

Helenton Carlos da Silva
(Organizador)

ENGENHARIA CIVIL:

Componentes sociais e ambientais
e o crescimento autossustentado



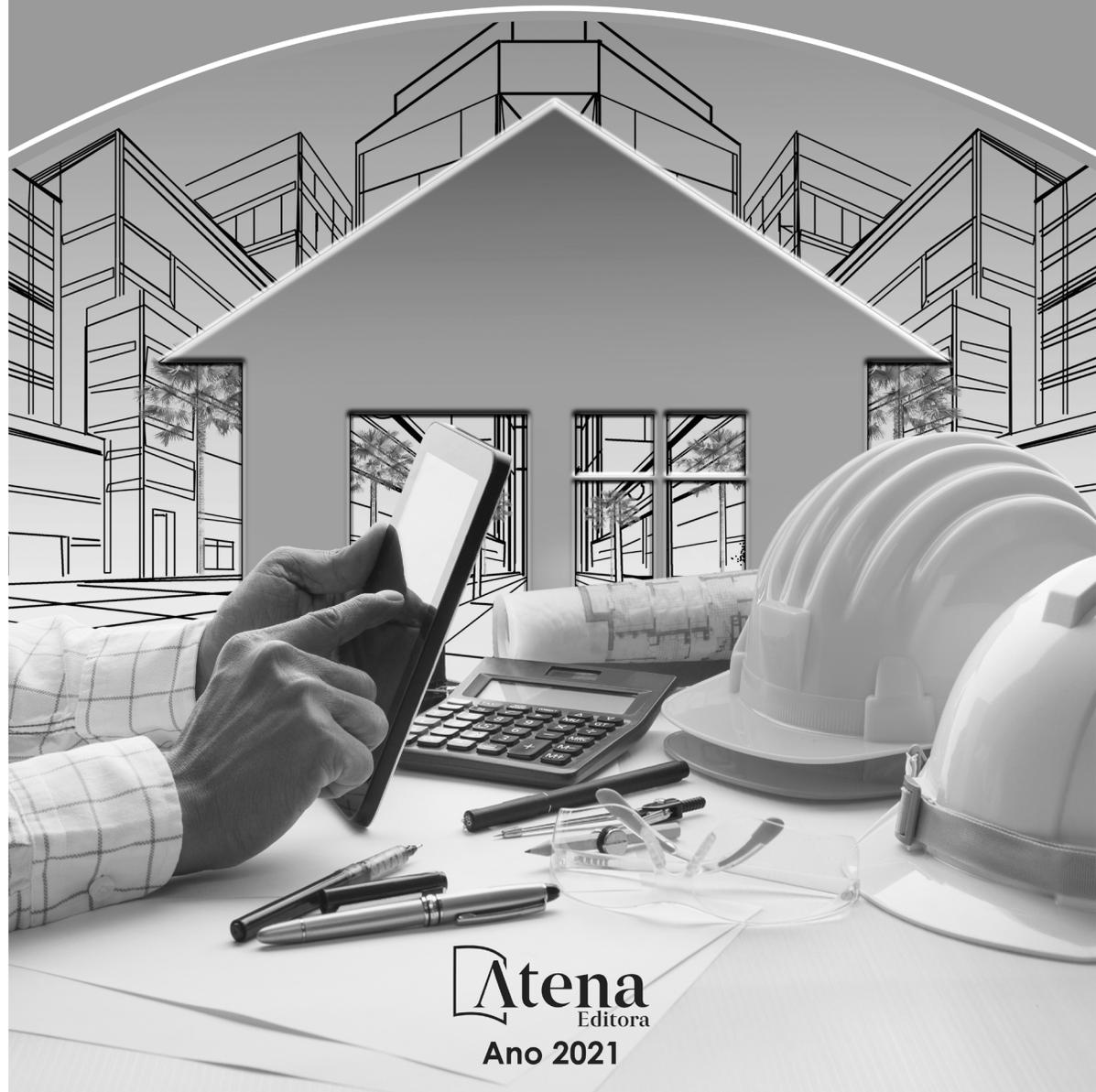
Atena
Editora

Ano 2021

Helenton Carlos da Silva
(Organizador)

ENGENHARIA CIVIL:

Componentes sociais e ambientais
e o crescimento autossustentado



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 Cremo

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª 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
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

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

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª 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. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
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
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenología & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lúvia 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
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª 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
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Engenharia civil: componentes sociais e ambientais e o crescimento autossustentado

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Helenton Carlos da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharia civil: componentes sociais e ambientais e o crescimento autossustentado / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-177-7
DOI 10.22533/at.ed.777211406

1. Engenharia civil. I. Silva, Helenton Carlos da (Organizador). 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 *“Engenharia Civil: Componentes Sociais e Ambientais e o Crescimento Autossustentado”* aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora e apresenta, em seus 16 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca da importância dos componentes sociais e ambientais no crescimento autossustentado.

O setor da Construção Civil conta com variáveis que podem afetar o seu desempenho e qualidade. Com o objetivo de melhorar o controle sobre os processos produtivos e atender às normas e especificações técnicas, vários sistemas de gestão de qualidade e processo foram desenvolvidos por volta dos anos 80.

