

COLEÇÃO

DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA CIVIL 3



ARMANDO DIAS DUARTE
(ORGANIZADOR)

Atena
Editora
Ano 2021

COLEÇÃO
DESAFIOS
DAS
ENGENHARIAS:

ENGENHARIA CIVIL 3



ARMANDO DIAS DUARTE
(ORGANIZADOR)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

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.

Open access publication by Atena Editora



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 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 Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizador: Armando Dias Duarte

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D812 Coleção desafios das engenharias: engenharia civil 3 /
Organizador Armando Dias Duarte. – Ponta Grossa -
PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-639-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.390212610>

1. Engenharia civil. I. Duarte, Armando Dias. 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; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

A coleção de trabalhos intitulada “Coleção desafios das engenharias: Engenharia Civil 3” é uma obra que tem como foco principal a discussão científica por intermédio de trabalhos diversos que compõe seus capítulos. O volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos e/ou revisões que através dos resultados, possam auxiliar na tomada de decisão, tanto no campo acadêmico, quanto no desenvolvimento profissional.

Os estudos apresentados, foram desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do país e também um caso internacional. Em todos esses trabalhos foram apresentadas diversas problemáticas a respeito do estudo de interação solo-estrutura, orçamento de obras, desempenho de materiais, aditivos para materiais da construção civil, análises através da ferramenta Building Information Modelling (BIM), gestão de resíduos **sólidos**, entre outros. Os estudos presentes nos trazem à tona, temas interdisciplinares através da segurança de obras civis, aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Os temas discutidos nesta obra, possuem a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela área da Engenharia Civil, com temáticas atuais e que são apresentadas como desafios enfrentados pelos profissionais e acadêmicos, deste modo a obra “Coleção desafios das engenharias: Engenharia Civil 3”, apresenta uma teoria fundamentada nos resultados práticos obtidos pelos diversos professores e acadêmicos que desenvolveram seus trabalhos e pesquisas, os quais serão apresentados de maneira concisa e didática.

A divulgação científica é de suma importância para o desenvolvimento de toda uma nação, portanto, fica evidenciada a responsabilidade de transmissão dos saberes através de plataformas consolidadas e confiáveis, sendo a Atena Editora, capaz de oferecer uma maior segurança para os novos pesquisadores e os que já atuam nas diferentes áreas de pesquisa, exporem e divulguem seus resultados.

Armando Dias Duarte


SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE DA INTERAÇÃO SOLO-ESTRUTURA EM EDIFICAÇÕES DE CONCRETO ARMADO SOBRE FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS

Mateus Lima Barros

Vinicius Costa Correia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3902126101>

CAPÍTULO 2..... 13

ANÁLISE DE HASTES DELGADAS EM GRELHAS HIPERESTÁTICAS

Antônio Luís Alves da Cunha

Luiz Carlos Mendes


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3902126102>

CAPÍTULO 3..... 28

ANÁLISE DE SÓLIDOS INELÁSTICOS SOB DEFORMAÇÃO FINITA USANDO ELEMENTOS BIARTICULADOS 2D E 3D

William Taylor Matias Silva

Sebastião Simão da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3902126103>

CAPÍTULO 4..... 46


APLICAÇÃO DA NORMA ABNT NBR 16747 (2020) – INSPEÇÃO PREDIAL EM EMPREENDIMENTOS RURAIS – ESTUDO DE CASO

Camilla Cristina Cunha Menezes

Marcos de Paulo Ramos

Thiago Pena Bortone

Rachel Jardim Martini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3902126104>

CAPÍTULO 5..... 58

APLICAÇÃO DE CURSO EXTENSÃO DE ORÇAMENTO DE OBRAS EM BIM COMPARANDO COM A METODOLOGIA ATUAL DA DISCIPLINA DE ORÇAMENTO DE OBRAS DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DO INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE – CAMPUS ESTÂNCIA

Anna Cristina Araujo de Jesus Cruz

José Carlos de Anunciação Cardoso Júnior

Mariana Silveira Araujo

Natália Ramos dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3902126105>


CAPÍTULO 6..... 67

CORROSÃO NA ARMADURA EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO DEVIDO AO ATAQUE DE SULFATOS

Henrique Resende dos Santos

Adriano de Paula e Silva

Eduardo Chahud
Cristiane Machado Parisi Jonov

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3902126106>

CAPÍTULO 7..... 78

DANOS PÓS INCÊNDIO NA ESTRUTURA DE UMA SUBESTAÇÃO ELÉTRICA. UM ESTUDO DE CASO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO


