



Franciele Braga Machado Tullio
Lucio Mauro Braga Machado
(Organizadores)

A Aplicação do Conhecimento Científico na Engenharia Civil

4

Atena
Editora
Ano 2020



Franciele Braga Machado Tullio
Lucio Mauro Braga Machado
(Organizadores)

A Aplicação do Conhecimento Científico na Engenharia Civil

4

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Camila Alves de Cremo

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

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 – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
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. 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
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
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
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
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 Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
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
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 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. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A642	<p>A aplicação do conhecimento científico na engenharia civil 4 [recurso eletrônico] / Organizadores Franciele Braga Machado Tullio, Lucio Mauro Braga Machado. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-171-8 DOI 10.22533/at.ed.718200907</p> <p>1. Engenharia civil – Pesquisa – Brasil. 2. Construção civil. I. Tullio, Franciele Braga Machado. II. Machado, Lucio Mauro Braga.</p> <p style="text-align: right;">CDD 338.4769</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A obra “Aplicação do Conhecimento Científico na Engenharia Civil 4” conta vinte e um capítulos sobre estudos realizados nas diversas áreas da engenharia civil.

A crescente preocupação com o meio ambiente e a escassez de recursos naturais exige a busca por novas alternativas no uso de materiais de construção. A presente obra oferece vários estudos em que resíduos de diferentes materiais sejam utilizados na construção civil.

Em consonância com o meio ambiente, apresentamos estudos sobre obras de saneamento, com a finalidade de promover a saúde e melhoria na qualidade de vida de uma determinada população.

São apresentadas pesquisas sobre patologias na construção civil e obras de pavimentação, o que permite o desenvolvimento de planos de manutenção e prevenção de novas patologias.

Por fim, apresentamos estudos sobre o comportamento estrutural em determinadas obras, e pesquisas sobre as diferentes demandas que a engenharia civil nos proporciona.

Desejamos que esta obra desperte ao leitor para a aplicação e desenvolvimento de novas pesquisas, com o objetivo de enriquecer ainda mais os estudos nas diversas atuações da engenharia civil. Boa leitura!

Franciele Braga Machado Tullio
Lucio Mauro Braga Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA DA UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DE CORTE DE MÁRMORE E GRANITO PARA PRODUÇÃO DE ARGAMASSA AUTONIVELANTE	
Augusto Felipe Chiella Vinícius Felipe Chiella Nathália Cortes Tosi Juliana Alves de Lima Senisse Niemczewski	
DOI 10.22533/at.ed.7182009071	
CAPÍTULO 2	17
ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA DA UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DE PÓ DE VIDRO COMO UMA ADIÇÃO MINERAL EM CONCRETOS DE ALTA RESISTÊNCIA, EM CONJUNTO AO EMPREGO DE MICROSSÍLICA	
Vinícius Felipe Chiella Augusto Felipe Chiella Nathália Cortes Tosi Juliana Alves de Lima Senisse Niemczewski	
DOI 10.22533/at.ed.7182009072	
CAPÍTULO 3	35
ESTUDO COMPARATIVO ENTRE BLOCOS DE CONCRETO COMUNS E BLOCOS DE CONCRETO COM ADIÇÃO DE FIBRAS DE CELULOSE PROVENIENTE DE PAPEL RECICLADO	
Mariana de Sousa Prazeres Eduardo Aurélio Barros Aguiar	
DOI 10.22533/at.ed.7182009073	
CAPÍTULO 4	49
ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICA DO EMPREGO DE RESÍDUO CERÂMICO COMO AGREGADO MIÚDO EM ARGAMASSAS DE ASSENTAMENTO	
Nathália Cortes Tosi Augusto Felipe Chiella Vinícius Felipe Chiella Juliana Alves de Lima Senisse Niemczewski	
DOI 10.22533/at.ed.7182009074	
CAPÍTULO 5	61
USO DE LA CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA (CBC) COMO REMPLAZO PARCIAL DEL CEMENTO PORTLAND – CASO COLOMBIA	
Juan Pablo Izquierdo Jimenez Maria Juliana Alvarez Arias Manuel Alejandro Rojas Manzano	
DOI 10.22533/at.ed.7182009075	
CAPÍTULO 6	79
ESTUDO DO DESEMPENHO DE ARGAMASSAS COM RESÍDUO LIGNOCELULÓSICO COMO SUBSTITUTO PARCIAL DO CIMENTO	
Bruna Ferraz Carvalho Dantas Carlos Fernando de Araújo Calado Aires Camões	
DOI 10.22533/at.ed.7182009076	

CAPÍTULO 7 97

ESTUDO DO USO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD) DE MACEIÓ, COMO AGREGADO RECICLADO EM ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO E ASSENTAMENTO

Raone Bruno de Oliveira Silva
Renato Antônio Santos Rolim
Marcos André Melo Teixeira
Pedro Gustavo dos Santos Barros

DOI 10.22533/at.ed.7182009077

CAPÍTULO 8 114

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS DE ARGAMASSAS COM ADIÇÃO DE REJEITO DE MINÉRIO DE COBRE DA PROVÍNCIA MINERAL DE CARAJÁS

Vinicius Lemos Pereira
Douglas Martins Sousa
Alan Monteiro Borges
Lygia Maria Policarpio Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.7182009078

