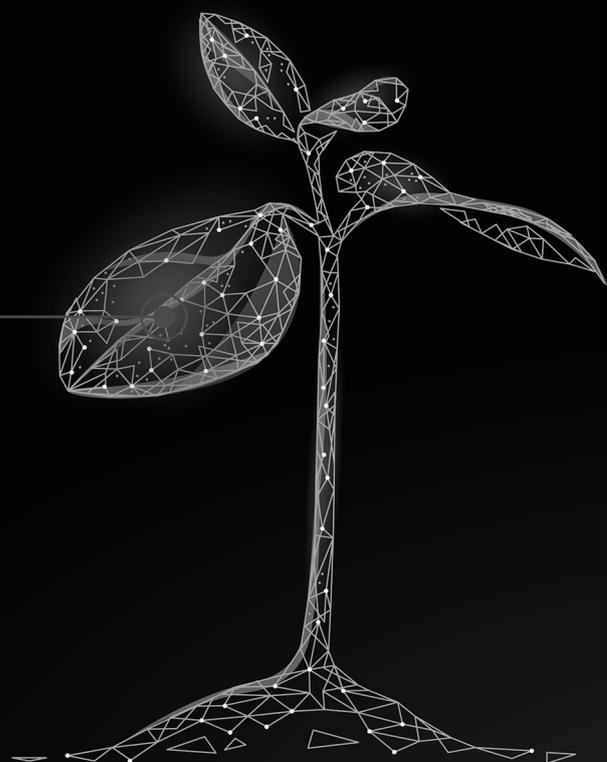


Ciência e Engenharia de Materiais e o Desenvolvimento Socioambiental



Henrique Ajuz Holzmann
Ricardo Vinicius Bubna Biscaia
(Organizadores)

Ciência e Engenharia de Materiais e o Desenvolvimento Socioambiental



Henrique Ajuz Holzmann
Ricardo Vinicius Bubna Biscaia
(Organizadores)

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. 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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^a Dr^a Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof^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^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
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. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	<p>Ciência e engenharia de materiais e o desenvolvimento socioambiental [recurso eletrônico] / Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, Ricardo Vinicius Bubna Biscaia. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-848-9 DOI 10.22533/at.ed.489191912</p> <p>1. Engenharia – Pesquisa – Brasil. 2. Materiais – Análise. I. Holzmann, Henrique Ajuz. II. Biscaia, Vinicius Bubna.</p> <p style="text-align: right;">CDD 620.11299</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A engenharia de materiais, vem cada vez mais ganhando espaço nos estudos das grandes empresas e de pesquisadores. Esse aumento no interesse se dá principalmente pela escassez de matérias primas, a necessidade de novos materiais que possuam melhores características físicas e químicas e a necessidade de reaproveitamento dos resíduos em geral.

Neste contexto o tema socioambiental pode ser inserido, visto que devido à redução nas disponibilidades de matérias primas, a elevação de custos de descarte dos materiais, sua reciclagem vem ganhando cada vez mais destaque a nível mundial. Hoje optar por produtos reciclados bem como sustentáveis se torna uma vitrine as vendas.

Neste livro são apresentados trabalho teóricos e práticos, relacionados a área de materiais e de sustentabilidade, dando um panorama dos assuntos em pesquisa atualmente. A caracterização dos materiais é de extrema importância, visto que afeta diretamente aos projetos e sua execução dentro de premissas técnicas e econômicas. Pode-se dizer que a área de reciclagem está intimamente ligada ao estudo dos materiais, para que possam ser desenvolvidas técnicas e processos para um eficiente aproveitamento.

De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas, em situações reais.

Aos autores, agradecemos pela confiança e espírito de parceria.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann
Ricardo Vinicius Bubna Biscaia

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ESTUDO DA ADIÇÃO DE ADITIVOS NÃO CONVENCIONAIS NA PRODUÇÃO DE ARGAMASSAS	
Antonio Dias de Lima Terceiro Neto Daniel Baracuy da Cunha Campos Francisco Humberlânio Tavares de Araújo Júlio Lopes da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.4891919121	
CAPÍTULO 2	12
ESTUDO DA INFLUÊNCIA NA CONCENTRAÇÃO DE FIBRAS DE POLIPROPILENO NO CONCRETO DE ALTA RESISTÊNCIA	
Wendel Melo Prudêncio de Araújo Thays Mabelly Bezerra e Silva Kássia Hellen Souza de Oliveira João Marcos Lima Veras Joaquim Lucas de Souza Paixão João Emmanuel Alves Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.4891919122	
CAPÍTULO 3	24
TIJOLO PRODUZIDO POR COMPÓSITO DE EXOCARPO DE LICURI FRAGMENTADO	
Bárbara Jane Martins Borges Rafael Santos de Sousa Silva Rúi Carlos de Sousa Mota	
DOI 10.22533/at.ed.4891919123	
CAPÍTULO 4	31
PRODUÇÃO DE AGREGADOS UTILIZANDO LAMA VERMELHA: O ESTUDO DA CINÉTICA DE SECAGEM	
Bruno Marques Viegas Edílson Marques Magalhães Julia Alves Rodrigues Josiel Lobato Ferreira Diego Cardoso Estumano José Antônio da Silva Souza Emanuel Negrão Macêdo	
DOI 10.22533/at.ed.4891919124	
CAPÍTULO 5	39
ANÁLISE DO COMPORTAMENTO FÍSICO E MECÂNICO DO RESÍDUO DE FELDSPATO COMO MATERIAL PARA CAMADAS DOS PAVIMENTOS	
Jonatas Kennedy Silva de Medeiros Larissa Santana Batista Giovanna Feitosa de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.4891919125	