Vivemos um momento de mudanças econômicas e tecnológicas, onde cresce a preocupação com o meio ambiente, desta forma o mercado de tecnologias ambientais vem crescendo significativamente. Ao realizar uma construção sustentável há diversos benefícios, como a valorização do imóvel e a economia que ela poderá apresentar através dos anos.

Em contraponto, os acidentes de trabalho situam-se como a principal causa ocupacional de morte na construção civil, sendo considerada uma das indústrias mais perigosas em todo o mundo, liderando as taxas de acidentes de trabalho fatais e não fatais.

No Brasil, a construção civil é um dos segmentos que mais registram acidentes de trabalho, sendo o primeiro do país em incapacidade permanente, o segundo em mortes (perde apenas para o transporte terrestre) e o quinto em afastamentos com mais de 15 dias, onde destaca-se que as principais causas destes acidentes são impactos com objetos, quedas, choques elétricos e soterramento ou desmoronamento.

Destaca-se ainda que a história econômica do Brasil é marcada por um grande processo de ocupação e exploração dos seus recursos naturais, apoiado na expansão agrícola.

Sendo assim, os ambientes naturais sofrem imensuráveis impactos originados pelo avanço da sociedade moderna, e conseqüentemente com a evolução do ser humano ocorrem alterações no espaço.

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos que investigam a engenharia civil e a relação de seus componentes sociais e, principalmente, ambientais com o crescimento autossustentado. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista a preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

Os organizadores da Atena Editora agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE DAS TENSÕES DE CANTONEIRAS DE AÇO FORMADAS A FRIO

Brenda Vieira Costa Fontes

Luciano Mendes Bezerra

Valdeir Francisco de Paula

DOI 10.22533/at.ed.7772114061

CAPÍTULO 2..... 18

ANÁLISE DE ACIDENTES NA INDÚSTRIA CERÂMICA VERMELHA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO NO PERÍODO DE 2012 A 2017

Eusinia Louzada Pereira

Vívian Silva dos Santos

Wladimir Poletti Jorge

DOI 10.22533/at.ed.7772114062

CAPÍTULO 3..... 27

ANÁLISE DE FISSURAS EM VIGAS DE CONCRETO ARMADO

Rodrigue Totolo Lungisansilu

Roberta Medici Felix

Luiz Carlos Mendes

DOI 10.22533/at.ed.7772114063

CAPÍTULO 4..... 39

ANÁLISE DO CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO CONFORME A NORMA 12655:2015 EM UM MUNICÍPIO DO INTERIOR DO RIO GRANDE DO SUL – ESTUDO DE CASO

Cristiane Carine dos Santos

Joice Dalla Nora

Marina Munaretto Copetti

Tássia Fanton

DOI 10.22533/at.ed.7772114064

CAPÍTULO 5..... 53

APLICAÇÃO DA GESTÃO DE RESTRIÇÕES COM USO DE TECNOLOGIA E MELHORIA CONTÍNUA EM UMA CONSTRUTORA

Izadora Zanella Scariot Costenaro

Maria Luiza Malkowski

Fernanda Fernandes Marchiori

Ramon Roberto Deschamps

DOI 10.22533/at.ed.7772114065

CAPÍTULO 6..... 62

CASA ECOLOGICAMENTE CORRETA SEUS BENEFÍCIOS E MALEFÍCIOS SE COMPARADO A CASA CONVENCIONAL

Kevin Kaue Garcez

DOI 10.22533/at.ed.7772114066

CAPÍTULO 7.....	67
COEFICIENTES DE IMPACTO DINÂMICOS EM PONTES RODOVIÁRIAS: UMA AVALIAÇÃO DA NORMA BRASILEIRA EM RELAÇÃO AOS CÓDIGOS INTERNACIONAIS	
Anselmo Leal Carneiro Túlio Nogueira Bittencourt	
DOI 10.22533/at.ed.7772114067	
CAPÍTULO 8.....	78
DIMENSIONAMENTO A FLEXÃO DE LAJES LISAS PROTENDIDAS SEM ADERÊNCIA UTILIZANDO CARREGAMENTO EQUIVALENTE	
Anselmo Leal Carneiro Lorenzo Augusto Ruschi e Luchi	
DOI 10.22533/at.ed.7772114068	
CAPÍTULO 9.....	90
ESTUDO DE DOSAGEM E AVALIAÇÃO DE CONCRETO CELULAR ESPUMOSO COM ADIÇÃO DE CAL E CINZAS DA BIOMASSA DE EUCALIPTO COM FINS ESTRUTURAIS	
Stênio Cavalier Cabral Flávio Alchaar Barbosa Eduardo Lourenço Pinto Sérgio Antônio Brum Junior Érica Cantão da Fonseca Ricardo Ramalho dos Santos Taynara Borges de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.7772114069	
CAPÍTULO 10.....	103
GESTÃO DE RISCOS DE ACIDENTES DE TRABALHO UTILIZANDO PRINCÍPIOS DE PSICODINÂMICA DO TRABALHO	
Renata Moreira de Sá e Silva Claudio Henrique de Almeida Feitosa Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.77721140610	
CAPÍTULO 11.....	114
INFLUÊNCIA DOS PARÂMETROS DE DOSAGEM E SUAS INTERAÇÕES SOBRE O MÓDULO DE ELASTICIDADE DO CONCRETO	
Cristiane Carine dos Santos Denise Carpena Coitinho Dal Molin Geraldo Cechella Isaia João Ricardo Masuero André Lübeck	
DOI 10.22533/at.ed.77721140611	
CAPÍTULO 12.....	129
PROGRAMAS DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NO BRASIL E AS PERSPECTIVAS DOS PRODUTORES RURAIS	
Luiz Fernando de Moura Ferreira Ingrid Moreno Mamedes	