Rodolpho Medeiros Frossard
Anna Luiza Macachero Victor Rodrigues
Lara Sandrini
Matheus Carreiro Zani
Warribe Lima de Siqueira
Geilma Lima Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3902126107>

CAPÍTULO 8..... 90

DEGRADAÇÃO TÉRMICA DE CONCRETOS CONVENCIONAIS SUBMETIDOS A ALTAS TEMPERATURAS E RESFRIAMENTO LENTO


Moacyr Salles Neto
Flávio Roldão de Carvalho Lelis

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3902126108>

CAPÍTULO 9..... 103

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HOSPITALARES VIA DIMENSÕES MORFOLÓGICAS


Alyria Donegá
João da Costa Pantoja

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3902126109>

CAPÍTULO 10..... 115

DIFICULDADE DOS DISCENTES DE ENGENHARIA CIVIL NA MATÉRIA DE MECÂNICA VETORIAL COMPARANDO OS PARÂMETROS DO ENSINO PRESENCIAL E DO ENSINO REMOTO

Alessandro Leonardo da Silva
Emanuela dos Santos Gonzaga
Gustavo Neves Quintão Gonzales
Marcelo Robert Fonseca Gontijo
Thais Prado Vasconcelos Silva
Rodrigo Silva Fonseca
Heron Viterbre Debique Sousa
Ícaro Viterbre Debique Sousa


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39021261010>

CAPÍTULO 11..... 125

EFEITO DO TEOR e TIPO de CIMENTO NO MÓDULO DE RESILIÊNCIA DE SOLO ARENOSO ESTABILIZADO QUIMICAMENTE

José Wilson dos Santos Ferreira
Michéle Dal Toé Casagrande

Raquel Souza Teixeira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39021261011>

CAPÍTULO 12..... 136

ESTUDIOS DE PELIGRO SÍSMICO EN EL MUNICIPIO DE IXHUACÁN DE LOS REYES, VERACRUZ

Gilbert Francisco Torres Morales

Ignacio Mora González

Saúl Castillo Aguilar

René Álvarez Lima

Raymundo Dávalos Sotelo

José Alberto Aguilar Cobos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39021261012>

CAPÍTULO 13..... 150

ESTUDO DA APLICAÇÃO DO LÁTEX DA SERINGUEIRA AMAZÔNICA (*HEVEA BRASILIENSIS*) COMO ADITIVO EM ARGAMASSA COM CIMENTO PORTLAND PARA MELHORA DE COMPORTAMENTO MECÂNICO

José Costa Feitoza

Natália da Mata Batista

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39021261013>

CAPÍTULO 14..... 160


ESTUDO DE UMA CONTENÇÃO UTILIZANDO FERRAMENTA NUMÉRICA E MÉTODOS APROXIMADOS DE DIMENSIONAMENTO DE TIRANTES

Renathielly Fernanda da Silva Brunetta

Isabela Grossi da Silva

Leandro Canezin Guideli

Vitor Pereira Faro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39021261014>

CAPÍTULO 15..... 173

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO TRATAMENTO TÉRMICO NO GNAISSE MILONÍTICO

Kelly de Oliveira Borges da Costa

Afonso Rangel Garcez de Azevedo

Carlos Maurício Fontes Vieira


Elaine Aparecida Santos Carvalho Costa

Geovana Carla Girondi Delaqua

Gustavo de Castro Xavier

Letícia Borges da Costa

Vinícius Alves Polinicola

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39021261015>


CAPÍTULO 16..... 183

VIGAS DE GRAN ALTURA DE HORMIGÓN REFORZADO CON FIBRAS. EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE

Viviana Carolina Rougier

Miqueas Ceferino Denardi

Dario Orestes Vercesi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39021261016>

CAPÍTULO 17..... 195

GESTÃO E OPERAÇÃO DE SISTEMAS DE AR CONDICIONADO: UMA NOVA ABORDAGEM USANDO MODELAGEM 6D

João Bosco Pinheiro Dantas Filho


Guilherme Bruno de Souza Ribeiro

Pedro Holanda

Bruna Vital Roque

Rodrigo G. Ribeiro

Artur de Almeida Evangelista

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39021261017>

CAPÍTULO 18..... 206

GRANULOMETRIA DOS AGREGADOS GRAÚDOS COMERCIALIZADOS NOS MUNICÍPIOS DA CHAPADA DO APODI/RN – ANÁLISE COMPARATIVA COM A NORMA NBR 7211/2009

