

Helenton Carlos da Silva
(Organizador)

ENGENHARIA CIVIL:

Componentes sociais e ambientais
e o crescimento autossustentado



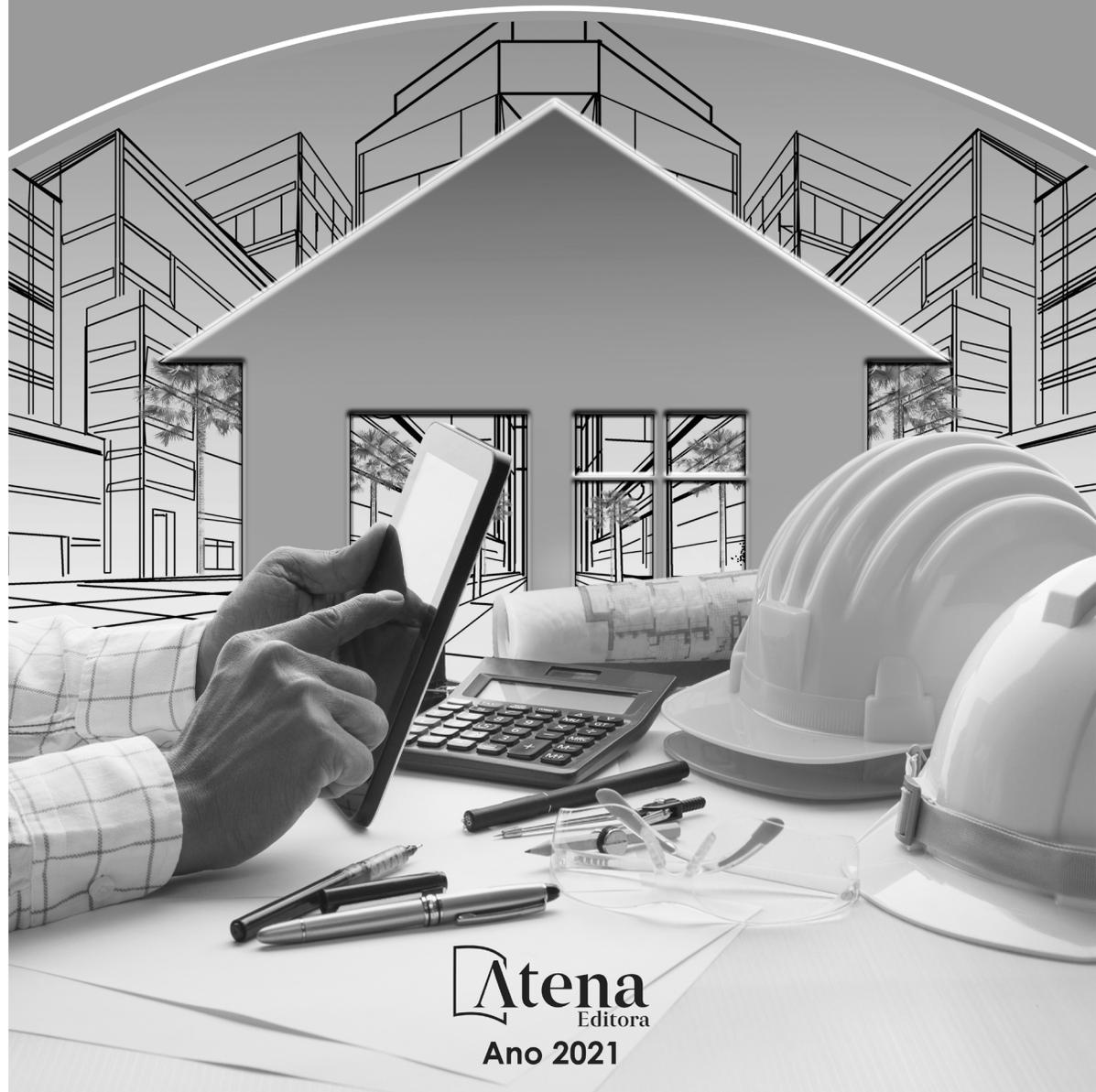
Atena
Editora

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 Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
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. Elói 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 Cremona
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 15

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

Data de aceite: 01/06/2021

Data de submissão: 15/03/2021

Fernanda Adriéli Trenkel

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Dourados, MS
<http://lattes.cnpq.br/6226442312916798>