Paulo Tarso Sanches de Oliveira
DOI 10.22533/at.ed.77721140612

CAPÍTULO 13..... 137

PROJECT DEFINITION RATING INDEX NA IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS NA CONSTRUÇÃO

Luigi Carissimi Boff
Cristine do Nascimento Mutti

DOI 10.22533/at.ed.77721140613

CAPÍTULO 14..... 147

TOLERÂNCIA ALTIMÉTRICA PARA APLICAÇÃO EM ÁREAS SUSCETÍVEIS A INUNDAÇÃO

Frederico Mercer Guimarães Junior
Vivian da Silva Celestino Reginato

DOI 10.22533/at.ed.77721140614

CAPÍTULO 15..... 161

UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA PREDITIVA: AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA CONSTRUÇÃO DE UM SHOPPING CENTER NO MUNICÍPIO DE ARAL MOREIRA-MS

Fernanda Adriéli Trenkel
Bruno Henrique Feitosa
Léia Mendes Guedes
Lucas Limeira Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.77721140615

CAPÍTULO 16..... 173

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DE LAPIDÁRIO NA FABRICAÇÃO DE CONCRETO DECORATIVO

Celso Amaral Cordeiro
Stênio Cavalier Cabral
João Pedro Rabelo de Sousa Araújo
Sérgio Antônio Brum Junior

DOI 10.22533/at.ed.77721140616

SOBRE O ORGANIZADOR..... 184

ÍNDICE REMISSIVO..... 185

CAPÍTULO 2

ANÁLISE DE ACIDENTES NA INDÚSTRIA CERÂMICA VERMELHA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO NO PERÍODO DE 2012 A 2017

Data de aceite: 01/06/2021

Data de submissão: 01/03/2021

Eusinia Louzada Pereira

Universidade Salgado de Oliveira. Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho
Juiz de Fora – MG
<http://lattes.cnpq.br/2457265080909720>

Vívian Silva dos Santos

Universidade Salgado de Oliveira. Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho
Juiz de Fora - MG

Wladimir Poletti Jorge

Auditor Fiscal do Trabalho no Ministério da Economia - GRTb de Juiz de Fora
Juiz de Fora - MG
<http://lattes.cnpq.br/4529275238854789>

RESUMO: A indústria da cerâmica vermelha é um segmento formado por 6.903 empresas, em sua maioria de pequeno porte, pulverizadas por todo o país, localizadas próximas aos mercados consumidores em suas regiões. A maioria dessas indústrias caracteriza-se por possuir mão-de-obra com baixo nível de instrução, além de instalações e equipamentos quase sempre deficientes e ultrapassados o que eleva o risco de acidentes de trabalho. Dessa forma, o presente trabalho traz uma análise dos dados extraídos dos Anuários Estatísticos de Acidentes de Trabalho (AEAT) 2014 e 2017 referentes aos

principais acidentes ocorridos nas indústrias cerâmicas do estado do Rio de Janeiro nos últimos seis anos (2012 a 2014 e 2015 a 2017) e compara os indicadores de acidentes no Brasil e no estado do Rio de Janeiro. Os dados inferem que em ambos os períodos analisados 2012 a 2014 e 2015 a 2017, a maioria dos acidentes de trabalho são do tipo Típicos. Além disso, quase todos os indicadores do estado do Rio de Janeiro foram inferiores aos do Brasil, com exceção para a Taxa de Mortalidade (por 100.000 vínculos) e a Taxa de Letalidade (por 1.000 acidentes), nos períodos de 2016 e 2017. É necessário um olhar mais crítico do setor quanto às ações e implantações de programas de gerenciamento de riscos, capacitação de mão de obra e avanços tecnológicos. Sugere-se uma continuidade do estudo com a investigação mais aprofundada sobre as notificações de Doenças Ocupacionais e a identificação das medidas e ações necessárias para melhorar e reduzir os índices de acidentes no setor da cerâmica vermelha.

PALAVRAS-CHAVE: Construção civil; acidentes de trabalho; indicadores de acidentes de trabalho; segurança do trabalho.

