

FORÇA, CRESCIMENTO E QUALIDADE DA ENGENHARIA CIVIL NO BRASIL 3



**FRANCIELE BRAGA MACHADO TULLIO
(ORGANIZADORA)**

Atena
Editora
Ano 2021

FORÇA, CRESCIMENTO E QUALIDADE DA ENGENHARIA CIVIL NO BRASIL 3



**FRANCIELE BRAGA MACHADO TULLIO
(ORGANIZADORA)**

Atena
Editora
Ano 2021

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

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto 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
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª 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 Alfnas

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 Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

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. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

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. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
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
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª 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
Prof^ª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
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
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
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/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
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Lilians Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª 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. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª 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
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª 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

Força, crescimento e qualidade da engenharia civil no Brasil 3

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Franciele Braga Machado Tullio

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F697 Força, crescimento e qualidade da engenharia civil no Brasil 3 / Organizadora Franciele Braga Machado Tullio. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-980-6

DOI 10.22533/at.ed.806211204

1. Engenharia civil. I. Tullio, Franciele Braga Machado (Organizadora). II. Título.

CDD 624

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; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A obra “Força, Crescimento e Qualidade na Engenharia Civil no Brasil 3” contempla trinta e um capítulos com pesquisas sobre temas gerais da engenharia civil.

A engenharia civil é uma importante ferramenta social, pois através dela é possível apresentar propostas de edificações com fins sociais, bem como levar saneamento básico para comunidades vulneráveis.

Muitos estudos buscam trazer soluções sustentáveis através da engenharia civil. A aplicação de diversos tipos de resíduos pode gerar novos produtos aplicados na construção civil e pavimentação.

Conhecer o comportamento de materiais de construção, bem como o desenvolvimento de novos produtos, bem como a análise do comportamento de estruturas em diversos métodos construtivos auxilia os profissionais e estudantes a avaliar suas escolhas.

Por fim, apresentamos um estudo sobre o, ainda presente, preconceito que a mulher sofre na área de engenharia civil.

Desejo que esta obra proporcione uma agradável leitura e fomente novas pesquisas, contribuindo para a força, o crescimento e a qualidade da engenharia civil no Brasil.

Franciele Braga Machado Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A INFLUÊNCIA DO USO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DE PEDRAS ORNAMENTAIS NAS PROPRIEDADES DE CONCRETOS E ARGAMASSAS

Ana Flávia Ramos Cruz
Cláudia Valéria Gávio Coura
Arthur Ferreira de Paiva
Lucas Machado Rocha
Matheus Pereira Mendes

DOI 10.22533/at.ed.8062112041

CAPÍTULO 2..... 17

ANÁLISE DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE CONCRETOS PRODUZIDOS COM SUBSTITUIÇÃO PACIAL DO AGREGADO MIÚDO PELO RCD

Lara Guizi Anoni
Ana Paula Moreno Trigo

DOI 10.22533/at.ed.8062112042

CAPÍTULO 3..... 25

APROVEITAMENTO DE REJEITO DE MINÉRIO DE FERRO COMO ADIÇÃO MINERAL À COMPÓSITOS CIMENTÍCIOS

Bruna Silva Almada
Alex Sovat Cancio
Marlo Souza Duarte
Fernanda Galvão de Paula
Nara Linhares Borges de Castro
Abner Araújo Fajardo
White José dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.8062112043

CAPÍTULO 4..... 39

AVALIAÇÃO DE MICROESTRUTURA DE PASTAS CIMENTÍCIAS COM ADIÇÃO DE REJEITO DE MINÉRIO DE FERRO DEPOSITADOS EM BARRAGEM DE LAMAS

Nara Linhares Borges de Castro
Laura Guimarães Lage
Carlos Augusto de Souza Oliveira
White José dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.8062112044

CAPÍTULO 5..... 52

ESTUDO DA VIABILIDADE DA SUBSTITUIÇÃO DE AGLOMERANTE POR RESÍDUOS VÍTREOS NA PRODUÇÃO DE PAVIMENTO INTERTRAVADO DE CONCRETO

Isabelle Aparecida Costa
Ricardo Schneider

DOI 10.22533/at.ed.8062112045

CAPÍTULO 6.....	59
LOGÍSTICA REVERSA COMO INSTRUMENTO SUSTENTÁVEL POTENCIALIZADOR PARA DIMINUIR O DESCARTE RESIDUAL	
Fernanda Francine Miranda Braz Maria Clara Pestana Calsa Adriane Mendes Vieira Mota	
DOI 10.22533/at.ed.8062112046	
CAPÍTULO 7.....	73
FABRICAÇÃO DE CONCRETO LEVE ESTRUTURAL UTILIZANDO FIBRAS DE CURAUÁ (ANANASERECTIFOLIUS) E RESÍDUOS DE ARGILA CALCINADA COMO AGREGADO	
Isnailson Feitosa Pinheiro Hilderson da Silva Freitas Samuel Cameli Fernandes Laerte Melo Barros	
DOI 10.22533/at.ed.8062112047	
CAPÍTULO 8.....	85
INTERFERÊNCIA DA CURA TÉRMICA NA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO EM FORMULAÇÕES A BASE DE EGAF E FGD	
Eduarda Pyro Magesk Desilvia Machado Louzada Alessandra Savazzini dos Reis Viviana Possamai Della Sagrillo	
DOI 10.22533/at.ed.8062112048	
CAPÍTULO 9.....	92
PAINÉIS CIMENTO-MADEIRA PRODUZIDOS COM RESÍDUOS DE EUCALIPTO	
Rebeca Fernandes Balsalobre Marcos Rafael Radaelli Fernando Nunes Cavalheiro Gustavo Savaris	
DOI 10.22533/at.ed.8062112049	
CAPÍTULO 10.....	102
REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE MADEIRA NA PRODUÇÃO DE PAINÉIS APLICADOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	
Lidianne do Nascimento Farias	
DOI 10.22533/at.ed.80621120410	
CAPÍTULO 11.....	112
ANÁLISE DA RESISTÊNCIA MECÂNICA DE CONCRETO ESTRUTURAL COM ADIÇÃO DE FIBRAS DE CARBONO	
Luiz Fernando Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.80621120411	

CAPÍTULO 12..... 118

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA MADEIRA TRATADA COM IGNIFUGANTES EM SITUAÇÕES DE INCÊNDIO

Gustavo Souza Silva
Ismael Francisco Dias Junior
Mayra Kethlyn da Silva Nascimento
Victor dos Santos Carneiro
Maria Fernanda Quintana Ytza