CAPÍTULO 9 124

GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM JOÃO PESSOA: ESTUDO COMPARATIVO DO FLUXO DE ENTRADA NA USIBEN ENTRE OS PERÍODOS 2009/2010 E 2015/2018

Ubiratan Henrique Oliveira Pimentel
Gilson Barbosa Athayde Junior
Cristine Helena Limeira Pimentel
Samyr Sampaio Freire

DOI 10.22533/at.ed.7182009079

CAPÍTULO 10 133

DIMENSIONAMENTO DE UM SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA MICROBACIA DO ARROIO BARRAÇÃO, MUNICÍPIO DE GUAPORÉ-RS

Fernando Frigo Migliorini

DOI 10.22533/at.ed.71820090710

CAPÍTULO 11 138

ANÁLISE DE ESTUDO DO RECALQUE DE EDIFICAÇÃO SITUADA EM ZONA SUL DA CIDADE DE QUITO - EQUADOR

Alexis Enríquez León

DOI 10.22533/at.ed.71820090711

CAPÍTULO 12 149

PATOLOGIA EM LAJES MACIÇAS DE EDIFÍCIO EMPRESARIAL

Bruno Matos de Farias
Ronaldo Garcia da Costa
Rebecca Alves da Silva
José Ricardo Cardoso Domingues

DOI 10.22533/at.ed.71820090712

CAPÍTULO 13 164

LEVANTAMENTO DE PATOLOGIAS EM PAVIMENTOS FLEXÍVEIS DE VIAS URBANAS DE MACAPÁ-AP

Beatriz da Silva de Brito
Alinne Emely dos Santos Duarte
Paulo Victor Prazeres Sacramento
Ruan Fabrício Gonçalves Moraes
Orivaldo de Azevedo Souza Junior

DOI 10.22533/at.ed.71820090713

CAPÍTULO 14 179

AVALIAÇÃO OBJETIVA E SUBJETIVA EM SUPERFÍCIE DE PAVIMENTO FLEXÍVEL EM TRECHO URBANO – ANÁLISE DA DISTÂNCIA ENTRE ESTAÇÕES DE AVALIAÇÃO EM SUBTRECHOS HOMOGÊNEOS

Gustavo da Silva Schiavon

DOI 10.22533/at.ed.71820090714

CAPÍTULO 15 193

IMPACTO NO NÍVEL DE SOLICITAÇÕES DOS PILARES POR DIFERENTES MODELOS DE ANÁLISE ESTRUTURAL

Ray Calazans dos Santos Silva

Luan Reginato

Danilo Pereira dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.71820090715

CAPÍTULO 16 209

SAPATAS: COMPARAÇÃO ENTRE O MÉTODO DE CÁLCULO ANALÍTICO POR MEIO DAS BIELAS-TIRANTES E O MEF (2D)

Denise Itajahy Sasaki Gomes Venturi

Matheus Rangel Venturi

DOI 10.22533/at.ed.71820090716

CAPÍTULO 17 224

VIGAS DE PONTES PROTENDIDAS ENTRE 20 E 40 METROS

Leonardo Lunkes Wagner

Denizard Batista de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.71820090717

CAPÍTULO 18 238

PLANO DE MOBILIDADE URBANA – PMU: UMA BREVE ANÁLISE DA LEI 12.587/2012

Rodrigo Marques do Nascimento

Fábio Mendes Ramos

Daniel Martins Nunes

DOI 10.22533/at.ed.71820090718

CAPÍTULO 19 248

NOVO LABORATÓRIO DO CURSO DE EDIFICAÇÕES DO IFPA

Luciano Costa de Farias

Marcelo Martins Farias

Wellen Patrícia Farias dos Reis

Celestina de Lima Rezende Farias

Cleydimara Aquino de Brito

DOI 10.22533/at.ed.71820090719

CAPÍTULO 20 256

A QUALIFICAÇÃO DO PROFISSIONAL DE ENGENHARIA CIVIL NO MERCADO ATUAL E O SEU IMPACTO DE CUSTO PARA UMA EMPRESA FORMAL

Rafaela Cardoso Galace

Flávia Aparecida Reitz Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.71820090720

CAPÍTULO 21	267
ANÁLISE OBSERVACIONAL GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA DE UM TRECHO DA RODOVIA DO CAFÉ Amanda Fernandes de Oliveira Leonardo Cesar de Souza Sowinski Gabrielly De Souza dos Santos Alex Sandro da Costa Mariana Alher Fernandes DOI 10.22533/at.ed.71820090721	
SOBRE OS ORGANIZADORES	280
ÍNDICE REMISSIVO	281

A QUALIFICAÇÃO DO PROFISSIONAL DE ENGENHARIA CIVIL NO MERCADO ATUAL E O SEU IMPACTO DE CUSTO PARA UMA EMPRESA FORMAL

Data de aceite: 01/06/2020

Data de submissão: 24/04/2020

Rafaela Cardoso Galace

Programa de Pós-Graduação em Inovações
Tecnológicas (PPGIT)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR)
Campo Mourão – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/9257514430234670>

Flávia Aparecida Reitz Cardoso

Programa de Pós-Graduação em Inovações
Tecnológicas (PPGIT)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR)
Campo Mourão – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/2663975071704461>