Bruno Henrique Feitosa

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Dourados, MS
<http://lattes.cnpq.br/5050818047225979>

Léia Mendes Guedes

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Mundo Novo, MS
<http://lattes.cnpq.br/7112262863199755>

Lucas Limeira Rodrigues

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Dourados, MS
<http://lattes.cnpq.br/7678182553185220>

RESUMO: Os ambientes naturais sofrem imensuráveis impactos originados pelo avanço da sociedade moderna, e conseqüentemente com a evolução do ser humano ocorrem alterações no espaço. O vínculo harmônico entre homem e natureza rompeu-se com o crescimento desordenado da sociedade e ocupação territorial. O presente trabalho teve como objetivo analisar os aspectos e possíveis impactos ambientais produzidos pelas obras na construção de um shopping center, no município de Aral Moreira, localizado no estado de Mato

Grosso do Sul (MS), incorporando conceitos de eficiência no uso de recursos e mitigação dos impactos durante a fase da construção. A competitividade de mercado fez com que muitas empresas atentassem para credibilidade no empreendimento, os quais podem ser elencados várias medidas e procedimentos, que se forem aplicados contribuem para o controle e redução dos impactos ambientais negativos, ampliando os aspectos positivos. Infelizmente a sociedade é capitalista, e cada vez mais só pensa em produzir, consumir e descartar, almejando lucros cada vez mais satisfatórios de maneira rápida e com menor custo.

PALAVRAS-CHAVE: Ambiente, sociedade, medidas mitigadoras, construção civil.

A PREDICTIVE INVESTIGATIVE APPROACH: ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL IMPACTS IN THE CONSTRUCTION OF A SHOPPING CENTER IN THE CITY OF ARAL MOREIRA-MS

ABSTRACT: Natural environments suffer immeasurable impacts caused by the advancement of modern society, and consequently with the evolution of human beings, changes occur in space. The harmonious link between man and nature has broken with the disorderly growth of society and territorial occupation. The present work aimed to analyze the aspects and possible environmental impacts produced by the works in the construction of a shopping center, in the municipality of Aral Moreira, located in the state of Mato Grosso do Sul (MS), incorporating

concepts of efficiency in the use of resources and mitigation of impacts during the construction phase. The competitiveness of the market made many companies pay attention to the credibility of the enterprise, which can be listed several measures and procedures, which, if applied, contribute to the control and reduction of negative environmental impacts, expanding the positive aspects. Unfortunately, society is capitalist, and more and more it only thinks about producing, consuming and disposing, aiming at increasingly satisfactory profits quickly and at a lower cost.

KEYWORDS: Environment, society, mitigation measures, civil construction.

1 | INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil (ICC) tem participação efetiva no desenvolvimento socioeconômico brasileiro, através do fornecimento de infraestrutura, diminuição do déficit habitacional, oportunidades de emprego e renda, sendo a ICC uma área que contribui significativamente com o produto interno bruto (PIB) do país, entretanto consome grande parte dos recursos naturais disponíveis na natureza e gera impactos ambientais (SOUZA et al., 2015; DE CONTO, DE OLIVEIRA, RUPPENTHAL, 2017).

Os ambientes naturais sofrem modificações ao longo da evolução do ser humano e sociedade moderna, e conseqüentemente interfere na utilização do espaço. A harmonia do homem com a natureza foi corrompida devido ao crescimento desordenado e sem planejamento dos centros urbanos, posteriormente agravada pelo mercado imobiliário e as conseqüências do aumento da expansão urbana, desqualificando certos espaços, bem como o comprometimento com o meio natural, sendo o capitalismo um agravante desta situação, levando exploração da natureza de forma predatória, comprometendo os recursos naturais, gerando estruturas e resíduos que oferecem riscos à sobrevivência do ser humano (PORTES, 2013; ALMEIDA, et al., 2015; BAPTISTA JUNIOR, ROMANEL, 2013; MESQUITA, 2012).

O Brasil fere a natureza em todas as áreas do ecossistema e nação, durante todas as etapas do processo de produção das indústrias da construção civil, esses impactos tornam-se permanentes no meio ambiente, percorrendo toda a sua cadeia produtiva, pois nos processos de ocupação, extração e processamento da matéria prima não renovável, incomensuráveis recursos naturais são explorados, gerando resíduos que afetam ar, clima, solo, mananciais de água, fauna, flora, hábitat humano (e de outros animais) e etc. (MESQUITA, 2012; LEITE, NETO, 2014).