CAPÍTULO 6 52

FÔRMAS: UTILIZAÇÃO E REUTILIZAÇÃO DE FÔRMAS REVESTIDAS COM POLIETILENO DE BAIXA DENSIDADE (PEDB - SACOLAS PLÁSTICAS)

Lucas Prestes Chize
Léo Jaime de Amorim e Silva
Aída Pereira Baêta
Flávia da Silva

DOI 10.22533/at.ed.4891919126

CAPÍTULO 7 61

OBTENÇÃO DE UM COPO MAIS SUSTENTÁVEL: PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FIBRAS NATURAIS E DE BIOCÓMPÓSITOS

Emília Satoshi Miyamaru Seo
Nicolle Silva da Silva
Isabella Tereza Ferro Barbosa
Alessandro Augusto Rogick Athiê
Adriano Camargo de Luca

DOI 10.22533/at.ed.4891919127

CAPÍTULO 8 74

CARACTERIZAÇÃO MECÂNICA E RESISTÊNCIA À CHAMA DE COMPÓSITOS POLIMÉRICOS COM ADIÇÃO DE RESÍDUOS DE LAMA VERMELHA E CAULIM

Mario Henrique Moreira de Moraes
Diogo Pontes de Queiroz
Luiz Gabriel da Silva Nascimento
José Antônio Silva Souza
Roberto Tetsuo Fujiyama
Deibson Silva da Costa

DOI 10.22533/at.ed.4891919128

CAPÍTULO 9 85

DISPERSÃO DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA SOBRE PÓ POLIMÉRICO PARA PRODUÇÃO DE FILME PLÁSTICO

Lucas Matono Casagrande
Paulo Henrique Chulis
Fabrício Antônio Moreno Zanetelli
Márcia Silva de Araújo
José Alberto Cerri

DOI 10.22533/at.ed.4891919129

CAPÍTULO 10 99

INFLUENCE OF LIGNIN CONTENT IN MACADAMIA NUTSHELL ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF HDPE BIOCOSCOMPOSITES

Bruno Chaboli Gambarato
Heitor Buzetti Simões Bento
Ana Karine Furtado de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.48919191210

CAPÍTULO 11 104

MÉTODOS DE SÍNTESE DAS NANOESTRUTURAS A BASE DE TITÂNIO

Jardel Meneses Rocha

Reinaldo Nascimento Morais
Fernando Pereira Lima
Tiago Linus Silva Coelho
Patrícia Santos Andrade
Angélica de Brito Sousa
Juracir Francisco de Brito
José Milton Elias de Matos

DOI 10.22533/at.ed.48919191211

CAPÍTULO 12 113

APLICAÇÕES DAS NANOESTRUTURAS A BASE DE TITÂNIO

Jardel Meneses Rocha
Reinaldo Nascimento Morais
Fernando Pereira Lima
Tiago Linus Silva Coelho
Patrícia Santos Andrade
Angélica de Brito Sousa
Juracir Francisco de Brito
José Milton Elias de Matos

DOI 10.22533/at.ed.48919191212

CAPÍTULO 13 122

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA, MECÂNICA E DA FRATURA DE TRILHOS PERLÍTICOS

Beatriz Seabra Melo
Vinicius Silva dos Reis
Clóvis Iarlande Oliveira Santana
Carlos Vinicius de Paes Santos
Gregory de Oliveira Miranda
Andrey Coelho das Neves
José Maria do Vale Quaresma

DOI 10.22533/at.ed.48919191213

CAPÍTULO 14 135

ANÁLISE DOS EFEITOS DA CORROSÃO EM ELETRODO DE ATERRAMENTO ELÉTRICO COBREADO

Walter Leandro Cordeiro da Silva Filho
Magda Rosângela Santos Vieira
Ivanilda Ramos de Melo
Roseana Florentino da Costa Pereira
Severino Leopoldino Urtiga Filho

DOI 10.22533/at.ed.48919191214

CAPÍTULO 15 145

INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DOS GASES DE PROTEÇÃO E PARÂMETROS DE SOLDAGEM NA MICROESTRUTURA E MICRODUREZA DO AÇO SAE 1035 SOLDADO POR PROCESSO MAG

Perla Alves de Oliveira
Thiago Monteiro Maquiné
Marcia Cristina Gomes de Araújo Lima
José Costa de Macêdo Neto
Suelem de Jesus Pessoa
Efraim Ribas Linhares Bruno

Anne Gabrielle Mendes Xavier
Josiel Bruno de Oliveira
DOI 10.22533/at.ed.48919191215