RESUMO: Atualmente a forte crise econômica no Brasil vem afetando diretamente o setor da construção civil e trazendo milhares de desempregados desta indústria, inclusive profissionais de cargos técnicos, como os engenheiros civis atuantes e os recém formados. Em função disto, este estudo tem o intuito de mensurar o impacto financeiro para as empresas de construção civil em uma cidade do interior do Paraná, ao manter e/ou contratar

o profissional considerando sua capacitação adequada ao cargo ou a contratação de um profissional já habilitado a desempenhar as funções requeridas por ela. O estudo ainda reforçou a importância da atualização do setor diante da crise como ferramenta de diferenciação no mercado, acompanhando a revolução tecnológica mundial. Relacionou também o perfil do profissional do engenheiro civil, hoje disponível no mercado da construção que no geral não acompanha as inovações no segmento. Desta forma, foi verificado o custo desse profissional para a empresa, no intuito de visualizar melhor as alternativas do mercado frente à contratação de engenheiros civis. Foi possível concluir que é muito oneroso manter o profissional de engenharia civil em uma empresa e, portanto, mais interessante contratar esta mão-de-obra já apta às funções e expectativa do mercado do que ainda capacitá-lo internamente, já que implicaria em mais uma despesa, além do tempo até a qualificação.

PALAVRAS-CHAVE: inovação; inovação na construção; inovação na indústria; regime tributário; desemprego na construção.

THE QUALIFICATION OF THE CIVIL ENGINEERING PROFESSIONAL IN THE MARKET CURRENT AND ITS COST IMPACT FOR A FORMAL COMPANY

ABSTRACT: Nowadays, due to an intense economic crisis that Brazil is facing, the construction sector is being directly affected, causing the industry to reach high numbers in its unemployment rates, including in technical positions, such as active civil engineers and recent graduates. As a result, this study aims to measure the financial impact for civil construction companies in a city in the interior of Paraná, had by maintaining and/or hiring in company such professionals, considering their capacities for the job, or, by acquiring the services of a certified professional, that suits its necessities. The study also reaffirmed the sector need to update itself in the technological matter, using it as a tool to stand out in the market and combat the economic crisis. In addition, has related the profile of the available professional civil engineer in the construction labor market, which many times does not follow the latest innovation in the sector. Therefore, the cost of such professional for the company were checked, with objective of assure the best alternative that the market has in hiring civil engineers. It was possible to conclude that it is costive to keep a professional civil engineer in a company, and, it would be more interesting to hire this labor already fit to the job and markets requirements, over the option of training the professional internally, which imply in extra time and expense to achieve qualification.

KEYWORDS: innovation; construction innovation; industry innovation; tax regime; construction unemployment.

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil vem passando por uma forte crise econômica, no entanto, atualmente os mercados estão otimistas com a mudança de governo e políticas públicas. Como parte fundamental da economia nacional, a construção civil é um dos setores que mais sentiu e continua sentindo os impactos desta crise.

Alguns pesquisadores e empreendedores afirmam que o melhor cenário para oportunidades e crescimento é um ambiente desfavorável, de crise. Tal cenário pode estimular os processos de inovação, aflorar as melhores ideias, na medida em que surgem problemas a serem solucionados.

Neste sentido a inovação tem sido pauta de debates e discussões no ambiente empresarial já há bastante tempo. O termo foi relacionado ao desenvolvimento econômico ainda no século XX por alguns autores, como o renomado economista austríaco Joseph Alois Schumpeter em “A Teoria do Desenvolvimento Econômico” de 1984. Ele afirmou que os consumidores são doutrinados a desejar coisas novas ou diferentes das que habitualmente compram (Schumpeter, 1984).

O Manual de Oslo da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que é considerado a principal fonte internacional de diretrizes para coleta e uso

de dados sobre atividades inovadoras da indústria, coloca a importância da inovação não somente como um caso específico e sim como a fonte principal do crescimento econômico em proporções nacionais (OCDE, 2006).

Já Steve Jobs, reconhecido como uma das mentes mais criativas e influentes do mundo da tecnologia e fundador da Apple, também fez menções sobre inovação no mundo dos negócios. No livro “A Cabeça de Steve Jobs” de Leander Kahney (2008), o autor relata inovação, na visão de Jobs, como sendo algo sistematizado e intencional. Não baseado em regras ou técnicas sutis que devem ser repassadas em um papel a todos os funcionários da empresa. Para ele a inovação deve fluir naturalmente na empresa, apenas pensando conscientemente em criar produtos excelentes.

Inovação, o ato ou efeito de inovar, tudo que é novidade, coisa nova, são as definições encontradas em dicionários para o termo inovação, porém, quando no âmbito empresarial tem sido conceituado por diversos autores de diferentes áreas.

Schumpeter (1984) definiu em suas palavras que “Inovação é a introdução de novos produtos, novos métodos de produção, a abertura de novos mercados, a conquista de novas fontes de fornecimentos e a adoção de novas formas de organização”.

Neste sentido, inovação também pode ser vista como uma oportunidade para serviços e negócios diferentes, mudança, ou ainda, uma ferramenta para empreendedores, considerada como algo que pode ser ensinado, aprendido e praticado como descreveu Peter Drucker, escritor, professor e consultor considerado o pai da administração moderna (Drucker, 1985).