A geração de resíduos sólidos na construção civil é outra preocupação a sociedade atual, entretanto, é possível gerar menos impactos ambientais com reciclagem e reutilização de materiais, com implantação de um sistema de reciclagem onde minimiza-se impactos ambientais, ajudando a preservar os recursos naturais, ainda gerando redução econômica com os custos da obra, pois os recursos são finitos e esgotáveis, assim a reciclagem em determinado momento passará a ser obrigatória e não opcional, especialistas consideram a

adoção de um sistema integrado de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil (GUEDES, FERNANDES, 2013; DA SILVA; SANTOS, DE ARAÚJO, 2017).

A área da construção civil é uma atividade que gera poluição extrema, e como resultado final consome vários recursos naturais, o que se agrava pelo fato de que novas tecnologias que poderiam amenizar tais impactos contra os ambientes naturais, possuem dificuldades de implementação por grandes resistências nesse setor (ALMEIDA et al., 2015; LEITE, NETO, 2014).

Outro ponto a ser destacado na construção civil brasileira, é o fato do país registrar e presenciar com frequência situações impactantes no meio ambiente, situações ocasionadas principalmente pelo déficit de políticas públicas e conscientização de empresas, que na realidade atual adotam práticas que somente atendam a legislação ambiental, mas que não incorrerem em sanções aplicadas pelos órgãos de fiscalização ambiental (LEITE; NETO, 2014).

Os padrões de comportamento da(s) sociedade(s) humana(s) sempre estiveram intrinsecamente ligados aos padrões de consumo, obtendo diversas transformações e evoluções ao longo do tempo, variando de localidade em localidade, locais estes caracterizados como estruturas condicionantes e propícias a estimular o consumo, idealizados e estudados meticulosamente para que as pessoas não resistam à compra, sempre seguindo uma forma lógica e padronizada, que baseia-se em impulsionar o consumismo (LIMA, 2013).

Buscando melhores condições ambientais, tanto no cenário nacional brasileiro quanto mundial, especialistas não só do setor da construção civil, como de outras áreas buscam soluções à tais problemas. A interferência antrópica gera consequências como a degradação ambiental, desde então nota-se um aumento quantitativo e qualitativo de pesquisas ambientais tanto no Brasil, como no mundo, onde pesquisadores, políticos, governos e a própria sociedade estão se solidarizando e atentando-se a tais problemas, como exemplo a busca pela redução de resíduos e reaproveitamento, e requerimento uso de legislações das mais variadas aplicações, principalmente no setor da construção civil (FRITZEN, BINDA, 2011; BRASILEIRO, MATOS, 2015).

Deste modo os empreendimentos com potencial de geração de impactos ambientais significativos devem elaborar Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), conforme regem normas específicas: Política Nacional de Meio Ambiente, Constituição Federal do Brasil e Resoluções do CONAMA n° 01/86 e n° 237/97, para que os projetos possam ser estudados e analisados, para que os impactos socioambientais sejam minimizados (FIBRIA, 2011).

Conseqüentemente deverá ser realizado a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) que aborda os processos de avaliações dos efeitos ecológicos, econômicos e sociais, que podem advir da implantação de atividades antrópicas (projetos, planos e programas), e de monitoramento e controle desses efeitos pelo poder público e pela sociedade (ABSY,

ASSUNÇÃO, FARIAS, 1995).

Deste modo o trabalho em questão teve como objetivo principal analisar e avaliar os possíveis impactos ambientais produzidos pelas obras na construção de um shopping center, no município de Aral Moreira-MS.

2 | METODOLOGIA

O shopping center será construído no município de Aral Moreira-MS, no qual apresentava uma população com 12.332 habitantes até ao ano de 2020, sendo a densidade demográfica de 6,19 habitantes por km² no território do município (IBGE, 2020), onde a agricultura é uma atividade representativa tanto economicamente como socialmente, localiza-se no sul da região Centro-Oeste do Brasil, no sudoeste de Mato Grosso do Sul (Microrregião de Dourados) (CIDADE BRASIL, 2016).

O município de Aral Moreira-MS possui uma área de 1 653,860 km² (IBGE, 2020), é localiza na latitude de 22°11'28"S e longitude de 55°56'51"O (CIDADE BRASIL, 2020) como demonstrada na figura 1.



