



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

NOVO LABORATÓRIO DO CURSO DE EDIFICAÇÕES DO IFPA

Data de aceite: 01/06/2020

Data de Submissão: 17/04/2020

Luciano Costa de Farias

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Bragança
Bragança – Pará

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6747613570223524>

Marcelo Martins Farias

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Bragança
Bragança – Pará

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7429258509994201>

Wellen Patrícia Farias dos Reis

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Bragança
Bragança – Pará

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1038110713634949>

Celestina de Lima Rezende Farias

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Bragança
Bragança – Pará

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3315516019032395>

Cleydimara Aquino de Brito

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Bragança
Bragança – Pará

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7847543092361069>

RESUMO: O Ministério da Educação coloca como requisitos estruturais mínimos para uma instituição ter o curso técnico em edificações possuir o laboratório de materiais de construção, o laboratório de mecânica dos solos e o laboratório de técnicas construtivas (canteiro de obras), segundo o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT). Porém hoje o curso de edificações do Instituto Federal do Pará (IFPA) – Campus Bragança conta somente com um laboratório de uso geral, que não tem uma estrutura adequada para a realização de aulas práticas, projetos de ensino e pesquisa. Com isto houve a proposta de se fazer o projeto arquitetônico de um novo laboratório para o curso. O presente trabalho tem como objetivo mostrar as etapas do desenvolvimento do projeto arquitetônico deste novo laboratório que teve como um dos seus grandes obstáculos à necessidade de adequá-lo a um espaço já construído de forma que não

prejudicasse as necessidades do curso. Para iniciar este projeto foram realizadas pesquisas bibliográficas, visitas técnicas e pesquisas por um projeto já pronto de um laboratório de edificações / engenharia civil, tudo isso serviu como referência para o desenvolvimento do novo laboratório. Após estas etapas concluídas foi dado início ao projeto no Auto CAD este passou por diversas mudanças já que foi necessário adequar as necessidades do curso ao ambiente já construído. Após todas as alterações necessárias o projeto final foi entregue para a direção do campus juntamente com um memorial descritivo. Com estes documentos em mãos a direção pediu o orçamento para uma empresa e o valor final do projeto foi de R\$ 228.668,42. É possível perceber que o projeto deste novo laboratório foi muito importante, pois possibilitou que a direção percebesse que o curso precisa de um novo laboratório adequado as suas necessidades.

PALAVRAS-CHAVE: Arquitetônico, Reforma, Memorial Descritivo.

NEW LABORATORY OF THE EDIFICATIONS COURSE OF IFPA

ABSTRACT: The Ministry of Education places as minimum structural requirements for an institution to have the technical course in edifications possess the laboratory of building materials, the laboratory of soil mechanics and the laboratory of construction techniques (construction site), according to the National Catalog of Courses Technicians (CNCT). However, today the building course of the Federal Institute of Pará (IFPA) - Campus Bragança has only one laboratory of general use, which does not have a suitable structure for practical classes, teaching and research projects. With this was the proposal to make the architectural design of a new laboratory for the course. The present work aims to show the stages of the development of the architectural project of this new laboratory that had as one of its great obstacles to the need to adapt it to a space already constructed in a way that did not harm the needs of the course. To start this project were carried out bibliographical research, technical visits and research for an already ready project of a building / civil engineering laboratory, all this served as a reference for the development of the new laboratory. After these steps were completed, the project was started in Auto CAD. This process has undergone several changes since it was necessary to adapt the course needs to the environment already built. After all necessary changes the final project was delivered to the campus address along with a descriptive memorial. With these documents in hand the direction asked the budget for a company and the final value of the project was of \$ 228,668.42. It is possible to realize that the project of this new laboratory was very important, because it made the management realize that the course needs a new laboratory adapted to their needs.

KEYWORDS: Architectural, Reform, Descriptive Memorial.

1 | INTRODUÇÃO

Segundo o catálogo nacional de cursos técnicos, disponibilizado pelo Ministério da Educação (MEC), o curso técnico em Edificações precisa ter uma estrutura composta

por vários laboratórios, como por exemplo: o laboratório de materiais de construção, o laboratório de técnicas construtivas (canteiro de obras), laboratório de mecânica dos solos e outros.

