

Impactos das Tecnologias na Engenharia Civil

Atena Editora



 Editora
Atena
www.atenaeditora.com.br

Ano
2018

Atena Editora

**IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS NA ENGENHARIA
CIVIL**

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora
Copyright © da Atena Editora
Editora Chefe: *Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira*
Edição de Arte e Capa: *Geraldo Alves*
Revisão: *Os autores*

Conselho Editorial

Profª Drª Adriana Regina Redivo – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez – Universidad Distrital de Bogotá-Colombia
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª. Drª. Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª. Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª. Drª. Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)
A864i Atena Editora. Impactos das tecnologias na engenharia civil / Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. 12.908 kbytes Formato: PDF ISBN 978-85-93243-56-1 DOI 10.22533/at.ed.561181412 Inclui bibliografia 1. Construção civil. 2. Engenharia civil. 3. Tecnologia. I. Título. CDD-690

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

2018

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Atena Editora

www.atenaeditora.com.br

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

Sumário

CAPÍTULO I

ACESSIBILIDADE E SUA RELAÇÃO COM A SEGURANÇA NO TRÂNSITO: ESTUDO DAS CONDIÇÕES DAS CALÇADAS NA REGIÃO PERIFÉRICA DE BELÉM

Regina Célia Brabo Ferreira, Thiago Cezar Oliveira e Saulo Elam Vilches da Costa.. 6

CAPÍTULO II

ALTERAÇÃO DO MÉTODO DE GRAVAÇÃO DE EIXOS FERROVIÁRIOS – UM ESTUDO DE CASO

Marcus Vinicius Souza Dias e Giorgio Eugênio Oscare Giacaglia 24

CAPÍTULO III

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DE DIFERENTES CONCRETOS NA ADERÊNCIA COM A ARMADURA

Tamiris Evangelista Martins e Wellington Mazer 32

CAPÍTULO IV

ANÁLISE DA OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO ATRAVÉS DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)

Tatiana Cristina Shneider Ghisi, Ediane Cristina Daleffe, Simone Minuzzo, Ticiane Sauer Pokrywiecki e Ney Lissandro Tabalipa 52

CAPÍTULO V

ANÁLISE DE INDICADORES GEOMÉTRICOS PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS PARAMÉTRICOS EM EDIFICAÇÕES ESCOLARES DE ENSINO FUNDAMENTAL

Tiago Alves Cardoso, Ricardo Rocha de Oliveira, Matheus Henrique Anderle e Adriana de Paula Lacerda Santos..... 61

CAPÍTULO VI

APLICAÇÃO DE CONDUTO CORRUGADO EM AIR STRIPPING DE NITROGÊNIO AMONÍACAL

Abel Sidney Bravin Junior, Thalita Pereira Delduque, Kátia Valéria Marques Cardoso Prates e Ajadir Fazolo..... 70

CAPÍTULO VII

AVALIAÇÃO DA TENACIDADE À FLEXÃO ENTRE PRISMAS E TUBOS DE CONCRETO COM FIBRAS DE AÇO

Marco Antonio Barbosa de Oliveira, Bernardo Borges Pompeu Neto, Mike da Silva Pereira e Laércio Gouvêa Gomes..... 80

CAPÍTULO VIII

AVALIAÇÃO FUNCIONAL DO PAVIMENTO FLEXÍVEL: ESTUDO DE CASO - TRECHO DA RODOVIA RN-016

Deize Daiane Pinto Guilherme, Allan Araújo Veloso, Marcos Antonio Araújo Da Costa, Edvanilson Jackson Da Silva e Manoel Jobson Costa Da Silva 88

CAPÍTULO IX

COMPORTAMENTO DE SOLOS ESTABILIZADOS COM CCA, CAL E CIMENTO VISANDO APLICAÇÃO EM CAMADAS DE PAVIMENTOS

Luís Eduardo Figueiredo de Carvalho, Elisa Degrandi Fochesato, Valkiria Zucchetto Padilha e Sílvia Santos..... 96

CAPÍTULO X

CONCRETO REFORÇADO COM FIBRA DE POLIETILENO EM TÚNEIS

Amauri Castilho Dias e Vitor Preto Guerra105

CAPÍTULO XI

DETERMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE COMPRESSIBILIDADE EM SOLOS PROVENIENTES DA FORMAÇÃO BARREIRAS EM MOSSORÓ-RN

Jerfson Moura Lima, Marcelo Tavares Gurgel, Lucas Ramos da Costa e Bruno Ítalo Franco de Oliveira.....115

CAPÍTULO XII

DIFERENTES TIPOS DE DOSAGENS DA CAMADA POROSA DE ATRITO UTILIZANDO NANO FIBRAS DE GRAFENO.

Bruno Henrique Simão Soares, Fábio Luis Neves Araújo e Maurides Paulo Dutra Junior.....122

CAPÍTULO XIII

ESTUDO DOS RISCOS OCUPACIONAIS INERENTES AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM EMISSORAS DE RÁDIO: O CASO DA RÁDIO OBELISCO DE PAU DOS FERROS-RN

Carla Caroline Alves Carvalho, Luzia Luana da Silva Medeiros, Gabriel Ferreira da Silva, Sara Moraes da Silva e Almir Mariano Sousa Junior.....144

CAPÍTULO XIV

GERENCIAMENTO DE COMUNICAÇÃO EM PROJETOS DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO

Roberta Cristina de Abreu, Ana Lúcia Cabanas Nascimento e Marcos Yoshio Fujisawa162

CAPÍTULO XV

INFLUÊNCIA DA PAVIMENTAÇÃO DAS RUAS NA TEMPERATURA DA CIDADE DE SOBRAL

Rodrigo Nunes de Sousa, Francisco Yuri Rios Osterno e Gerson Luiz A Poliano Albuquerque.....173

CAPÍTULO XVI

INFLUÊNCIA DA SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO CIMENTO PORTLAND PELA CINZA DE LODO DE ESGOTO PROVENIENTE DE LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO NA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DO CONCRETO

Tharlys Híkaro Pinheiro Silva, Hellen de Araújo Costa Rodrigues e Maria de Lourdes Teixeira Moreira.....181

