

# O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA ENGENHARIA CIVIL

**HELENTON CARLOS DA SILVA  
(ORGANIZADOR)**



# O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA ENGENHARIA CIVIL

**HELENTON CARLOS DA SILVA  
(ORGANIZADOR)**



**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:** Natália Sandrini de Azevedo

**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

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

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

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale 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

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

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  
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  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
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  
Profª Drª 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  
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  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª 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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
 Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
 Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
 Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
 Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
 Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
 Profª 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. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
 Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
 Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
 Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Me. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
 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  
 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. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 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)**

D451 O desenvolvimento sustentável na engenharia civil [recurso eletrônico] / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-86002-66-9

DOI 10.22533/at.ed.669202003

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Engenharia civil. I. Silva, Helenton Carlos da.

CDD 363.7

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná - Brasil

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “*O Desenvolvimento Sustentável na Engenharia Civil*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora e apresenta, em seus 5 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca da importância do desenvolvimento sustentável na engenharia civil, pensar no desenvolvimento atual sem esquecer do desenvolvimento das gerações futuras.

O desenvolvimento sustentável incorpora os aspectos de um sistema de consumo em massa no qual a preocupação com a natureza, via de extração da matéria-prima, é máxima, ou seja, significa obter crescimento econômico necessário, garantindo a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento social para o presente e gerações futuras.

Portanto, para que ocorra o desenvolvimento sustentável é necessário que haja uma harmonização entre o desenvolvimento econômico, a preservação do meio ambiente, a justiça social (acesso a serviços públicos de qualidade), a qualidade de vida e o uso racional dos recursos da natureza (principalmente a água).

A indústria da construção é uma das atividades humanas que mais consome recursos naturais. O setor da construção civil tem papel fundamental no desenvolvimento do país e, dessa forma, se torna peça chave para o atendimento dos objetivos globais do desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, os empreendimentos sustentáveis só recebem essa denominação se atenderem a seis regras básicas: sustentabilidade do canteiro de obras e da região em torno dele, inclusive com recuperação de todas as áreas que forem afetadas pela construção; eficiência total no consumo de água: reaproveitamento da água utilizada e aproveitamento da água da chuva; garantia da redução do consumo e da eficiência energética do prédio, inclusive com uso de fontes renováveis de energia; reciclagem e tratamento correto dos dejetos e resíduos; trabalhar para manter o mais baixo possível as emissões de poluentes e usar materiais de origem vegetal ou reciclados no acabamento ou infraestrutura; e buscar sempre a melhoria e a adequação dos procedimentos.

Na prática, construir de maneira sustentável significa: reduzir o impacto negativo das obras (barulho, poeira e tarefas repetitivas); integrar fontes de energia renováveis ainda no estágio de desenvolvimento do projeto; usar materiais recicláveis na construção para preservar recursos naturais; melhorar a performance térmica dos edifícios para reduzir os custos com ar-condicionado, calefação e as emissões de CO<sub>2</sub>; projetar o tempo de vida das estruturas; reciclar materiais e estruturas após a demolição; conceber projetos habitacionais de baixo custo para melhorar as condições de vida da população de baixa renda.

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos relacionados ao

desenvolvimento sustentável aplicado à Engenharia Civil. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista a preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

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

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

Helenton Carlos da Silva

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ESTUDO DE TENDÊNCIAS E PERSPECTIVAS DE PESQUISAS PARA ENGENHARIA INDUSTRIAL	
João Victor Cordeiro Saulnier de Pierrelevee Bragança	
DOI 10.22533/at.ed.6692020031	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE EM EDIFÍCIO PÚBLICO	
Carlos Roberto Mangussi Filho	
Priscila Lima de Oliveira	
Carlos Roberto Mangussi	
Luis César de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.6692020032	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>29</b>
AVALIAÇÃO DA INCORPORAÇÃO DE RESÍDUO DE PNEUS EM BLOCOS DE CONCRETO PARA PAVIMENTAÇÃO	
Elizabeth Yukiko Nakanishi Bavastri	
Gabriela do Prado Sá Brito	
DOI 10.22533/at.ed.6692020033	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
DISPONIBILIZAÇÃO DE RECURSOS E TAREFAS PARA A OTIMIZAÇÃO DO AMBIENTE CLOUD – BASE DE CONHECIMENTO HEURÍSTICA	
João Victor Cordeiro Saulnier de Pierrelevee Bragança	
DOI 10.22533/at.ed.6692020034	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>49</b>
BLINDAGEM MULTILAMINADA APLICADA A UM REATOR MODULAR DE PEQUENO PORTE HIPOTÉTICO	
Alberto Teixeira Neto	
Cláudio Luiz de Oliveira	
Domingos D'Oliveira Cardoso	
Gabriela Martins Duarte	
João Domingos Talon	
João Vitor Mendes da Silva	
Ronaldo Glicerio Cabral	
Rudnei Karam Morales	
Sergio Gavazza	
Sergio de Oliveira Vellozo	
Thomaz Jacintho Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.6692020035	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>58</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>59</b>

## ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE EM EDIFÍCIO PÚBLICO

*Data de aceite: 18/03/2020*

**Carlos Roberto Mangussi Filho**

Universidade de Uberaba (UNIUBE)

Uberaba – Minas Gerais

<http://lattes.cnpq.br/7109787542156196>

**Priscila Lima de Oliveira**

Universidade de Uberaba (UNIUBE)

Uberaba – Minas Gerais

<http://lattes.cnpq.br/0752393920818272>

**Carlos Roberto Mangussi**

Universidade de Uberaba (UNIUBE)

Uberaba – Minas Gerais

<http://lattes.cnpq.br/0991019930584651>

**Luis César de Oliveira**

Universidade de Uberaba (UNIUBE)

Uberaba – Minas Gerais

<http://lattes.cnpq.br/5969297651283299>

**RESUMO:** Esse artigo analisa os parâmetros físicos do mercado público da cidade de Uberaba, inaugurado no ano de 1924 e tombado como patrimônio histórico pelo CONDEPHAU – Conselho Deliberativo Municipal do Patrimônio Histórico, Artístico de Uberaba, sendo considerado um ponto tradicional de comércio e relações interpessoais da cidade. Na área de Engenharia Civil, problematizaremos o local com

auxílio de normas técnicas em especial a NBR-9050, sendo a principal norma brasileira focada na acessibilidade para pessoas com deficiência física, mobilidade reduzida, idosos, obesos e gestantes. Esta norma estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quando do projeto, construção, instalação e adaptação de edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos às condições de acessibilidade. Analisando o ambiente externo que fornece acesso público ao edifício, ambiente interno e sanitários, logo, sugestionaremos soluções para promover a mobilidade do edifício auxiliando o bem-estar psicossocial da população envolvida e enriquecendo o patrimônio municipal. Com isso contemplando a caracterização de levantamentos e necessidades de acessibilidade no espaço urbanizado visando à integração do ambiente externo com o interno, para as pessoas com necessidades especiais. Os objetivos principais são, identificar as dificuldades encontradas por portadores de deficiência ou com mobilidade reduzida em acessar e se locomover no ambiente estudado e indicar as possíveis soluções em conformidade com os parâmetros normativos, devido ao tombamento, e desenvolver projetos que apresentem sugestões para solução sem alterações na essência arquitetônica do edifício,

objeto de estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Engenharia, acessibilidade e mobilidade.

## ACCESSIBILITY ANALYSIS IN PUBLIC BUILDING

**ABSTRACT:** This article analyzes the physical parameters of the public market of the city of Uberaba, opened in 1924 and listed as a historical heritage by CONDEPHAU - Municipal Deliberative Council of the Historical Heritage, Artistic of Uberaba, being considered a traditional point of commerce and interpersonal relations of the city. In the area of Civil Engineering, we will problematize the place with the help of technical standards especially NBR-9050, being the main Brazilian Standard focused on accessibility for people with physical disabilities, reduced mobility, elderly, obese and pregnant women. This standard establishes criteria and technical parameters to be observed when designing, building, installing and adapting buildings, furniture, spaces and urban equipment to accessibility conditions. Analyzing the external environment that provides public access to the building, the internal environment and toilets, we will suggest solutions to promote the mobility of the building, helping the psychosocial well-being of the population involved and enriching the municipal heritage. Thus contemplating the characterization of surveys and accessibility needs in the urbanized space aiming at the integration of the external environment with the internal, for people with special needs. The main objectives are to identify the difficulties encountered by people with disabilities or those with reduced mobility in accessing and moving around in the studied environment and to indicate possible solutions in accordance with the normative parameters, due to historical heritage, and to develop projects that present suggestions for solution without changes in the architectural essence of the building, object of study.