DOI 10.22533/at.ed.80621120412

CAPÍTULO 13..... 128

ESTUDO DE DOSAGEM DE CONCRETO LEVE COM RESISTÊNCIA PARA FINS ESTRUTURAIS

Lucas Antônio Morais Oliveira
Ingride Escaño
Ana Lúcia Homce de Cresce El Debs

DOI 10.22533/at.ed.80621120413

CAPÍTULO 14..... 142

INVESTIGAÇÃO DE REQUISITOS PARA ALVENARIA ESTRUTURAL

Rayza Beatriz Rosa Araújo
Walter Ladislau de Barros Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.80621120414

CAPÍTULO 15..... 155

PRODUÇÃO DE COMPOSTOS COM ÓXIDO DE EURÓPIO (Eu_2O_3): DOPAGEM POR ALUMÍNIO (Al), FERRO (Fe), CARBONO (C), COBRE (Cu) E TITÂNIO (Ti) POR DEPOSIÇÃO DE VAPOR IÔNICO (ARC-PVD)

Felipe Corrêa Ribeiro
Célio Marques
Daniel Rodrigues de Oliveira Novaes
Gilmar de Souza Dias
Isabelle Pereira Souza Dias
Isac Rossi Sylvestre
João Paulo Tailor de Matos Salvador
Júllia Sttefane de Oliveira
Lorena Silva Castello
Maykon Elias Batista
Rodrigo Vieira Rodrigues
Tales Costa de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.80621120415

CAPÍTULO 16..... 165

A INFLUÊNCIA DAS PONTES TÉRMICAS NO DESEMPENHO TÉRMICO, ENERGÉTICO E NAS ESTRUTURAS DAS EDIFICAÇÕES DA BAIXADA SANTISTA

Edmar Nascimento Lopes
Rodrigo Onofre de Oliveira
Itamar Gonçalves da Silva

Rodrigo Coelho Roberto

DOI 10.22533/at.ed.80621120416

SOBRE A ORGANIZADORA.....	175
ÍNDICE REMISSIVO.....	176

LOGÍSTICA REVERSA COMO INSTRUMENTO SUSTENTÁVEL POTENCIALIZADOR PARA DIMINUIR O DESCARTE RESIDUAL

Data de aceite: 01/04/2021

Data de submissão: 05/01/2021

Fernanda Francine Miranda Braz

Centro Universitário Maurício de Nassau
Recife – Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/6381609000845464>

Maria Clara Pestana Calsa

Centro Universitário Maurício de Nassau
Recife – Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/3207244201563601>

Adriane Mendes Vieira Mota

Centro Universitário Maurício de Nassau
Recife – Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/4032216015008017>

RESUMO: A crescente geração de resíduos sólidos associado ao descarte ambientalmente inadequado gera impacto negativo ao ecossistema. Para tal cenário com matéria-prima finita é necessário a criação de medidas que possam minimizar os efeitos danosos sobre o meio ambiente. O óleo vegetal usado em frituras se descartado incorretamente torna-se um resíduo com alto poder de poluição, possuindo percentuais de reciclagem inferior a 3%. Portanto, este trabalho objetiva fortalecer a importância da logística reversa (LR) como um instrumento sustentável e potencializador para diminuir o descarte residual e evidenciar o reaproveitamento de resíduos. Para isso, foi elaborado um questionário para identificar dos entrevistados os conhecimentos sobre LR, qualidade de vida

correlacionada ao meio ambiente, ciclo de vida, práticas comportamentais de descarte, impactos, ponto de entrega voluntária (PEV) para entender o baixo índice de coleta do OVR. Observou-se notável percentual dos entrevistados em desconhecer sobre LR e dos locais dos PEVs, que pode justificar o baixo índice de coleta, e afirmar que a LR é possível melhorar retorno de resíduos recicláveis e obter, além das vantagens econômicas, a social e ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento de resíduos, sustentabilidade, educação ambiental, óleo vegetal usado.

REVERSE LOGISTICS AS A SUSTAINABLE POTENTIALIZING INSTRUMENT TO REDUCE RESIDUAL DISPOSAL

ABSTRACT: The growing generation of solid waste associated with environmentally inappropriate disposal results in a negative impact on the ecosystem. For such scenario with finite raw material it is necessary to create measures that can minimize the harmful effects on the environment. The vegetable oil used in frying if discarded incorrectly becomes a residue with high pollution power, having percentages of recycling of less than 3%. Therefore, this work aims to strengthen the importance of reverse logistics (LR) as a sustainable and potentiating tool to reduce residual waste and evidence for the reuse of waste. For this purpose, a questionnaire was designed to identify the knowledge about LR, life quality correlated to the environment, life cycle, behavioral discard practices, impacts, voluntary delivery point (PEV) to understand the

low OVR. It was observed a remarkable percentage of respondents not knowing about LR and the locations of the PEVs, which can justify the low collection rate, and affirm that the LR can improve the return of recyclable waste and obtain, besides the economic, social and environmental advantages.

KEYWORDS: Residue management, sustainability, environmental education, used vegetable oil.

1 | INTRODUÇÃO

Conforme o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de 2016 (SNIS, 2018), o indicador médio da quantidade coletada de resíduos domiciliares e públicos para o Brasil foi de 0,94 kg/hab./dia, sinalizando, pelo terceiro ano seguido, queda nos valores coletados desde a edição do diagnóstico de 2014. Em contrapartida, Recife se destaca pelo volume de massa coletada com 1,38 kg/hab./dia e a região Nordeste representa 17% maior que o indicador médio nacional, ambos acima da média. A prática da coleta seletiva no país, embora demonstre avanços, ainda se encontra em patamar muito baixo, apenas 20% do total de municípios brasileiros que possuem a prática sob quaisquer modalidades, seja pelo descarte em pontos de entrega voluntária, seja pelo recolhimento porta a porta ou por sistemas mistos. Com isso, fica evidente da importância de incentivar e investir nesse serviço a fim de ampliar sua abrangência, pois na maior parte das cidades brasileiras não há forma adequada para destinação e tratamento de resíduos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, Lei Federal nº 12.305/10 (BRASIL, 2010a), inicia grande marco de um processo de articulações entre setor público, privado e a sociedade com obrigações e responsabilidades que devem ser de forma compartilhada, na busca por soluções para um dos principais problemas urbanos: a geração de resíduos. Segundo a PNRS e por meio do Decreto nº 7.404/10 (BRASIL, 2010b) que a regulamentou, traz a Logística reversa como sendo o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelas ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e restituição dos resíduos sólidos recicláveis ao setor empresarial para reaproveitamento em seu ciclo, ou em outros ciclos produtivos. A percepção responsável trouxe o entendimento de se resgatar os resíduos pós-consumo gerando a oportunidade de recapturar valor ou o descarte ambientalmente adequado. Conforme Tadeu et al. (2013, p. 145) a relevância da sustentabilidade por um mundo mais viável apresenta LR como um instrumento necessário para atender um universo de constantes transformações da cadeia produtiva e da crescente demanda do consumidor.