Figura 1. Localização do Estado de Mato Grosso do Sul destacando o município de Aral Moreira-MS.

Fonte: CIDADE BRASIL (2020).

O estudo é de cunho qualitativo e descritivo, sendo baseado em uma pesquisa bibliográfica e documental (SEVERINO, 2017). A pesquisa bibliográfica e documental “se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos

impressos, livros, artigos, teses, etc. Utilizam-se os dados teóricos já pesquisados e devidamente registrados” (SEVERINO, 2017).

O estudo aborda a construção de um shopping center, que apresenta 600x600 m que equivale a 6.000 m², que irá englobar praça de alimentação, papelaria, vestuários, eletrônicos, eletrodomésticos, local de lazer contendo diversos brinquedos e estacionamento. O mesmo irá compreender 4 pisos, totalizando de área construída 5.000 m², contendo um jardim de 1.000 m², que abrangerá os municípios de Coronel Sapucaia, Amambai e as cidades vizinhas no Paraguai, entre outras regiões do estado do Mato Grosso do Sul, pois um empreendimento dessa categoria é considerado o maior fator de adensamento urbano que pode existir uma vez que atrai investimentos imobiliários e empresas prestadoras de diversos serviços (VALOR ECONOMICO, 2012). O local da construção do shopping center está sendo demonstrado nas figuras 2 e 3.



Figuras 2 e 3. Localização da área de implantação do Shopping Center no Município de Aral Moreira-MS.

Fonte: Arquivo pessoal (2020).

O presente estudo buscou identificar e caracterizar, possíveis impactos ambientais durante a construção do shopping center, classificando-os em: tipo: positivo ou negativo; modo: direto ou indireto; magnitude: pequeno, médio e grande intensidade; duração: temporário, permanente e cíclico; efeito: imediato (curto), médio e longo prazo; e reversibilidade: reversível e irreversível.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Estudo de Impactos Ambientais (EIA), é fundamental para órgãos ambientais

avaliarem a viabilidade de projetos e analisarem o pedido de Licença Prévia (LP), este é o primeiro passo, em que é sinalizada a viabilidade ambiental do projeto em determinado local, pois todos os empreendimentos que causem significativas interferências ao ambiente, devem se submeter ao licenciamento ambiental junto a órgão competente, desde as etapas iniciais de seu planejamento e instalação até a efetiva operação (FIBRIA, 2011; SILVEIRA, ARAÚJO NETO, 2014).

A NBR ISO 14001/2004 define como aspecto ambiental o “elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”, cuja significância é dada pelo seu poder de gerar um impacto ambiental significativo, em intensidade ou frequência, já impacto ambiental pode ser definido como “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais de uma organização” (RIOS, 2014; VECHI, GALLARDO, TEIXEIRA, 2016).

A construção de um shopping center gera impactos positivos, como valorização imobiliária comercial do entorno, geração de emprego e renda a população local. Atualmente escolhe-se um lugar para estabelecimento, embasados em um levantamento socioeconômico e pressupõe-se que terá um grande número de pessoas que se deslocará para comprar, essa área de influência terá aumento de fluxo de veículos no trânsito, onde serão construídos outros empreendimentos satélites, sendo com a construção de shoppings são em áreas carentes de serviços, tornam-se estruturadores urbanos trazendo empreendimentos (VALOR ECONÔMICO, 2012).

Outro benefício da ICC por ser um setor crescente, é a interferência no desenvolvimento econômico com a geração de emprego, sendo uma área que contribui para o desenvolvimento regional com oferta de empregos formais, implicando em melhoria de renda para a população mais carente, sendo o setor que mais emprega no Brasil, melhorando a economia, pois estimula a população a consumir e possibilita bem-estar social (OLIVEIRA; MEDEIROS; PEREIRA, 2015).

A construção de um empreendimento como um shopping center traz benefícios socioeconômicos a região de implantação, e neste caso será de grande importância para trazer mais empreendimentos e movimentar a economia local, assim como a geração de empregos que possibilitará melhor qualidade de vida a população da região, entre outros benefícios.

É natural que os impactos ambientais tenham surgido a partir da evolução humana, desde que o homem começou a progredir em seu modo de vida, aumentando gradativamente os impactos gerados na natureza, como na derrubada de árvores para construção de abrigo e obtenção de lenha, tornando cada vez mais visíveis as alterações no meio ambiente. As alterações na cadeia alimentar, mudanças climáticas e diminuição da biodiversidade foram possivelmente alguns dos primeiros impactos ocasionados pela ação do homem (RIOS, 2014).