Estes devem seguir normas de segurança e de utilização que visam garantir que todas as pessoas que o utilizem não venham a sofrer acidentes. Deste modo um laboratório deve ser projetado com todo o cuidado possível do projetista, já que uma falha deste pode vir a oferecer riscos a saúde das pessoas que forem utilizar o local.

Sendo assim toda a literatura disponível sobre segurança em laboratórios deve ser levada em conta, principalmente pelo fato de não se ter muitas fontes de literatura sobre a segurança em laboratórios de uso específico do curso de edificações.

2 | OBJETIVO GERAL

Apresentar o projeto arquitetônico do novo laboratório do curso de edificações, onde este altera o mínimo possível de um espaço já construído, de modo que o custo para a reforma seja o menor possível.

2.1 Objetivo Específico

- Exposição das etapas de elaboração do projeto arquitetônico do novo laboratório do curso de edificações do IFPA – Campus Bragança.
- Exposição das normas, de segurança e saúde no trabalho, utilizadas na elaboração do projeto.
- Descrição dos ambientes que compõe o novo laboratório.

3 | PROBLEMÁTICA

Atualmente no Instituto Federal do Pará – Campus Bragança, o curso de Edificações possui uma problemática relacionada ao seu laboratório, mostrado na figura 1, pois este não atende as principais necessidades do curso, de modo a não se ter um espaço apropriado para a realização de aulas práticas de algumas disciplinas como: mecânica dos solos, materiais de construção e outras. Sendo assim o laboratório é somente utilizado para a realização de atividades simples como ensaio de resistência a compressão, desenvolvimento de projetos de estágio envolvendo o software Auto CAD e também é utilizado como sala da coordenação do curso.



Figura 1 Laboratório Atual do Curso de Edificações do IFPA - Campus Bragança

Com este problema o professor Marcelo Martins Farias, propôs a quatro alunos, do curso técnico de edificações integrado do ano de 2015, que estes elaborassem o projeto arquitetônico de um laboratório mais adequado as necessidades do curso e dos professores, de modo que este seguisse as exigências do MEC e padrões de segurança. Pois os laboratórios são lugares onde se realizam tarefas específicas de uma determinada área do conhecimento. Desta forma, este difere de outros locais por ser necessário adotar procedimentos especiais nas atividades que lá se realizam e, por esta razão, este é um local de risco (Del Pino & Krüger, 1997, p. 6).

O presente trabalho irá abordar o desenvolvimento do projeto do laboratório do curso de edificações, sendo este adequado as necessidades do curso e dos professores, além de seguir normas para a preservação da saúde e segurança dos usuários.

A importância deste trabalho está diretamente ligada à necessidade de se expor o desenvolvimento de um projeto de laboratório voltado para a área de edificações, pois não há outros estudos voltados especificamente para esta área do conhecimento.

Para se obter um resultado satisfatório quanto aos requisitos de segurança empregados no projeto, foi utilizado como base para tais a NR 8 e alguns estudos sobre a segurança em laboratórios de química, devido a se ter uma escassez de normas e estudos sobre segurança em laboratório de edificações.

4 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para o início do projeto do novo laboratório de edificações foi realizado pesquisas bibliográficas sobre laboratórios específicos da área e sobre normas de segurança, foi usado também como referência artigos sobre a segurança em laboratórios de química devido ao fato de alguns riscos serem semelhantes e devido a se ter uma escassez de estudos relacionados à segurança em laboratórios específicos da área. Nesta pesquisa obtiveram-se algumas referências como: tipo de piso, as áreas necessárias dentro do laboratório e as dimensões das bancadas para equipamento.

Além da pesquisa bibliográfica também se realizou uma visita técnica ao laboratório de Engenharia Civil da Universidade Federal do Pará em Belém, figura 2, onde se obteve

como principais referências: as dimensões das bancadas, das baias para colocação de materiais, dos tanques para corpos de prova e da câmara úmida (está é utilizada para armazenagem de alguns materiais específicos que precisam de um armazenamento especial).



Laboratório de Engenharia Civil da UFPA



Área Suja do Laboratório de Engenharia Civil da UFPA

Figura 2 Laboratório de Engenharia Civil da UFPA – Retirada de Referências.