CAPÍTULO 16 155

A RELAÇÃO ENTRE A LOGÍSTICA REVERSA E O *TRIPLE BOTTOM LINE* EM COOPERATIVAS DE RECICLAGEM

Alequexandre Galvez de Andrade
Nélio Fernando dos Reis
Jair Minoro Abe

DOI 10.22533/at.ed.48919191216

CAPÍTULO 17 165

A UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO E O SUBSÍDIO CRUZADO: CRÍTICA À PROPOSTA DE ALTERAÇÃO DAS DIRETRIZES NACIONAIS

Joel de Jesus Macedo
Leura Lucia Conte de Oliveira
Marcus Venicio Cavassin

DOI 10.22533/at.ed.48919191217

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 185

ÍNDICE REMISSIVO 186

A RELAÇÃO ENTRE A LOGÍSTICA REVERSA E O TRIPLE BOTTOM LINE EM COOPERATIVAS DE RECICLAGEM

Data de aceite: 18/11/2019

Alequexandre Galvez de Andrade
Nélio Fernando dos Reis
Jair Minoro Abe

RESUMO: A logística reversa realizada por meio das cooperativas são alternativas à economia solidária baseada na participação dos associados, democracia, livre adesão e não lucratividade. Este estudo objetiva identificar e determinar os parâmetros do triple bottom line em cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos urbanos. Para identificar os parâmetros foram realizadas duas rodadas Delphi com três especialistas em responsabilidade ambiental e social com conhecimento e experiência neste segmento na região de Jundiaí, estado de São Paulo, Brasil. Após isto, a fim de determinar os parâmetros foi aplicada a lógica Et. Os resultados indicam que o cooperativismo melhora o acesso ao crédito, habitação, redução da emissão de gases, sustentabilidade familiar e educação.

PALAVRAS-CHAVE: Triple Bottom Line; Economia Solidária; Cooperativas

ABSTRACT: The reverse logistics is carried out by means of co-operatives are alternatives to the solidary economy based on the participation of associates, democracy, free membership

and not profitability. The aim of this study was to identify and determine the parameters of the triple bottom line in recycling cooperatives of solid urban waste. To identify the parameters were performed two Delphi rounds with three experts in social and environmental responsibility with knowledge and experience in this segment in the region of Jundiaí, state of São Paulo, Brazil. After this in order to determine the parameters was applied the logic Et. The results indicate that the cooperatives improve access to credit, housing, reduction of the emission of gases, sustainability and family education.

KEYWORDS: Triple Bottom Line; Solidarity Economics; Cooperatives

1 | INTRODUÇÃO

O *triple bottom line* da sustentabilidade é formado pelas dimensões econômica, social e ambiental. Sobre o ponto de vista da hierarquia da sustentabilidade a econômica é a base da pirâmide, seguida da responsabilidade legal, responsabilidade ética e responsabilidade filantrópica (Carroll, 1979).

A logística reversa é fundamental para a sustentabilidade empresarial e social. No caso da coleta de resíduos sólidos, a responsabilidade é compartilhada, desde

fabricantes ao cidadão e ocorre por meio da coleta seletiva, dos sistemas de logística reversa e outras formas que permitam a integração (Brasil, 2010), como é o caso das cooperativas de reciclagem que integram os consumidores finais as empresas.

As cooperativas por sua característica de adesão livre, gestão democrática, participação econômica, autonomia e Independência, educação, formação e informação, Inter cooperação e preocupação com a comunidade baseado nos valores de autoajuda, solidariedade, não lucratividade, esforço voluntário e educação, surgem como alternativas de uma nova economia baseada na solidariedade. Esta economia da solidariedade formada por empresas ou cooperativas surgem como alternativa a pobreza por falta de oportunidade e que sobrevivem muitas vezes de transferências públicas como previdência e auxílios e normalmente estas pessoas são alocados a trabalhos que exigem baixa qualificação (Singer, 2011).

No Brasil há 398 mil catadores, sendo 20% de analfabetos, 54% são chefes de domicílio com uma renda de R\$561 reais por mês (U\$\$ 143) (Dagnino, Ricardo De Sampaio Johansen, 2016). O trabalho destas pessoas em cooperativas permite uma melhor condição de saúde, inclusão social e valorização social (Magni and Günther, 2014).

Para (Carroll, 1979) os principais problemas ao se implantar iniciativas de sustentabilidade são os altos custos de produtos sustentáveis, economia de escala e necessidade de maior investimento. Sob este aspecto as cooperativas são excelentes alternativas para as empresas, pois não há contratação de mão de obra e aumento de custos. Este estudo teve como objetivo identificar e determinar os parâmetros das dimensões do triple bottom Line em cooperativas de reciclagem de resíduos urbanos, por meio da lógica paraconsistente anotada. Os resultados indicam que há melhoria em relação ao acesso ao crédito, redução da emissão de gases, melhoria na educação dos cooperados, solidariedade e melhoria no orçamento público.

2 | OBJETIVOS

Os objetivos se dividem em geral e específicos. O objetivo geral foi identificar e determinar os parâmetros das dimensões do triple bottom line em cooperativas de reciclagem de resíduos urbanos. A partir deste objetivo se defluem três objetivos específicos, identificar os parâmetros apontados por especialistas, relacionar os parâmetros com as dimensões sociais, ambientais e econômicas e determinar os parâmetros aplicados as cooperativas no cenário atual.