Por outro lado, a construção desde mesmo shopping center, pode trazer impactos negativos aos ambientes naturais, por isso se faz necessário grande responsabilidade dos envolvidos na obra, como seguir criteriosamente as normas e regimentos ambientais, assim como grande mobilização social e principalmente de órgãos competentes afim de fiscalizar tais empreendimentos, para evitar possíveis impactos e aplicar punições severas em situações que ferem os códigos ambientais.

Praticamente todas as atividades desenvolvidas durante a construção civil são geradoras de resíduos (AZEVEDO, 2006). A construção civil é um setor onde as atividades geram grandes impactos ambientais, desde a extração de matérias primas para fabricação de produtos, até o descarte de resíduos gerados, provocando grande mudanças na paisagem (BARRETO, 2005). Durante a construção de um empreendimento, o ambiente sofre alterações em sua paisagem, devido ao uso excessivo dos recursos naturais juntamente com elevada produção de resíduos, a ICC consolida-se como atividade altamente degradante ao ambiente (SILVA et al., 2015).

Segundo a Resolução nº 307 da CONAMA 2002, os resíduos de uma construção civil são divididos em 4 classes: classe A (resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, como tijolo, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassa, concreto, tubos); classe B (resíduos recicláveis para outras destinações, como plástico, papel/papelão, metal, madeira); classe C (recicláveis, porém sem tecnologias economicamente viáveis, tais como os produtos oriundos do gesso); classe D (perigosos, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados).

Estes resíduos invadem ruas dificultando tráfego veicular e escoamentos de águas pluviais, poluindo e degradando ambientes urbanos, tornando tais locais propícios a reprodução de espécies vetores de doenças, afetando a qualidade de vida da população e oferecendo riscos à saúde pública, situações essas ocasionadas pelo déficit de políticas públicas disciplinares que ordenem os fluxos e destinações dos resíduos da construção, juntamente com falta de mobilização da população local, gerando tais impactos (MOURÃO, ARAGÃO, DAMASCENO, 2015; DE MORAES, HENKES, 2013).

A disposição irregular de resíduos como óleos, graxas, produtos químicos, despejo de esgoto sanitário, combustíveis, solventes, tintas, recipientes, instrumentos contaminados e lubrificantes utilizados pelos equipamentos em operação, são exemplos de como pode ocorrer a contaminação do solo durante a construção civil (LIMA; CABRAL, 2013).

Essa disposição de contaminantes gera problemas ambientais, como a contaminação de águas superficiais e subterrâneas devido a infiltração, causando a perda da qualidade do solo e da água, a contaminação do solo favorece ainda condições ao desenvolvimento de agentes patogênicos e animais sinantrópicos, além do aspecto visual desagradável do local (SILVA et al., 2015; BOLZAN et al., 2010). Sendo que os locais com resíduos contaminados deverão receber proteção adequada, enquanto os resíduos considerados perigosos conforme NBR 10.004/2004 deverão receber atenção especial no sentido de

sua estocagem temporária e destinação final conforme as diretrizes da NBR 12.235/1992.

Este impacto possui caráter negativo, duração temporária, totalmente reversível e altamente mitigável, porém sua relevância é considerada alta, pois se não adotados os cuidados e medidas necessárias para sua reparação pode vir a tornar-se foco de contaminação do solo e das águas subterrâneas. Outras medidas mitigadoras são realizar manutenção preventiva de máquinas e equipamentos, implantar procedimentos operacionais e de segurança e implantar procedimentos específicos para recolhimento de solo contaminado por qualquer tipo de vazamento ocorrido.

A poluição atmosférica certamente acontecerá durante uma construção, por isso deve ser considerado o lançamento de material particulado e gases tóxicos resultantes das atividades realizadas durante a construção. A movimentação nas vias de tráfego, especialmente as não pavimentadas, ou de veículos e equipamentos movidos à combustão, manuseio de produtos químicos voláteis, além de diversas outras atividades como demolições e escavações, são atividades que geram poeira ao ambiente (FERRAZ, 2020; MARTINS, 2009). O material particulado pode viajar longas distâncias, podendo afetar áreas em seu entorno, tornando o ambiente insalubre, tanto para os trabalhadores na construção, quando para a vizinhança (GUERRA; MIRANDA, 2011).