Renata Samyla Matias Nogueira

Clélio Rodrigo Paiva Rafael

Edna Lucia da Rocha Linhares

Ronald Assis Fonseca

Rokátia Lorrany Nogueira Marinho

Ligia Raquel Rodrigues Santos

Jaiana de Araújo Pinheiro

Carlos Eduardo Carvalho Oliveira

Edyelly Cristtian Galdino Fernandes

Francisco Felinto de Lima Neto

Luzianne Galvão Pimenta

Géssica de Moura Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39021261018>

CAPÍTULO 19..... 221


INSPEÇÃO PREDIAL EM EMPREENDIMENTOS RURAIS APLICABILIDADE DA NBR 16747

Camilla Cristina Cunha Menezes

Marcos de Paulo Ramos

Thiago Pena Bortone

Rachel Jardim Martini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39021261019>

CAPÍTULO 20..... 232


GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Wallace Ribeiro Nunes Neto

Camila Moraes Silva

Pedro Paulo Barbosa Nunes Sobrinho


Carlos Augusto Rocha de Moraes Rego
Lourival Coelho Paixão
Marcio Mendes Cerqueira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39021261020>

CAPÍTULO 21.....241

LOCUS SAECULARIS: MATERIAIS QUE CONSTRÍRAM UMA TRADIÇÃO


João Hermem Fagundes Tozatto
Crystian André Montozo Botelho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39021261021>

CAPÍTULO 22.....253

MODELAGEM NUMÉRICA DE PAREDE DIAFRAGMA ATIRANTADA EM ÁREA URBANA

Isabela Grossi da Silva
Renathielly Fernanda da Silva Brunetta
Leandro Canezin Guideli
Vitor Pereira Faro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39021261022>

CAPÍTULO 23.....266

NOVA TECNOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DE TORRES EÓLICAS

Ilo Borba

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39021261023>

CAPÍTULO 24.....273

O CORREDOR BIOCEÂNICO: REESTRUTURAÇÃO TERRITORIAL DE NOVAS HINTERLÂNDIAS


Carlos Andrés Hernández Arriagada
Teo Felipe Bruder Gouveia




 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39021261024>

CAPÍTULO 25.....287

O MAPA DE DANOS COMO FERRAMENTA DE MANUTENÇÃO E RESTAURO DE EDIFICAÇÕES: UMA REVISÃO LITERÁRIA

Lucas Rodrigues Cavalcanti
Eliana Cristina Barreto Monteiro
Carlos Fernando Gomes do Nascimento
Catharina Silveira Rodrigues
Fabrício Fernando de Souza Lima
Amanda de Moraes Alves Figueira
José Maria de Moura Júnior
Sabrina Santiago Oliveira
Roberto Revoredo de Almeida Filho
Flávio Matheus de Moraes Cavalcante

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39021261025>

CAPÍTULO 26	302
TREINAMENTO DE REDES NEURAIS ARTIFICIAIS PARA O DIMENSIONAMENTO À FLEXÃO DE VIGAS DE CONCRETO ARMADO	
João Victor Fernandes Masalkas	
Emerson Felipe Felix	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.39021261026	
CAPÍTULO 27	316
UMA FORMULAÇÃO ANALÍTICA PARA DETECÇÃO DE PONTOS LIMITES E DE BIFURCAÇÃO	
William Taylor Matias Silva	
Sebastião Simão da Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.39021261027	
CAPÍTULO 28	333
UTILIZAÇÃO DO CARVÃO OBTIDO A PARTIR DA PIRÓLISE DA CASCA DE ARROZ PARA ADSORÇÃO DE AZUL DE METILENO	
Camila Ribeiro Rodrigues	
Marcelo Mendes Pedroza	
Mayara Shelly Miranda Bequimam	
David Barbosa Dourado	
Danielma Silva Maia	
Marcel Sousa Marques	
Hellen Dayany Barboza Barros	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.39021261028	
SOBRE O ORGANIZADOR	338
ÍNDICE REMISSIVO	339

Data de aceite: 01/10/2021

Wallace Ribeiro Nunes Neto

<http://lattes.cnpq.br/0245046721985753>

Camila Moraes Silva

<http://lattes.cnpq.br/4474929003270151>

Pedro Paulo Barbosa Nunes Sobrinho

<http://lattes.cnpq.br/886066068912709>

Carlos Augusto Rocha de Moraes Rego

<http://lattes.cnpq.br/9695490900322107>

Louryval Coelho Paixão

<http://lattes.cnpq.br/8697027182338512>

Marcio Mendes Cerqueira

<http://lattes.cnpq.br/7935229115692221>

RESUMO: A construção civil é uma das atividades que mais gera resíduos sólidos. Restos de materiais "entulho" como é, mas conhecido, tornando-se uma preocupação para os órgãos municipais, visto que conforme foi relatado na Resolução nº 307/02, os municípios e o Distrito Federal, ambos ficaram com a incumbência de gerir os seus resíduos. Diante da problemática do grande volume de resíduos gerados na construção civil, aponta-se como uma das alternativas o processo de reciclagem pela indústria da construção civil, podendo contribuir para o desenvolvimento sustentável e reduzir os impactos ambientais e reduzindo os custos no setor. Neste trabalho foi realizada pesquisa

