSÃO EUROPEIA, 2002).

Especialistas e políticos verificaram que a meta da UE de redução de 30% de energia em edificações até o ano de 2020 não poderia ser alcançada através da Diretiva de 2002, uma vez que enquanto a parcela de edifícios existentes era mais significativa do que a de novos edifícios, a Diretiva 2002/91/CE se restringia aos edifícios existentes com área superior a 1000 m², os quais representam apenas

29% do setor de construção europeu. Seriam necessários, então, objetivos mais rigorosos para o desempenho energético das edificações (LIU, MEYER e HOGAN, 2010, COMISSÃO EUROPEIA, 2002).

No ano de 2008 foi proposta pela Comissão Europeia e aprovada pelo Parlamento Europeu uma revisão da Diretiva 2002/91/CE, com mudanças fundamentais e uma reformulação de compromisso. Em 2010, foi emitida a Diretiva 2010/31/UE, na qual o âmbito de aplicação da Diretiva de 2002 foi ampliado, abolindo a exigência da limitação de reformas somente para grandes edificações. Os Estados Membros deveriam aplicar a nova Diretiva no prazo de dois anos e uma avaliação seria realizada em 2017 (LIU, MEYER e HOGAN, 2010; UNIÃO EUROPEIA, 2010).

A reformulação exige que todos os edifícios construídos após 2020, atendam ao conceito *Nearly Zero Energy Building* (NZEB), ou seja, tenham exigência energética quase nula, significando um desempenho energético elevado onde quase toda a energia consumida é obtida de fontes renováveis geradas nas proximidades. Tal exigência deverá ser cumprida pelos edifícios públicos após 2018 (LIU, MEYER e HOGAN, 2010; UNIÃO EUROPEIA, 2010).

Já pensando nos próximos passos, a Comissão Europeia em novembro de 2016 apresentou um pacote de medidas para manter a competitividade da UE, uma vez que a transição para energias limpas está mudando os mercados globais de energia. A Comissão pretende que o bloco conduza a transição para energia limpa e não somente se adapte a esta fonte de energia. Desta forma, a UE comprometeu-se a reduzir as emissões de CO₂ em pelo menos 40% até 2030, simultaneamente modernizando a economia, gerando emprego e crescimento para todos os cidadãos europeus. Na medida proposta são apresentados três objetivos principais: dar prioridade à eficiência energética, assumir a liderança mundial nas energias renováveis e estabelecer condições equitativas para os consumidores (COMISSÃO EUROPEIA, 2016).

Entre os programas mundiais de avaliação energética de edificações, recebe destaque o português, com certificações amplamente difundidas e consolidadas (TELLES, 2016). Pela experiência portuguesa no processo de certificação energética de edificações, observa-se a necessidade de maior apoio aos programas de eficiência energética, garantindo a sua obrigatoriedade (OLIVEIRA, 2013).

O Sistema de Certificação Energética dos Edifícios de Portugal, é obrigatório para todas edificações novas, sujeitas a reformas e existentes para contratos de venda e aluguel, totalizando 1.376.028 etiquetas expedidas desde sua implantação 08 de janeiro de 2018 (ADENE, 2018).

5 I PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM EM EDIFICAÇÕES

O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), iniciou, em 1984, a discussão com a sociedade brasileira sobre a criação de programas de avaliação da conformidade com foco no desempenho energético. Foi o primeiro passo para chegar ao que hoje é conhecido como Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) (PROCEL INFO, 2017).

O Brasil sofreu uma crise energética no início do Séc. XXI devido à escassez de chuvas, que prejudicou o funcionamento pleno das hidroelétricas, e, além disso, não contava com uma quantidade suficiente de fontes alternativas para geração de energia (BOTTAMEDI, 2011). Em resposta, o governo brasileiro publicou em 17 de outubro de 2001 a Lei N°10.295, conhecida como Lei da Eficiência Energética (BRASIL, 2001a), e regulamentada pelo Decreto N° 4.059, em 19 de dezembro de 2001 (BRASIL, 2001b). Tais documentos deram reforço jurídico para os diversos programas de avaliação energética vinculados ao PBE, que se encontravam em diferentes fases de implementação, alguns com etiquetagem compulsória e outros visavam a sua obrigatoriedade.

Em 2003, o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel) criou um subprograma voltado especificamente para as edificações, o Procel Edifica. No ano de 2005, o Procel foi nomeado responsável pela Secretaria Técnica de Edificações, para discutir as questões técnicas envolvendo os indicadores de eficiência energética. No ano seguinte, o INMETRO criou a Comissão Técnica que definiu os critérios para obtenção da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) para as edificações (PROCEL INFO, 2017).