Dentre os resíduos sólidos gerados em grandes centros urbanos a maior fração está para a matéria orgânica com percentual acima de 50% e somados ao baixo índice de saneamento básico de rede de esgoto ressalta-se sobre o óleo vegetal residual (OVR) ou óleo de cozinha usado. Apesar de o OVR expressar um percentual mínimo do resíduo domiciliar o seu impacto negativo ao meio ambiente é grande. Corroborado por Braga

et al. (2015, p. 83), o óleo vegetal residual sendo uma matéria orgânica proveniente de esgotos domésticos geram impactos danosos aos corpos hídricos, reforça o autor (2015, p. 77) que a “água é um dos recursos naturais mais intensamente utilizados. É fundamental para a existência humana e a manutenção da vida e, para isso, deve estar presente no ambiente em quantidade e qualidade apropriadas”. Sabe-se que o óleo vegetal é um dos principais ingredientes, muitas vezes indispensável na preparação de algumas refeições, quando esse óleo residual proveniente de frituras é descartado de forma inadequada gera-se grande impacto ambiental, social e econômico, pois cada litro de óleo de cozinha pode contaminar 20 mil litros de água (BRASIL, 2017).

Pensar em outras maneiras eficientes para evitar que o óleo residual tome um rumo inadequado torna-se urgente, considerando ainda que crescente número de pontos alimentícios informais, tanto quanto estabelecimentos comerciais não fiscalizados, bem como as residências em sua maioria despejam direto nas redes de esgoto ou no solo, pia, vaso sanitário, ralo e outros. O descarte inadequado do OVR causa efeito negativo diminuindo a qualidade dos recursos hídricos, produtividade do solo, aumento do efeito estufa, danos à saúde do ser humano e animais, e, em contrapartida aumentando o custo no aspecto financeiro para correção e tratamento do dano. Essa constatação justifica o desenvolvimento de pesquisas que possam contribuir com o entendimento dessa situação e apontar alternativas para lidar com melhores práticas ambientais. Assim, este estudo teve como objetivo analisar a importância da logística reversa como instrumento sustentável para o aumento do ciclo de vida do óleo vegetal residual na Região Metropolitana do Recife-RMR. A pesquisa de percepção socioambiental além de trazer os conceitos de desenvolvimento sustentável, logística reversa e abordar os impactos do óleo de cozinha usado, também procurou entender os motivos que levam ao irrisório volume de óleo descartado adequadamente e a problematizar sua correlação com adesão às práticas da coleta seletiva ainda está muito inferior do necessário para minimizar os impactos. Não obstante de perceber a importância da educação ambiental (EA) para maior participação e envolvimento da sociedade para mudanças mais sustentáveis que só é possível se vierem agregadas à disseminação de amplo conhecimento, sensibilização e práticas que produzam melhores resultados.

2 | METODOLOGIA

Consiste na elaboração de pesquisa de percepção socioambiental direcionada ao público consumidor da Região Metropolitana do Recife, empírica, de abordagem mista, ou seja, análise de dados quantitativos e qualitativos, e tendo a aplicação de questionários como ferramenta de coleta. Os dados foram adquiridos em duas fases (2015 e 2018) com o efeito de comparar resultados em amostras coincidentes ou não, como também, considerando a relevância do tema buscou-se o propósito de compreender melhor a

realidade mais aprofundada para explicar quais as formas de descarte, se pratica coleta seletiva do óleo residual de cozinha, volume potencial consumido de óleo vegetal; conhecimentos relacionados aos impactos positivos e negativos, logística reversa e ciclo de vida do produto e sobre os pontos de entrega voluntária para óleo de cozinha usado.

Sendo assim, o universo total da amostra foi de 391 (trezentos e noventa e um) entrevistados. As três primeiras perguntas trataram da caracterização do perfil socioeconômico, envolvendo aspectos: identidade biológica, idade e escolaridade; da 4^a (quarta) até 14^a (décima quarta) perguntas, foi de fundamental importância, para embasamento e análise foi através do método quali-quantitativo, com isso obter dados mais próximos do real e visão ampla da problemática.

3 | RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1 Pesquisa de percepção socioambiental

A pergunta inicial buscou identificar a identidade biológica do entrevistado, e conforme constatado, nos dois anos da pesquisa, a maioria das entrevistas média acima de 70% foi do sexo feminino, ficando em 2018 com uma parcela ainda menor para o sexo masculino. Esse comparativo que destaca a maior participação das mulheres, conforme salientou Bruschini (2007), uma provável explicação para maior participação das mulheres, é que elas estão expostas a grande dinamismo e diversidade de papéis sociais, como cuidar de crianças, dos afazeres domésticos e trabalho fora de casa, acumulando tarefas. **Posteriormente, segunda pergunta**, mostra a constituição dos entrevistados quanto a sua faixa etária no momento da pesquisa e pode perceber maior público média de 73% dos entrevistados com faixa etária de 20 a 39 anos. Em seguida, **terceira pergunta**, foi a respeito do grau de escolaridade e a maior parcela da amostra entrevistada, média de 68,15%, afirmou ter nível de instrução educacional de graduação e/ou especialização. Pode-se inferir que o perfil desse público obtenha mais acesso a conteúdo educacional, mas não está intrínseco, mesmo que hipoteticamente, melhores ou adequadas práticas sustentáveis em face do maior nível de conhecimento adquirido.

A partir das questões em diante, com o propósito de perceber a relação de responsabilidade dos indivíduos por suas ações que afetam o ambiente, através de seu conhecimento, consciência e comportamento, as análises das perguntas 4^a a 14^a e suas respectivas respostas ao questionário permitiram as seguintes observações:

- **Quarta pergunta:** nesta questão, conforme Figura 1, buscou-se ter conhecimento se o indivíduo consegue associar a importância do meio ambiente para sua qualidade de vida, ou seja, se consegue ver correspondência direta e proporcional entre sua qualidade de vida e o equilíbrio ambiental.