Ter boas ideias é o primeiro passo para a inovação, porém o desenvolvimento e todo o processo que envolve a evolução da ideia em algo com aplicação prática, e não apenas com o intuito de abrir novos mercados, como também desenvolver diferentes formas de atender mercados já existentes é inovar (Tidd; Bessant, 2015).

De forma sucinta, inovação é a implementação de uma novidade ou melhoria considerável em produto que pode ser um bem ou serviço, ou ainda um processo, um método de marketing ou método organizacional (interno ou externo) (OCDE, 2006).

O entendimento da inovação como um processo é fundamental para inovar e gerenciar inovações, pois a tomada de decisão ocorre de acordo com o pensamento das pessoas e, portanto, as ações tomadas vêm da forma que enxergam as coisas (Tidd; Bessant, 2015).

Para ser considerada uma inovação é preciso avaliar o grau de novidade, que pode ser novo para a empresa, quando a inovação já existe ou é praticada por outras empresas, mas é nova na empresa em questão; nova para o mercado, da mesma forma, a inovação já é existente em outros segmentos, porém é novidade no mercado aplicado e; nova para o mundo, quando a empresa é pioneira na inovação em todos os mercados (OCDE, 2006).

Inovações podem ser em produtos, introduzindo um bem ou serviço novo ou melhorado significativamente e também podem ser de processo, marketing ou organizacional, que

consistem em implementar um novo método para cada um respectivamente. As atividades inovadoras de uma empresa estão relacionadas à variedade e estrutura de suas interações com suas diversas áreas e cada interação pode ligá-la a outras fontes de ampliação do conhecimento e desenvolvimento de inovações. A empresa, quase sempre, é o melhor local para pesquisas de inovações (OCDE, 2006).

A engenharia civil, diferente das demais engenharias, no Brasil não acompanha o movimento tecnológico da indústria como um todo. Os profissionais egressos no mercado tendem a sair de suas formações com uma perspectiva muito genérica e não atualizada na velocidade das tecnologias e inovações que vêm ocorrendo constantemente no setor.

Muitos podem ser os motivos, desde a mudança de cultura e mentalidade do setor, burocracia e qualificação dos profissionais envolvidos nos órgãos de regulação do segmento, entre outros, como para o próprio empresário os impactos de custos em qualificação do seu profissional.

Portanto, mesmo empresas consideradas inovadoras já tendem contratar profissionais atualizados e qualificados dentro da sua gama de atuação. Visto que frente à crise do setor, os recém formados e/ou desempregados de engenharia civil têm se dedicado cada vez mais em obter especializações e se submetido a salários, muitas vezes, não compatíveis aos seus currículos.

Então, esta pesquisa busca levantar o impacto financeiro para empresas de construção civil em Maringá no Paraná da contratação de um profissional de engenharia civil e sua qualificação dentro da empresa, frente à contratação de um profissional já habilitado a desempenhar as funções por ela requerida.

2 | A CONSTRUÇÃO CIVIL E O MERCADO INOVADOR

A construção é uma das indústrias menos inovadoras, principalmente pelo fato de ser um setor bastante pulverizado que tem uma representativa fatia do mercado formado por micro e pequenas empresas. Empresas estas que geralmente não têm estrutura compatível para investimentos em inovação (Schwark, 2006).

Na plataforma de conteúdo digital *Buildin*, a colunista Vanessa Farias pondera sobre o impacto da tecnologia e inovação na indústria da construção, visto que o setor é responsável por cerca de 10% do PIB mundial e ainda assim apresenta alta taxa de improdutividade e retrabalho (Farias, 2018).

De acordo com a publicação da Harvard Business Review no artigo “Wich Industries Are The Most Digital (And Why?)” a Construção Civil ocupa o segundo pior resultado na avaliação baseada na adoção de tecnologias (Gandhi; Khanna; Ramaswamy, 2016).

Frente à revolução industrial em curso, o tema que vem sendo chamado de Indústria 4.0, está fortemente presente em discussões e debates sobre o futuro da construção neste cenário. Vanderley M. John da EMBRAPII (Escola Brasileira de Pesquisa e Inovação

Industrial da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - EPUSP/Poli USP) afirmou em encontro da Comissão de Materiais, Tecnologia, Qualidade e Produtividade (COMAT) e da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) que a construção civil tem a oportunidade de ajudar a formatar o futuro e que entre outras medidas, o mercado deve passar a medir mais as coisas, pois informação é tudo (CBIC, 2018).

Neste sentido, o desempenho das empresas, da indústria e conseqüentemente do impacto na economia é o que relaciona o interesse na mensuração do processo de inovação, e, este impacto reporta os efeitos sobre o faturamento concomitante às mudanças na produtividade e eficiência, trazendo para o setor, alguns dos considerados os principais incentivos para inovação: competição, demanda e mercados (OCDE, 2006).

Uma das barreiras mais difíceis de romper para a inovação seria a mudança nas crenças da maioria dos agentes do mercado, pois a mudança de mentalidade é o primeiro passo para um ambiente inovador (Schwark, 2006).

A CBIC junto a Fundação Getúlio Vargas (FGV) desenvolve periodicamente um estudo sobre o desempenho da produtividade na construção civil. A pesquisa afirma que, em longo prazo, a produtividade total dos fatores (PTF), considerada uma variável abrangente de todos os eventos que não podem ser atribuídos a quantidade de mão de obra ou capital físico dedicado, esteja fortemente ligada ao progresso tecnológico da empresa (CBIC; FGV, 2016).