CAPÍTULO XVII	
LOCALIZAÇÃO DE CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO LOGÍSTICO: UMA QUESTÃO ESTRATÉGICA	
<i>Magalhães, Renato Sandi, Sawamura, Henrique Haruo, Silva, Ingrid Lemos Caetano, Silva, Marcio Araujo Costa e Freitas Jr., Moacir.....</i>	<i>191</i>
CAPÍTULO XVIII	
NOVA TRANSVERSAL FERROVIARIA ALPINA (NTFA): IMPACTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS	
<i>Amauri Castilho Dias, Jefherson Deconto, Edilson Redon Battini, Oliver Jürg Lips e Bruno Toribio Xavier.....</i>	<i>200</i>
CAPÍTULO XIX	
O EMPREGO DO BAMBU EM VIGAS DE CONCRETO ARMADO	
<i>Audrei Felipe Lucatelli, Káthia J. Bitencourt Franco, Gustavo Augusto Bebber e Michele Gheller Dias.....</i>	<i>207</i>
CAPÍTULO XX	
PAINEL LAMINADO DE MADEIRA E TETRA PAK	
<i>Dixon Gomes Afonso, Suelem Marina de Araújo Pontes, Daniel do Nascimento Lima e Claudiane Beatriz Gurgel do Amaral Canto Sales.....</i>	<i>237</i>
CAPÍTULO XXI	
REABILITAÇÃO DA FACHADA EM MÁRMORE DE UM EDIFÍCIO – ESTUDO DE CASO	
<i>Angélica Arruda de Oliveira, Juliana Maria Mccartney da Fonseca, Rogério Rodrigues Sousa, Angelo Just Da Costa e Silva e Dione Luiza da Silva.....</i>	<i>244</i>
CAPÍTULO XXII	
REUSO DE ÁGUA E USO DA ENERGIA SOLAR	
<i>Julio Cesar Ludwig, Marcelo Petrycoski, Michelle Gheller Dias. e Vitor Guerra</i>	<i>251</i>
CAPÍTULO XXIII	
UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL COMO AGREGADOS	
<i>Leandro Sbarain e Adernanda Paula dos Santos.....</i>	<i>263</i>
<i>Sobre os autores.....</i>	<i>280</i>

CAPÍTULO I

ACESSIBILIDADE E SUA RELAÇÃO COM A SEGURANÇA NO TRÂNSITO: ESTUDO DAS CONDIÇÕES DAS CALÇADAS NA REGIÃO PERIFÉRICA DE BELÉM

**Regina Célia Brabo Ferreira
Thiago Cezar Oliveira
Saulo Elam Vilches da Costa**

ACESSIBILIDADE E SUA RELAÇÃO COM A SEGURANÇA NO TRÂNSITO: ESTUDO DAS CONDIÇÕES DAS CALÇADAS NA REGIÃO PERIFÉRICA DE BELÉM

Regina Célia Brabo Ferreira

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Civil
Belém - Pará

Thiago Cezar Oliveira

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Civil
Belém - Pará

Saulo Elam Vilches da Costa

Engenheiro Civil
Belém - Pará

RESUMO: O espaço para circulação do pedestre no meio urbano é a calçada. Existem leis e normas que regulamentam suas dimensões e promovem adaptações para a circulação de portadores de necessidades especiais. Este trabalho tem como objetivo verificar se as condições das calçadas da área periférica de Belém estão de acordo com NBR 9050/15 e o Código de Postura Municipal, e a sua relação com a segurança no trânsito da cidade. Para tanto, foi feita uma comparação entre o que as legislações ordenam e a realidade encontrada nas calçadas, registradas por meio de pesquisa visual e levantamento físico, identificando a potencialidade de conflitos dentre os componentes de trânsito, e sua não aplicabilidade das normas. Este fato gera passeios irregulares e consequentes acidentes de trânsito, colocando em constante risco a circulação dos pedestres. Ao final foi estudado o caso específico da Rua Tambés, comprovando que as calçadas na periferia de Belém são inseguras, precárias e geralmente obstruídas, fruto de uma ocupação desordenada, falta de conscientização dos proprietários dos lotes e descaso do poder público. Aponta-se a necessidade de definição quanto à responsabilidade da execução da calçada na legislação municipal e de se ter um guia de como a calçada deve ser feita para garantir uma padronização e segurança ao pedestre.

PALAVRAS-CHAVE: Acessibilidade, Calçadas, Código de Postura, NBR 9050/15, Segurança.

1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da civilização, o homem já carecia o desejo de ir e vir. Deslocava-se de um lado para o outro em busca de alimentos ou lugares melhores para habitar. Desbravava florestas e montanhas, atravessando rios e pântanos em sua jornada de locomoção, enfrentando obstáculos dos mais diversos e perigosos, marcando o seu trajeto de ida e volta para não se perder, buscando melhorar o seu caminho para melhor viver.

Nos tempos modernos, as leis vêm buscando garantir o direito à população de ir e vir com segurança, mas para usufruir desse direito em segurança são

necessários espaços de circulação adequados para todos os participantes do trânsito, sobretudo os pedestres, considerado o elemento mais vulnerável na circulação. Contudo, o crescimento desordenado das cidades, associado a vários fatores, vem comprometendo a segurança desse agente no tráfego urbano.

O espaço para a calçada é definido por uma legislação municipal, onde regulamenta suas dimensões mínimas, contudo, dependendo do município, a lei que a regulamenta não deixa claro a quem compete sua construção e manutenção, se ao poder público ou ao morador, este fato ocorre em muitas das cidades brasileiras. Em algumas cidades, é obrigação do proprietário do imóvel adjacente; em outras, do poder público. Ainda, existem casos onde o dever é dividido entre ambos. Daí tem-se a primeira problemática, pois não estando claro a quem cabe à responsabilidade, fica mais difícil cobrança de melhorias.

Outro fator presente nas cidades é a diferença de infraestrutura entre a área central e a periferia. A área central apresenta uma infraestrutura com melhor situação que a zona periférica, pois possui vias e calçadas, na sua maioria, pavimentadas, o que ocorre até mesmo pelo maior valor que se paga para ter imóvel na área central. E ainda assim, nota-se que as calçadas não são padronizadas em sua totalidade, apresentando vários problemas ao caminhar.

Mesmo diante do crescimento da frota de veículos, andar a pé faz parte do dia a dia de milhões de pessoas, que precisam ser cada vez mais atenciosas para não sofrer acidentes. Dados divulgados pela Seguradora Líder-DPVAT (2015) apontam para a importância da preocupação com a segurança do pedestre no Brasil: do total das 652.349 mil indenizações pagas à população em 2015, 18% foram para pedestres. Esse tipo de vítima, aliás, é a que mais sofre acidentes fatais, representando, em 2015, 27% das indenizações por morte, com mais de 11 mil casos. O automóvel é o principal vilão em acidentes com mortes de pedestres, representando 55% das indenizações pagas do Seguro DPVAT (Seguradora Líder-DPVAT, 2015).

A cidade de Belém reflete bem essa realidade, pois apresenta vários problemas de mobilidade por ausência e/ou precariedade das condições de calçadas, sendo comum encontrar ao caminhar, principalmente na periferia da cidade, obstáculos que comprometem a segurança do trânsito dos transeuntes. Este fato remete aos dados levantados pela Secretaria Municipal de Saúde, em parceria com o Detran e o Samu, revelando que somente no primeiro semestre do ano de 2014 ocorreram 115 atropelamentos que deram entrada em hospitais, sem contar os que não são computados. Desses acidentes, cerca de 80% foi na periferia de Belém (BELÉM, 2014).