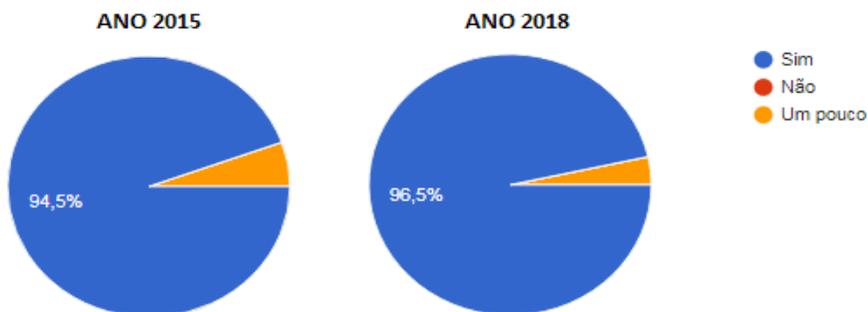


Figura 1 – Gráfico da distribuição quanto à importância do meio ambiente para a qualidade de vida.

De acordo com os dados da Figura 1, pode-se analisar de forma bem clara que nos dois períodos da pesquisa, as pessoas eram bastante conscientes dessa relação, sendo expressivo o entendimento da importância dessa consciência ambiental. Os dados mostraram: o percentual de 94,5% em 2015 e no ano de 2018, o percentual foi de 96,5% para o “SIM”. Muitos especialistas atestam que, num primeiro momento, a solução para os problemas ambientais tem relação com o início de uma geração ambientalmente consciente, alcançada através da educação ambiental, que propicia a formação de cidadãos capazes de assimilar o meio e suas relações, e atuar de forma crítica diante das adversidades (VINHOLI JÚNIOR; LEHN; DUTRA, 2012). Através da enquete realizada pelo professor Ribemboim (2012) sobre ‘Qualidade Ambiental do Recife’ expressiu que o público não está contente com a realidade. “Dentre os 303 votantes, 71% das pessoas acham que no Recife a qualidade ambiental é péssima ou ruim, enquanto que apenas 6% julgam-na como boa ou excelente. Os restantes 23% consideram-na ‘mais ou menos’. É de senso comum considerar que não é possível pensar em um ambiente sustentável sem a existência de uma sociedade informada e consciente. E para garantir a permanência de um ambiente sadio para toda a comunidade é necessária conscientização e de forma abrangente.

- **Quinta pergunta:** nesta questão (Figura 2) foi perguntado ao entrevistado se ele ficava preocupado com o meio ambiente que estava deixando para geração futura.

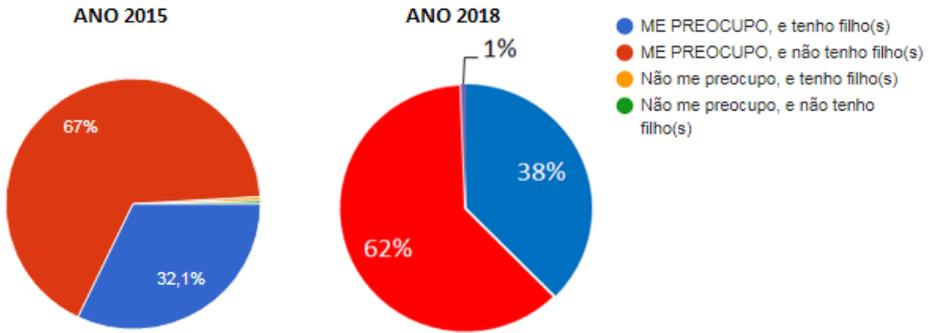


Figura 2 – Gráfico da distribuição quanto à preocupação com meio ambiente que deixará para futura geração.

Um dado interessante constatado na Figura 2 foi que a maioria considera estar preocupados com o futuro do meio ambiente, mesmo que entre essas pessoas, 67% em 2015, e 62% em 2018 não tenham filho no momento da pesquisa, trazendo mais uma vez a percepção de que a sociedade tem responsabilidade a assumir com a situação crítica do meio ambiente. Essa questão reforça o objetivo do conceito “desenvolvimento sustentável”: ‘é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades’ (BARBOSA, 2008, p.2).

- **Sexta pergunta:** buscou saber quanto da participação do indivíduo em cursos ou palestras sobre Educação Ambiental (EA), conforme Figura 3.

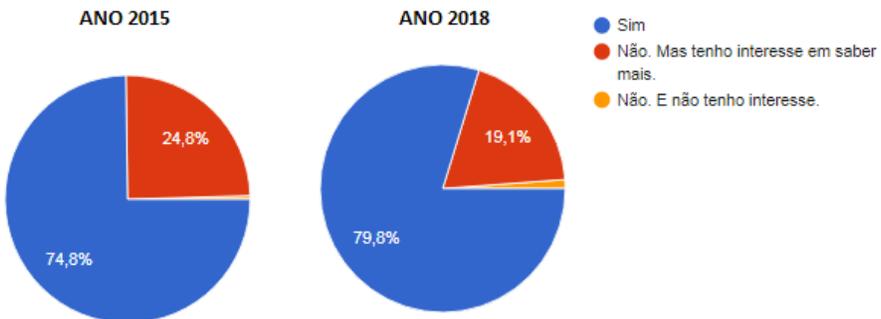


Figura 3 – Gráfico da distribuição sobre a participação em ação pedagógica relacionada à educação ambiental à educação ambiental.

Ao analisar a Figura 3 pode-se afirmar que a maioria dos indivíduos, acima de 70%, alegou saber algo a respeito sobre EA. Outro ponto foi o reconhecimento da importância da EA, uma vez que se encontra, respectivamente, o percentual de 24,8% em 2015, e o

percentual de 19,1% em 2018, de entrevistados, que afirmaram não ter tido contato com Educação Ambiental, mas esses mesmos se mostraram interessados em saber mais sobre o assunto. Isso de certo modo, sinaliza para que a disseminação dessa educação seja cada vez mais efetiva nas escolas e nas mídias sobre esse tema, principalmente devido às mudanças climáticas e seus efeitos, além dos desastres ambientais veiculados.

- **Sétima pergunta:** buscou neste quesito o conhecimento da quantificação de uso de óleo de cozinha usado por mês. Em face aos dados apresentados, a Figura 4 expressa estimativa da quantidade do consumo de óleo de cozinha, e é importante sinalizar que a pesquisa de 2015 traz a questão fechada, porém foi pertinente abrir a questão (resposta aberta) durante a pesquisa de 2018, para se ter oportunidade de saber outros tipos de uso de fonte vegetal ou outra perspectiva não abordada nas opções pré-definida.