3 | METODOLOGIA

Para atender o objetivo proposto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica,

por meio da consulta as plataformas spell, Scielo e Science Direct com o construto "cooperativas de reciclagem", para levantar as principais referências sobre o assunto

Após isso foram identificados os conhecimentos e a experiência dos especialistas em relação às cooperativas de reciclagem de resíduos urbanos na região de Jundiaí, estado de São Paulo - Brasil, por meio do currículo, focando na produção acadêmica. A opção por esta região é devido a sua diversidade de geração de valor agregado, sendo especializada em indústria, comércio e serviços. O PIB da região foi de 53,6 bilhões de reais em 2016 (Seade, 2019). A partir do objetivo deste estudo, que foi identificar e determinar os parâmetros do Triple bottom line nas cooperativas de reciclagem, se defluem três objetivos específicos, sendo:

O primeiro objetivo está relacionado ao conhecimento por meio do verbo identificar (Ferraz and Belhot, 2010), para atingir este objetivo foram conduzidas duas rodadas Delphi para buscar identificar temas relevantes para cenários atuais e prospectivos. A primeira rodada coletou dados individuais, sem que um conhecesse os dados do outro e a segunda rodada foi realizada com todos os especialistas. Este método promove o debate entre os especialistas que emitem pareceres e juízos sobre o tema, também pode ser utilizado em cenários que demandam interdisciplinaridade (Rozados, 2015). Neste estudo a interdisciplinaridade é importante, pois em um processo decisório deve-se levar em consideração o conhecimento complexo. Embora sejam elementos diferentes entre si, não é possível separar a parte do todo, “a complexidade é a união entre a unidade e a multiplicidade” e cada vez mais possui este caráter multidimensional, ou seja, da união de várias habilidades (Morin, 2000, p.38).

O segundo objetivo foi relacionar os parâmetros nas classes do triple bottom line, os especialistas classificaram todos os parâmetros em três classes, social, ambiental e econômica.

No terceiro objetivo o verbo determinar significa aplicação (Ferraz and Belhot, 2010), para determinar os parâmetros do triple bottom line que estão sendo aplicados nas cooperativas, foi utilizada a lógica paraconsistente anotada que envolve muitos aspectos da lógica fuzzy. Isto pode ser visto sob vários ângulos (Abe, Jair Minoru;Costa, 1992). Na lógica Et associa-se a cada proposição p , no sentido comum, uma constante de anotação constituída de um par $(\mu;\lambda)$, representando da seguinte forma: $p(\mu;\lambda)$, μ e λ variam no intervalo fechado real $[0,1]$. Portanto, o par $(\mu;\lambda)$ pertence ao produto cartesiano $[0,1] \times [0,1]$. Intuitivamente, μ representa o grau de evidência favorável expresso em p , e λ , o grau de evidência contrária expresso em p .

O operador MÁX do reticulado $[0,1] \times [0,1]$, associado a Lógica Et, é para ser aplicado a um grupo de n anotações ($n \geq 1$). Ele atua de modo a maximizar o grau de certeza ($G_{cert} = \mu - \lambda$) desse grupo de anotações, selecionando a melhor evidência

favorável (maior valor de μ) e a pior evidência contrária (menor valor de λ), não sendo aplicado em situações em que os dois ou mais itens considerados não são todos determinantes, bastando que um deles tenha condição favorável para se considerar satisfatório (Fábio Romeu de Carvalho; Jair Minoro Abe, 2011). Ele é definido da seguinte forma: $MÁX \{(\mu_1;\lambda_1), (\mu_2;\lambda_2), \dots, (\mu_n;\lambda_n)\} = (\text{máx}\{\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n\} ; \text{mín}\{\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n\})$.

O operador MÍN do reticulado $[0,1] \times [0,1]$, associado a Lógica Et, é para ser aplicado a um grupo de n anotações ($n \geq 1$). Ele atua de modo a minimizar o grau de certeza ($G_{cert} = \mu - \lambda$) desse grupo de anotações, selecionando a pior evidência favorável (menor valor de μ) e a melhor evidência contrária (maior valor de λ), sendo aplicado em situações em que os dois ou mais itens considerados são todos determinantes, sendo indispensável que todos apresentem condições favoráveis para se considerar o resultado de análise satisfatório (Fábio Romeu de Carvalho; Jair Minoro Abe, 2011). Ele é definido da seguinte forma: $MIN \{(\mu_1;\lambda_1), (\mu_2;\lambda_2), \dots, (\mu_n;\lambda_n)\} = (\text{mín}\{\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n\} ; \text{máx}\{\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n\})$.

No resultado, após aplicação das regras de maximização e de minimização, adota-se como limites de verdade e de falsidade como nível de exigência. Desta forma, tem-se evidência favorável ou contrária a viabilidade, se houver um grau de certeza em módulo igual ou maior que 0,6. De forma resumida: $G_{cert} \geq 0,6 \rightarrow$ Verdade (V); $G_{cert} \leq -0,6 \rightarrow$ Falsidade (F); $-0,6 < G_{cert} < 0,6 \rightarrow$ Confuso (T), ou seja, DÚVIDA, devendo haver aprofundamento das informações.