As próprias mudanças que o mundo vem passando ratificam a necessidade de estar sempre à frente no mercado, o impacto das mudanças culturais e de valores tem sido um desafio para a indústria e, conseqüentemente, também para as academias que precisam formar os profissionais com as habilidades e competências esperadas pelo mercado. Haja vista que no momento atual, o alto índice de desemprego registrado no Brasil tem mostrado uma grande parcela de mão-de-obra com formação superior que o mercado não absorveu, seja por não necessidade de contratação ou retenção de despesas, como também, muitas vezes, simplesmente pelo perfil não adequado do profissional em questão.

Em fevereiro último, o Brasil abriu 173.139 vagas, segundo dados divulgados pelo Ministério da Economia. De acordo com o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), foi o terceiro mês consecutivo de saldo positivo nas contratações com carteira assinada e o melhor resultado para fevereiro desde 2014. Esse resultado está relacionado em boa parte à maior geração de empregos nos setores da indústria de transformação e construção civil. Ainda segundo dados do CAGED, a construção civil criou 11.097 postos, uma expansão de 0,56% neste período (Rosemberg, 2019).

A construção civil foi um dos mercados mais fortemente impactado e desacelerado com a crise econômica brasileira, porém vem se reestruturando lentamente e gerando empregos.

Quando se aborda a indústria da construção civil, historicamente, em todo o mundo, esta não se apresenta como inovadora. No Brasil não acontece de forma distinta, há

métodos construtivos ainda artesanais e dependentes exclusivamente da qualidade e produtividade da mão de obra que os desempenham, assim como planejamento e gestão dos processos começaram a ser considerados e ter importância no setor, há pouco tempo, infere-se que muitas vezes ainda ocorrem de maneira “forçada”, já que em alguns casos são exigências de organismos reguladores ou financiadores para que as construtoras prospectem suas obras.

A inovação na construção ainda ocorre de forma muito tímida, as empresas, muitas vezes, não possuem recursos financeiros e/ou intelectuais para investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), mas ainda é mais provável que a barreira cultural do setor seja o que mais influencie a falta de incentivos neste mercado para inovações. Entretanto, atribui-se muito a não modernização do setor ao próprio empresariado, porém, estariam os regulamentadores, bem como as academias formando profissionais da área aptos a desempenhar seus papéis frente a atual revolução tecnológica pela qual o mundo vem passando? A necessidade de adaptação para o setor da construção, na medida em que precisa se conectar e evoluir quanto aos processos, ferramentas, procedimentos, materiais, tecnologias, dentre outros aspectos utilizados até então, acompanham, muitas vezes, a evolução do governo frente a isso.

A tecnologia BIM (Building Information Modeling), em português, Modelagem da Informação da Construção, é um novo conceito quando se trata de projetos para construções. Onde diferente do desenho usual em 2D, uma mera representação planificada do que será construído, a modelagem com o conceito BIM trabalha com modelos 3D mais fáceis de assimilar e mais fiéis ao produto final. Nele, as multidisciplinas que envolvem uma construção são compatibilizadas e fornecem um banco de informações todo unificado, evitando falhas, que comumente só seriam identificadas já durante a execução e não na fase de projeto e planejamento (Gonçalves, 2018).

Hoje o BIM é o que há de mais inovador na construção na interface de projetos e planejamento, porém a maioria dos órgãos reguladores ainda não tem profissionais qualificados nesse sistema e, portanto, não exigem os projetos dentro destas plataformas, o que de certa forma acomoda os profissionais em migrar para o novo modelo, bem como ocorre nas academias que, muitas vezes, não possuem o corpo técnico atualizado frente às inovações, tão quanto a grade curricular que não sofre alterações com muita frequência e assim, não acompanham a evolução tecnológica no setor, já formando um profissional, de certa forma, obsoleto para o mercado.

Esse problema de compatibilidade entre o profissional que as academias estão formando e o que o mercado necessita, só contribui nos índices de desemprego, que cada vez aumenta entre os recém-formados em engenharia civil.

A indústria da construção civil, ainda mais frente à crise econômica, espera contratar sempre o melhor custo-benefício, buscando então um profissional completo e atualizado, e de preferência, a baixo custo, o que seria uma oportunidade aos egressos no mercado

de trabalho. Entretanto, a não qualificação adequada somada ao *déficit* de experiência, torna ainda mais difícil a absorção desse profissional pelo mercado, que acaba buscando um profissional já qualificado, que diante da situação de desemprego, muitas vezes aceita remuneração incompatível com suas qualificações e experiências- quando possível - não tendo disponível, algumas até avaliam qualificá-lo dentro da organização, o que impacta ainda mais nos custos da empresa.

3 | CUSTO-BENEFÍCIO DE UM ENGENHEIRO CIVIL NA EMPRESA FORMAL

Segundo a plataforma *online* de salários Glassdoor, o salário médio de um profissional de engenharia civil para uma empresa, na região de Maringá, no Paraná, atualizado em julho de 2019 é de R\$ 6.130,00 reais (Glassdoor, 2019).