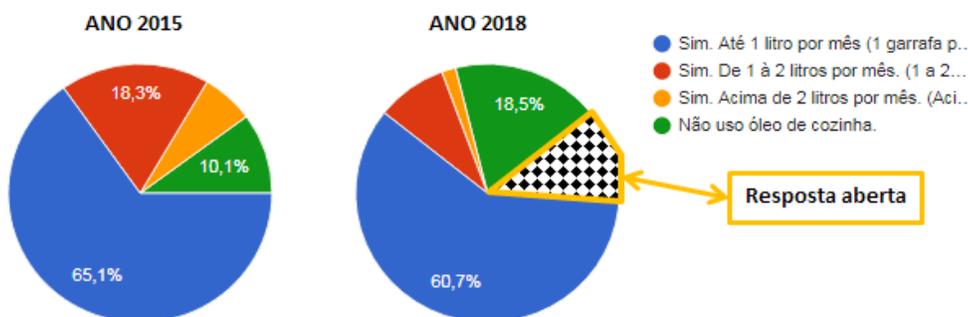


Figura 4 – Gráfico da distribuição do quantitativo de consumo de óleo de cozinha na preparação de alimentos, estimado em litro por mês.

Pode-se dizer que nos dois anos da pesquisa (Figura 4) predominam o uso do óleo vegetal para uso culinário, representado em 2015, o percentual foi de 89,8%; e em 2018, o percentual diminuiu em relação à pesquisa anterior, um pouco maior que 71%. Como também podemos analisar a mudança do comportamento alimentar quanto ao grupo de pessoas que não usam óleo vegetal, verificando que quase dobrou o percentual, assim, no ano de 2015 representava 10,1% que não usa óleo de cozinha, e em 2018 esse número passou a ser 18,5%. E para a questão aberta, observou que cinco entrevistados têm o azeite como fonte para uso no preparo em alimentos e um para óleo de côco.

Segundo a Ecóleo (2018), o Brasil produz nove bilhões de litros de óleos vegetais por ano, sendo 1/3 (três bilhões de litros) destinado aos óleos comestíveis. E conforme relata Embrapa (2018), o consumo *per capita* no Brasil é de 20 litros por ano e se admiti perda de 50% no processo de fritura. Isso significa que uma população com quase 4 milhões de habitantes, exemplo da Região Metropolitana do Recife, consumirá 80 milhões

de óleo comestível em um ano e estima-se volume residual de 40 milhões de litros. O óleo vegetal usado pode ter dois destinos: tornar-se um insumo para reaproveitamento em novos produtos ou o descarte ambientalmente inadequado com alto potencial de danos.

- **Oitava pergunta:** teve como perspectiva, representada pela Figura 5, o comportamento da população ao quanto modo de descarte do óleo vegetal residual.

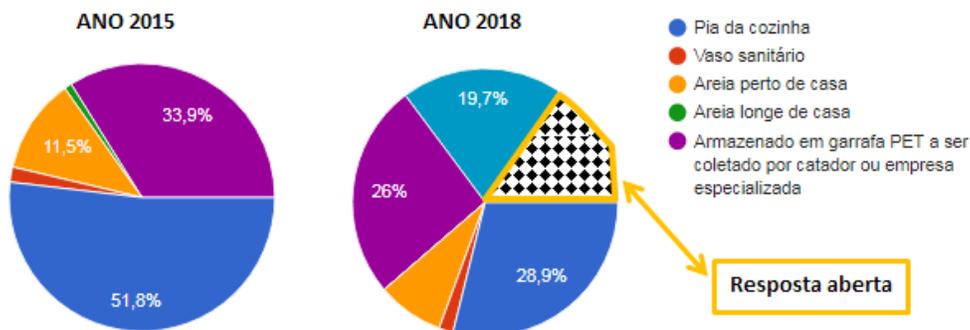


Figura 5 – Gráfico da distribuição da prática de descarte do OVR.

Analisado a Figura 5 quanto ao modo de descarte, se adequado ou não adequado, pode-se afirmar que a parcela de entrevistados que respondeu como prática adequada é muito pequena, compreendendo armazenamento do resíduo líquido em recipiente hermético, para o descarte do óleo de cozinha usado. Nota-se ainda que o percentual de entrevistados em 2018 é ainda menor quando comparado a pesquisa de 2015 para aqueles que descartas o resíduo corretamente. Segundo a engenheira química Reis (2007), muito embora o óleo residual represente um percentual irrisório dos resíduos sólidos descartados, ele tem alto poder de degradação ambiental, e completa “se jogado na rede de esgoto, o óleo de cozinha encarece o tratamento de resíduos em até 45%, e o que permanece nos rios provoca a impermeabilização dos leitos e terrenos adjacentes, o que contribui para que ocorram enchentes”.

Conforme dados da UFPE ([2016?]) relativo a alguns impactos negativos, que além de custeio do reparo ser elevado, tem-se “o entupimento das tubulações no sistema de esgoto, das enchentes e das proliferações de doenças, quando o óleo residual é descartado em pias”; e, “contaminação do solo, quando descartado no meio ambiente diretamente.

- **Nona pergunta:** nessa questão, apresentado na Figura 6, buscou-se saber a proximidade do entrevistado quanto ao seu conhecimento do termo e práticas da “Logística Reversa”.

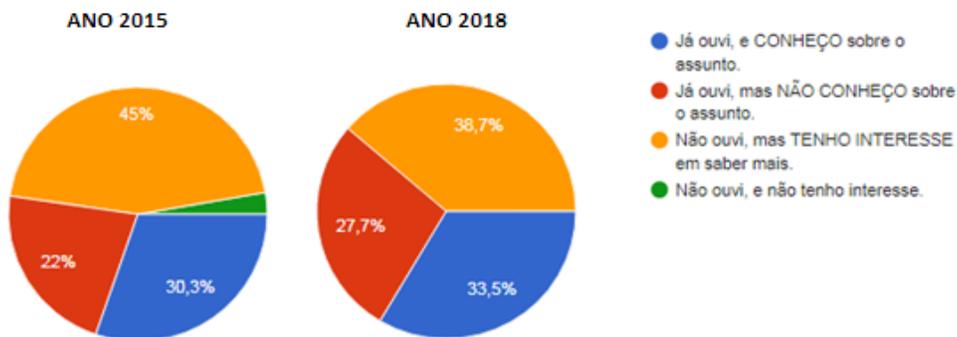


Figura 6 – Gráfico da distribuição do conhecimento do conceito de LR.