bibliográficas que tratam dos resíduos sólidos da construção civil, apontando a lei municipal Nº 4.653 de 21 de agosto de 2006, que criou o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do município de São Luís, Estado do Maranhão.

PALAVRAS - CHAVE: Construção Civil; Desenvolvimento Sustentável; Reciclagem.

ABSTRACT: Civil construction is one of the activities that generates the most solid waste. Remains of "rubble" materials as it is, but known, becoming a concern for municipal bodies, since as reported in Resolution No. 307/02, the municipalities and the Federal District, both were entrusted with managing their waste. Given the problem of the large volume of waste generated in civil construction, the recycling process by the construction industry is considered one of the alternatives, which can contribute to sustainable development and reduce environmental impacts and reduce costs in the sector. In this work, bibliographical research was carried out dealing with solid waste from civil construction, pointing to municipal law No. 4,653 of August 21, 2006, which created the Sustainable Management System for Civil Construction Waste and Bulky Waste, and the Integrated Management Plan of Civil Construction Waste in the municipality of São Luís, State of Maranhão

KEYWORDS: Construction; Sustainable development; Recycling.

1 | INTRODUÇÃO

Para prevenção do meio ambiente, em face dos problemas já existente, precisam de soluções urgentes. Entre estes, está a questão do gerenciamento dos resíduos sólidos, em especial os da construção civil e volumosos.

O crescimento acelerado da construção civil nos últimos anos aumentou o volume de resíduos produzidos e conseqüentemente comprometendo a qualidade de vida das pessoas, pois uma vez dispostos em lugares inadequados, estes contribuem para a proliferação de insetos, como o da dengue.

Visando à proteção e a conservação do meio ambiente, foi instituída a Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

A Resolução nº 307 de 05 de Julho do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil com intuito de reduzir os impactos ambientais; posteriormente alterada pelas Resoluções CONAMA nº 348/2004 para incluir a Classe D relativos aos resíduos perigosos; Resolução nº 431/11 para incluir a Classe B e Classe C e a Resolução nº 448/12 em face da necessidade de adequação à Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei 12.305/2010 já mencionada.

A Resolução 307/2002 determina a execução de um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos, compreendendo a elaboração do Programa Municipal de Gerenciamento e coordenado pelos municípios e Distrito Federal, Para a efetiva prática da gestão. A qualidade da água se tornou uma questão de interesse para a saúde no final do século XIX e início do século XX. Anteriormente, a qualidade da água era associada apenas a aspectos estéticos e sensoriais, tais como a cor, gosto e odor, sendo apenas estas características inadequadas para uma qualificação precisa da potabilidade da água (CRUZ et al, 2009).

Devido a Resolução CONAMA 307 ser bem anterior à Lei 12.305/2010, teve de se adequar paulatinamente para dar uniformidade aos procedimentos relativos à gestão dos Resíduos da Construção Civil.

Contudo, como é de conhecimento da maioria das pessoas envolvidas nas questões ambientais, tais medidas não foram atendidas pela maioria dos municípios. No caso de São Luís, criou-se a Lei nº 4.653 em 21 de agosto de 2006, estabelecendo o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do município.

O objeto deste estudo inicialmente é fazer uma análise das leis e normas que

versam sobre os resíduos sólidos, bem como discutir a dinâmica de funcionamento do sistema de gestão sustentável de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, e o plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil no município de São Luís – MA.

2 | METODOLOGIA

A metodologia consiste na leitura e análise da bibliografia acerca do assunto discutido, buscando sobre toda informação do sistema de gestão sustentável de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, e o plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil no município de São Luís- MA.

Após a leitura e análise crítico-qualitativo das informações, desenvolveu-se um processo que subsidiou o resultado final deste trabalho.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise da Lei 12.305/2010 com ênfase na sustentabilidade:

O desenvolvimento nas cidades sem a devida condição ambiental, juntamente com o aumento populacional e a dificuldade dos centros urbanos em suprirem a demanda por infraestrutura, refletem nos dias atuais um cenário caótico.