A coleta foi realizada *in loco* com 3 especialistas entre os dias 01 e 15 de março de 2019, sendo dois doutores em administração com pesquisa em responsabilidade ambiental e social, denominados de A e B, e um especialista com doutorado em Engenharia de produção com foco na área de logística reversa, denominado C. Ambos conhecem cooperativas de reciclagem de resíduos urbanos na região de Jundiaí, estado de São Paulo, Brasil.

4 | RESULTADOS

A desigualdade na distribuição de renda provoca exclusões sociais de grande parte da população, promovendo a pobreza, falta de saneamento básico, acesso à educação. Nem sempre os estados são capazes de suprir estas necessidades, devido às diversas funções existentes ou por falta de políticas públicas direcionadas a população mais carente. As cooperativas de reciclagem possuem um importante papel neste canal, melhorando os aspectos ambientais e sociais (Santos, 2012).

Para identificar as proposições, realizou-se a primeira rodada Delphi para identificar as proposições, ocorreu *in loco* individualmente com cada especialista, sem que conhecessem os dados apontados pelos demais. A tabela 1, apresenta a primeira rodada Delphi.

Variável	Proposição	Esp. 1	Esp. 2	Esp. 3
Social (S)				
	Melhores condições de Saúde	SIM	SIM	SIM
	Melhoria na alimentação	SIM	N/A	N/A
	Melhoria na educação	SIM	SIM	SIM
	Sustentabilidade Familiar	N/A	SIM	SIM
	Melhoria na habitação	N/A	N/A	SIM
	Reconhecimento Social	SIM	N/A	SIM
	Aceitação na sociedade	N/A	SIM	SIM
	Autoestima	SIM	SIM	N/A
	Solidariedade	SIM	SIM	SIM
	Dignidade	SIM	SIM	SIM
	Redução da desigualdade social	SIM	N/A	N/A
Econômica (E)				
	Geração de Renda	SIM	SIM	SIM
	Redução da desigualdade social	SIM	SIM	SIM
	Acesso ao crédito	SIM	SIM	SIM
	Redução de custos empresariais	SIM	SIM	SIM
	Melhora no orçamento público	SIM	SIM	SIM
Ambiental (A)				
	Redução da emissão de gases	SIM	SIM	SIM
	Redução da utilização de recursos naturais	SIM	SIM	SIM
	Preservação do meio ambiente	SIM	SIM	SIM
	Redução da utilização de água	SIM	SIM	SIM
	Redução de energia elétrica	SIM	SIM	SIM

Tabela 1: Fatores definidos pelos especialistas na primeira rodada Delphi

Fonte: Os autores

Na primeira etapa, a variável que apresentou maior discordância foi em relação aos aspectos sociais, sendo melhoria na alimentação, melhoria na habitação e redução da desigualdade social, foram apontados apenas por um especialista. No que diz respeito a sustentabilidade familiar, reconhecimento social, aceitação na sociedade e autoestima, foram apontados por dois especialistas.

Para a segunda rodada, os dados foram consolidados conforme a tabela 1 e aplicados in loco com os especialistas, que após as discussões identificaram os parâmetros relacionando o triple bottom line nas cooperativas. A Tabela 2, apresenta os fatores que foram incluídos e excluídos.

Variável	Proposição	Esp. 1	Esp. 2	Esp. 3
Social (S)				
	Melhores condições de Saúde	SIM	SIM	SIM
	Melhoria na alimentação	SIM	SIM	SIM
	Melhoria na educação	SIM	SIM	SIM
	Sustentabilidade Familiar	SIM	SIM	SIM
	Melhoria na habitação	SIM	SIM	SIM
	Reconhecimento Social	SIM	SIM	SIM
	Aceitação na sociedade	SIM	SIM	SIM
	Autoestima	SIM	SIM	SIM
	Solidariedade	SIM	SIM	SIM
	Dignidade	SIM	SIM	SIM
	Redução da desigualdade social	NÃO	NÃO	NÃO
Econômica (E)				
	Geração de Renda	SIM	SIM	SIM
	Redução da desigualdade social	SIM	SIM	SIM
	Acesso ao crédito	SIM	SIM	SIM
	Redução de custos empresariais	SIM	SIM	SIM
	Melhora no orçamento público	SIM	SIM	SIM
Ambiental (A)				
	Redução da emissão de gases	SIM	SIM	SIM
	Redução da utilização de recursos naturais	SIM	SIM	SIM
	Preservação do meio ambiente	SIM	SIM	SIM
	Redução da utilização de água	SIM	SIM	SIM
	Redução de energia elétrica	SIM	SIM	SIM

Tabela 2: Fatores definidos pelos especialistas na segunda rodada Delphi

Fonte: Os Autores

Na Tabela 2, o fator redução da desigualdade social do ponto de vista social, que incluem acesso amplo a saúde, moradia, educação e outros, foi apontado pelos especialistas como um dos parâmetros a ser excluído da rodada.

Com base nas proposições identificadas pelos especialistas, cada especialista atribuiu uma nota de 0 a 1 para o grau de evidência favorável e de 0 a 1 para o grau de evidência contrária. Na Tabela 3 há algumas contradições entre os especialistas, por exemplo, no fator S, seção S8, tem contradição entre os dois especialistas, sendo que Espec.A apresenta μ igual a 0,8 enquanto Espec.C apresenta μ igual a 0,4, mas ao final é possível extrair as evidências dos especialistas sobre os fatores do cooperativismo.