Dentro desse contexto, o objetivo desse trabalho é analisar se as calçadas da área periférica de Belém estão de acordo com a NBR 9050/15 (Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos) e o Código de Postura Municipal (BELÉM, 1977), e a sua relação com a segurança no trânsito da cidade, de modo a dar subsídios para melhorias que garantem a segurança do meio urbano.

2. A CALÇADA E SEUS RESPONSÁVEIS

Para o Código de Trânsito Brasileiro (CTB, 1998), passeio público ou calçada é a parte da via pública, normalmente segregada e em nível diferente, destinada à circulação de qualquer pessoa, independente de idade, estatura, limitação de mobilidade ou percepção, com autonomia e segurança.

Se a calçada faz parte da via pública, a quem compete sua construção e manutenção? Esse questionamento causa ainda polêmica em várias cidades no Brasil e no mundo. Aguiar (2003), ao estudar sobre as calçadas em São Paulo, revela que apesar de a população contribuir com o pagamento de taxas de conservação e manutenção de vias e calçadas, a ausência da ação dos órgãos competentes faz com que o pedestre não receba a atenção necessária e adequada dentro do sistema de transporte, embora as legislações municipais, estaduais e federais privilegiem os pedestres em leis e códigos, entre outros, que os define como prioritários na circulação urbana. É a ABNT que apresenta inúmeros padrões e medidas para calçamentos, sem apresentar um ideal, mas sempre orientando sobre a importância da acessibilidade nas obras.

O trabalho de Rocha (2015) faz uma discussão sobre o assunto, onde cada cidade adota um modelo diferente acerca da responsabilidade sobre a calçada. Segundo a autora, há três passos básicos para garantir o nascimento e a vida longa de uma calçada: **planejamento, construção e manutenção**. Contudo, a existência de calçadas 'órfãs' são frequentemente comuns porque a responsabilidade por essas tarefas não é clara.

Algumas cidades o poder público é responsável tanto pela construção como manutenção da calçada. Outras atribuem esse dever ao proprietário do lote adjacente, e existem casos em que essa responsabilidade é dividida, tanto ao poder público quanto ao morador.

Os dados apresentados por Rocha (2015) revelam que no Brasil, a maior responsabilidade fica a cargo dos proprietários dos lotes, acarretando várias polêmicas sobre o assunto. Cerca de 61% dos moradores entrevistados em uma enquete eletrônica em 2012, sobre a quem cabe construir e manter as calçadas, opinaram que deveriam ser das prefeituras, por ser um bem público (ROCHA, 2015).

O que se discute e requer atenção é como melhorar, atrair e garantir a circulação dos pedestres nas cidades, que cada vez mais estão deixando de andar a pé pela falta de segurança.

Para reverter esse quadro, algumas cidades estão delegando funções, respaldado por legislações quanto a execução e controle das calçadas.

Nova York, São Paulo e Porto Alegre são exemplos dados por Rocha (2015) de cidades onde os moradores são responsáveis pela calçada. Nestes casos as prefeituras efetuam programas de incentivo aos proprietários, fornecendo cartilhas com padrões para execução, fiscalizando e notificando caso de descumprimento.

As cidades de responsabilidade das prefeituras cita-se Austin, no Texas, Washigton D.C e Londres. Neste caso os moradores que fiscalizam e solicitam os reparos. Contudo, a execução está sempre vinculada à disponibilidade de recursos.

Quando a calçada possui responsabilidade compartilhada entre governo e morador, a exemplo da cidade de San Diego, na Califórnia, o reparo nas calçadas vai depender de quem ocasionou o dano. Se for por algum problema público, a prefeitura é encarregada. Se for ocasionada por proprietário privado, este é responsabilizado e deve reparar a calçada.

Para Rocha (2015), essa discussão envolve não apenas questões econômicas, mas também técnicas e políticas. Melhorar e esclarecer a legislação, incentivar princípios de cidadania e conscientização do uso do bem público são práticas que devem ser adotados para minimizar os problemas de circulação dos pedestres.

3. A CALÇADA IDEAL

Em muitas cidades brasileiras, independentemente da responsabilidade da construção e manutenção da calçada ser da prefeitura ou do morador, já se discute pelos órgãos de construções, o modelo de “Calçada Ideal”. Algumas instituições adotam esse causa e promovem informações de como uma calçada deve ser para atender os deslocamentos de todos, seja portador de necessidades especiais ou não, orientando inclusive o poder público como se planejar executar uma calçada.

Baseados em fundamentos de engenharia de tráfego, como HCM (TRB, 2010) e legislações como NBR 9050/2015, discute-se como deveria ser uma calçada ideal. E a literatura nos aponta que esta calçada deve ser dividida em faixas (Figura 1), a saber:

- **Faixa de serviço** – Destinada à colocação de árvores, rampas de acesso para veículos ou portadores de deficiências, poste de iluminação, sinalização de trânsito e mobiliário urbano como bancos, floreiras, telefones, caixa de correio e lixeiras, com largura mínima de 0,75 m.
- **Faixa livre** – Área do passeio ou calçada, de largura mínima de 1,20 m, destinada exclusivamente à circulação de pedestres., conforme NBR 9050:2015.
- **Faixa de acesso** – Área em frente a imóvel ou terreno, onde podem estar à vegetação, rampas, toldos, propaganda e mobiliário móvel como mesas de bar e floreiras, desde que não impeçam o acesso aos imóveis. É, portanto, uma faixa de apoio à sua propriedade.



Figura 1. Rebaixamento de travessia de pedestres
 Fonte: (CREA-BA, 2009).

Além disso, no Guia Prático de Construção de Calçadas (CREA-BA, 2009), certifica que a calçada ideal deve oferecer: acessibilidade – assegurar a completa mobilidade dos usuários; largura adequada – deve atender as dimensões mínimas na faixa livre; fluidez – os pedestres devem conseguir andar a velocidade constante; continuidade – piso liso e antiderrapante, mesmo quando molhado, quase horizontal, com declividade transversal para escoamento de águas pluviais de não mais de 3%. Não devem existir obstáculos dentro do espaço livre ocupado pelos pedestres. Dar segurança – não oferece aos pedestres nenhum perigo de queda ou tropeço; espaço de socialização – deve oferecer espaços de encontro entre as pessoas para a interação social na área pública. Sinalização tátil – composição do piso tátil de alerta (Para situações de risco) e direcional. Rebaixamentos e inclinações que assegure a passagem de pedestres.