No mesmo período também se realizou uma visita ao laboratório da concreta Tabalmix, onde foi possível se ter referências de equipamentos e de dimensões do tanque para corpos de prova. Outra fonte de referências foi o projeto arquitetônico do laboratório de edificações do IFPA- Campus Abaetetuba.

Após a obtenção destas referências foi dado início ao planejamento do projeto arquitetônico, neste mesmo período surgiu a proposta de reutilização dos espaços da antiga Escola Agrícola, onde as salas de aula seriam reformadas, e as outras áreas como a biblioteca, o prédio administrativo e o refeitório seriam concedidos aos cursos que necessitassem de ampliação dos laboratórios, sendo assim estes espaços seriam reformados de acordo com o projeto apresentado pelo curso que quisesse pleitear tal espaço. A aprovação do projeto seria realizada através de uma Assembleia Geral composta por todos os docentes do Campus Bragança.

Com o surgimento desta proposta foi necessário se fazer adaptações no projeto, devido a se utilizar uma área já construída, que no caso era o antigo refeitório da Escola Agrícola, mostrado na figura 3, já que este espaço era o que mais se adequava as dimensões do novo laboratório.



a) Vista traseira do prédio do refeitório.



b) Vista frontal do prédio do refeitório.



c) interna do refeitório.

Figura 3 Prédio do Refeitório da Antiga Escola Agrícola

Em cima da planta baixa do refeitório, mostrada na figura 4, que já estava construído foi dado início as alterações, estas foram feitas de modo a se ter as mínimas modificações na planta original, pois um dos quesitos necessários para que o curso ganhasse o espaço

era o de ter o menor custo possível para a reforma do local. Mas algumas modificações foram necessárias para poder se adequar o espaço as necessidades do curso.

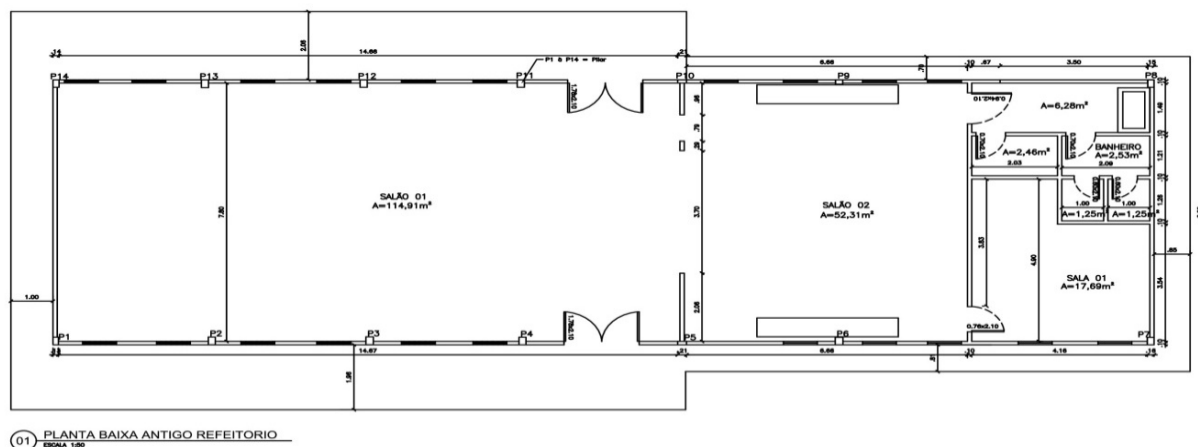


Figura 4 Planta Baixa do Antigo Refeitório

5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como mostra a figura 5, a área original passou a ser subdividida em outras, que são: a área suja, a sala de projetos/estágio, a sala dos professores, a sala da coordenação, o depósito de materiais e também dois banheiros. A única parte do projeto que não estava incluída dentro da área original é a sala do compressor, inclui-se esta durante a fase de desenho da planta baixa, devido ao compressor precisar de um computador auxiliar para obtenção dos gráficos de compressão dos corpos de prova, deste modo este não pode ser alocado na área suja devido a quantidade de poeira que haverá na mesma.