Como é sabido, o custo de um funcionário para a empresa não é somente o salário desembolsado por ela todo mês. A Fundação Getúlio Vargas, em pesquisa realizada pela Confederação Nacional das Indústrias, evidenciou que o custo efetivo de um funcionário para a empresa pode chegar a até 3 vezes o valor do salário pago ao trabalhador. E ainda o custo do funcionário pode variar conforme sindicato de classe, regime de apuração da empresa e ramo de atividade (Souza et al., 2012).

A rede Jornal Contábil também aponta que o custo de salário com um funcionário corresponde a 60% ou 70% do seu gasto para a empresa, pois a CLT prevê diversos encargos trabalhistas e existem diversos outros custos variáveis, como o processo seletivo e os treinamentos. Para garantir a saúde financeira empresarial e embasar decisões relativas aos seus colaboradores, é fundamental entender o custo total de um funcionário. Os custos com despesas trabalhistas dependerão do tipo de regime tributário adotado pela sua empresa, já que cada um dos tipos existentes pressupõe diferentes taxas que incidirão sobre o salário do seu colaborador (Jornal Contábil, 2019).

Então, no intuito de estimar o valor gasto pela empresa para se manter ou contratar um profissional de Engenharia Civil em Maringá, considerando a soma das verbas trabalhistas: 13º, adicional de férias, além das contribuições sociais como o INSS, mas desconsiderando ainda vale alimentação e transporte, reunindo os impostos e encargos previstos em lei, os cálculos compreendem o formato abaixo especificado.

Há três tipos de regime tributário: o Simples Nacional, o Lucro Real ou o Lucro Presumido. Cada tipo prevê despesas trabalhistas diferentes, o que modifica os gastos.

O simples nacional é regulamentado pela Lei Complementar nº 123 (2006) e é mais específico, esse regime tem um tratamento tributário diferenciado e favorecido às microempresas e empresas de pequeno porte sob um regime único de arrecadação (Sontag, 2012). Nele, dispensa a empresa do pagamento das contribuições ao SESC, SESI, SENAC e SEBRAE e seus congêneres e também as relativas à contribuição.

O lucro real tem a base de cálculo do imposto sobre a renda, apurado conforme

registros contábeis e fiscais de acordo com as leis comerciais e fiscais (Sontag, 2012). Empresas que excedem um determinado limite de receita total, empresas que usufruem de benefícios fiscais de isenção ou redução do imposto de renda, entre outras são exemplos de contribuintes que optam compulsoriamente por este regime tributário. O lucro presumido é um regime simplificado calculado sobre o Lucro Líquido das empresas que não estiverem obrigadas ao lucro real (Sontag, 2012). Nele a apuração é pela aplicação do percentual correspondente ao tipo de atividade sobre a receita bruta para a atividade no período e no cálculo da receita bruta é permitida a dedução do IPI, descontos incondicionais e vendas canceladas.

Nos custos do profissional deve-se somar então os encargos sociais previstos para o estabelecimento. Todos eles são uma porcentagem sobre a remuneração do trabalhador. Para empresas do tipo Simples Nacional, o 13º salário equivale a 8,33% da remuneração, as férias são 11,11%, o FGTS é 8% e o FGTS com provisão de multa para rescisão de 4%.

Portanto, se o Engenheiro Civil em Maringá ganha em média R\$ 6.130,00, os encargos sociais serão:

- 13º salário = R\$ 510,63;
- férias = R\$ 681,04;
- FGTS = R\$ 490,40;
- multa rescisão = R\$ 245,20.

Dessa forma, mesmo com o vencimento de R\$ 6.130,00, seu funcionário custa realmente R\$ 8.057,27. Isso significa um custo extra de 31,44% sobre o valor inicial.

Para empresas que operam no Lucro Real ou Lucro Presumido, que são a maioria deste segmento, os encargos sociais são diferentes. Além dos pagos pelas empresas do regime Simples Nacional, você deve acrescentar o INSS (20%) e também os percentuais referentes à seguro de acidente (equivalentes a até 3%, foi considerado o máximo), salário educação (equivalentes a 2,5%) e INCRA/SESI/SEBRAE/SENAI (equivalentes a 3,3%).

Então tem-se para somar ainda:

- INSS = R\$ 1.226,00;
- seguro acidente = R\$ 183,90;
- salário educação = R\$ 153,25;
- INCRA/SESI/SEBRAE/SENAI = R\$ 202,29

Portanto, nesse regime, alguém com remuneração de R\$ 6.130,00 custará, na verdade, R\$9.822,71, o que significa 60,24% de custo extra sobre o salário desse profissional. Porém, além de despesas trabalhistas, ainda precisa ser considerado os custos variáveis.

Além dos encargos previdenciários e trabalhistas analisados anteriormente neste

estudo, ainda existem nos custos de um funcionário os benefícios estabelecidos pelas Convenções Coletivas de Trabalho, como café da manhã, cesta básica, seguro de vida, entre outros. Estes itens também possuem uma participação expressiva nos custos da mão de obra do setor e devem ser avaliados de acordo com a particularidade de cada Convenção Coletiva, mas não foram considerados neste caso.

E, considerando que quanto mais tempo de empresa, menos o profissional custará, já que ao contratar uma pessoa nova, é preciso investir em treinamento e capacitação para que ela cumpra com as suas funções e também, o profissional contratado demora alguns meses para atingir o nível máximo de produtividade. No entanto, se ainda assim uma nova contratação se fizer necessária, a capacitação do profissional dentro da empresa onera ainda mais as despesas e, portanto é visto como fraqueza do currículo, na avaliação para contratação do profissional, ele não estar previamente qualificado e atualizado dentro das inovações já presentes no mercado em questão e no segmento de atuação da empresa, além de que impactaria ainda o prazo para retorno e aplicação dos conhecimentos obtidos pelo profissional, já que o tempo médio de uma especialização é de 2 anos.