Contudo, medidas de controle como fiscalização das emissões veiculares, realização das manutenções periódicas dos veículos e equipamentos, aspersão de água nas vias de acesso e áreas internas para fixação de partículas finas na superfície do solo e controle da velocidade dos veículos, são ações a serem adotadas, a fim de mitigar a emissão desses resíduos (ARAÚJO; COSTA 2017). Este impacto apresenta-se como negativo, de duração temporária, reversível, média relevância, intensidades variadas ao longo do tempo de implantação do empreendimento e altamente mitigável através da umectação das vias e materiais utilizados.

A ocupação do solo tem como uma das consequências a sobrecarga do sistema urbano por meio do aumento da impermeabilização do solo e da diminuição da infiltração (SANTOS, RUFINO, FILHO, 2017; ROQUE, PIERRI, 2019). Uma vez que obra será constituída por prédio, áreas de serviços e estacionamentos. Porém a implantação de bacias de retardo ou acumulação poderá contribuir para minimizar este impacto (PINTO, 2011). Este impacto adquire natureza negativa, irreversível, de caráter permanente, média mitigabilidade e de alta relevância, pois a alteração no índice de permeabilidade será inevitável.

A remoção da cobertura vegetal no local da construção, como escavação, aterros e terraplanagem, atinge o solo e o subsolo (ROTH; GARCIAS, 2009). Essas atividades causam a perda da vegetação nativa dentro e ao entorno do empreendimento, principalmente no início para abertura de estradas e com a construção do edifício (BOLZAN et al., 2010). A implantação de paisagismo e a manutenção de espécimes cujos locais não serão objeto de edificação constituem-se em medidas eficientes para minimizar a adversidade deste

impacto (ALVES; SOUZA, 2008).

Os impactos gerados pela implantação do empreendimento deverão atingir a vegetação existentes na área, sendo que este impacto é de média mitigabilidade, de natureza negativa, permanente e irreversível, porém, assume baixa relevância no local da construção do shopping center devido que a área possui baixa diversidade vegetal.

Sobre a fauna, a área onde será construído o shopping center é relativamente pobre em espécies, sendo assim este impacto adquire natureza negativa, irreversível, de caráter permanente, significativa e média mitigabilidade e de média relevância.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ampliação de áreas urbanas e criação de cidades contribuem significativamente para aumentar gradativamente impactos ambientais, e essas alterações ocorrem como consequências de várias ações e interferências antropológicas.

A competitividade no mercado levou as empresas a preocuparem-se com credibilidade do empreendimento, apostando numa avaliação de impactos ambiental na implantação do empreendimento, onde consegue-se elencar uma variabilidade de medidas e procedimentos que, se forem aplicados auxiliam no controle e redução dos impactos negativos, assim, ampliando os positivos.

A construção do shopping center certamente irá gerar inúmeros benefícios na sociedade local, como empregos, tanto para mão de obra que será construída, quanto depois de finalizada a construção, possibilitará a cidade de crescer e expandir, possibilitando instalação de comércios ao entorno do shopping gerando mais empregos, e entre outros benefícios. De maneira que tais consequências são benéficas para cidade e sua sociedade.

Entretanto, não se pode negar os aspectos negativos da construção, em relação a natureza, que certamente será modificada de maneira permanente. Após a averiguação e avaliação dos impactos ambientais, se constatado impactos negativos, em uma perspectiva geral, existe a possibilidade de amenizar tais impactos e reverter a situação em favor do ambiente impactado, adotando e implementando procedimentos adequados no controle ambiental durante a fase de obras.

REFERÊNCIAS

ABSY, M.L.; ASSUNÇÃO, F. N. A.; FARIAS, S. C. **Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas, coordenação e adaptação.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília, 1995.

ALMEIDA, R. R. P.; SILVA, M. A.; SILVA, A. D. C. G.; FORMIGA, W. A.; CRISPIM, D. L.; MEDEIROS, A. P. de.; SILVA, F. T. **Identificação e análise dos impactos ambientais gerados na indústria da construção civil.** Informativo Técnico do Semiárido, v. 9, n. 1, p. 39-46, 2015.