ANALYSY OF ACCIDENTSIN THE RED CERAMIC INDUSTRY IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO FROM 2012 TO 2017

ABSTRACT: The red ceramic industry is a segment formed by 6,903 companies, most of them small, dispersed throughout the country, located close to consumer markets in their regions. Most of these industries are characterized by having a low-educated workforce, in addition to facilities and equipment that are often deficient

and outdated, which increases the risk of accidents at work. Thus, the present work brings an analysis of the data extracted from the Statistical Yearbook of Accidents at Work (AEAT) 2014 and 2017 referring to the main accidents that occurred in the ceramic industries of the state of Rio de Janeiro in the last six years (2012 to 2014 and 2015 to 2017) and compares accident indicators in Brazil and the state of Rio de Janeiro. The data infer that in both periods analyzed from 2012 to 2014 and 2015 to 2017, the majority of work accidents are of the Typical type. In addition, almost all indicators in the state of Rio de Janeiro were lower than in Brazil, with the exception of the Mortality Rate (per 100,000 bonds) and the Lethality Rate (per 1,000 accidents), in the 2016 and 2017 periods. A more critical view of the sector is needed regarding the actions and implementations of risk management programs, training of labor and technological advances. It is suggested to continue the study with a more in-depth investigation of occupational disease notifications and the identification of measures and actions necessary to improve and reduce accident rates in the red ceramic sector.

KEYWORDS: Civil construction, accidents at work, occupational accident indicators, workplace safety.

1 | INTRODUÇÃO

No mercado brasileiro, o setor de cerâmica vermelha constitui uma das atividades que apresenta diversos riscos aos seus colaboradores. Segundo dados da ANICER (Associação Nacional da Indústria Cerâmica *online*), o setor de cerâmica vermelha representa 4,8% da indústria da construção civil e 90% das alvenarias e coberturas construídas no Brasil. Ainda, segundo dados constantes da página da Associação existem no Brasil, aproximadamente, 6903 fábricas de cerâmica, gerando perto de 900 mil empregos indiretos e 293 mil diretos atingindo um faturamento anual de R\$ 18 bilhões.

É característica presente nas empresas desse setor possuir instalações e equipamentos quase sempre deficientes e ultrapassados. Cumpre-se ressaltar, que esse ramo de atividade apresenta resistência a mudanças tecnológicas, contribuindo para a ocorrência de acidentes e tornando o local onde são desenvolvidas as atividades laborais um lugar perigoso para trabalhar. A maioria das indústrias de cerâmica possui atividades tradicionais e são classificadas como micro ou pequenas empresas. O SEBRAE (2008 *online*) afirma que empresários desse setor têm buscado novas tecnologias, capacitação da mão de obra e melhoria da qualidade dos produtos uma vez que sua produção é feita de maneira artesanal e inúmeras vezes sem conhecimento técnico e controle de qualidade apropriado. O referido controle é realizado através de inspeção visual humana.

Outras características que podem ser observadas nesse ramo são a presença de mão de obra desqualificada e pouco instruída e, geralmente, são empresas familiares. Esta última característica é um entrave para o desenvolvimento da cultura de segurança do trabalho porque ela demora mais para ser introduzida nessas empresas.

Segundo a Associação Brasileira de Cerâmica (ABCERAM *online*), o setor é diversificado e se divide em: cerâmicas vermelhas, materiais de revestimentos, materiais

refratários, louças sanitárias, isoladores elétricos de porcelanas, louças de mesas, cerâmicas artísticas (decorativas e utilitárias), filtros cerâmicos de água, cerâmicas térmicas e isolantes térmicos. As principais etapas do processamento dos materiais cerâmicos incluem: a preparação das matérias primas e da massa, a conformação (dar forma, juntar as matérias), processamento térmico (secagem e queima para tirar toda a água do material) e acabamento.

As condições de trabalho são fatigantes, agravadas pelas condições desfavoráveis de posturas, ruídos, iluminação, ambiente térmico, tarefas repetitivas, transporte manual de cargas e ritmo de trabalho imposto.

Segundo ABCERAM, os materiais cerâmicos são muito demandados na construção civil em geral. No Brasil, houve algum desenvolvimento na região Nordeste, mas as regiões que mais desenvolveram foram a sudeste e a sul devidos aos fatores: alta densidade demográfica; intensa atividade agropecuária e industrial; melhor infraestrutura; melhor distribuição de renda; facilidade de matérias primas, energia, centros de pesquisa, universidades e escolas técnicas.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo analisar os dados referentes aos principais acidentes ocorridos nas indústrias cerâmicas do estado do Rio de Janeiro nos últimos seis anos e comparar os indicadores de acidentes no Brasil e no estado do Rio de Janeiro.

2 | METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica buscando conhecer os riscos no ambiente de trabalho da indústria cerâmica vermelha (CNAE 2342 - Fabricação de artefatos de cerâmica e barro cozido para uso na construção, exceto azulejos e pisos). Após foi realizada a coleta de dados do setor referentes à quantidade total de acidentes no Brasil e no estado do Rio de Janeiro, bem como dos tipos de acidentes (típico, de trajeto ou acidente devido a doença do trabalho), nos períodos do estudo de 2012 a 2014 e de 2015 a 2017, extraídos dos Anuários Estatísticos de Acidentes de Trabalho (AEAT) 2014 e 2017 (MPS *online*). Os dados obtidos no AEAT sobre acidentes são provenientes da Comunicação de Acidente do Trabalho (CAT) do INSS.