Os dados apresentados na Figura 6 uma grande parcela, em torno de 70%, dos entrevistados tem desconhecimento do conceito de “logística reversa”, e pode-se observar um quadro interessante que talvez justifique a alta quantidade de consumidores que descarta de forma inadequada, comparada com questão anterior, uma vez que não se tem o conhecimento dos benefícios da logística reversa. Com isso, carreando possível comprometimento ao ciclo inverso do produto pós-consumo uma vez que a falta de conhecimento pode diminuir o potencial de recolhimento do resíduo em escala para reciclagem. A atividade da logística reversa acarreta o retorno dos resíduos ao ciclo produtivo, agregando valor ao produto (GOTO; SOUZA, 2008). Essa atividade busca, também, reduzir a utilização de matéria-prima virgem através da reciclagem e reprocessamento para geração de novos produtos.

- **Décima pergunta:** representada pela Figura 7, questionado aos entrevistados se sabiam dos impactos negativos. Não se buscou uma definição formal, mas sim como o indivíduo percebia ou entendia o resultado de sua prática habitual de descarte.

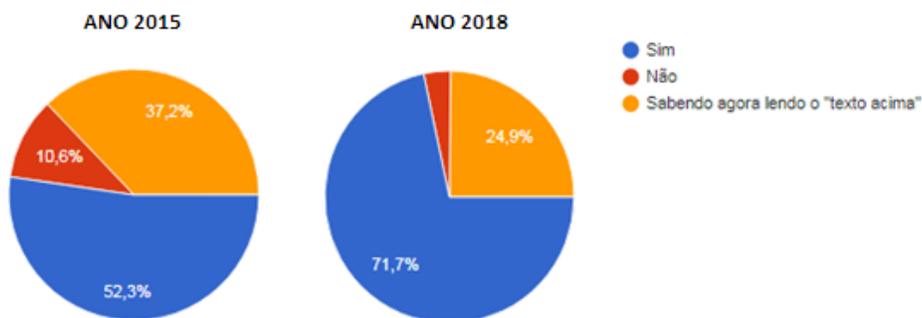


Figura 7 – Gráfico da distribuição do saber dos impactos negativos decorrentes de descarte incorreto do óleo de cozinha.

Conforme os dados, Figura 7, nota-se que a maioria é ciente do impacto negativo causado ao meio ambiente e sabe-se que o resíduo quando não tratado adequadamente, pode ser responsável por impactos graves. Infelizmente, existe uma parcela que não sabe das consequências geradas ao meio ambiente por padrões comportamentais inadequados. E outra parcela considerável, em torno de 30%, somente tomou conhecimento durante a entrevista. Tanto na pesquisa em 2015 e na de 2018, é relevante ressaltar que há maior percentual no desconhecimento sobre os efeitos dos impactos negativos, que são esses que desequilibram o meio ambiente. Nesse sentido, cabe destacar o papel da educação ambiental, pois assume cada vez mais uma função transformadora, na qual a responsabilização compartilhada dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover o desenvolvimento sustentável.

- **Décima primeira pergunta:** representadas pela Figura 8, questionado aos entrevistados se sabiam dos impactos positivos. Não se buscou uma definição formal, mas sim como o indivíduo percebia ou entendia o resultado de sua prática habitual.

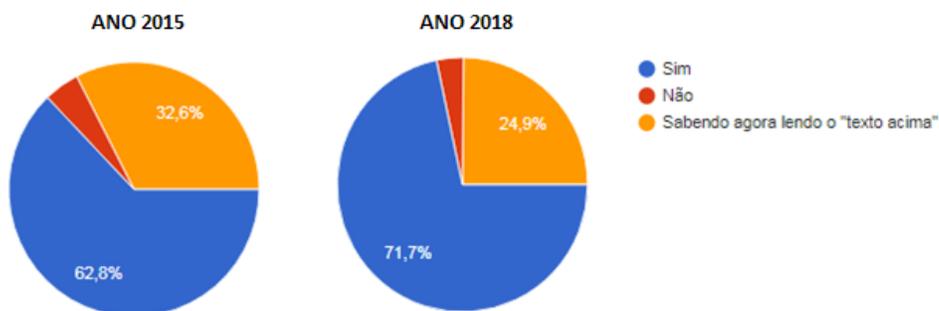


Figura 8 – Gráfico da distribuição quanto sabiam dos impactos positivos decorrentes de descarte incorreto do óleo de cozinha.

A análise da Figura 8, em relação aos impactos positivos gerados pelas boas práticas comportamentais, corresponde positivamente, a maioria disse que conhecem os impactos positivos advindos do descarte correto do resíduo vegetal. Outra parcela considerável, em torno de 30%, somente tomou conhecimento do impacto positivo durante a entrevista. Infelizmente, apesar do saber dos impactos positivos, as práticas de descarte inadequado não diminuem e os baixos percentuais apresentados nos estudos científicos ou programas de reciclagem do óleo de cozinha usado, apesar das leis e decretos pertinentes, apontam montante coletado de óleos vegetais usados para reciclagem apresenta-se apenas 1% (um por cento), equivalente a 6,5 milhões de litros de óleos usados coletados (ECÓLEO, 2018) ou percentuais de coleta não superior a 3%.

- **Décima segunda pergunta:** representada na Figura 9, têm-se a perspectiva do conhecimento do consumidor quanto a sua responsabilidade com o ciclo de vida dos produtos, no caso, resíduos de óleo de cozinha.

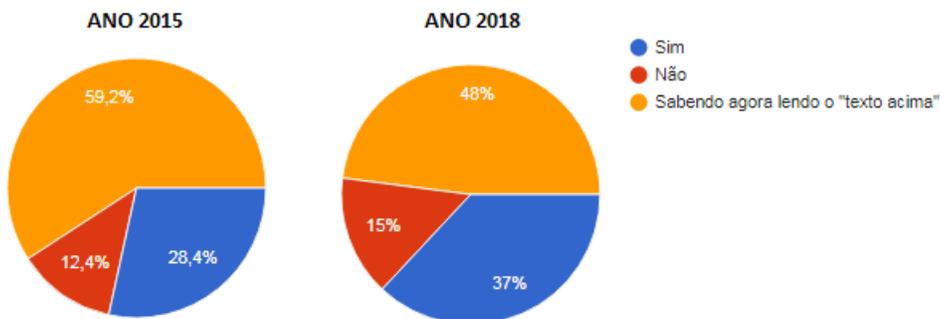


Figura 9 – Gráfico de distribuição do saber da responsabilidade quanto ao ciclo de vida do produto.