**KEYWORDS:** Engineering, accessibility and mobility.

## INTRODUÇÃO

A engenharia civil é um ramo do qual se engloba diversos tipos de relações como: projetos, concepções, pessoais, reformas, construções, entre outras, sendo assim uma área da qual contribui diretamente para o bem-estar da sociedade. O tema abordado é a acessibilidade em edifício público, no qual este se encontra tombado pelo patrimônio histórico. A acessibilidade é definida como, a condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida (Art.8, Cap.III - Decreto 5296/2004). Sendo algo com um grande valor social, que reflete o desenvolvimento

e consciência da população em relação à cooperação do coletivo e ainda mesmo assim é um assunto ainda não muito abordado e que não possui grande peso no Brasil, podendo observar em vários locais que o acesso se torna restrito, como: falta de rampas, largura das portas e corredores inadequados, banheiros desprovidos de sanitários e lavatórios acessíveis e barras de apoio, o que dificulta o acesso do local a uma pessoa portadora de deficiência física ou com mobilidade reduzida. Isto reflete a baixa importância social que é direcionada a essa área, sendo esta um grande fator dentro de uma sociedade que garante conforto para toda a população e confirmando o direito de ir e vir, que é garantido pela Carta Magna que diz em seu artigo 227: “§ 2º - A lei disporá sobre normas de construção dos logradouros e dos edifícios de uso público e de fabricação de veículos de transporte coletivo, a fim de garantir acesso adequado às pessoas portadoras de deficiência”. A primeira Norma Técnica surgiu em 1994, a NBR-9050, com o título: “Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço mobiliário e equipamentos urbanos”. Em sua revisão, realizada em 2004, o título foi alterado para “Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos”, seguindo uma evolução conceitual mundial da acessibilidade como recurso para qualquer pessoa e não somente para a pessoa com deficiência. A Norma NBR-9050/2004 é atualmente a mais completa e estabelece critérios físicos a serem observados em projeto, construção, instalação e adaptação de edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos às condições de acessibilidade, ela propõe normas para ambientes externos e internos, e sanitários. Descreve com detalhes, medidas, inclinações, para que os portadores de necessidades especiais tenham conforto, autonomia, segurança e facilidade de acesso. O Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana - Brasil Acessível foi lançado no dia 2 de junho de 2004, tem o objetivo de incluir uma nova visão no processo de construção das cidades que considere o acesso universal ao espaço público por todas as pessoas e suas diferentes necessidades. O programa é constituído de ações e instrumentos que visam estimular e apoiar os governos municipais e estaduais a desenvolver ações que garantam a condição de acesso a um edifício, transporte público, escritórios, hospitais, escolas, teatros, restaurantes, entre outros, garantindo segurança e autonomia a população. A acessibilidade deve ser vista como parte de uma política de mobilidade urbana que promova a inclusão social, garantindo a equiparação de oportunidades e o exercício da cidadania das pessoas com deficiência e mobilidade reduzida, com o respeito aos seus direitos fundamentais. Em edifícios com arquitetura histórica, ocorre com maior frequência, a falta de recursos para pessoas com necessidades, sendo essa problemática o principal assunto deste artigo. O ambiente será analisado através da norma ABNT NBR-9050, levando em conta a acessibilidade do meio interno, externo e banheiros. “A ABNT NBR 9050 é a principal norma de uma série focada na acessibilidade

de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, idosos, obesos e gestantes” acatando todas as determinações feitas pelo Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana.

## RESULTADOS

O estacionamento do mercado é um fator muito preocupante, neste não se encontra nenhuma acessibilidade, tanto no dimensionamento das vagas quanto ao acesso estacionamento/mercado. Pode ser observado nas imagens abaixo (figura 1, figura 2) a inexistência de vagas acessíveis para pessoas portadoras de necessidades especiais. Não há vagas especiais e nem rampas para o acesso do estacionamento/mercado. Foi encontrado apenas uma vaga para deficientes, mas que se encontra em um estado degradante, com sua marcação do solo quase imperceptível e de difícil acesso (figura 3).



Figura 1 - vista do estacionamento



Figura 2 - vista do estacionamento



Figura 3 – vista entrada acessível

Assim, visto que o piso de paralelepípedo se encontra em estado de difícil locomoção para pessoas com baixa mobilidade física e previsto que faça a regularização das pedras tornando-as mais planas possíveis e juntamente refazer o rejunto entre elas. Proposto uma reformulação da distribuição das vagas de estacionamento (figura 4 e figura 5), destinando algumas para as pessoas de necessidades especiais, em que será implementada um pavimento de concreto para a melhor locomoção para as pessoas com necessidades especiais (figura 5). Também foi sugerido adicionar uma rampa de acesso do estacionamento/calçada

para as pessoas que possuem uma locomoção reduzida tenham um maior conforto.