4. LEGISLAÇÕES E SUAS APLICAÇÕES NA ÁREA PERIFÉRICA DE BELÉM

A cidade de Belém, capital do Estado do Pará, em 400 anos de história, possui uma população cerca de 1.500.000 habitantes (BRASIL, 2015), IDH de 0,74, o maior da região norte. O município possui uma área de 1 064,918 km², divididos em um total de 75 bairros oficiais, distribuídos em 8 distritos administrativos (BELÉM, 2016).

A Figura 2 mostra o mapa de Belém com seus bairros. Neste mapa foi delimitado o que se considera como área central e periférica da cidade. A área central possui uma predominância de melhor infraestrutura comparada às demais regiões da cidade, geralmente nela se localizam os principais corredores de tráfego e os bairros mais nobres da cidade.

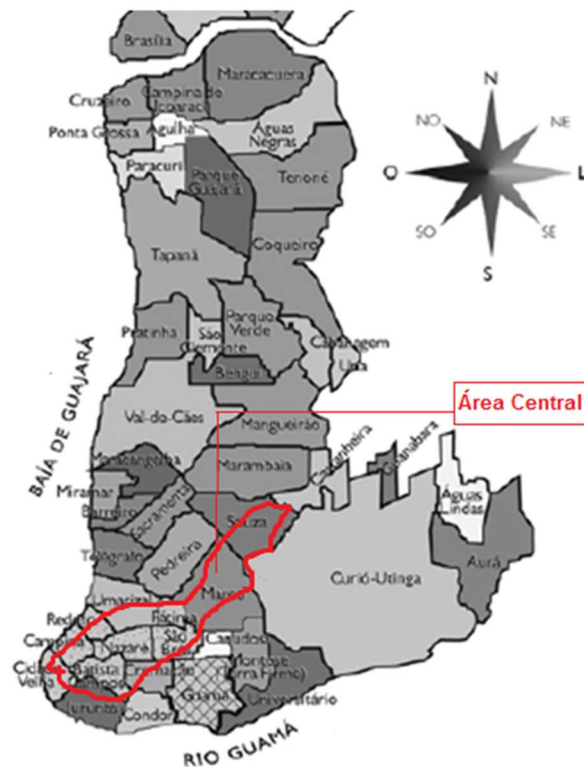


Figura 2: Mapa com delimitação da área de Belém. Fonte: Adaptado de PDU, 2008.

A área central, geralmente encontra-se o que seria ideal de condições de calçadas para pedestres. Observam-se passeios de maior largura, chegando, em média até 4,50 metros (Figura 3), obedecendo a um alinhamento padronizado, com sinalização tátil, desobstruídos de obstáculos que possam atrapalhar os usuários em seu percurso de ir e vir.



Figura 3. Passeios padronizados na Área Central

Fonte: Pesquisa de campo (Av. Serzedelo Corrêa e Tv. Presidente Pernambuco).

Por outro lado, a periferia de Belém tem como perfil, em sua maioria, a ocupação desordenada, onde muitas áreas foram invadidas, com lotes sem registros, sem padronização de arruamentos e sem preocupação e/ou conhecimento da necessidade de implantação dos serviços públicos de uma cidade. Com a consolidação da área é que a população solicita a legalização e os serviços de

infraestrutura para o local, o que muitas vezes se torna inviável por falta de espaço para a implantação de calçadas, vias com uma ou mais faixas de tráfego, ciclofaixas, etc. E assim surgem os conflitos que colocam em risco a segurança da população na mobilidade urbana.

Na área periférica, caminhar pelas calçadas quase nunca foi tranquilo, seguro e confortável, tornando-se, cada vez mais, uma espécie de disputa pelo espaço urbano entre os pedestres, vendedores ambulantes, veículos, etc., na qual, todos sempre perdem no final, pois as condições físicas e ambientais dos espaços urbanos destinados à circulação dos pedestres, quase nunca são as ideais. Em vez disso, ao invés de se constituírem em caminhos acessíveis e seguros, estes espaços acabam obrigando pedestres a enfrentarem obstáculos que, de certa forma, dificultam a sua movimentação, obrigando os transeuntes, muitas das vezes a caminharem pelo meio da rua.

Nem toda via na periferia possui calçamento, o que a torna difícil fazer um levantamento das condições das calçadas em lugares que não existe passeio. A Figura 4 mostra a Avenida Bernardo Sayão, próxima a Avenida José Bonifácio sem o calçamento para pedestres, que caiu pela erosão do solo.



Figura 4. Vista de ausência de passeio
Fonte: Pesquisa de campo (Av. Bernardo Sayão)

Entretanto, quando se vê uma via com calçamento na periferia, mesmo não tendo largura reduzida, há bastantes interferências que tornam um desafio o acesso. É tão trabalhoso seu uso que é preferível andar pelo meio da via, correndo o risco de ser atropelado.

As legislações têm o papel de orientar e disciplinar o uso desses espaços, porém entre o que se propõe e a realidade, existe ainda uma grande diferença. A NBR 9050/04 preconiza os parâmetros para acessibilidade dos pedestres e o Código de Postura do Município regulamenta o uso de espaços públicos na cidade de Belém.

A partir disso, foi feita uma avaliação de alguns itens do tópico 6.10 da Norma com a real situação dos passeios em Belém. A Tabela 1 sintetiza a análise comparativa identificada.

Tabela 1. Principais problemas encontrados na região periférica de Belém segundo a NBR 9050/15

PARÂMETRO (NRB 9050)	DESCRIÇÃO (Realidade das calçada)
Inclinação	Inúmeras calçadas com inclinação superior a 8,33%
Interferência na Faixa livre	Muitos casos onde a faixa livre está obstruída com lixo doméstico, carro, ambulantes, comércio, obras irregulares.
Dimensão mínima de faixa livre	Não é considerado a largura mínima recomendável de 1,50 m na grande maioria dos casos.
Rebaixamento de calçadas para travessia de pedestres	Em muitas travessias de pedestres é inexistente rampas para facilitar o fluxo de pessoas, ou quando há não estão adequadas
Manutenção	Com buracos ou falhas em vários pontos, inexistência de manutenção

A figura 5 mostra imagens de problemas mais usuais encontrados na região periférica:



Figura 5. Exemplos de problemas na periferia.

Existem locais com pontos, nos passeios, onde a faixa livre está totalmente obstruída, como mostra a figura 12. Se uma pessoa que deveria transitar por essa calçada tiver algum tipo de deficiência, física, motora, seja cadeirante, precise utilizar muletas, ou, por ser cardíaco, não puder fazer muito esforço, estará irremediavelmente impossibilitado de exercer seu direito de ir e vir.