Observa-se na Figura 9, que menos de 40% dos entrevistados sabem que são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos (em específico, óleo vegetal residual) através do correto acondicionamento e destinação final adequada para coleta ou devolução. É importante reforçar que a vida do produto não acaba ao ser descartado, pois continua o seu processo podendo ser reciclado ou reaproveitado. Reforça-se tanto na PNRS, Lei nº 12.305/10 (BRASIL, 2010a), quanto no Decreto Nº 7.404/10 (BRASIL, 2010b), sobre a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa. A legislação impõe a todos os geradores de passivo ambiental, inclusive ao cidadão comum, a obrigação de colaborar com a gestão mais racional dos resíduos. O OVR coletado e reciclado, ganha revalorização aumentando seu ciclo de vida com reincorporação nas industriais para fabricação de novos produtos: sabão, glicerina, padronização para a composição de tintas, produção de farinha básica para ração animal, massa de vidraceiro, geração de energia elétrica, e que a maior parcela do óleo reciclado vai para a geração de biodiesel.

- **Décima terceira pergunta:** conforme Figura 10 verifica-se a percepção do entrevistado quanto ao conhecimento de locais disponíveis de ponto de entrega voluntário - PEV, próximo à sua residência ou trabalho, específico para óleo de cozinha.

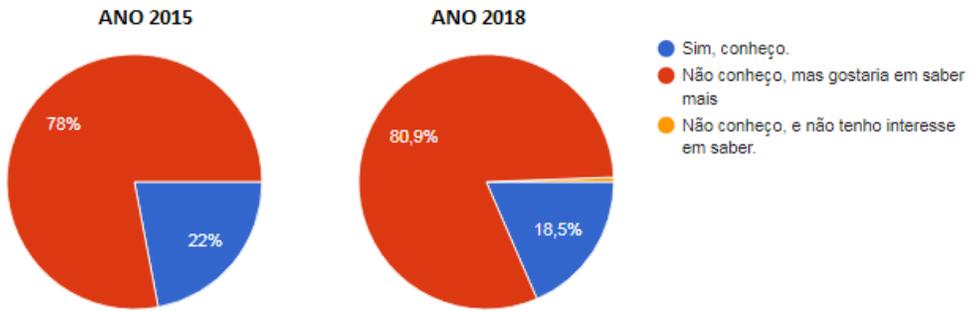


Figura 10 – Gráfico de distribuição do conhecimento da disposição de pontos de entrega voluntária para o descarte correto do óleo de cozinha.

De acordo a Figura 10 percebe-se alto índice do percentual, em torno de 80%, que os entrevistados afirmam desconhecimento da disposição de pontos de entrega voluntária – PEV, que são locais estratégicos onde o consumidor pode levar seus materiais recicláveis, sendo um complemento ao sistema de coleta seletiva, pois, os cidadãos podem levar seus recicláveis. Corrobora, hipoteticamente, ao alto índice do descarte inadequado ambientalmente, como apresentado na oitava pergunta (Figura 5), e que seja, talvez, justificado pela falta de conhecimento da locação dos PEVs, ou de outros postos de coleta perto da moradia; e, mais efetiva divulgação de campanhas de educação ambiental capaz de provocar maior envolvimento e sensibilização da sociedade.

- **Décima quarta pergunta:** buscou-se saber do entrevistado se após a pesquisa de percepção socioambiental o motivou a aderir a programas de coletas seletivas e/ou às práticas corretas para o descarte do óleo vegetal residual (Figura 11).

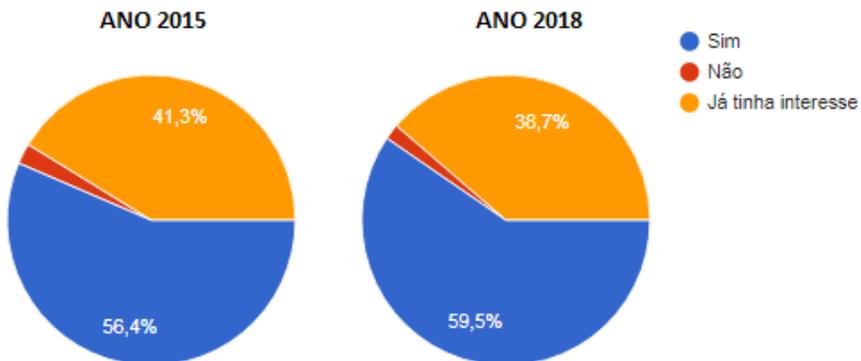


Figura 11 – Gráfico da distribuição dos entrevistados que despertou interesse em participar de programas de coleta residual do óleo de cozinha.

Analisado a Figura 11, percebe-se percentual acima de 95% dos entrevistados que demonstram interesse em participar de programas de coleta seletiva e práticas ambientalmente adequadas, e evitar assim descartes incorretos ou outro comportamento que venha comprometer o ecossistema.

4 | CONCLUSÃO

O presente estudo destacou a importância da Logística Reversa do óleo de cozinha residual como meio de diminuir os impactos ambientais, gerando oportunidade em potencial para contribuição econômica e social com mais um novo insumo reciclável e que reduz de forma significativa os danos ao ecossistema. Conforme Tamaio (2000), EA é condição necessária para modificar o cenário de crescente degradação socioambiental, mas ela ainda sozinha não é o bastante, e sim mais uma ferramenta de mediação necessária entre culturas, comportamentos diferenciados e interesses de grupos sociais para a construção das transformações a serem alcançadas. Por fim, pode-se observar como um dos resultados da pesquisa, o efeito positivo que a educação ambiental tem em sensibilizar e gerar melhor conscientização, onde a partir dos questionários essa interferência motivou ao esclarecimento das perguntas, com os textos complementares que objetivava em contextualizar e esclarecer sobre o tema.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira para sensibilização, coleta e reciclagem de resíduos de óleo comestível - ECÓLEO. **Reciclagem**. Disponível em: <http://ecoleo.org.br/projetos/6766-2/>. Acesso em jul. de 2018.

BARBOSA, Gisele Silva. **O Desafio do desenvolvimento sustentável**. Revista Visões. Rio de Janeiro, 4º ed. vol. I, n.04. jan/jun. 2008.