Aplicando a regra de verdade e falsidade, as proposições melhores condições de saúde, autoestima, dignidade, redução da desigualdade de renda, foram consideradas inviáveis.

As proposições que geraram dúvida se referem a melhoria na alimentação, reconhecimento social, aceitação na sociedade, solidariedade, geração de renda, redução da utilização de recursos naturais, preservação do meio ambiente e redução da utilização de água.

As proposições viáveis para o cenário atual, são melhoria na educação, sustentabilidade familiar, melhoria na habitação, acesso ao crédito, redução de custos empresariais, melhoria no orçamento público, redução da emissão de gases, e redução de energia elétrica. A tabela 3, apresentam as proposições inviáveis, dúvida e viáveis.

Variável	Código	Proposição	Espec. A		Espec. B		Espec. C		Entre Grupos		Conclusões	
			m _{max}	l _{min}	m _{max}	l _{min}	m _{max}	l _{min}	m _{min}	l _{max}	G _{cert}	Decisão
Social (S)												
	S1	Melhores condições de Saúde	0	0,8	1	0,2	0,1	0,4	0	0,8	-0,8	Inviável
	S2	Melhoria na alimentação	0,5	0,5	0	0,5	0,3	0,6	0	0,6	-0,6	Dúvida
	S3	Melhoria na educação	1	0,2	0,9	0,1	0,9	0,3	0,9	0,3	0,6	Viável
	S4	Sustentabilidade Familiar	1	0,3	0,9	0,3	1	0,1	0,9	0,3	0,6	Viável
	S5	Melhoria na habitação	0,9	0,2	1	0,1	0,8	0,2	0,8	0,2	0,6	Viável
	S6	Reconhecimento Social	0,7	0,8	0,7	0,1	0,4	0,2	0,4	0,8	-0,4	Dúvida
	S7	Aceitação na sociedade	0,2	0,8	0,7	0,5	0,2	0,1	0,2	0,8	-0,6	Dúvida
	S8	Autoestima	0,8	0,9	0,2	0	0,4	0,2	0,2	0,9	-0,7	Inviável
	S9	Solidariedade	1	0,4	0,6	0,2	0,2	0,8	0,2	0,8	-0,6	Dúvida
	S10	Dignidade	0,5	1	0,5	0,8	0,2	0,3	0,2	1	-0,8	Inviável
Econômica (E)			0,8	0,5	0,7	0,8	0,7	0,7				
	E1	Geração de Renda	0,4	1	0,4	0,6	0,5	0,9	0,4	1	-0,6	Dúvida
	E2	Redução da desigualdade de renda	0,6	0,9	1	0,5	0,1	0,2	0,1	0,9	-0,8	Inviável
	E3	Acesso ao crédito	1	0,3	1	0,2	0,9	0,2	0,9	0,3	0,6	Viável
	E4	Redução de custos empresariais	1	0,3	1	0,3	1	0,2	1	0,3	0,7	Viável
	E5	Melhora no orçamento público	1	0,1	1	0,4	1	0,4	1	0,4	0,6	Viável
Ambiental (A)			0,6	0,1	0,3	0,3	0,2	0,5				
	A1	Redução da emissão de gases	1	0	1	0	1	0,1	1	0,1	0,9	Viável
	A2	Redução da utilização de recursos naturais	1	0,4	0,7	0,3	0,4	0,9	0,4	0,9	-0,5	Dúvida
	A3	Preservação do meio ambiente	0,4	0	0	0,4	0,5	0,3	0	0,4	-0,4	Dúvida
	A4	Redução da utilização de água	0,4	0,2	0,4	0,1	0,6	0,4	0,4	0,4	0	Dúvida
	A5	Redução de energia elétrica	1	0,3	1	0,4	1	0,4	1	0,4	0,6	Viável

Tabela 3: Graus de evidência resultantes da aplicação das regras MAX e MIN

Fonte: os autores

5 | DISCUSSÃO

A igualdade para a sociedade seria o melhor caminho para ambos os extratos sociais, a desigualdade está atrelada a problemas sociais, como homicídios, consumo de álcool, obesidade, saúde mental, pessoas presas e outros, em grande parte estes problemas seriam ocasionados pela desigualdade que provoca percepções de inferioridade e ansiedade nas pessoas (Wilkinson and Pickett, 2009).

A distribuição de renda se apresenta como um dos grandes problemas a serem enfrentados. Segundo os dados Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD Contínua) há 12 milhões de pessoas desocupadas no Brasil, representando 11,2% do total e 65 milhões estão fora da força de trabalho, o que representa 38,3% do total (Ibge, 2018).

Há um enorme desafio para reduzir a desigualdade social. Neste cenário abre espaço para o debate da economia solidária formada por associações ou cooperativas que surgem como alternativa a pobreza por falta de oportunidade e que sobrevivem muitas vezes de transferências públicas como previdência e auxílios. Esta formação não está baseada na competição e sim na solidariedade, o que facilita a aglomeração, tornando a associação espontânea e a colaboração entre empresas natural (Singer, 2011).