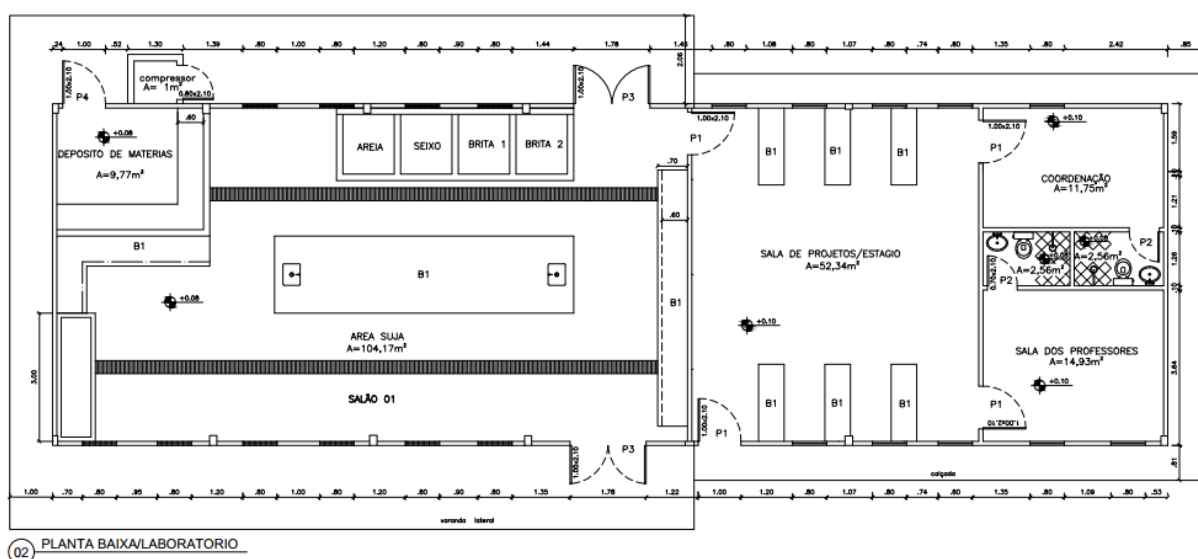


Figura 5 Planta Baixa do Laboratório

Após o projeto arquitetônico pronto e aprovado pelo professor Marcelo Martins

Farias, este foi levado a Assembleia Geral, esta decidiu que quem ficaria com espaço seria o curso de edificações. Com o projeto aprovado, passou a ser elaborado o memorial descritivo do mesmo, neste foram especificados o tipo de piso, a cor das paredes, as esquadrias, o forro e outros detalhes que seguem as normas e artigos consultados.

Com a finalização do memorial descritivo, este foi entregue a direção do campus juntamente com o projeto arquitetônico de reforma do local. Com estes documentos a direção geral solicitou a uma empresa, que continha um contrato (licitado) para reforma o orçamento para execução do serviço, deste modo o valor final entregue pela empresa foi de R\$ 228.668,42.

6 | CONCLUSÕES

Com a conclusão deste artigo foi possível perceber que o desenvolvimento do projeto do novo laboratório do curso de edificações foi muito importante para o curso e para o IFPA – Campus Bragança, pois somente com este projeto em mãos é que a direção do campus pode perceber que o curso necessita de um espaço mais adequado para a realização de aulas práticas e que o espaço atual está oferecendo um risco à segurança dos alunos e professores.

REFERÊNCIAS

- ARCURI, A.S.A; CAPITANI, E.M; MARCHI, M.R.R. **Método Físico Química para Alimentos**. Segurança em Laboratórios de Química. 4º Ed, 1º Ed. Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. cap. XXIX, p. 896 – 919.
- BRASIL. MINISTÈRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora N°8 (NR-8)**. 1978.
- BRASIL. MINISTÈRIO DA EDUCAÇÃO. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**. 2016.
- CAPURRO, M.L. **Manual de Segurança**. Universidade de São Paulo – Instituto de Química. São Paulo, 2004.
- DEL PINO, J.C; KRÜGER, V. **Segurança no Laboratório**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Química. Rio Grande do Sul, 1997
- MONTEIRO, Nataly. **Estudo da Segurança do Trabalho no Laboratório de Construção Civil do IFSP – Campus Campos do Jordão**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. São Paulo, 2011

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