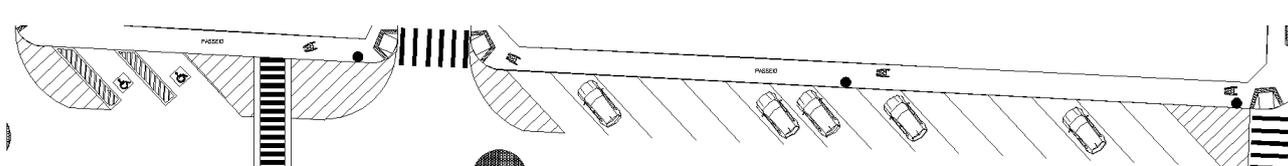


Figura 4 – Proposta do estacionamento lateral

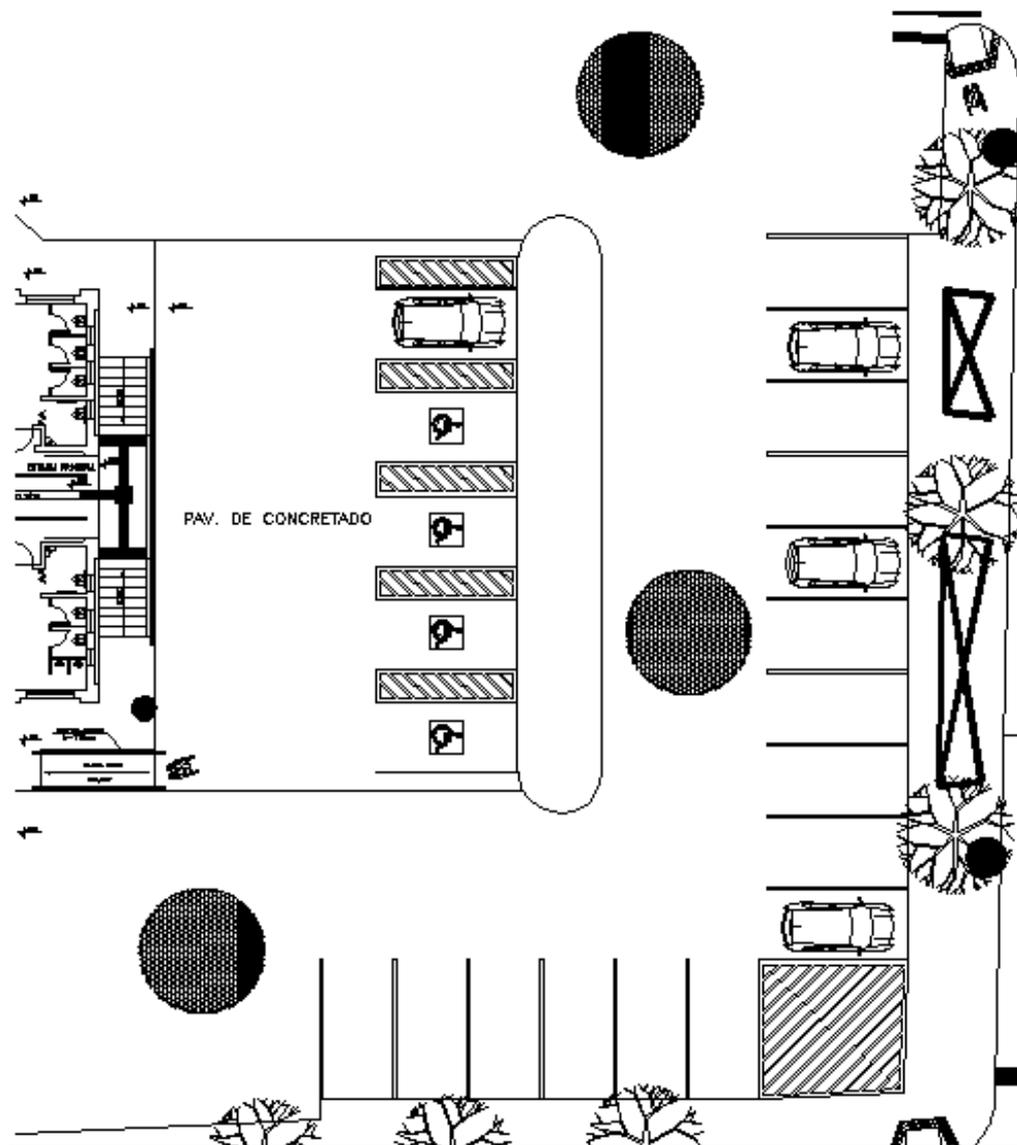


Figura 5 – Proposta estacionamento localizado na frente do Mercado

O ambiente externo é outro setor muito importante a ser analisado, sendo este o meio que proporciona o acesso ao interior do mercado. O mercado possui quatro entradas, sendo três delas proporcionadas por escadas (figura 7, figura 8 e figura 9) e uma possuindo rampa (figura 3). Em alguns pontos há algumas rampas e indicações, no entanto alguns estão já em situação precária ou fora da norma (figura 6). O transporte coletivo é feito pelo BRT, no qual pode ser analisado que

há acessibilidade do ponto de entrada/saída do BRT até certo ponto do mercado, em que o deficiente para adentrar ao mercado enfrentará algumas dificuldades, como pisos desnivelados e falta de rampas, além de o mercado possuir apenas uma entrada com rampa, que não se encontra nas melhores condições para o uso acessível.