Neste sentido as cooperativas e associações por sua característica de adesão livre, gestão democrática, participação econômica, autonomia e independência, educação, formação e informação, Inter cooperação e preocupação com a comunidade baseado nos valores de autoajuda, solidariedade, não lucratividade, esforço voluntário e educação, surgem como alternativas de uma nova economia baseada na solidariedade.

Estas empresas são alternativas para as disfunções sociais e que tanto o estado como a iniciativa privada não conseguiram resolver ou mitigar o problema de distribuição de renda que provoca desigualdades e conseqüentemente problemas sociais. Isto não significa que o estado deva terceirizar a sua função social que caminha sempre em direção ao interesse público, mas fazer alianças para promover a igualdade de condições. Este reconhecimento é reforçado pelo regime jurídico de parceria entre o Estados, a organização da sociedade civil e outras que tem como princípios o fortalecimento da participação social e o interesse social (Brasil, 2014).

As cooperativas melhoram as condições de trabalho, reduz o consumo de energia, reduz o consumo de matéria prima virgem (Souza, Paula and Souza-Pinto, 2012). Os resultados apresentam estes fatores como viáveis, inclusive uma melhora no orçamento público, seja por meio da redução das transferências de renda ou do aumento da vida útil dos aterros sanitários, locais onde são depositados todos os tipos de lixo, inclusive os recicláveis. Chama-se a atenção que os aterros deveriam

ter sido extintos em 2014, porém ainda é muito utilizado em várias cidades (Brasil, 2010).

Quando há integração dos fluxos reversos de resíduos sólidos, formado por empresas, cooperativas e poder público, os benefícios sociais e socioambientais são viabilizados (Demajorovic *et al.*, 2014). Estas sociedades ainda são invisíveis para a sociedade e as condições de trabalho nem sempre são adequados, conforme apontado pelos especialistas, ainda é preciso aperfeiçoar esta integração, que envolve também a sociedade para reconhecer a função social, aumentando a autoestima das pessoas que trabalham nas cooperativas.

6 | CONCLUSÃO

A logística reversa conduzida por meio das cooperativas que estão baseadas na economia solidária, geram novas perspectivas aos associados por meio do acesso ao crédito, redução da emissão de gases, melhoria na educação, sustentabilidade familiar, solidariedade, redução de custos empresariais e melhorias no orçamento público.

Dos fatores identificados é possível concluir que o cooperativismo ainda é um desafio no Brasil, a falta de autoestima, dignidade e reconhecimento social demonstram que há um longo caminho para que ocorra a integração compartilhada para tratamento dos resíduos sólidos.

Esta falta de reconhecimento, faz com que estas cooperativas ainda sofram com condições inadequadas para o trabalho, como necessidades básicas de saúde e alimentação do trabalhador.

A logística reversa demonstra que é muito mais ampla que apenas dar o destino correto aos objetos coletados, atua no triple botton line, podendo representar a solução para problemas sociais, gerando renda e melhores condições de vida para diversas famílias, desde que haja integração entre empresa, poder público, cooperativas e sociedade.

REFERÊNCIAS

Abe, Jair Minoro;Costa, N. C. A. da (1992) *Fundamentos da lógica anotada*. USP.

Brasil (2010) *Lei 12.305*. Available at: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm%0A (Accessed: 2 May 2019).

Brasil (2014) *LEI Nº 13.019, DE 31 DE JULHO DE 2014, Planalto*. Available at: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13019.htm (Accessed: 29 June 2019).

Carroll, A. B. (1979) 'A Three-Dimensional Conceptual Model of Corporate Performance', *Academy of Management Review*, 4(4), pp. 497–505. doi: 10.5465/amr.1979.4498296.

Dagnino, Ricardo De Sampaio Johansen, I. C. (2016) 'Os Catadores No Brasil : Características Demográficas E Socioeconômicas Dos Coletores De Material Reciclável , Classificadores De Resíduos E Varredores a Partir Do Censo Demográfico De 2010'.

Demajorovic, J. *et al.* (2014) 'Integrando empresas e cooperativas de catadores em fluxos reversos de resíduos sólidos pós-consumo: o caso Vira-Lata TT - Interconnecting companies and waste picker cooperatives in reverse flows of post-consumer solid waste: the "Vira-Lata" case', *Cadernos EBAPE.BR*, 12(spe), pp. 513–532. doi: 10.1590/1679-39519020.

Fábio Romeu de Carvalho; Jair Minoro Abe (2011) *Tomadas de decisão com ferramentas da lógica paraconsistente anotada*. Edited by Blucher. São Paulo.

Ferraz, A. P. do C. M. and Belhot, R. V. (2010) 'Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais', *Gestão & Produção*, 17(2), pp. 421–431. doi: 10.1590/s0104-530x2010000200015.

Ibge (2018) *PNAD Contínua*. Available at: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html?edicao=23634&t=destaques>.

Magni, A. A. C. and Günther, W. M. R. (2014) 'Cooperativas de catadores de materiais recicláveis como alternativa à exclusão social e sua relação com a população de rua', *Saude e Sociedade*, 23(1), pp. 99–109. doi: 10.1590/S0104-12902014000100011.

Morin, E. (2000) *Os sete saberes necess á rios à educa çã o do futuro*. 2nd edn. Edited by Unesco. Brasília: Cortez.