Foram lançados em 2009 os primeiros documentos do PBE Edifica, denominados Requisitos Técnicos de Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C) e Requisitos de Avaliação da Conformidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações (RAC). No ano seguinte, foram lançados os Requisitos Técnicos de Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (RTQ-R) (PROCEL INFO, 2017).

A etiquetagem de edificações possibilita aos consumidores o conhecimento do nível de eficiência energética do imóvel, tornando-se uma ferramenta importante na tomada de decisão no momento de compra ou aluguel de um imóvel, além de promover a busca por edificações mais eficientes e redução no consumo de energia elétrica. Para o governo brasileiro, é um instrumento fundamental tanto para a análise do desempenho energético como para auxílio na melhoria de programas e regulamentações para promoção da eficiência energética nas edificações do país (ELETROBRÁS, INMETRO e CB3E, 2013).

No ano de 2016, o Brasil consumiu 520,03 TWh de eletricidade, sendo as

edificações responsáveis por aproximadamente 51% deste consumo, considerando os setores residencial com 25,6%; comercial com 17,2%; e público com 8,3% (EPE,2017).

Um potencial de redução de 30% no consumo de energia elétrica é estimado para as edificações que efetuarem reformas que contemplem os conceitos de eficiência energética e em até 50% para os novos edifícios que considerarem alternativas de eficiência energética desde a fase de projeto (PROCEL INFO, 2017).

Na Instrução Normativa N°02 de 2014 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), são definidas as regras para a utilização da ENCE em projetos de novas edificações públicas federais ou que recebam *retrofit*. Projetos de novas edificações devem, obrigatoriamente, obter a ENCE geral classe “A” e obras de *retrofit* devem ser feitas visando à obtenção da ENCE parcial classe “A” para o quesito reformado, salvo casos específicos de inviabilidade (MPOG, 2014).

Além dos edifícios públicos federais, outras categorias tendem a sair da etiquetagem voluntária para a obrigatória. Segundo o Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf), publicado em 2011, a regulamentação deve transformar em compulsória a ENCE para demais prédios públicos em um horizonte de 10 anos, edifícios comerciais e de serviços em 15 anos e residenciais em 20 anos (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2011).

Desde 2012 foi criado um acordo entre Brasil e Portugal para a etiquetagem em edificações, que pode ajudar a implantação e desenvolvimento do programa brasileiro, visto que a Agência para Energia de Portugal (Adene) detém um conhecimento prático, raro e reconhecido mundialmente na implementação de certificação energética em edificações. (PROCEL INFO, 2018).

A partir de 2014, o Procel Edifica e o Centro Brasileiro de Eficiência Energética em Edificações têm planejado uma mudança do método de avaliação do PBE Edifica. A nova versão dos regulamentos deve ser lançada em meados de 2018 e terá como principal mudança a apresentação do consumo de energia primária da edificação, assim como acontece em Portugal e diversos países da União Europeia (CB3E, 2017).

A atualização fornecerá o consumo real da edificação, auxiliando o consumidor na tomada de decisão na escolha e planejamento de seu imóvel. A proposta surgiu devido às limitações do atual método prescritivo do RTQ-C. A avaliação será baseada no consumo de energia primária e compara a edificação considerando suas características reais com a mesma edificação através de valores de referência, que são equivalentes a classe D da etiqueta de eficiência energética (CB3E, 2017).

O PBE Edifica, que tem caráter voluntário com exceção dos edifícios públicos federais, soma um total de 4.753 etiquetas expedidas desde a implantação do programa de etiquetagem até a atualização de 03 de janeiro de 2018 (INMETRO,

2018).

Na figura 3 são apresentadas a atual ENCE geral de projeto e a primeira página da ENCE geral de projeto proposta pela atualização, para edificações comerciais, de serviços e públicas.

As bonificações que atualmente podem elevar a classificação da edificação serão retiradas e passarão a ser consideradas no consumo total de energia primária da edificação. A avaliação dos sistemas (envoltória, iluminação e condicionamento de ar) realizada por equivalentes numéricos ponderados de consumo em kWh será substituída por uma classificação que analise a eficiência energética da edificação em uma escala baseada no consumo de energia primária (kWh/ano). No caso de geração de energia local por fonte renovável, este valor será descontado do total do consumo de energia primária. A classe energética D será estabelecida como valor de referência. O certificado ainda apresentará informações do uso racional de água e emissões de dióxido de carbono (INMETRO, 2010; CB3E, 2017).

Na figura 4 são apresentadas a atual ENCE de projeto e a primeira página da ENCE de projeto proposta pela atualização, para edificações residenciais.