Figura 6 – rampa em desacordo com NBR 9050



Figura 7 – entrada que faz frente com o estacionamento



Figura 8 – entrada lateral



Figura 9 – entrada lateral

Para o ambiente ao entorno do mercado e sugerido a implementação de rampas em alguns pontos dos quais não possuía (nas calçadas e em pontos de entrada do ambiente externo para o interno do mercado), e de algumas passarelas, a reforma de algumas calçadas que estão em estado degradante e também foi proposto uma rota, para os deficientes físicos que utilizam o serviço de transporte público, do BRT ao Mercado Municipal (figura 10). Foi proposto em projeto também a colocação de fitas antiderrapantes em todos os degraus das escadas, aumentando assim a

segurança.

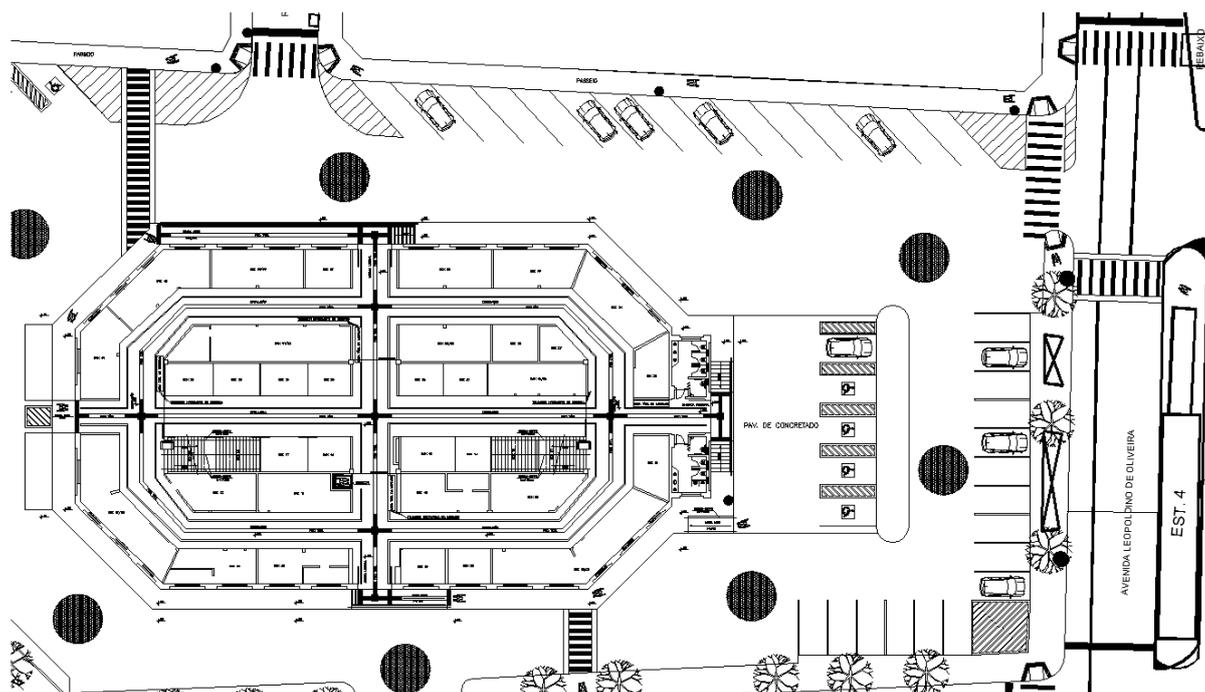


Figura 10 – Proposta de acessibilidade ao entorno do Mercado

Os sanitários do mercado possuem certa acessibilidade, em vista que a porta que proporciona acesso possui uma largura que possibilita a passagem de uma cadeira de rodas (figura 12). Entretanto, o banheiro não possui uma pia acessível ao cadeirante, visto que nenhuma das pias analisadas tem a altura adequada ao uso de um cadeirante (figura 11). O vaso sanitário que deveria ser para os deficientes físicos se encontra com as barras de apoio necessárias, no entanto a altura deste não entra em conformidade com a norma (figura 13).