Parece que as leis estão somente de enfeite na vida do morador que se acha o dono da rua e cria dificuldades para o acesso do pedestre. Ele domina o espaço

público, impõe limites, faz uma cerca, define altura e largura do passeio, impedindo que o pedestre possa caminhar.

Por onde se anda na periferia de Belém se vê tais abusos (Figura 6). E poucos reclamam, como se isso fosse algo normal, fosse algo a ser admitido num país, numa cidade paraense com mais 400 anos de idade.



Figura 6: Obstruções nas calçadas fazendo o pedestre caminhar no meio da rua, na área periférica de Belém.

Para completar, os infratores raramente são punidos ou notificados a uma mudança de conduta pela prefeitura de Belém. Alguns possuem a certeza da impunidade em um país que vive uma crise moral, por conta disso, usam e abusam do privilégio de não serem incomodados mesmo quando infringem o Código de Posturas.

5. ESTATÍSTICAS DE ACIDENTES

É comum em nossas cidades a presença de espaços desorganizados, normalmente na periferia, onde é frequente o desrespeito às posturas municipais e a ausência de infraestrutura. O trânsito de veículos e seus conflitos com os pedestres em busca de espaços são inevitável e, muitas das vezes causam acidentes e incidentes.

Não é difícil notar, que nossas calçadas estão em péssimas condições de uso, e que o pedestre ferido em quedas e escorregões, quase sempre permanece calado, isto é, não dispõe de tradição de fazer registro de ocorrência, tampouco de buscar compensação pelo prejuízo e danos morais sofridos. As quedas em calçadas ruins e, os atropelamentos leves, são encarados com certa vergonha pela vítima que busca fugir do foco de atenção dos transeuntes que a cercam, naquele momento de suposto constrangimento.

Segundo Nitahara (2014) como parte mais frágil do trânsito, o pedestre foi o segundo tipo de vítima que mais pediu indenizações do Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Vias Terrestres (Dpvat), depois dos motociclistas, somente no primeiro semestre. De acordo com levantamento da

Seguradora Líder-Dpvat, uma média diária de 370 pedestres, se envolveram em acidentes de trânsito, entre os que pediram indenização por morte, invalidez permanente e reembolso de despesas médicas.

Foram pagas 7.806 indenizações por morte de pedestre, uma média de 43 óbitos por dia, o que corresponde a 31% dos pagamentos por morte no período. Nos casos de invalidez permanente, foram mais de 50 mil indenizações para pedestres, 20% do total de casos desse tipo que acionaram o Dpvat.

Um dos registros que se conseguiu, mostra claramente que a falta de calçadas expõe os pedestres a risco de acidentes dos mais diversos. Ocorrido no distrito de Icoaraci, periferia de Belém, em março de 2015, uma câmera de segurança registrou o atropelamento de uma mulher (Figura 7). Divulgado no jornal local televisionado, O Liberal 1ª Ed. (CARRERA, 2015).



Figura 7: Pedestre atropelada por ônibus ao caminhar no meio da via. Fonte: CARRERA, Mar/2015).

Na descrição do acidente, através das filmagens e reportagens com os envolvidos (vítima, motorista e diretor do órgão responsável), observa-se que a vítima estava caminhando na via, junto ao meio fio, pois não havia calçada no local, e foi atropelada por um transporte coletivo por ônibus, quando este fazia uma curva, sendo atingida pela lateral traseira do veículo, jogando-a no chão. A vítima sofreu distensões musculares, sem fraturas.

Em nota sobre esse acidente, o diretor de Código de Postura da Secretaria Municipal de Urbanismo, em 2015, Jacinto Campina, informou que a Seurb identificou mais de mil pontos de calçadas irregulares. Segundo o diretor, 120 deles vão passar por obras e que em Icoaraci a secretaria ainda aguarda o levantamento. Ou seja, são mais de mil pontos de risco de acidentes em potencial, que poderiam ser evitados.

Porém, mesmo sem grandes registros oficiais, sabe-se que muitos acidentes acontecem em decorrência de não ter uma calçada adequada para caminhar, faltando comprovar o quanto esse fato interfere na mobilidade urbana da cidade, seja na área periférica ou na área central.

6. ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DA CALÇADA NA RUA TAMBÉS

Nesse estudo de caso escolhemos a Rua Tambés (Figura 8), localizada no bairro do Jurunas, região periférica da cidade, para exemplificar de forma mais pontual as condições das calçadas segundo parâmetros da NBR 9050 e do Código de Postura Municipal. Conhecida pelas grandes festas juninas de rua, a nossa amostra de análise compreende o perímetro entre Avenida Roberto Camelier, valiosa por escoar o trânsito do centro para a periferia, e Travessa Tupinambás, via que escoo o fluxo da periferia para o centro, importantes entrepostos de ligações que cortam o nosso objeto de estudo.

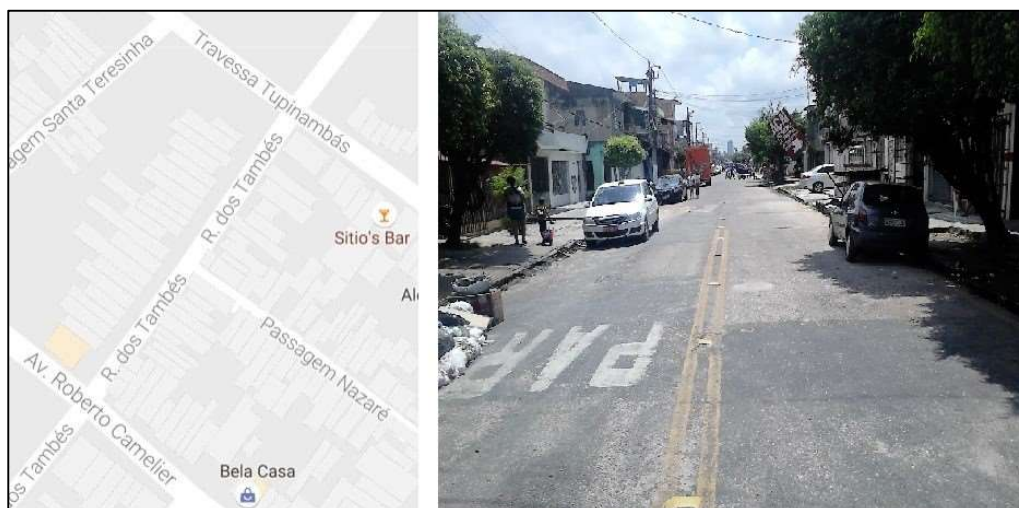


Figura 8: Localização e identificação da área.

O objeto de nosso estudo, não foi escolhido por acaso, pois já recebeu atenção do poder público, mesmo que insuficiente. A Rua Tambés foi asfaltada no segundo governo do Prefeito Edmilson Rodrigues (2000-2004) e recebeu calçamento dos dois lados da via.