Para a análise comparativa entre os indicadores de acidentes do trabalho no estado do Rio de Janeiro e Brasil, nos anos de 2013 e 2014 e de 2016 e 2017, também foram extraídos dos AEAT 2015 e 2017, os dados referentes à: Incidência (por 1.000 vínculos), Incidência de Doenças Ocupacionais (por 1.000 vínculos), Incidência de Acidentes Típicos (por 1.000 vínculos), Incidência de Incapacidade Temporária (por 1.000 vínculos), Taxa de Mortalidade (por 100.000 vínculos), Taxa de Letalidade (por 1.000 acidentes), Acidentalidade para a faixa 16 a 34 anos (por 100 acidentes).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise dos dados apresentados na Tabela 1, no período de 2012 a 2014 houve um pequeno aumento, em números, no total, bem como na quantidade de acidentes de trabalho na indústria cerâmica (CNAE 2342) com CAT registrada tanto no estado do Rio de Janeiro quanto no Brasil. Embora, nesse período, no estado do Rio de Janeiro não conste nenhuma CAT de acidentes devido à doença de trabalho ocorreram registros de acidentes Típicos seguidos de acidentes de Trajeto.

A quantidade total de acidentes, de acidentes Típicos e de acidentes de Trajeto no estado do Rio de Janeiro correspondem, em média, a apenas 1,22%, 1,19% e 0,99% respectivamente, aos ocorridos no Brasil.

De acordo com o artigo 19 da Lei no 8.213, de 24 de julho de 1991: “Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço de empresa ou de empregador doméstico ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta Lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho”

Para fins de concessão de benefícios acidentários pelo INSS, os acidentes de trabalho são divididos em:

Acidentes Típicos – são os acidentes decorrentes da característica da atividade profissional desempenhada pelo acidentado;

Acidentes de Trajeto – são os acidentes ocorridos no trajeto entre a residência e o local de trabalho do segurado e vice-versa;

Acidentes Devidos à Doença do Trabalho – são os acidentes ocasionados por qualquer tipo de doença profissional peculiar a determinado ramo de atividade constante na tabela da Previdência Social.

Vale ressaltar que a Medida Provisória 905/2019 revogou a alínea “d” do inciso IV do artigo 21 da Lei 8.213/1991, na qual os acidentes de trânsito ocorridos no trajeto até o trabalho não são mais considerados acidentes de trabalho, portanto não são mais cobertos pelo INSS (CANÁRIO, 2019 *online*).

	QUANTIDADE DE ACIDENTES DE TRABALHO COM CAT REGISTRADA											
	Total			Típico			Trajeto			Doença de trabalho		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Brasil	2.290	2.627	2.667	1.950	2.266	2.295	319	341	346	21	20	26
Rio de Janeiro	24	31	33	22	27	29	2	4	4	-	-	-

TABELA 1 - Quantidade de acidentes de trabalho na indústria cerâmica segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2342), no Brasil e no Rio de Janeiro, no período de 2012 a 2014.

Fonte: Ministério da Previdência Social.

“Indicadores de acidentes do trabalho são utilizados para mensurar a exposição dos trabalhadores aos níveis de risco inerentes à atividade econômica, permitindo o acompanhamento das flutuações e tendências históricas dos acidentes e seus impactos nas empresas e na vida dos trabalhadores” (AEAT, 2017, p.665 *online*). Assim, os dados desses indicadores são fundamentais para a determinação de programas de prevenção de acidentes com o intuito de promover melhoria das condições de trabalho no Brasil.

Os dados apresentados nas Tabelas 2 e 3 indicam que no estado do Rio de Janeiro, nos anos de 2013 e 2014, os índices de acidentes analisados encontram-se abaixo dos valores obtidos para o Brasil, com exceção para Incidência de Doenças Ocupacionais (por 1.000 vínculos), Taxa de Mortalidade (por 100.000 vínculos) e Taxa de Letalidade (por 1.000 acidentes) que não obtiveram registros.

	INDICADORES DE ACIDENTES DO TRABALHO							
	Incidência (por 1.000 vínculos)		Incidência de Doenças Ocupacionais (por 1.000 vínculos)		Incidência de Acidentes Típicos (por 1.000 vínculos)		Incidência de Incapacidade Temporária (por 1.000 vínculos)	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Brasil	26,52	26,27	0,14	0,18	15,99	16,12	24,38	23,84
Rio de Janeiro	10,00	9,32	-	-	4,58	4,83	10,00	9,15

TABELA 2 – Indicadores de acidentes do trabalho na indústria cerâmica segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2342), no Brasil e no Rio de Janeiro, no período de 2013 e 2014.

Fonte: Ministério da Previdência Social.

	INDICADORES DE ACIDENTES DO TRABALHO					
	Taxa de Mortalidade (por 100.000 vínculos)		Taxa de Letalidade (por 1.000 acidentes)		Acidentalidade para a faixa 16 a 34 anos (por 100 acidentes)	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Brasil	13,41	13,35	5,06	5,08	52,47	52,65
Rio de Janeiro	-	-	-	-	32,20	41,17

TABELA 3 – Indicadores de acidentes do trabalho na indústria cerâmica segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2342), no Brasil e no Rio de Janeiro, no período de 2013 e 2014.