A poluição ocasionada pelos resíduos sólidos é um dos problemas ambientais devido ao alto padrão de consumismo da sociedade como um todo.

Conseqüentemente, de acordo com os ensinamentos de Carvalho, “o avanço científico, o progresso da tecnologia e o crescimento industrial, originou conseqüências muitas das vezes irreversível sobre o meio ambiente” (CARVALHO, 2008).

Nessa mesma visão, destaca o autor Pinz, que os resíduos decorrem:

Da forma industrial de produção de bens e do modo de vida (caracterizado, sobretudo, pelo consumo) que se constitui no bojo da sociedade moderna, como condição de sustenta desta; e de outra parte, revelam hoje, com a proporção assumida pelo descarte de materiais, em um problemático subproduto da modernidade, convertido em objeto de preocupação da própria indústria, da ciência, do poder público e da sociedade em seu todo (PINZ, 2012).

Portanto, tal preocupação fez surgir à necessidade de criar uma legislação voltada especificamente para as questões que norteiam os resíduos sólidos, com isso foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Que manifesta-se como um marco regulatório para a problemática dos resíduos sólidos, dispoendo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos

econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010). Nesta perspectiva, conforme o artigo 3º, inciso XVI, da Lei nº 12.305/10, infere resíduos sólidos, como sendo:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Os resíduos da construção civil são considerados resíduos perigosos ou especiais, requerendo tratamento específico conforme estabelece o inciso III, do Artigo 20 da PNRS, quando diz que as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SiSNAMA devem elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Ademais o capítulo IV da PNRS, trata dos resíduos perigosos, compreendendo os artigos 37 a 41 e em linhas gerais apresenta as exigências para que o empreendimento que gere resíduos perigosos possa funcionar, dentre eles o licenciamento ambiental pelo órgão competente comprovando-se a capacidade técnica e econômica para o correto gerenciamento dos resíduos; o cadastramento no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, a elaboração do plano de gerenciamento de resíduos perigosos obedecendo o conteúdo mínimo e submetê-lo ao órgão competente do Sisnama – Sistema Nacional de Meio Ambiente e, se couber, do SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária do Brasil.

A Constituição Federal no Artigo 225 conceitua o desenvolvimento sustentável para as presentes e futuras gerações de modo a possibilitar a sobrevivência do planeta no qual vivemos. Desse modo, é necessário o uso racional de recursos naturais e a implantação de ferramentas para a gestão de resíduos (JONH, 2001).

Diante desse conceito, observa-se que o desenvolvimento sustentável deve ser incorporado por ações variadas em distintas dimensões, partindo desde a escala individual, até a escala mundial, com a finalidade de proporcionar medidas, com intuito de praticar a sustentabilidade mundial.

A proteção do meio ambiente é um problema político e científico que depende da mudança de hábitos da sociedade. Sabe-se que tal mudança depende cada vez mais de uma participação social cientificamente informada (AGENDA 21, 2000).

Assim, explana o autor John, “a visão de desenvolvimento sustentável parte da incapacidade do atual modelo de desenvolvimento em preservar o meio ambiente e, até mesmo, garantir a sobrevivência do homem” (JHON, 2001).

Na visão da Organização das Nações Unidas – ONU, o desenvolvimento sustentável considera como meta o crescimento econômico aliado à preservação da natureza e à justiça social, alterando as relações culturais das nações em decorrência das mudanças

nos padrões de consumo (ONU, 1992).

Na perspectiva da PNRS a sustentabilidade é considerada um Princípio e como tal apresenta em seu bojo a concepção adotada no texto da Agenda 21 ao estabelecer que na gestão integrada de resíduos sólidos devam ser consideradas as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

Na perspectiva da Controladoria Geral da União – CGU, o Controle Social pode ser entendido como “a participação do cidadão na gestão pública, na fiscalização, no monitoramento e no controle das ações da Administração Pública”; se configurando como mecanismo de prevenção da corrupção e de fortalecimento da cidadania (2012, p.16).

O objetivo da PNRS quando no artigo 19 estabelece o conteúdo mínimo dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e que de forma específica elenca nos incisos I, IV e VII respectivamente, o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas; a identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico ou a sistema de logística reversa; as regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 (no inciso III deste artigo diz que as empresas de construção civil devem elaborar seus Planos de Gerenciamento e Resíduos), observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual.

Conforme o artigo 21 da PNRS, o plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - Descrição do empreendimento ou atividade;

II - Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V- Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do

Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

VII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

VIII - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

3.2 Operacionalização do Sistema

O Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (PGRSCC) possui algumas fases, como: a de Licenciamento Ambiental, de Análise/ Aprovação, de Emissão das Guias de Controle de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – GCGRSCC e de Monitoramento.