Também serão excluídas as bonificações, que farão parte do cálculo do consumo de energia primária. As avaliações de desempenho de verão e inverno também serão desconsideradas e substituídas por uma escala percentual informativa de horas ocupadas de conforto. O aquecimento de água avaliado atualmente, será incluído e descontado no cálculo de consumo de energia primária da edificação. Ainda, serão apresentados o percentual de energia gerada por fontes renováveis locais, as emissões de CO₂ e o percentual de água economizada pelo uso racional (CB3E, 2017).

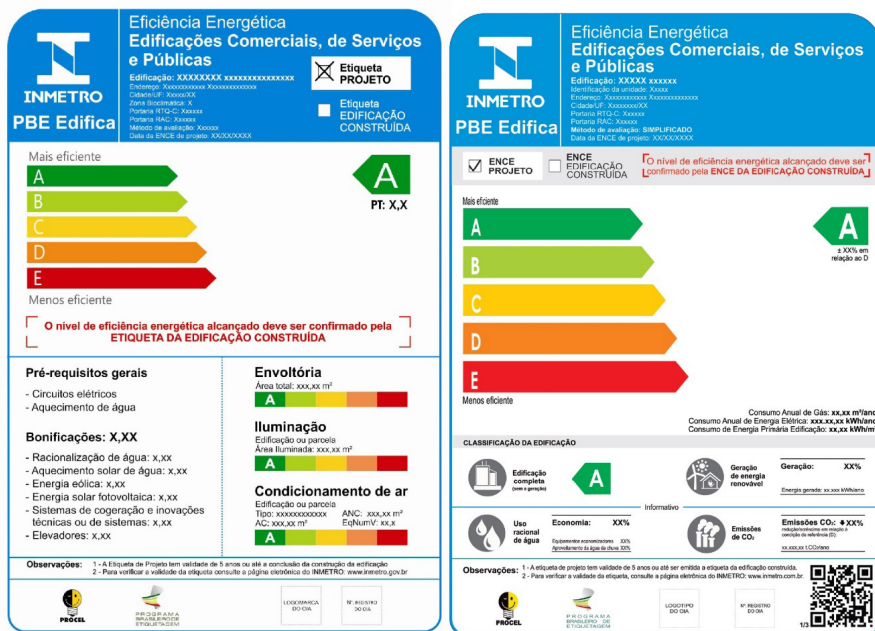


Figura 3: Modelo da ENCE atual e ENCE proposta pela atualização de Edificações comerciais, de serviços e públicas.

Fonte: INMETRO (2013); CB3E (2017).

Os documentos disponíveis para consulta pública com as propostas de atualização do método para a avaliação da eficiência energética em edificações com base na energia primária se limitam a questões técnicas e não apresentam, até este momento, recomendações de mudanças estruturais na aplicação da etiquetagem, como, por exemplo, em relação a obrigatoriedade da certificação energética de edifícios no Brasil (CB3E, 2017).

6 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do alto consumo de eletricidade no Brasil e sendo as edificações responsáveis por, aproximadamente, 51% deste consumo, fica evidente a necessidade da aplicação de requisitos regulatórios, como as certificações energéticas em edificações, que promovem e estimulam a melhoria da eficiência energética, benéfica tanto para o governo como para o consumidor final. A necessidade de constante atualização de metas e normas, a exemplo da UE, indica que a revisão no PBE Edifica é fundamental para o avanço destas certificações, em busca de um produto, ou seja, uma ENCE, mais amigável para o público e que além de apresentar uma estimativa real de consumo energético, trará informações sobre

as emissões de CO₂, uso racional de água e geração local de energia por fontes renováveis. Todavia, ainda será necessário estabelecer mudanças estruturais na aplicação da etiqueta, visando principalmente a sua obrigatoriedade, a fim de obter resultados significativos.