Fonte: Ministério da Previdência Social.

Analisando os dados de acidentes de trabalho na indústria cerâmica (CNAE 2342) com CAT registrada constatou-se que houve redução no número total de acidentes (587)

no período de 2015 a 2017 (Tabela 4) quando comparado ao período de 2012 a 2014 (Tabela 1). No entanto, os dados referentes ao estado do Rio de Janeiro apresentaram leve aumento no número total de acidentes de 29, no período de 2012 a 2014, para 30 casos em 2015 a 2017. Observou-se também que em relação aos acidentes Típicos e de Trajeto houve aumento no número de casos correspondendo, em média, a 1,75% e 1,86% respectivamente, aos ocorridos no Brasil.

	QUANTIDADE DE ACIDENTES DE TRABALHO COM CAT REGISTRADA											
	Total			Típico			Trajeto			Doença de trabalho		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Brasil	2.274	1.908	1.642	1.958	1.601	1.382	300	274	245	16	33	15
Rio de Janeiro	32	26	32	28	19	27	3	7	5	1	-	-

TABELA 4 - Quantidade de acidentes de trabalho na indústria cerâmica segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2342), no Brasil e no Rio de Janeiro, no período de 2015 a 2017.

Fonte: Ministério da Previdência Social.

Os dados apresentados nas Tabelas 5 e 6 indicam que no Brasil todos os indicadores de acidentes do trabalho na indústria cerâmica (CNAE 2342) analisados foram menores em 2016 e 2017, em comparação aos anos de 2013 e 2014. No estado do Rio de Janeiro, nos anos de 2016 e 2017 quase todos os indicadores foram inferiores aos do Brasil, com exceção para a Taxa de Mortalidade (por 100.000 vínculos) e a Taxa de Letalidade (por 1.000 acidentes) com taxas de 221% e 517%, respectivamente superiores.

	INDICADORES DE ACIDENTES DO TRABALHO							
	Incidência (por 1.000 vínculos)		Incidência de Doenças Ocupacionais (por 1.000 vínculos)		Incidência de Acidentes Típicos (por 1.000 vínculos)		Incidência de Incapacidade Temporária (por 1.000 vínculos)	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Brasil	19,60	18,97	0,28	0,14	13,66	13,11	17,18	16,73
Rio de Janeiro	7,98	8,77	-	-	4,21	6,58	7,98	8,77

TABELA 5 – Indicadores de acidentes do trabalho na indústria cerâmica segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2342), no Brasil e no Rio de Janeiro, no período de 2016 e 2017.

Fonte: Ministério da Previdência Social.

	INDICADORES DE ACIDENTES DO TRABALHO					
	Taxa de Mortalidade (por 100.000 vínculos)		Taxa de Letalidade (por 1.000 acidentes)		Acidentalidade para a faixa 16 a 34 anos (por 100 acidentes)	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Brasil	8,53	13,29	4,35	7,00	49,54	49,57
Rio de Janeiro	22,16	24,36	27,78	27,78	36,11	22,22

TABELA 6 – Indicadores de acidentes do trabalho na indústria cerâmica segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2342), no Brasil e no Rio de Janeiro, no período de 2016 e 2017.

Fonte: Ministério da Previdência Social.

Os dados dos períodos analisados 2012 a 2014 (Tabela 1) e 2015 a 2017 (Tabela 4) evidenciaram que a maioria dos acidentes de trabalho são Típicos, o que infere que os maiores riscos que os colaboradores estão expostos correspondem aos presentes na execução das atividades. Ainda de acordo com os dados sobre acidentes do trabalho segundo a Classificação Internacional de Doenças - CID-10 (AEAT 2015; 2017 *online*) na região sudeste do país houve predominância do CID S61 – Ferimento do punho e da mão.

Essas informações se explicam pelas características desse setor que funciona com capital estritamente nacional e ainda apresenta empresas com origem e administração familiar cujos colaboradores possuem baixo nível de instrução, além de serem dotadas de pouco ou nenhum investimento em segurança do trabalho, baixa tecnologia e pouca inovação (SEE, 2018 *online*).

Outra informação que merece atenção é a ausência de registros de acidentes provenientes de Doenças Ocupacionais que reflete em uma típica e notável falta de Gerenciamento da Saúde do Trabalhador. É preciso ressaltar que os números aqui apresentados são oficiais e que por se tratar de um setor onde as empresas são em sua maioria familiares, localizadas em locais de difícil acesso, com trabalhadores com baixa capacitação e nível de instrução é provável que esteja ocorrendo uma grande sub notificação dos acidentes, sendo emitidas CAT somente nos casos e acidentes mais graves. Outro agravante que pode corroborar com esses dados é a realidade de muitas empresas de pequeno e médio porte que não possuem um Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), normatizado pela Norma Regulamentadora 07 (NR 07) do Ministério do Trabalho. O PCMSO tem como objetivo a promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores e assim como o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), normatizado pela NR 09 são ações fundamentais para prevenir e garantir a segurança do colaborador.