De forma geral, a fase de Licenciamento Ambiental, como fase prioritária, o construtor ao solicitar o licenciamento ambiental na SEMMAM, teria acesso ao Termo de Referência para a elaboração do PGRSCC, contendo as seguintes informações: fase da obra, o tipo de resíduo, a classe do resíduo conforme resolução do CONAMA, a unidade, quantidade, a transportadora cadastrada e o destino cadastrado.

Importante ressaltar que após a expedição e recebimento da Licença de Instalação (LI) a construtora ficaria adstrita ao que fora especificado no PGRSCC aprovado, ficando sujeita a aplicação de penalidades previstas na Lei Federal nº 9.605/98.

Na fase de Emissão das Guias de Controle de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – GCGRSCC, o sistema funcionaria para o controle qualitativo e quantitativo para cada tipo de resíduos que partirão da obra seguirá um roteiro diferente. Assim, no que se refere ao controle, foi elaborado formulário de transporte de resíduos, os quais podem ser visualizados a seguir os Modelos de Guias de Controle de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – GCGRSCC.

Por fim, na fase de Monitoramento é possível o acompanhamento permanente, sendo monitorado pela SEMMAM através do acompanhamento dos planos e da emissão das Guias de Controle.

Todas as informações estariam disponíveis às equipes de fiscalização da SEMMAM, Caso fosse constatada irregularidade a SEMMAM atuaria aplicando as medidas cabíveis com base na Lei de Crimes Ambientais, Lei nº 9.605/98 e na Lei Municipal nº 4.738/06.

Importa ressaltar, que a lei Municipal nº 4.738/06 prevê a disponibilização de áreas licenciadas para recebimento de resíduos, mas somente no ano de 2009, os técnicos da SEMMAM, da SEMURH, da SESMOP, juntamente com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais (Sema) e os Ministérios Públicos Estadual e Federal iniciaram vistorias em áreas que poderiam ser utilizadas como bacias de captação de resíduos, desde que devidamente licenciadas e com Plano de Recuperação de Área Degradada (SÃO LUÍS, 2009 apud FARIAS, 2014).

A Lei Federal nº 12.305/2010 e a Resolução CONAMA nº 307/2002 traçam as diretrizes a serem seguidas pelos municípios na elaboração de seu Sistema de Gestão de Resíduos da Construção Civil, não obstante, o processo de elaboração do mesmo deve levar em consideração as peculiaridades de cada cidade, seu porte econômico, a disponibilidade de áreas para deposição de resíduos, as características das construções de cada região, entre tantas outras.

O poder Público municipal ludovicense, para seguir os procedimentos adotado em Curitiba, falta criar e destinar áreas de deposição de resíduos, taxando estes serviços, e investindo em fiscalização através da ampliação do suporte e estruturação dos órgãos competentes e por fim, o aumento no rigor da concessão de licenças para construção, através de medidas que visem impor aos geradores e transportadores um planejamento relativo à gestão de resíduos, bem como a imposição de penalidades aos descumpridores.

O Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil no município de São Luís, embora de forma tardia, criado através da Lei de nº 4.653 de 21 de agosto de 2006, procurou cumprir com determinações constantes na Resolução CONAMA nº 307/02 que passou a definir diretrizes para os municípios e o Distrito Federal a desenvolver o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

O plano de gerenciamento ocorreu com o envolvimento de diferentes secretarias municipais como a SEMMAM, SEMURH e SEMOSP e as instituições privadas, dos diferentes segmentos envolvidos no setor da construção civil, tais como construtores, transportadores e empresas de reciclagem.

4 | CONCLUSÃO

Constatou-se é que a gestão dos RCC os órgãos responsáveis pela fiscalização, gestão e controle não conseguiram desenvolver as suas atribuições a contento em face dos segmentos dos Construtores, Recicladores e Transportadores e de outros intervenientes ao processo; fazendo com que a Lei municipal não tivesse a aplicabilidade necessária para a sua eficácia.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de São Luís suas diretrizes ainda são atuais e merecem ser intensificadas como ações de fiscalização para coibir os infratores, inclusive adotando o serviço de 0800 da Blitz Urbana; ações de educação ambiental envolvendo a Administração e os cidadãos.

Pôde-se verificar que o conjunto normativo existente no município que trata da regulação da matéria é compatível com as determinações da Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010.