Rozados, H. B. F. (2015) 'O uso da técnica Delphi como alternativa metodológica para a área da Ciência da Informação', *Em questão*, 21(3), pp. 64–86. Available at: <https://seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/download/58422/36043%0A>.

Santos, J. (2012) 'A Logística Reversa Como Ferramenta Para a Sustentabilidade: um estudo sobre a importância das cooperativas de reciclagem na gestão dos resíduos sólidos urbanos', *Revista Reuna*, 17(2), pp. 81–96.

Seade (2019) *Informações dos Municípios paulistas*. Available at: <http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/tabelas> (Accessed: 25 June 2019).

Singer, P. (2011) 'Economia solidária versus economia capitalista', *Sociedade e Estado*, 16(1–2), pp. 100–112. doi: 10.1590/s0102-69922001000100005.

Souza, M. T. S. de, Paula, M. B. de and Souza-Pinto, H. de (2012) 'O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo', *Revista de Administração de Empresas*, 52(2), pp. 246–262. doi: 10.1590/s0034-75902012000200010.

Wilkinson, R. and Pickett, K. (2009) *The Spirit Level: Why more equal societies almost always do better*. Edited by Penguin. LONDON: BLOOMSBURY PRESS.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Henrique Ajuz Holzmann - Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Tecnologia em Fabricação Mecânica e Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Doutorando em Engenharia e Ciência do Materiais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Trabalha com os temas: Revestimentos resistentes a corrosão, Soldagem e Caracterização de revestimentos soldados.

Ricardo Vinicius Bubna Biscaia - Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Doutorando em Engenharia de Produção pela UTFPR. Trabalha com os temas: análise microestrutural e de microdureza de ferramentas de usinagem, modelo de referência e processo de desenvolvimento de produto e gestão da manutenção.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acesso ao saneamento 168
Aditivos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 14
Agregado leve 31, 34, 37, 38
Análise da fratura 122, 126, 130
Análise de variância 99
Aplicações biomédicas 113, 119
Argamassas 1, 2, 3, 4, 10, 11

B

Baterias de lítio 106, 113, 118
Biomassa 99

C

Características 3, 29, 32, 38, 39, 42, 45, 46, 47, 56, 61, 64, 65, 74, 83, 84, 88, 89, 97, 110, 118, 122, 127, 128, 129, 134, 136, 146, 147, 150, 151, 153, 164, 168
Caulim 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84
Células combustível 113
Compensado 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 170
Compósito 20, 24, 25, 61, 75, 76, 77, 79, 80, 84
Compósitos 22, 24, 29, 30, 63, 64, 72, 74, 75, 76, 79, 80, 81, 82, 84, 99, 119, 135
Concreto de alta resistência 12, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23
Cooperativas 155, 156, 157, 158, 159, 162, 163, 164
Corrosão 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 185
Cristalização hidrotérmica 104

D

Dispersão 82, 85, 86, 89, 90, 91, 92, 94, 95

E

Economia solidária 155, 162, 163, 164

F

Fadiga 122, 124, 129, 134
Fibra de polipropileno 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22
Fibras de cana-de-açúcar 61
Fibras de côco verde 61
Filme plástico 85
Fôrmas 52, 54, 58, 60
Fotocatálise 113, 114

I

Instalações elétricas 135, 144

italic 105

L

Lama vermelha 31, 32, 33, 34, 37, 38, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84

Licuri 24, 25, 26, 29, 30

M

Marco regulatório do saneamento 165, 166, 181, 183

Materiais conjugados 74

Materiais de construção 1, 2, 11

Mercerização 61, 65, 66, 67, 68, 71

Microemulsão 104

Mineração 32, 39, 40, 41, 43, 46, 47, 50, 75, 84

N

Nanoestruturas de titânio 113

Nanopartículas de prata 85, 86, 87, 89, 91, 96

P

Pavimentação 39, 40, 41, 42, 47, 48, 50, 51

Polietileno 52, 53, 54, 55, 61, 64, 65, 66, 72, 85, 88, 89

Propriedades mecânicas 12, 14, 15, 19, 20, 22, 64, 81, 82, 83, 99, 124, 132, 134, 147, 148, 151, 152, 153

R

Resina poliéster 74

Resistência à compressão 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 20, 22, 61, 64

Resistência à compressão diametral 12, 20

Riscos do fim do subsídio 166

S

Sacolas plásticas 52, 53, 54, 55, 56, 59, 60

Secagem 24, 25, 26, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 43, 66, 76, 93, 105, 107, 117

Síntese TiO₂ nanoestruturado 104

Sistemas de aterramento 135, 136, 144

Slump test 12, 13, 18

Sobrecarga 21, 122

Sol-gel 104, 105, 111, 112

Subsídio cruzado 165, 166, 168, 169, 170, 174, 175, 180, 182

Substituto 52

Sustentabilidade 2, 25, 39, 53, 61, 155, 156, 159, 160, 161, 163, 164, 169

T

Técnicas eletroquímicas 135, 144

Tijolo 24, 25, 26, 28, 29

Trilho ferroviário 122

Triple bottom line 155, 156, 157, 159

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-848-9



9 788572 478489