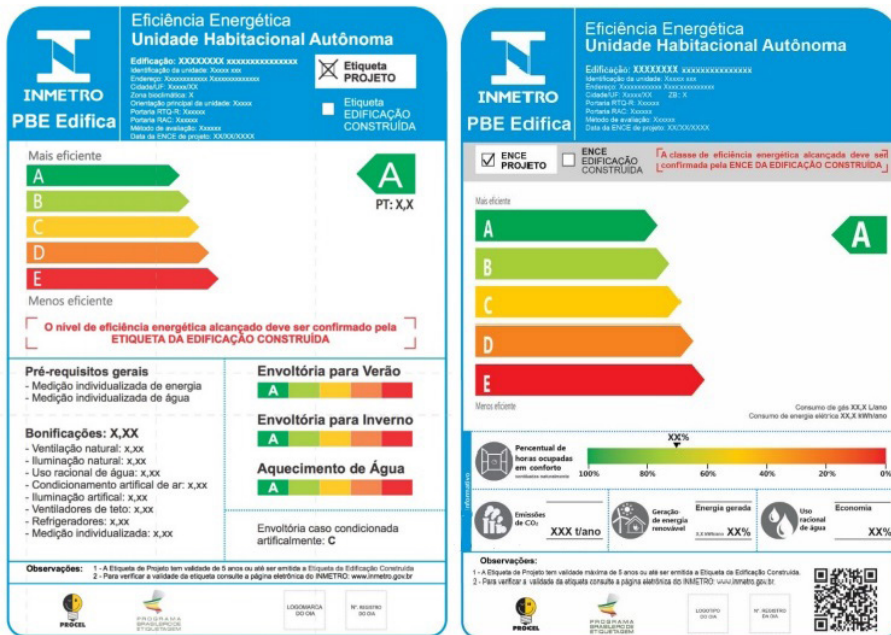


Figura 4: Modelo da ENCE atual e ENCE proposta pela atualização de Edificações residenciais.

Fonte: INMETRO (2013); CB3E (2017).

REFERÊNCIAS

ADENE – Agência para Energia. **Certificados Energéticos emitidos por tipo de edifício.** Disponível em: <<http://www.adene.pt/indicador/certificados-energeticos-emitidos-por-tipo-de-edificio>>. Acesso em 09 de janeiro de 2018.

ASHRAE. *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.* Disponível em: <<https://www.ashrae.org/>>. Acesso em 28 de abril de 2017.

ASSIS, E. S.; PEREIRA, E. M. D. ; SOUZA, R. V. G. ; DINIZ, A. S. A. C. **Habitação social e eficiência energética: um protótipo para o clima de Belo Horizonte.** In: II Congresso Brasileiro de Eficiência Energética, 2007, Vitória. Anais do II Congresso Brasileiro de Eficiência Energética. Vitória: Associação Brasileira de Eficiência Energética (ABEE)/Grupo de Eficiência Energética da UFES, 2007. v. 1. p. 1-7.

BOTTAMEDI, M. G. **Avaliação da eficiência energética de hotéis de quatro estrelas em Florianópolis: aplicação do programa de etiquetagem de edificações**. 2011. 179p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2011.

BRASIL. **Lei n. 10.295**, de 17 de outubro de 2001. Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências. Brasília, DF, 2001a.

_____. **Decreto n. 4.059**, de 19 de dezembro de 2001. Regulamenta a Lei n° 10.295, de 17 de outubro de 2001, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, e dá outras providências. Brasília, DF, 2001b.

BUGES, N. L. **Aplicabilidade da etiqueta de edificações do Programa Brasileiro de Etiquetagem em Mato Grosso do Sul**. 2014. 123p. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissional) – Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS. 2014.

CARLO, J.C.; LAMBERTS, R. **Parâmetros e métodos adotados no regulamento de etiquetagem da eficiência energética de edifícios – parte 1: método prescritivo**. Ambiente Construído, Porto Alegre, RS, v.10, p. 7–26, 2010.

CB3E – Centro Brasileiro de Eficiência Energética em Edificações. **Atualização e melhorias nos regulamentos técnicos da qualidade para o nível de eficiência energética de edificações**. Disponível em: <<http://cb3e.ufsc.br/etiquetagem/desenvolvimento/atividades-2012-2016>>. Acesso em 30 de dezembro de 2017.

COMISSÃO EUROPEIA. **Diretiva 2002/91/CE do Parlamento Europeu e do Conselho**, de 16 de dezembro de 2002, relativa ao desempenho energético dos edifícios, 2002.

_____. **Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Comitê das Regiões e ao Banco Europeu de Investimento – Energias limpas para todos os europeus**. Bruxelas, Bélgica. 2016.

ELETROBRÁS/Procel Edifica; INMETRO; CB3E/UFSC. **Introdução ao Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações**. Rio de Janeiro, 12 p. 2013.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Balço Energético Nacional 2017 – ano base 2016**. Brasília, DF. 2017.

FOSSATI, M. **Metodologia para avaliação da sustentabilidade de projetos de edifícios: o caso de escritórios em Florianópolis**. 2008. 342p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2008.

HARVEY, L. D. D. **A handbook on low-energy buildings and district-energy systems, fundamentals, techniques and examples**. Earthscan, Londres. 2006.

HUNN, B. D. **35 Years of Standard 90.1**. *ASHRAE Journal*. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. March, 2010.