6.1. METODOLOGIA APLICADA

O estudo foi estruturado em conceitos de acessibilidade, seguindo a padronização da NBR 9050 e a Lei nº 7055 do Código de Postura do Município de Belém. A metodologia aplicada foi à observação na pesquisa de campo, desenvolvida e estruturada através das seguintes atividades: vistoria de reconhecimento preliminar, identificação de locais que apresentem conflitos no trânsito, medições de

larguras, desníveis, interferências e outros dados, entrevista e coleta de depoimentos de pedestres insatisfeitos, registros fotográficos.

6.2. RESULTADOS

Foram coletadas as medidas da Rua Também no sentido Av. Roberto Camelier – Tv. Tupinambá, dividido em calçamento do lado direito e calçamento do lado esquerdo.

Tabela 2. Dados coletados da Rua Também

Medida	Valores(m)
Comprimento total da rua	131,50
Largura da pista	8,65
Largura da calçada direita da via	1,60
Largura da calçada esquerda da via	1,50
Alinhamento direito inicial	4,15
Alinhamento direito final	4,60
Alinhamento esquerdo inicial	5,85
Alinhamento esquerdo final	4,32

Após a vistoria de reconhecimento preliminar, caminhando pelo lado direito da via e regressando pelo calçamento do lado esquerdo, podemos constatar que quase todos os pedestres caminham na via, disputando o espaço com veículos, colocando-se em pleno risco de acidentes. Os problemas encontrados serão descritos a seguir: há obstruções de comércios ferindo a Lei Nº 7055, o Art. 30 do Código de Postura do Município de Belém (Figura 9):



Figura 9. Pontos comerciais de açai no calçamento.

Existem veículos estacionados nas calçadas (Figura 10), obrigando o pedestre a caminhar no meio da via, o que não é recomendado pela NBR 9050 - 6.10.6, a

qual descreve que a acomodação transversal de circulação deve ser dentro do lote do morador para não estreitar a largura do passeio.



Figura 10. Vista de veículo no meio do passeio.

Há vegetação instalada no meio da largura do passeio, além de placas, impedindo que pedestres se desloquem pelo calçamento, em desacordo com a NBR 9050 - 6.10.5 que fala que não deve haver interferências na faixa livre. Segundo a figura e:



Figura 11. Vista de vegetação e placas na calçada

Não existe rebaixamento para travessia de pedestres (Figura 12), para não haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável conforme NBR 9050 - 6.10.11 que deveria ser da largura do passeio e bem sinalizada.



.Figura 12. Vista de esquina sem rebaixamento

Há declividade acentuada em alguns pontos, maior que 8,33 %, podendo propiciar área de escorregamento e acidente para deficientes, conforme a NBR 9050 - 6.10.3, que fala que essa inclinação não pode compor rota acessível. Veja Figura 13:



Figura 13. Vista de declividade transversal maior que 8.33%

Observa-se a largura da calçada de 1.50 m que atende a NBR 9050 - 6.10.4 onde cita as dimensões mínimas de faixa livre, porém, quando há duplas em trânsito, principalmente com crianças, em sentidos opostos, o passeio torna-se insuficiente para a demanda, uma vez que, não foi explorado o espaço maior do alinhamento (Figura 14).



Figura 14. Vista de pedestres fora da largura do passeio

Essa análise apresenta, de uma maneira geral, as condições das calçadas e hábitos da população na periferia, o que nos faz refletir algumas questões: Quem nunca teve dificuldades para se locomover, ao sair de casa, usando as calçadas irregulares das vias públicas? Quem nunca passou sufoco em seu caminhar nos passeios cheios de obstáculos que dificulta o ir e vir com segurança? Quando se quer ir andando a um lugar, o pedestre, ao sair de casa, tende a usar a via que lhe é destinado, que nesse caso é a calçada. Porém, é grande o transtorno ao usar o passeio público, principalmente aos portadores de necessidades especiais, onde as pessoas são obrigadas a caminhar no meio da rua ou avenida, disputando o espaço com veículos motorizados ou não. Essa dissonância entre os componentes do trânsito compromete a segurança de todos, principalmente, nas regiões periféricas das cidades, como foi mostrado.

7. CONCLUSÕES

Ao final deste estudo ficou evidente que as calçadas da área periférica de Belém não estão de acordo com a NBR 9050/04 e o Código de Postura Municipal. Essa situação precária é ocasionada pelo: abandono dos passeios por parte do estado, processo natural de deterioração decorrente do tempo de utilização, má execução de projetos ou ausência deles, desconhecimento dos moradores das leis de adequação e total falta de educação e respeito de muitos cidadãos.

No que tange à Legislação Municipal, há a necessidade de sua revisão para deixar claro a quem cabe a construção da calçada, e planejar uma política de subsídios, gratificações e informações para executar a calçada de maneira correta, de modo a incentivar os moradores e esclarecê-los que esse é um espaço de uso comum, pertencentes a todos, e valorizar sua padronização e manutenção.

As condições das calçadas têm relação direta com a segurança no trânsito, uma vez que, passeios mal cuidados causam quedas, lesões, traumas e inúmeros processos de recuperação que distanciam as boas relações de viver dos seres

humanos. Além de altos custos, tanto para o governo quanto a vítima. Entretanto, quando a via é bem projetada, com acostamento para veículos, ciclovias, calçamento dentro das normas de regulamentação, as pessoas circulam com segurança, diminuindo os riscos de acidentes e despesas do estado com reparação, aumentando a qualidade de vida de todos os cidadãos.

É fato que, muitos problemas do trânsito têm relação direta com a própria construção das cidades, à medida que esta construção é isenta de planejamento e de controle, obrigando o cidadão a conviver com o trânsito como ele se apresenta. Enquanto a própria cidade não é alterada, a convivência depende substancialmente do comportamento de cada indivíduo, de fazer valer o seu direito a uma circulação segura e rápida, respeitando o direito dos outros.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR – 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, RJ. 2015.

AGUIAR, F. O. **Análise de métodos para avaliação da qualidade de calçadas.** São Carlos, 2003. 111p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos. 2003.

BELÉM. Código de Postura do Município de Belém. **Lei nº 7.055**, de 30 de dezembro de 1977.

_____, Secretaria Municipal de Saúde. **Acidentes de trânsito em Belém.** Relatório Interno. 2014.

_____, **Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém – CODEM.** Distritos Administrativos de Belém. Disponível em: <http://www.belem.pa.gov.br/app/c2ms/v/?id=18&conteudo=4762>. Acesso em: mar/2016.