4 | CONCLUSÃO

Desta forma, pode-se concluir que realmente é muito oneroso a uma empresa de construção um profissional de engenharia civil, considerando ainda o momento atual de crise vivido pelo setor e o fato de grande parte dessa indústria ser representada por empresas de médio e pequeno porte, o impacto financeiro nelas é ainda maior, o que corrobora para tantas empresas ainda atuarem no mercado informal e/ou burlar códigos de ética contratando profissionais com funções inferiores a seus currículos, ou ainda, não seguir convenções como pisos salariais da categoria, que por outro lado, tem-se o profissional que se submete a essas condições, diante da situação de desemprego.

Tendo alcançado o objetivo de levantar o impacto financeiro para as empresas de construção civil de uma cidade do interior do Paraná na contratação de um profissional de engenharia civil e conforme reforçado a condição de aceitação do profissional já habilitado a desempenhar as funções por ela requerida, frente à contratação de um profissional que ainda teria que ser capacitado dentro da empresa, os custos dele impactariam ainda mais, tornando inviável sua contratação.

Aos profissionais da área sugere-se então a constante atualização diante das inovações existentes no mercado. Outra possível discussão seria sobre as academias atualizarem seu corpo docente e, conseqüentemente, sua grade curricular no intuito de formar profissionais mais adequados ao mercado atual, considerando a demanda da região onde ela se encontra. Também, os órgãos reguladores, governamentais e financiadores da categoria, da mesma forma atualizar seus colaboradores e regulamentar a implementação de tecnologias inovadoras para o setor.

REFERÊNCIAS

Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Cbic hoje - indústria 4.0 e o futuro da construção são discutidos em reunião da Comat/CBIC**. 2018. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2018/06/CBIC-HOJE-14.06.2018-1.pdf>. Acessado em 10 de jan. de 2020.

_____. **Desempenho da produtividade da construção civil**. Estudo CBIC e FGV. 2016. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/media/anexos/070.pdf>. Acessado em 23 de dez. de 2019.

_____. **Sondagem da construção: aumento de otimismo com cautela**. 2018. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/media/anexos/Sond-Outt18.pdf>. Acessado em 15 de dez. de 2019.

DRUCKER, P. F. **Innovation and entrepreneurship**. New York: Harper & Row, 1985.

GANDHI, P.; KHANNA, S.; RAMASWAMY, S. **Wich industries are the most digital (And Why?)**. Harvard Business Review. 2016. Disponível em: <https://hbr.org/2016/04/a-chart-that-shows-which-industries-are-the-most-digital-and-why>. Acessado em 03 de jan. de 2020.

GLASSDOOR. **Salários de engenheiro civil em Maringá**. Disponível em: https://www.glassdoor.com.br/Sal%C3%A1rios/maring%C3%A1-engenheiro-civil-sal%C3%A1rio-SRCH_IL.0,7_IC2389177_KO8,24.htm. Acessado em 25 de jul. de 2019.

GONÇALVES, F. **BIM: tudo o que você precisa saber sobre esta metodologia**. Disponível em: <http://maisengenharia.altoqi.com.br/bim/tudo-o-que-voce-precisa-saber/>. Acessado em 25 de jul. de 2019.

KAHNEY, L. **A cabeça de Steve Jobs**. Tradução Maria Helena Lyra Carlos Irineu da Costa. 4ª reimpressão. Título original: Inside Steves Brain. Copyright da tradução © 2008, Agir Editora Copyright ©, 2008.

Lei Complementar n. 123, de 14 de dezembro de 2006. Institui o estatuto nacional da microempresa e da empresa de pequeno porte. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp123.htm. Acessado em 25 de mar. de 2020.

Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Brasília: FINEP, 2006.

Rede de Jornal Contábil. **Custo de um funcionário na empresa: aprenda como calcular**. Disponível em: <https://www.jornalcontabil.com.br/custo-de-funcionario-aprenda-agora-como-calcular/>. Acessado em 25 de jul. de 2019.

ROSEMBERG, J. **Emprego reage em fevereiro, e Brasil tem maior criação de vagas em 5 anos**. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/economia/em-fevereiro-brasil-cria-173-mil-empregos-com-carteira-assinada/>. Acessado em 25 de jul. de 2019.

SAWHNEY, M.; WOLCOTT, R.C.; ARRONIZ, I. **The 12 different ways for companies to innovate**. MIT Sloan Management Review, Spring, p. 75-81, 2006.

SCHUMPETER, J.A. **A teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e ciclo econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1984.

SCHWARK, M.P. **Inovação: porque o desinteresse na indústria da construção civil**. In: Instituto UNIEMP (São Paulo) (Org.). Inovação em construção civil: coletânea 2006. São Paulo: Instituto UNIEMP, 2006.

SONTAG, A.G. **Tributação do ISS para os escritórios de contabilidade optantes do Simples Nacional: um comparativo entre o ISS fixo e variável no município de Marechal Cândido Rondon - PR**. Ciências Sociais Aplicadas em Revista, v.11, n.1, p.175-193, 2012.