Em visitas e entrevistas informais com colaboradores de cerâmicas de pequenos portes dos municípios de Três Rios e Paraíba do Sul, região centro-sul do estado do Rio

de Janeiro constatou-se como principais riscos aos colaboradores: incêndio devido à instalações elétricas precárias e ausência de extintor; não utilização de equipamentos de proteção individual (EPI), exposição ao calor dos fornos, ruídos, condições ergonômicas desfavoráveis de levantamento e transporte de tijolos e telhas, banheiros sujos e sem manutenção, fatores que contribuem para o adoecimento do trabalhador.

A adoção das normas de segurança e de qualidade, a exemplo, do Programa Setorial de Qualidade (PSQ), bem como a busca por certificações têm sido um diferencial para as empresas que visam um lugar de destaque nesse setor devido ao aumento da concorrência (ABDI, 2010 *online*).

Carvalho *et al.* (2020) também ressaltam que as empresas devem adotar medidas preventivas a fim de assegurar a saúde e segurança dos colaboradores por meio de algumas iniciativas como desenvolvimento de campanhas de conscientização para o trabalho seguro, disponibilização de equipamentos de proteção individual e coletiva, realizar a manutenção preventiva dos equipamentos, contratar profissionais capacitados para realizar os treinamentos periódicos e utilizar os equipamentos de forma eficiente e segura.

4 | CONCLUSÃO

Os dados permitiram concluir que em ambos os períodos analisados 2012 a 2014 e 2015 a 2017, a maioria dos acidentes de trabalho são do tipo Típicos. Além disso, quase todos os indicadores do estado do Rio de Janeiro foram inferiores aos do Brasil, com exceção para a Taxa de Mortalidade (por 100.000 vínculos) e a Taxa de Letalidade (por 1.000 acidentes), nos períodos de 2016 e 2017. É necessário um olhar mais crítico do setor quanto às ações e implantações de programas de gerenciamento de riscos, capacitação de mão de obra e avanços tecnológicos.

As informações aqui apresentadas não esgotam os estudos sobre acidentes de trabalho no setor de cerâmica vermelha, mas sugerem uma continuidade como uma investigação mais aprofundada sobre as notificações de Doenças Ocupacionais ou a identificação das medidas e ações necessárias para melhorar e reduzir os índices de acidentes no setor.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – ABDI. **Estudo técnico setorial da cerâmica vermelha:** Subsídios para a Elaboração do Plano de Desenvolvimento Sustentável da Cadeia Produtiva de Cerâmica Vermelha. 2010. Disponível em: www.abdi.com.br. Acesso em: 21 jan. 2020.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE ACIDENTES DO TRABALHO: AEAT 2014 / Ministério do Trabalho e Previdência Social... [et al.]. – vol. 1 (2009) – Brasília: MTPS, 2014. 990 p.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE ACIDENTES DO TRABALHO: AEAT 2017 / Ministério da Fazenda... [et al.]. – vol. 1 (2009) – Brasília: MF, 2017. 996 p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CERÂMICA (ABCERAM). **Cerâmica no Brasil – considerações gerais**. Disponível em: <https://abceram.org.br/consideracoes-gerais>. Acesso em: 02 out. 2019.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA CERÂMICA (ANICER). **Dados do setor**. Disponível em: <https://www.anicer.com.br/anicer/setor/>. Acesso em: 23 set. 2019.

BRASIL. Ministério da Economia. **NR 07 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional**. 08 de junho 1978 Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-07.pdf. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Economia. **NR 09 - Programa de prevenção de riscos ambientais**. 08 de junho 1978. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-09-atualizada-2019.pdf. Acesso em: 20 jan. 2020.

CANÁRIO, P. **Reforma da reforma**: Governo define que acidente de deslocamento não é mais acidente de trabalho. 21 de novembro de 2019, 14h28. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2019-nov-21/mp-define-acidente-deslocamento-nao-acidente-trabalho>. Acesso em: 14 jan. 2020.

CARVALHO, C.A. da et al. Saúde e Segurança no Trabalho: um relato dos números de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais no Brasil (2012-2018). **Braz. J. of Bus.**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 2909-2926, jul. /set. 2020.

CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS (CNAE). Disponível em: <http://www.cnae.ibge.gov.br>. Acesso em: 23 set. 2019.

COSTA, A.T. **Indicadores de acidentes de trabalho em obras da construção civil no Brasil e na Bahia**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Tecnologia. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2009. 51p. Disponível em: <http://civil.uefs.br/DOCUMENTOS/ANALICE%20TRINDADE%20COSTA.pdf>. Acesso em: 23 set. 2019.