CARRERA, J. Falta de calçadas expõem pedestres a acidentes em Icoaraci, no Pará. **TV Liberal 1ª Ed.** Belém, mar/2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2015/03/falta-de-calçadas-expoe-pedestres-riscos-de-acidentes-em-icoarac.html>>. Acessado em 23./08/2016. Reportagem: Jackie Carrera, imagem Álvaro Ribeiro, apresentação.

CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO: **Lei nº 9.503** de setembro /1997.

CREA – BA. **Guia Prático de construção de calçadas.** Disponível em: http://www.crea.org.br/Imagens/FCKimagens/12-2009/Guia_Pratico_web_Construcao_de_Calcadas_CREA.pdf

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico.** 2015.

Disponível em:
https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/estimativa_dou.shtm. Acesso em: set, 2016.

NITAHARA, A. Acidentes de trânsito matam 43 pessoas por dia no Brasil. 2014. **Agência Brasil**. Edição: Stênio Ribeiro. Disponível em <<http://www.ebc.com.br/noticias/brasil/2014/09/acidentes-de-transito-matam-43-pedestres-por-dia-no-brasil> >. Acessado em 23/08/2016.

ROCHA, P. S. Nossa Cidade: as calçadas e seus vários donos. In: **The City Fix Brasil**. Mobilidade Urbana Sustentável. Abril, 2015. Disponível em: <http://thecityfixbrasil.com/2015/04/15/nossa-cidade-a-calcada-e-seus-varios-donos/>. Acesso em: set, 2016.

SEGURADORA LIDER DPVAT. **Boletim estatístico Volume 04**. 2015. Disponível em: <http://www.seguradoralider.com.br/Documents/boletim-estatistico/Boletim-Estatistico-Ano-05-Volume-04.pdf>. Acessado em 13/09/2016.

TRB (2010) **Highway Capacity Manual 2010**. Transportation Research Board, Washington, D.C.

Sobre os autores

Abel Sidney Bravin Junior Graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Londrina – PR

Adernanda Paula dos Santos Graduada em Engenharia Civil pela Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC Campus de Joaçaba/SC (2011). MBA Gerenciamento de Obras, Tecnologia e Qualidade da Construção - Instituto de Pós graduação -IPOG (2016). Mestranda na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR - Área do Conhecimento: Materiais e Engenharia de Estruturas (2015 - Atual). Exerceu a função de professora (Introdução a Engenharia Civil, Construção Civil II, Construção Civil III, Construção Civil IV, Materiais de Construção II, Laboratório de Materiais de Construção), orientadora e Coorientadora de projetos de Iniciação Científica na Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC campus de São Miguel do Oeste, Coordenadora de Estágios Supervisionados (I, II, III) e Trabalho de Conclusão de Curso na Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC campus de São Miguel do Oeste. Atualmente exercendo a função como docente na Faculdade Mater Dei, ministrando as disciplinas de Tecnologia da Construção I e II, exercendo também a função de coordenadora dos estágios I e II. É responsável técnica pela empresa Artefatos de Cimento Rossi LTDA ME (2012 - Atual). Exerceu a função de Engenheira Civil nas prefeituras municipais de Sul Brasil - SC; Serra Alta - SC e Romelândia - SC. Atua na elaboração de projetos, fiscalização e execução de obras civis, bem como consultoria técnica. Atua como responsável técnica na área de qualidade, controle, planejamento e gestão física e financeira, na A3M Construtora e Arquitetura

Adriana de Paula Lacerda Santos Professora Adjunto da Universidade Federal do Paraná; Graduação em Tecnologia da Construção Civil (1996); Mestrado em Construção Civil pela Universidade Federal do Paraná (2002); Doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina (2006). Grupo de Pesquisa: Grupo de Estudos em Inovação Tecnológica (GESIT). Bolsista de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPQ – Nível 2

Ajadir Fazolo Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Londrina. Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina – PR. Graduação em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – Santa Catarina. Mestrado em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos – São Paulo. Doutorado em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos – São Paulo. E-mail para contato: afazolo@utfpr.edu.br

Allan Araújo Veloso Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail para contato: allan_velozo@hotmail.com

Almir Mariano Sousa Junior Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, Especialista em Geografia e Gestão Ambiental, Mestrado em Engenharia de Petróleo e Gás Natural e Doutor em Ciência e Engenharia de Petróleo (UFRN). Atualmente é professor Efetivo da Universidade Federal Rural do Semi-Árido e professor do Mestrado Acadêmico em Planejamento e Dinâmicas Territoriais da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte. Foi Professor e Coordenador de Curso de Graduação e Pós Graduação em Eng. de Petróleo e Gás Natural da Universidade Potiguar, Gerente e Assessor Técnico e Gerente do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Norte (CREA-RN).

Amauri Castilho Dias Acadêmico de Engenharia Civil, Faculdade Mater Dei, Pato Branco PR, amauri_dias@msn.com

Ana Lúcia Cabanas Nascimento Comunicóloga. Especialista em Metodologia Científica do Ensino. Especialista em Educação Especial com ênfase em Deficiência Intelectual. Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional. Doutora em Humanidades y Artes com Mención en Ciencias de la Educación. Directora Académica del Kriterion Educare. Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Humanidades y Artes. Rosario, Argentina

Angélica Arruda de Oliveira Graduação em engenharia civil pela universidade de Pernambuco. Email: angelica91eng@gmail.com

Angelo Just da Costa e Silva Doutor em engenharia civil pela universidade de são Paulo. Professor do curso de engenharia civil na universidade de Pernambuco. Membro do corpo docente do programa de pós-graduação em engenharia civil da universidade de Pernambuco. Email: angelo@tecomat.com.br

Audrei Felipe Lucatelli Acadêmico de Engenharia Civil na Faculdade Materdei

Bernardo Borges Pompeu Neto Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas (2004). Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Campina Grande (1976). Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará (1973). Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Saneamento Urbano. Membro do Corpo Docente no Grupo de Análise Experimental de Estruturas e Materiais. Professor Titular da Universidade Federal do Pará. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em materiais, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino pesquisa e extensão.

Bruno Henrique Simão Soares Graduação de engenharia civil, pelo centro universitário de patos de minas. Grupo de pesquisa: Bruno Henrique Simão Soares, Fábio Luis Neves Araujo e professor Maurides Paulo Dutra júnior. Email para contato: brunohssoares29@gmail.com

Bruno Ítalo Franco de Oliveira Graduação em Engenharia Civil pela UFRSA.