O grande desafio que se coloca é se no atual modelo de gestão dos resíduos proposto, de uma PPP-Parceria Público-Privada, os órgãos de fiscalização e controle da

Política Pública municipal conseguirão obter capacidade técnica e operacional em face da aplicação das normas estabelecidas.

No contexto atual da gestão municipal, o aspecto positivo é o estabelecimento dos pontos de remoção dos resíduos da construção civil, os Ecopontos, que são importantes e estratégicos por atender a determinação da resolução CONAMA 307/2002.

Em face da constatação do grande desperdício dos RCC em São Luís, que são retirados diariamente do ambiente; ainda não existem medidas que visem a utilização desses insumos em obras de pavimentação ou construção de estradas ou obras de urbanização de drenagem, dentre outros, no município. A idéia de instalação de Usina de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil, na Estação de Transbordo dos Rejeitos e Resíduos Excedentes, local do antigo Aterro Sanitário da Ribeira, que se encontra em fase de Projeto Executivo, devendo-se ainda ser aprovado pelo Órgão Gestor.

A proteção ambiental está ligada a uma ampla visão de conhecimentos, dos princípios da sustentabilidade e adoção de medidas de prevenção e precaução. Incentivar as boas práticas não é só dever do Estado, requer a união de todos, com intuito de buscar soluções e amenizar os possíveis danos ambientais. Os gestores devem aplicar as legislações ambientais existentes para controlar, monitorar e penalizar as ações ilegais que prejudiquem o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

DE BARROS NETO, Benicio; SCARMINIO, Ieda Spacino; BRUNS, Roy Edward. Planejamento e otimização de experimentos. Editora da UNICAMP, 1995.

Brasil. CONAMA. (2005). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, 2011. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459> >. Acesso em: 20 out. 2016.

BARRAGAN, Blanca Lisseth Guzman et al. Sistemas Nacionais de Vigilância da Qualidade da Água para consumo humano: estudo comparativo Brasil e Colômbia. 2009.

BETTEGA, J. M. R.; MACHADO, M. R.; PRESIBELLA, M.; BANISKI, G.; BARBOSA, C. A. Métodos Analíticos no Controle Microbiológico da Água para Consumo Humano. Revista Ciência Agrotécnica, Lavras, v. 30, n. 5, p. 950-954, set./out. 2006

CABRAL, J. P. S. Water microbiology. Bacterial pathogens and water. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 7, n. 10, p. 3657–703, 2010. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph7103657>

CARVALHO, Josmara dos Passos. Uso da fita testes H2S para análise Bacteriológica da água consumida pela população do Bairro Ronaldo Aragão, Zona leste de Porto Velho – RO. Porto Velho, 2007.

CARVALHO, Darliane R. et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica da água de um campus universitário de Ipatinga – MG. Ipatinga, Brasil, 2010

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Série Relatórios: Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo - Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem. São Paulo/SP, 2009.

CRUZ, J. B. F.; CRUZ, A. M. S.; RESENDE, A. Análise microbiológica da água consumida em estabelecimentos de educação infantil na rede pública de Gama – DF, Brasília, Brasil, 2009. *Revista Saúde e Biologia*, Brasília, v. 4, n. 1, p. 21-23, 2009

DA CRUZ, J. N.; CLAIN, A. F.. A Interferência do pH na Análise de Cloreto pelo Método de Mohr. *Revista Eletrônica TECCEN*, v. 3, n. 3, p. 29-44, 2010.

DE SOUZA, Frank Pavan et al. QUALIDADE DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO DA COMUNIDADE TAMARINDO EM CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ. *Exatas & Engenharia*, v. 5, n. 11, 2015.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; HARTZ, Zulmira Maria de Araújo; BUSS, Paulo Marchiori. Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. *Ciênc saúde coletiva*, v. 5, n. 1, p. 7-18, 2000.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria MS nº 2914, de 12/12/2011.: Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. 2011.

SA, Lena Lillian Canto de; JESUS, Iracina Maura de; SANTOS, Elisabeth C. Oliveira et al. Qualidade microbiológica da água para consumo humano em duas áreas contempladas com intervenções de saneamento - Belém do Pará, Brasil. *Epidemiologia e Serviço de Saúde*, v. 14, n. 3, p. 171-180, set. 2005.

Stukel TA, Greenberg ER, Dain BJ, Reed FC, Jacobs NJ. A longitudinal study of rainfall and coliform contamination in small community drinking water supplies. *Environ Sci Technol* 1990;24:571-5

Trata Brasil. Ranking do Saneamento 2015, 2015. Disponível em:< <http://www.tratabrasil.org.br/ranking-do-saneamento-2015/>>. Acesso em: 10 de outubro. 2016

ZERWES, Cristian Mateus et al. Análise da qualidade da água de poços artesianos do município de Imigrante, Vale do Taquari/RS. *Ciência e Natura*, v. 37, n. 3, p. 651, 2015.