SOUZA, A. P.; et al. **Custo do trabalho no brasil proposta de uma nova metodologia de mensuração**: Relatório Final. 2012. Elaborado por FGV. Disponível em:[https://cmicro.fgv.br/sites/cmicro.fgv.br/files/file/Custo%20do%20Trabalho%20no%20Brasil%20-%20Relat%C3%B3rio%20Final\(1\).pdf](https://cmicro.fgv.br/sites/cmicro.fgv.br/files/file/Custo%20do%20Trabalho%20no%20Brasil%20-%20Relat%C3%B3rio%20Final(1).pdf)>. Acesso em: 25 jul. 2019.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Gestão da inovação**. Tradução de Félix Nonnenmacher, Gustavo Arthur Matte. 5. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2015.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adição Mineral 1, 2, 3, 4, 7, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 22, 31

Adiciones Minerales 62

Agregado Cerâmico 49, 53, 55, 57, 58

Análise Estrutural 193, 194, 208, 217

Argamassa 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 25, 26, 30, 33, 46, 49, 51, 57, 58, 59, 81, 85, 86, 90, 95, 96, 97, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 121, 123, 149, 153, 157, 158, 159, 160

Argamassa de Assentamento 49, 113

Argamassas 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 21, 25, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 79, 80, 82, 83, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 111, 112, 114, 115, 116, 118, 123, 130, 132

Autonivelante 1, 2, 3, 4, 9, 15, 16

Avaliação Funcional 165

B

Baixo Custo 59, 114, 115, 239, 261

Bioetanol 64, 79, 80, 81, 95

C

Canalização 133, 136

Cimento 61, 62, 63, 67, 68, 69, 70, 71, 74, 75, 76

Colombia 61, 62, 63, 64, 65, 66, 69, 74, 75, 76

Concreto 15, 17, 18, 19, 20, 29, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 59, 60, 61, 62, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 79, 80, 81, 82, 95, 96, 100, 101, 105, 108, 116, 123, 128, 129, 130, 139, 140, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 159, 161, 162, 163, 169, 199, 201, 202, 207, 208, 210, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 233, 236, 237, 269

Construção 1, 2, 3, 16, 36, 38, 46, 47, 48, 49, 50, 59, 60, 79, 80, 86, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 107, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 122, 124, 125, 126, 130, 131, 132, 139, 141, 144, 145, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 157, 161, 162, 163, 164, 177, 179, 185, 194, 210, 237, 243, 246, 247, 248, 250, 255, 256, 257, 259, 260, 261, 264, 265

Contrapiso 2, 3, 15, 104

D

Demolição 49, 52, 59, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 107, 111, 112, 113, 124, 126, 132

Dimensionamento 133, 134, 135, 136, 137, 152, 197, 210, 213, 217, 221, 224, 225, 226, 229, 230, 231, 235, 237

Drenagem em Pavimentos 165

E

Edifício Empresarial 149, 150

Elementos Finitos 209, 210, 213, 216, 217, 219, 221, 222, 223

Esgotamento Sanitário 133, 134, 135, 137

F

Fundações 147, 209, 210, 211, 213, 223

G

Granito (RCMG) 1, 2

L

Laje Maciça 150, 152, 153, 154

Lignina 80, 81, 82, 83, 96

M

Macapá 164, 165, 170, 171, 174, 175, 177, 178

P

Patologia 33, 149, 150, 151, 162, 163, 167, 178

Pavimentos 74, 130, 151, 164, 165, 166, 167, 169, 170, 171, 175, 178, 180, 191, 192, 193, 194, 195, 197, 198, 199, 201, 204, 205, 206, 207, 208

Pavimentos Isolados 193, 195, 197, 198, 199, 204, 205, 207, 208

Pilar 156, 193, 195, 196, 197, 198, 199, 205, 206, 214, 215

Pórtico Plano 193, 195, 199, 204, 205, 206, 207, 208

R

Recalque 138, 142, 145

Reciclagem de RCD, 49

Redes Coletoras 133, 136

Rejeito de Cobre 114, 115, 116, 117, 119, 123

Resíduo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 49, 50, 51, 52, 53, 58, 59, 60, 79, 80, 81, 82, 83, 90, 91, 93, 94, 95, 97, 98, 100, 102, 103, 114, 115, 132

Resíduo de Corte 1, 2, 3, 4, 15

Resíduo Reciclado 2

Resistência Mecânica 12, 14, 15, 17, 49, 51, 54, 55, 56, 57, 105, 115, 116, 120

Risco 138, 139, 147, 195, 226, 251, 255

S

Saneamento 107, 133, 134, 135, 137, 178, 182, 240, 279

Sapatas 209, 210, 211, 212, 213, 214, 216, 223

Solo 69, 71, 123, 135, 138, 139, 141, 143, 146, 147, 166, 168, 209, 210, 211, 212, 214, 215, 217, 220, 221, 222, 240, 267, 268, 269, 272, 273, 274, 276, 277, 279

Subsistência 138, 147

Sustentabilidade 80, 115, 240

T

Teoria da Elasticidade 209

V

Vigas 156, 157, 195, 196, 198, 199, 201, 208, 224, 225, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236

 **Atena**
Editora

2 0 2 0