Figura 11 – Lavatório banheiro masculino



Figura 12 – Entrada do banheiro masculino

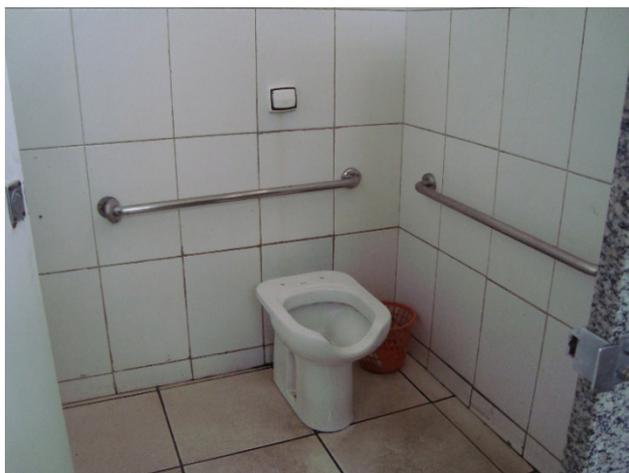


Figura 13 – Banheiro masculino parcialmente acessível

O banheiro foi totalmente reformulado, para que possam ser utilizados com um maior conforto e o tornando mais acessível as pessoas portadoras de deficiência e/ou com mobilidade física reduzida. No box acessível tem um maior espaço para a melhor comodidade de acesso para o usuário e foi colocado uma pia em conformidade com as normas de acessibilidade. (figura 14).

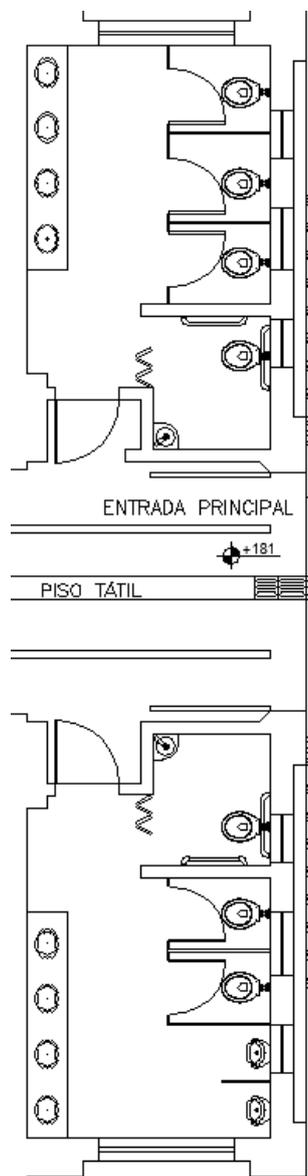


Figura 14 – Proposta para acessibilidade no banheiro

Mezanino para efeito das disposições do COE (Código de Obras e Edificações), é um pavimento intermediário entre dois andares, que pode ocupar área máxima entre  $1/3$  (um terço) e  $1/2$  (metade) da área do piso da loja, dependendo da legislação vigente de cada município. O mezanino do mercado não se encontra acessível, tanto na inclinação da escada (tamanho do espelho e passo), quanto no acesso de pessoas com mobilidade física reduzida (figura 15). E os banheiros situados neste local, não se encontram também em conformidade com a norma NBR-9050 (figura 16 e 17).



Figura 15 – Escada mezanino



Figura 16 – Entrada banheiro mezanino



Figura 17 – Banheiro mezanino

A sugestão para a problemática da acessibilidade para o acesso do mezanino foi a adaptação de uma plataforma com travamento para cadeira de rodas instalada na lateral da escada (figura 18) e a instalação de um elevador (figura 19), tornando assim possível o acesso de todos ao local. O banheiro foi totalmente adaptado, ficando mais espaçoso e agora com um sanitário acessível, de acordo com a norma (figura 20).