SECRETARIA DE ENERGIA – SEE. Subsecretaria de Mineração Governo do Estado de São Paulo. **Estudo Estratégico da Cadeia Produtiva da Indústria Cerâmica no Estado de São Paulo – Fase 1 Relatório Final**. Relatório técnico N° 153900-205 17 de agosto de 2018. Disponível em: [www.ipt.br>download>filename=1772 - Estudo Estratégico da Cadeia Produtiva da Indústria Cerâmica no Estado de São Paulo\[1\].pdf](http://www.ipt.br/download?filename=1772-Estudo%20Estrat%C3%A9gico%20da%20Cadeia%20Produtiva%20da%20Ind%C3%A9stria%20Cer%C3%A1mica%20no%20Estado%20de%20S%C3%A3o%20Paulo%20-%20Fase%201%20Relat%C3%B3rio%20Final.pdf). Acesso em: 21 jan. 2020.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). 2008. Disponível em: <http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/09/ESTUDO-CERAMICA-VERMELHA.pdf>. Acesso em 18 set. 2019.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aceitação 39, 40, 41, 42, 44, 45, 49, 50, 52, 98, 137

Acidente de trabalho 26, 103, 105, 113

Acidentes de trabalho 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 103, 104, 105, 106, 111

Agregado graúdo 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 177

Ambiente 20, 54, 61, 62, 64, 66, 83, 101, 106, 107, 110, 119, 126, 128, 129, 130, 145, 161, 162, 163, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 184

Análise estrutural 27

Areia artificial 173, 174, 177, 180, 182

C

Cal 44, 85, 86, 87, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 100, 101, 119, 175, 176

Cantoneiras 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16

Carregamento equivalente 78, 80, 81, 83, 85

Cinza de biomassa de eucalipto 90, 91

Cobrimento 27, 28, 29, 79

Coefficiente de redução da seção líquida 1

Coefficientes de impacto dinâmicos 67, 68

Concreto 3, 16, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 62, 63, 68, 70, 71, 74, 76, 77, 79, 83, 85, 86, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 167, 173, 174, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183

Concreto armado 27, 28, 29, 32, 37, 38, 41, 70, 76

Concreto celular espumoso 90, 91, 92, 94, 98, 100, 101

Conexões parafusadas 1

Consistência 39, 40, 42, 43, 45, 49, 50, 126, 179, 180, 182

Construção 2, 3, 16, 18, 19, 20, 26, 40, 44, 52, 54, 61, 62, 63, 64, 66, 78, 91, 92, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 109, 110, 111, 113, 126, 137, 138, 142, 143, 148, 158, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 182, 183, 184

Construção civil 2, 3, 16, 18, 19, 20, 26, 44, 54, 61, 91, 92, 102, 103, 104, 105, 109, 110, 111, 113, 126, 138, 142, 161, 162, 163, 167, 169, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 182, 184

Controle tecnológico 39, 40, 41, 45, 51, 52

D

Dimensionamento a flexão 78, 88

E

Engenharia civil 16, 26, 27, 52, 62, 67, 78, 90, 101, 126, 128, 129, 147, 160, 172, 177, 183, 184

Escopo 137, 138, 139, 141, 142

Estruturas metálicas 1, 2, 63

F

Forma do agregado graúdo 114, 117, 120, 121, 123, 124, 125

G

Gestão 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 111, 112, 131, 137, 138, 139, 141, 145, 147, 148, 170, 171, 172, 182, 183, 184

L

Laje lisa 78, 88

Lajes 44, 68, 69, 72, 74, 78, 81, 83, 89

M

Medidas mitigadoras 161, 168

Mosaico de pedras 173

N

Nivelamento geométrico 147, 150, 151, 152, 155, 156, 157, 158, 159, 160

Nivelamento GNSS 147, 149, 152, 158, 159

P

PDRI-buildings 137, 138, 140, 141, 142, 145

Pedras semipreciosas 173, 174, 178, 181

Planejamento 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 107, 139, 144, 162, 166, 184

Pontes rodoviárias 32, 67, 68, 75, 77

Prazo 41, 45, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 63, 93, 139, 165, 175

Pré-projeto 137, 139, 140, 141, 145

Produtor de água 129, 136

Protensão sem aderência 78

Psicodinâmica do trabalho 103, 104, 105, 108, 112

R

Resíduo de pó de lapidário 173

Resistência 2, 3, 16, 19, 28, 31, 32, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 50, 51, 52, 79, 84, 85, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 100, 114, 115, 116, 119, 120, 125, 128, 173, 174, 178, 179, 180, 182

Resistência característica à compressão 41, 79, 114

Restauração ecológica 129

Restrições 8, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 148

Riscos 18, 19, 20, 24, 25, 26, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 148, 162, 167, 184

S

Segurança do trabalho 18, 19, 24, 103, 104, 105, 111, 184

Serviços ecossistêmicos 129

Sociedade 130, 131, 135, 161, 162, 163, 169

Sustentável 25, 61, 62, 63, 64, 132, 170, 172, 184

T

Tecnologia 24, 26, 53, 55, 61, 90, 126, 149, 151, 159, 171, 172, 182, 183

Teor de pasta 114, 116, 119, 120, 121, 122, 125

V

Vigas 2, 16, 27, 28, 29, 32, 36, 37, 38, 69, 86

ENGENHARIA CIVIL:

**Componentes sociais e ambientais
e o crescimento autossustentado**

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

ENGENHARIA CIVIL:

**Componentes sociais e ambientais
e o crescimento autossustentado**

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