NETO, P. L.; ARECO, L.B. Automação de Tratamento de Água Poço Artesiano. IX SEGET – Simposio de Excelencia em Gestao e Tecnologia, Tema: Gestão, Inovação e Tecnologia para a Sustentabilidade, 2012.

UNICEF, Niang et al. WHO (2012). **Progress on drinking water and sanitation**, 2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Altas Temperaturas 78, 79, 87, 88, 90, 91, 102, 173, 174, 175, 180

Análise Estrutural 115, 119, 122, 124, 255

Argamassa 83, 92, 150, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 244, 249, 295, 300

Arquitetura Hospitalar 103, 107, 112

Avaliação de Desempenho 103, 104, 106, 107, 112, 113

B

Bim 3, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205

BIM 5D 58, 59, 61, 65

C

Cimento 67, 71, 73, 79, 80, 84, 90, 91, 92, 94, 95, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 150, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 162, 163, 164, 165, 207, 245, 254, 258, 304

Concreto 1, 2, 5, 12, 46, 57, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 101, 112, 114, 152, 153, 158, 159, 175, 192, 207, 220, 245, 246, 251, 254, 259, 266, 267, 271, 272, 299, 300, 302, 303, 304, 305, 307, 308, 309, 312, 313, 314

Concreto Armado 1, 2, 5, 46, 67, 68, 69, 70, 71, 75, 76, 78, 80, 82, 83, 88, 245, 246, 254, 266, 267, 271, 272, 302, 303, 304, 307, 308, 312, 313

Contenções 160, 172, 253, 255, 265

Corrosão das armaduras 67, 68, 69, 72, 75, 80, 82

D

Decreto 58, 60, 61, 65, 66, 290, 299

Deep Beams 183, 193, 194

Degradação 48, 76, 80, 87, 90, 91, 92, 102, 105, 177, 289, 294, 295, 297, 300, 337

Disseminação 58, 60, 61, 66

Durabilidade 52, 56, 69, 75, 76, 78, 80, 88, 108, 113, 126, 173, 174, 175, 181, 207, 297, 298

E

Elementos de barra biarticulados 29, 44, 317

Ementa 58, 60, 62

Empreendimentos Rurais 46, 47, 49, 55, 56

Engenharia Civil 3, 1, 12, 28, 48, 58, 60, 62, 63, 88, 90, 113, 115, 116, 117, 125, 134, 135, 150, 172, 195, 220, 265, 266, 291, 292, 303, 304, 316, 338

Engenharia Diagnóstica 78, 80

F

Fundações Superficiais 1, 2, 3, 4, 12, 265

G

Gnaisse 173, 174, 175, 176, 179, 180

Grelhas Hiperestáticas 13, 14, 26

H

Hastes de Paredes Delgadas 14, 27

Hospital Architecture 103

I

Incêndio 51, 78, 79, 80, 83, 84, 85, 87, 90, 92, 97, 101, 108, 110, 111, 112, 175

Inspeção Predial 46, 47, 48, 49, 52, 55, 56, 57, 103, 109

Interação Solo-Estrutura 3, 1, 2, 3, 5, 11, 12, 254, 255, 265

Íons Sulfatos 67, 69, 72, 73, 75

L

Látex da seringueira 150, 151, 157

M

Máquinas de ar condicionado 195, 196, 198, 199, 201, 202, 203

Mecânica Vetorial 115, 116, 117, 118, 119

Metodologia Empírico-Mecanística 125, 134

Microzonificación, Peligro, Vulnerabilidad, Riesgo 136

Modelagem 6D 195

Módulo de Resiliência 125, 126, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135

P

Patologias 47, 48, 56, 57, 76, 115, 291, 296, 298, 300

Pavimentação 125, 129, 134, 135, 239

Performance Evaluation 103

R

Recalque 1, 3, 4, 263

S

SAP2000 1, 2, 3, 5

SFRC 183, 193

Shear Strength 183, 193

Solo-Cimento 125, 126, 128, 131, 133, 134, 135

T

Tensão de bimomento 13, 24, 26

Tensão de flexão 13, 26, 27

Tratamento Térmico 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181

Treliça 28, 29, 40, 116, 119, 120, 316, 317, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 330, 331

COLEÇÃO DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA CIVIL 3

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

COLEÇÃO

DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA CIVIL 3

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