BRAGA et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**: O desafio do desenvolvimento sustentável. 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 318p.

BRASIL, Presidência da República. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. 2010a. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em 18 out. de 2018.

BRASIL, Presidência da República. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. 2010b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em 18 out. de 2018.

BRASIL, Governo do Brasil, **Óleo de cozinha pode ser descartado de forma consciente**. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/noticias/meio-ambiente/2014/08/oleo-de-cozinha-pode-ser-descartado-de-forma-consciente>. Acesso em: 27 de dez. de 2017.

BRASIL, Ministério das Cidades, **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS**: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2016. Brasília, 2018. 188p.

BRUSCHINI, M. C. A., **Trabalho e gênero no Brasil nos últimos dez anos**. Cadernos de Pesquisa, v. 37, n. 132, set./dez., p. 537-572, 2007.

EMBRAPA. **Biodiesel**: Inovação para sustentabilidade. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/855547/1/biodieselinovacaoparasustentabilidade.pdf>. Acesso em jul. de 2018.

GOTO, A. K.; SOUZA, M. T. S. **A Contribuição da Logística Reversa na Gestão de Resíduos Sólidos**: uma Análise dos Canais Reversos de Pneumáticos. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 35., Anais... Rio de Janeiro: ANPAD, 2008.

REIS, M. F. P.. **Destinação de óleos de fritura**. Entrevista concedida em set. 2007. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/ensinodareportagem/meiob/oleofritura.html>>. Acesso em: dez. 2015.

RIBEMBOIM, J. A. Enquete publicada em 2012 em blog particular “**Mais verde, menos muros**”. Disponível em: <http://jacquesribemboim.com/2012/03/18/enquete-sobre-qualidade-ambiental-do-recife/?blogsub=confirming#subscribe-blog>. Acesso em: dez. 2015.

TADEU, U. F. B. et al. **Logística Reversa e Sustentabilidade**. 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 192p.

TAMAIIO, I. **A Mediação do professor na construção do conceito de natureza**. Campinas, 2000. Dissertação (Mestr.) FE/Unicamp

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE. **Manual Óleo de fritura**. Recife: DGA - Diretoria de Gestão Ambiental, [2016?]. 10p. Disponível em:<<https://www.ufpe.br/sinfra/guias-e-manuais>>. Acesso em out. 2018

VINHOLI J. A. J.; LEHN, C. R.; DUTRA, P. F. F. **Educação ambiental e preservação da biodiversidade**: relato de um estudo de caso com a fauna pantaneira. Revista Agroambiental, Pouso Alegre, v. 4, n. 1, p. 21 – 24 de abril, 2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adição mineral ao cimento 25

Agregado leve 73, 75, 83, 128, 131, 133, 136, 138, 140

Agregados reciclados 17, 21, 23, 24

Alvenaria estrutural 51, 142, 143, 144, 145, 146, 149, 153, 154

Aproveitamento de resíduos 1, 25, 42, 108

Argila calcinada 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 83, 84, 140

Argila expandida 73, 75, 76, 79, 80, 81, 84, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 137, 138, 139, 140

C

Cedrinho 118, 119, 120, 122, 125, 126

Cimentos com adições 25

Concreto estrutural 17, 112, 113, 128, 129, 138, 140

Concreto leve 73, 75, 76, 83, 84, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140

Concretos especiais 74, 112, 117

Construção civil 1, 2, 3, 4, 15, 17, 22, 23, 25, 26, 36, 37, 39, 41, 43, 52, 53, 58, 73, 74, 75, 76, 84, 86, 93, 94, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 110, 113, 118, 119, 120, 125, 126, 129, 139, 142, 143, 167

Cura térmica 85, 87, 88, 89

Custo 14, 52, 57, 61, 73, 93, 105, 109, 112, 117, 129, 143, 157

D

Demolição 17, 23, 24

Dosagem de concreto 128, 133, 134

E

Educação ambiental 59, 61, 63, 64, 65, 68, 70, 71, 72

Erros 142, 143, 146, 147, 153

Execução 33, 142, 143, 144, 145, 154

F

Fibra de carbono 112, 113, 114, 117

Fibras de curauá 73, 78, 83

G

Gerenciamento de resíduos 59, 104

Gesso FGD 85, 86, 87

I

Ignífugo 118, 123, 125

Incêndio 30, 118, 120, 121, 122, 125, 126, 127

M

Madeira-cimento 92, 96, 104

Materiais de construção 1, 15, 22, 43, 87

Meio ambiente 2, 50, 52, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 66, 68, 74, 75, 77, 90, 93, 101, 102, 103, 120, 127

Microestrutura 35, 39, 41, 42, 44, 45, 46, 50, 84, 132, 140

O

Óleo vegetal usado 59, 66

P

Painéis 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113

Painéis aglomerados 102, 105, 106, 107, 109, 110, 111

Painéis de partículas 102, 106

Painéis OSB 102, 106, 107, 109, 110, 111

Pasta 10, 27, 30, 31, 33, 35, 39, 41, 42, 44, 47, 48, 49, 75, 76, 83, 85, 88, 89, 91, 137, 138, 140

Paver 52, 53, 55, 56, 57

Pinus pinaster 118, 119, 124, 125, 126

Propriedades mecânicas 17, 23, 28, 36, 49, 57, 73, 80, 84, 87, 112, 113, 122, 133

R

Reaproveitamento de resíduos 59, 85, 92, 102, 103, 104

Rejeito de mineração de ferro 25, 43, 49

Rejeito de minério de ferro 25, 37, 39

Requisitos 16, 90, 106, 109, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 153, 166

Resíduos de construção 17, 23, 24

Resíduos de madeira 92, 93, 94, 95, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110

Resíduos industriais 1, 2, 58, 85, 86, 87, 105, 111

Resíduos vítreos 52, 53, 58

Resistência 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 44, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 73, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 92, 93, 99, 100, 105, 109, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 168

Resistência mecânica à compressão 81, 128

Rochas 1, 2, 3, 4, 5, 15, 16, 113, 130

S

Substituição de aglomerante 52

Sustentabilidade 17, 39, 52, 59, 60, 72, 119, 127, 130

FORÇA, CRESCIMENTO E QUALIDADE DA ENGENHARIA CIVIL NO BRASIL 3



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



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



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2021

FORÇA, CRESCIMENTO E QUALIDADE DA ENGENHARIA CIVIL NO BRASIL 3



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



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



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2021