- ALVES, M. C.; SOUZA, Z. M. de. **Recuperação de área degradada por construção de hidroelétrica com adubação verde e corretivo**. *Revista Brasileira de Ciência do solo*, v. 32, n. 6, p. 2505-2516, 2008.
- ARAÚJO, I. M.; COSTA, R. **DB Boas Práticas para Redução da Emissão de Material Particulado Proveniente dos Canteiros de Obras**. SERRA, SB COSTA, DB SAURIN, TA CARDOSO, FF Tecnologias para o Canteiro de Obras Sustentável. São Carlos: FINEP, p. 91-105, 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10001: SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL - ESPECIFICAÇÃO E DIRETRIZES PARA USO**. Rio de Janeiro-RJ, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro-RJ, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12235: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos**. Rio de Janeiro-RJ, 1992.
- AZEVEDO, G. O. D. de.; KIPERSTOK, A.; MORAES, L. R. S. **Resíduos da construção civil em Salvador: os caminhos para uma gestão sustentável**. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 11, n. 1, p. 65-72, 2006.
- BAPTISTA JUNIOR, J. V.; ROMANEL, C. **Sustentabilidade na indústria da construção: uma logística para reciclagem dos resíduos de pequenas obras**. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 5, n. 2, p. 27-37, 2013.
- BARRETO, I. M. C. B. do N. **Gestão de resíduos na construção civil**. Sergipe: Sinduscon, 2005. Disponível em: http://www.sinduscon-se.com.br/sinduscon/arquivos/GESTO%20DE%20RESDUOS%20NA%20CONSTRUO%20CIVIL%20-%20Barreto_%20Ismeralda%20Maria%20Castelo%20Branco.pdf. Acesso em 01 de Mar de 2021.
- BOLZAN, J. S.; SILVA, R. L. L. da.; UCKER, F. E.; KEMEICH, P. D. da. C. **Matriz de avaliação de impacto ambiental aplicada a triagem e transbordo de resíduos da construção civil**. *Disciplinarum Scientiarum Naturais e Tecnológicas*, v. 11, n. 1, p. 115-125, 2010.
- BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. (2002) Resolução CONAMA nº. 307, de 5 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil. Ministério do Meio Ambiente: CONAMA, 2002**. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Imprensa Oficial.
- BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. **Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil**. *Cerâmica*, v. 61, n. 358, p. 178-189, 2015.
- CIDADE BRASIL. **Município de Aral Moreira, 2020**. Disponível em: <http://www.cidade-brasil.com.br/municipio-aral-moreira.html>. Acesso em: 23 Dez de 2020.
- DA SILVA, W. C.; SANTOS, G. O.; DE ARAÚJO, W. E. L. **Resíduos Sólidos de Construção Civil: caracterização, alternativas de reuso e retorno econômico**. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 6, n. 2, p. 286-301, 2017.

- DALFOVO, M.S.; LANA, R.A.; SILVEIRA, A. 2008. **Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico**. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v. 2, n. 3, p. 1-13, 2008.
- DE CONTO, V.; DE OLIVEIRA, M. L.; RUPPENTHAL, J. E. **Certificações ambientais: contribuição à sustentabilidade na construção civil no Brasil**. Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas, v. 12, n. 4, p. 100, 2017.
- DE MORAES, N. C.; HENKES, J. A. **Avaliação do programa de gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição, no município de Caçapava-SP**. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, v. 2, n. 1, p. 113-134, 2013.
- FERRAZ, P H. R. **Material Particulado e sua Emissão em Canteiros de Obra: Revisão de Literatura**. Revista Geama, v. 6, n. 1, p. 12-24, 2020.
- FIBRIA. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA da expansão da unidade industrial**. Pöyry Tecnologia Ltda. 2011. Disponível em: <http://www.fibria.com.br/shared/midia/publicacoes/EIA_RIMA_Tres_Lagoas.pdf>. Acesso em: 23 Dez. 2020.
- FRITZEN, M.; BINDA, A. L. **Alterações no ciclo hidrológico em áreas urbanas: cidade, hidrologia e impactos no ambiente**. Ateliê Geográfico, v. 5, n. 3, p. 239-254, 2011.
- GUEDES, G. G.; FERNANDES, M. **Gestão ambiental de resíduos sólidos da construção civil no Distrito Federal**. Universitas: Gestão e TI, v. 3, n. 1, 2013.
- GUERRA, F. P.; MIRANDA, R. M. **Influência da meteorologia na concentração do poluente atmosférico PM_{2,5} na RMRJ e na RMSP**. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2, 2011, Londrina. Anais. Londrina: IBEAS, 2011.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2020. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=500124>>. Acesso em: 21 Dez. 2020.
- LEITE, J. C. P. S.; NETO, M. T. R. **Meio ambiente e os embates da construção civil**. Construindo, Belo Horizonte, v. 6, n. 2, jul - dez., 2014.
- LIMA, A. S.; CABRAL, A. E. B. **Caracterização e classificação dos resíduos de construção civil da cidade de Fortaleza (CE)**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 18, n. 2, p. 169-176, 2013.
- LIMA, L. M. B. **Shopping Center e a problemática ambiental – o caso do Bourbon Wallig em Porto Alegre/ RS**. 2013. Dissertação (mestrado) -Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto alegre, 2013.
- MESQUITA, A. D. S. G. D. **Análise da geração de resíduos sólidos da construção civil em Teresina, Piauí**. Holos, v. 2, p. 58-65, 2012.
- MOURÃO, S. A.; ARAGÃO, V. R.; DAMASCENO, D. A. P. M. **Diagnóstico da disposição dos resíduos sólidos da construção civil na cidade de Montes Claros, MG**. Ciência e Natura, v. 37, n. 3, p. 251-261, 2015.