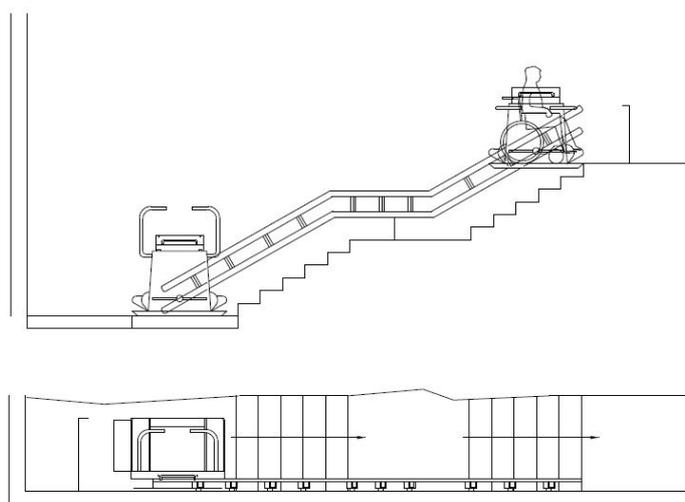


Figura 18 – Proposta escada mezanino

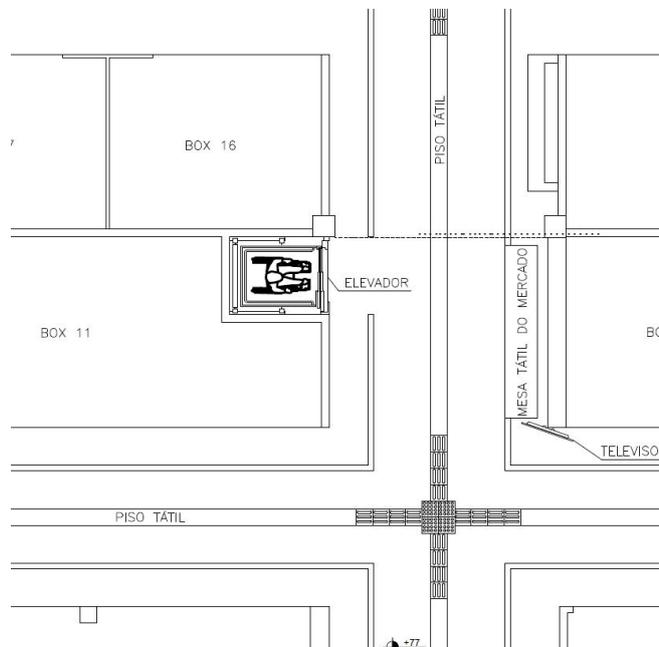


Figura 19 – Proposta elevador

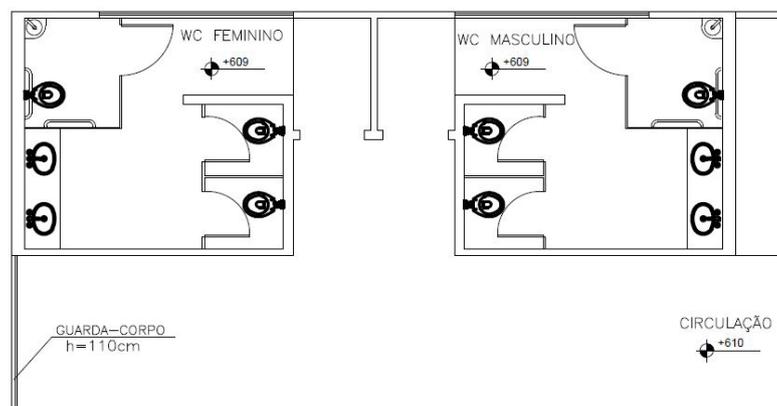


Figura 20 – Proposta banheiro mezanino

O ambiente interno se encontra com nenhuma adaptação, no piso encontrasse demarcações limitando a ocupação das lojas e mercadorias, no entanto alguns lojistas “invadem” os corredores diminuindo assim o espaço de circulação e prejudicando o trafego de pessoas dentro do edifício (figura 21 e 22)



Figura 21 – Mercadorias atrapalhando a circulação



Figura 22 – Corredor com faixa de limitação das lojas

Para a melhoria da acessibilidade do local deve ter uma regulamentação mais adequada em relação a não ultrapassar os limites demarcados. Em projeto foi proposto para o melhor conforto e acesso de todos o piso tátil em todo mercado, mesa tátil nas entradas com informações sobre todo o local e televisor informativo para os deficientes auditivos (figura 23).