IEA – *International Energy Agency*. **Key world energy statistics 2017**. Disponível em: <<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2017.pdf>>. Acesso em 29 de dezembro de 2017.

INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA.

Portaria N° 372, de 17 de setembro de 2010. Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviço e Públicos. Rio de Janeiro, 2010.

_____. **Portaria N° 50**, de 01 de fevereiro de 2013. Requisitos de Avaliação da Conformidade para Eficiência Energética de Edificações. Rio de Janeiro, 2013.

_____. **Tabelas de consumo/eficiência Energética - Edificações**. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/edificacoes.asp>>. Acesso em 09 de janeiro de 2018.

JANDA, K. B. **Worldwide status of energy standards for buildings: a 2009 update**. *European Council for an Energy Efficient Economy Summer Study, Proceedings*. 2009.

LIU, F.; MEYER, A. S.; HOGAN, J. F. **Mainstreaming Building Energy Efficiency Codes in Developing Countries: Global Experiences and Lessons from Early Adopters**. *World Bank Working Paper*, n°204. Washington. 2010.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. Departamento de Desenvolvimento Energético. **Plano Nacional de Eficiência Energética**; Premissas e Diretrizes Básicas, 2011.

MPOG - MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. **Instrução Normativa N° 02/2014**. Brasil, 2014.

OLIVEIRA, L. S. **Gestão energética de edificações públicas no Brasil**. 2013. 249 p. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2013.

PROCEL INFO – Eficiência Energética nas Edificações. Disponível em: < <http://www.procelinfo.com.br/> >. Acesso em 16 de março de 2017.

_____. Acordo Internacional para Etiquetagem em Edificações. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View=%7B8D1AC2E8-F790-4B7E-8DDD-CAF4CDD2BC34%7D&Team=¶ms=itemID=%7BBE7FF463-B84D-419F-A332-E6068F558150%7D;&UIPartUID=%7BD90F22DB-05D4-4644-A8F2-FAD4803C8898%7D#>>. Acesso em 05 de janeiro de 2018.

TELLES, C. P. **Proposta de simplificação do RTQ-R**. 2016. 118 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2016.

UNIÃO EUROPEIA. **Diretiva 2010/31/UE do Parlamento Europeu e do Conselho**, de 19 de maio de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios (reformulação), 2010.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ação despigmentante 170, 172

Água tratada 139, 140

Alimentação do gado 149, 154, 157

B

Baixas temperaturas 81

Biomassa residual 159, 163, 164, 165

C

Cadeia de soluções 95

Certificações de eficiência energética 27, 28, 31

Coletores solares evacuados 81

Companhia Energética de São Paulo 66, 67, 68, 69, 70

Compensação em créditos 41, 45, 47

Contaminação de rios 114

Corpos d'água 107, 124, 126, 127, 130, 133

Cosméticos sustentáveis 170

Crescimento populacional 114, 116, 126, 127

D

Desenvolvimento econômico 16, 20, 24, 95, 96, 100

Destinação do lodo 139

E

Edificações 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 67, 112

Eficiência energética 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 66, 68, 69

Estabelecimentos comerciais 103

Estações de tratamento de água 139, 147

G

Gestão de resíduos 95, 101, 114, 124

Gramínea Brachiaria 149, 154, 155

I

Impacto de mudanças 41, 43, 49

Instrumento de indução 16

Interdisciplinar 16, 23, 125

L

Laboratório de gastronomia 115, 117

Legislação 24, 27, 95, 130, 178

Locais inapropriados 103

M

Mensuração 118, 149, 152, 153

Metrópoles 2, 14, 139

Monocultivo 159

O

Óleo residual de fritura 103, 106, 108, 111

P

Parâmetros físico-químicos 126, 131, 134

Plantio consorciado 159, 160

Plataforma PSCAD/EMTDC 52

Política nacional de resíduos sólidos 95, 96, 101, 141, 144, 147

Política pública 103

Problemas ambientais 126, 127

Produção de pastagem 149, 152, 157

R

Racionalização 27, 123

Reforma tributária 16, 22

S

Saunas úmidas 82

Sistema fotovoltaico trifásico 52

Sistema solar 80, 82, 85, 90

Software 79

Software PVSYST 52

Software @Risk 41

Substâncias ativas naturais 170, 172, 175

T

Técnicas de cultivo 159

Tecnologia PEM 66

Testes de controle 67

Transbordo de esgoto 114

Tratamento de manchas na pele 170

Tributação ambiental 16, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26

V

Variáveis independentes 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49

Subtemas e Enfoques na Sustentabilidade 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Subtemas e Enfoques na Sustentabilidade 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 