OLIVEIRA, O. F. D.; MEDEIROS, P. N. D.; PEREIRA, W. E. N. **Uma breve descrição da construção civil no Brasil, destacando o emprego formal e os estabelecimentos no nordeste.** Seminário de Pesquisa do CCSA, v. 20, 2015.

PINTO, L. L. C. A. **O desempenho de pavimentos permeáveis como medida mitigadora da impermeabilização do solo urbano.** 2011. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária. São Paulo, 2011.

PORTES, K. DE O. **Reformas Urbanas Contemporâneas: um estudo da teoria urbana sustentável e sua aplicabilidade nas cidades brasileiras.** 2013. Monografia (Curso de Especialização em Engenharia Urbana), Universidade Federal do Rio de Janeiro Escola Politécnica Curso de Especialização em Engenharia Urbana - Lato Sensu Monografia Final. 2013.

RIOS, M.B.C. **Estudo de aspectos e impactos ambientais nas obras de construção do bairro Ilha Pura - Vila dos Atletas 2016.** 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.

ROQUE, R. A. L.; PIERRI, A. C. **Uso inteligente de recursos naturais e sustentabilidade na construção civil.** Research, Society and Development, v. 8, n. 2, p. e3482703-e3482703, 2019.

ROTH, C. das G.; GARCIAS, C. M. **Construção Civil e a degradação ambiental.** Desenvolvimento em Questão, v. 7, n. 13, p. 111-128, 2009.

SANTOS, K. A.; RUFINO, I. A. A.; FILHO, M. N. M. B. Impactos da ocupação urbana na permeabilidade do solo: o caso de uma área de urbanização consolidada em Campina Grande-PB. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 22, n. 5, p. 943-952, 2017.

SEVERINO, A.J. **Metodologia do Trabalho Científico.** 23. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2017.

SILVA, O. H.; UMADA, M. K.; POLASTRI, P.; NETO, G. D. A.; ANGELIS, B. L. D. de.; MIOTTO, J. L. **Etapas do gerenciamento de resíduos da construção civil.** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 19, p. 39-48, 2015.

SILVEIRA, M.; ARAÚJO NETO, M. D. D. **Licenciamento ambiental de grandes empreendimentos: conexão possível entre saúde e meio ambiente.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 19, p. 3829-3838, 2014.

SOUZA, B. A. et al. **Análise dos indicadores PIB nacional e PIB da indústria da construção civil.** RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico, v. 17, n. 31, 2015.

VALOR ECONÔMICO. 2012. Obras trazem poluição, mas também geram empregos. **Grandes Construções.** Disponível em: <http://www.grandesconstrucoes.com.br/br/index.php?option=com_content&task=viewNoticia&id=12124>. Acesso em: 18 Dez. 2020.

VECHI, N. R. G.; GALLARDO, A. L. C. F.; TEIXEIRA, C. E. **Aspectos ambientais do setor da construção civil: uma contribuição para a adoção de sistema de gestão ambiental pelas pequenas e médias empresas de prestação de serviços.** Sistemas & Gestão, v. 11, n. 1, p. 17-30, 2016.

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