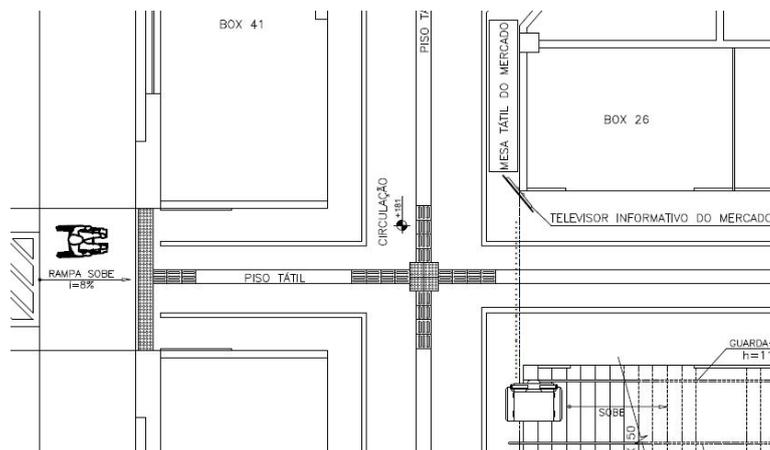


Figura 23 – Proposta de entrada acessível

## CONCLUSÃO

É possível concluir que o mercado municipal necessita de várias adaptações para se tornar acessível a uma pessoa portadora de necessidades especiais. A partir de todo desenvolvimento e com o baseamento na norma NBR-9050, é possível perceber a importância das propostas realizadas para que assim o mínimo de acessibilidade seja atribuída a população, garantindo que todos tenham a autonomia de ir e vir a qualquer lugar com conforto, segurança e autonomia. Foram propostos o necessário (rampas, passarelas, elevador e/ou cadeira elevatória, mesa tátil, piso tátil, televisores informativos com linguagem dos sinais, adequações no banheiro) para que o ambiente estudado tenha uma melhor condição e esteja melhor adequado para atender as pessoas com necessidades especiais e/ou com mobilidade reduzida, sem que haja modificações da essência da arquitetura do local estando em conformidade com a legislação prevista pelo Patrimônio Histórico de Uberaba, sendo o Mercado Municipal um edifício Tombado. O mercado necessita de uma grande atenção na área da acessibilidade, em visto que este é um ponto turístico/histórico da cidade e recebe várias visitas diariamente. Com tudo, o principal resultado esperado é a conscientização dos profissionais de Engenharia Civil sobre a importância das normas de acessibilidade e sua respectiva aplicação em suas obras, o artigo é uma maneira de exemplificar que a construção civil vai além do levantamento de paredes, mas que também possui dentro do seu universo construtivo valores sociais que devem ser garantidos e respeitados.

## REFERÊNCIAS

Foram feitas pesquisas no arquivo Público de Uberaba, e tivemos também apoio da prefeitura, onde conseguimos projetos antigos e plantas.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos: ABNT NBR-9050**. Rio de Janeiro, 2004.

**BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto: Juarez de Oliveira. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990. (Série Legislação Brasileira).

**BRASIL. Decreto, n. 5296, de 2 de dezembro de 2004**. Para fins de acessibilidade. Lex: Coletânea de Legislação e Jurisprudência, São Paulo.

[http://www2.cnmp.mp.br/portal/images/stories/Destaques/Publicacoes/Acessibilidade/Guia\\_Orienta%C3%A7ao\\_Acessibilidade\\_2014\\_Rebecca\\_\\_2.pdf\\_Atualizado\\_26\\_03\\_14\\_Workshop\\_2014.pdf](http://www2.cnmp.mp.br/portal/images/stories/Destaques/Publicacoes/Acessibilidade/Guia_Orienta%C3%A7ao_Acessibilidade_2014_Rebecca__2.pdf_Atualizado_26_03_14_Workshop_2014.pdf)- acessado dia 10/08/2015

<https://cidadeacessivelrs.wordpress.com/2013/04/28/164/> - acessado dia 09/08/2015

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAry4AB/nbr9050-normas-abnt-acessibilidade>- acessado dia 09/08/2015

<http://www.creamg.org.br/publicacoes/Cartilha/Guia%20de%20acessibilidade%20urbana.pdf> -  
acessado dia 05/08/2015

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acessibilidade 12, 13, 14, 15, 18, 20, 21, 22, 24, 26, 27  
Acordo de nível de serviço 41  
Agregado 29, 31, 32  
Ambiente 12, 14, 17, 19, 25, 27, 31, 41, 42, 43, 45, 47, 58  
Análise 1, 2, 8, 9, 10, 12, 41, 43, 45, 46, 56  
Aterro 29  
Avaliação 29, 40

### B

Blindagem 49, 50, 51, 54, 55, 56, 57  
Bloco de concreto intertravado 29, 38

### C

Concreto 16, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 51, 55, 56, 57

### D

Depósito clandestino 29  
Dose 50, 54, 55, 56, 57

### E

Edifício público 12, 13  
Eficiência 41, 50, 56  
Equilíbrio 41  
Estudo 1, 2, 5, 6, 7, 10, 13, 40, 41, 43, 50

### I

Incorporação 29, 31, 33, 36, 37, 38, 39  
Industrial 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11  
Integração 12

### M

Máquina virtual 41, 43, 44  
Mobilidade 12, 13, 14, 15, 16, 21, 22, 27

### O

Otimização 1, 10, 41

## P

Pavimentação 29, 30, 31, 39, 40

Perspectivas 1, 3

Pesquisas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 27, 29

Proteção radiológica 50, 56, 57

## Q

Qualidade de serviço 41, 47

## R

Radioproteção 50, 51, 57

Relações interpessoais da cidade 12

Rendimento 41

Resíduo de pneu 29, 32, 33, 39

Resíduos 29, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40

## S

Sistemas inteligentes 1, 6, 9, 10

Substituição de agregado natural por resíduo 29

## T

Tecnologia 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 42

Tecnologia da informação 1, 2, 4, 5, 9, 10, 42

Tendências 1, 4

## V

Virtual 41, 42, 43, 44

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**