Bruno Toribio Xavier Dr. em Solos e Nutrição de Plantas, Professor Faculdade Mater Dei, Pato Branco-PR, brunotoribio@gmail.com

Carla Caroline Alves Carvalho Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte. Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFRSA). Bacharel em Ciência e Tecnologia - UFRSA. Na referida instituição de ensino participa de grupos de pesquisa e extensão voltados para o estudo do semiárido nordestino no tocante ao planejamento urbano, políticas públicas, e regularização fundiária. Durante a formação do ensino médio participou de projetos de iniciação científica vinculados ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

Claudiane Beatriz Gurgel do Amaral Canto Sales Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Acre (2013)

Daniel do Nascimento Lima Graduado em Engenharia Florestal com experiência na área de Tecnologia da Madeira para avaliação da qualidade, indicações de usos e caracterização física e mecânica de madeiras. Experiência em produtos tecnológicos com uso de bambu e caracterização tecnológica de espécies de bambu nativas do Sudoeste da Amazônia. Atualmente é Assistente técnico no Laboratório de Tecnologia da Madeira da Fundação de Tecnologia do Estado do Acre.

Deize Daiane Pinto Guilherme Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail para contato: deize_daiane@hotmail.com

Dione Luiza da Silva Mestranda em engenharia civil pela universidade de Pernambuco. Professora do curso de engenharia civil na universidade de Pernambuco. Bolsista produtividade em pesquisa pela fundação ~~x~~; Email: dione_luiza@hotmail.com

Dixon Gomes Afonso Graduado em Tecnologia da Construção Civil - Mod. Edificações, pela Universidade Federal do Acre-UFAC (1990), pós-graduação em Agente de Inovação e Difusão Tecnológica, pela ABIPTI/UFAC (2007), MBA em Gerenciamento de Projetos, pela FGV (2010), e Especialização em Gestão Madeireira pela UFPR (2011). Atualmente é Diretor Presidente do Instituto SI Amazônia. Faz parte de Grupo de Trabalho para o Estudo e Desenvolvimento do Bambu Nativo do Acre. Faz parte do Grupo de Pesquisa do Bambu Nativo.

Ediane Cristina Daleffe Atualmente é Engenheira Ambiental da empresa JD Assessoria Florestal LTDA. Mestre em ENGENHARIA CIVIL, com linha de pesquisa em Tecnologia Ambiental no Ambiente Construído, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pós-graduada em Projetos Sustentáveis, Mudanças Climáticas e Gestão Corporativa de Carbono, pela Universidade Federal do Paraná (2015). Possui

graduação em ENGENHARIA AMBIENTAL pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2014). Vem atuando principalmente nos temas relacionados a geoinformação, capacidade de uso do solo, estoques de carbono em bacias hidrográficas, estabilidade do solo urbano bem como demais temas vinculados à área ambiental.

Edilson Redon Battini Acadêmico de Engenharia Civil, Faculdade Mater Dei, Pato Branco-PR, edilson_battini@hotmail.com

Edvanilson Jackson Da Silva Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail para contato: eng.edvanilson@hotmail.com

Elisa Degrandi Fochesato: Graduação em Engenharia Civil pela Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI; elisafochesato@hotmail.com Atualmente cursando Pós-graduação em Arquitetura e Design de Interiores para o Mercado de Luxo pela Universidade do Vale do Itajaí (conclusão prevista em 2018).

Fábio Luis Neves Araujo Graduação de engenharia civil, pelo centro universitário de patos de minas. Grupo de pesquisa: Bruno Henrique Simão Soares, Fábio Luis Neves Araujo e professor Maurides Paulo Dutra júnior. Email para contato: fabiolnevesa@gmail.com

Francisco Yuri Rios Osterno Graduando em Engenharia Civil pela Universidade Estadual Vale do Acaraú – CE. Email para contato: osterno.engcivil@gmail.com

Gabriel Ferreira da Silva Graduando em Engenharia Civil pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Bacharel em Ciência e Tecnologia – UFERSA.

Gérson Luiz Apoliano Albuquerque Engenheiro Civil. Mestrado em Gestão e Modernização Pública pela Universidade Internacional, Lisboa, Portugal. em convênio com a Universidade Estadual Vale do Acaraú – CE. Professor do curso de Engenharia Civil, da Universidade Estadual Vale do Acaraú – CE. Email para contato: gersonapoliano@hotmail.com

Giorgio Eugênio Oscare Giacaglia Professor da Universidade de Taubaté. Membro do Corpo Docente e Coordenador de Programas de Pós-Graduação em Engenharia Aeronáutica, Gestão de Processos Industriais e Projeto Mecânico da Universidade de Taubaté. Graduação em Engenharia Metalúrgica e de Materiais pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Graduação em Física pelo Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Mestrado em Física pelo Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Doutorado em Engenharia Mecânica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Ph.D. pela Yale University, New Haven, EUA. Pós Doutorado em Geofísica Espacial pelo Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, Cambridge, EUA. Grupo de pesquisa: ENERGIA (Coordenador Prof. Dr. José Luz Silveira UNESP). E-mail para contato: giorgio.giacaglia@unitau.com.br

Gustavo Augusto Bebber Acadêmico de Engenharia Civil na Faculdade Materdei

Hellen de Araújo Costa Rodrigues: Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: hellen_acr@hotmail.com.

Henrique Haruo Sawamura Graduado em Tecnologia em Logística pela Faculdade de Tecnologia da Zona Sul

Ingrid Lemos Caetano Silva Graduado em Tecnologia em Logística pela Faculdade de Tecnologia da Zona Sul

Jefferson Deconto Acadêmico de Engenharia Civil, Faculdade Mater Dei, Pato Branco-PR, jefdeconto@gmail.com

Jerfson Moura Lima Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA; Bolsista produtividade em Pesquisa pela Fundação CNPq; jerfsonlima2009@hotmail.com.

Juliana Maria McCartney Da Fonseca Graduação em engenharia civil pela universidade de Pernambuco. E-mail: mccartney.juliana@gmail.com

Julio C. Ludwig, Acadêmico de Engenharia Civil na Faculdade Materdei. Email: julio_ludwig@hotmail.com

Kátia Valéria Marques Cardoso Prates Professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Londrina. Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina – PR. Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – São Paulo. Mestrado em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos – São Paulo. Doutorado em Ciências Ambientais pela Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos – São Paulo

Laércio Gouvêa Gomes Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas (2012). Mestrado em Geofísica Aplicada pela Universidade Federal do Pará (2002). Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará (1997). Membro do Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Materiais. Membro do Grupo de Pesquisa em Tecnologia de Materiais, Estruturas e Construção. Professor do Instituto Federal do Pará. Tem experiência na área de Engenharia Civil e de Materiais, com ênfase em concreto, construção civil, materiais de construção e saneamento básico, processos de fabricação. Atuando nos temas: Materiais Alternativos, Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Geofísica de Poço.

Leandro Sbarain Graduação em Engenharia Civil pela Faculdade Mater Dei – 9º Período. Endereço da instituição: R. Mato Grosso, 200 - Baixada, Pato Branco - PR, 85501-200 – telefone (46) 2101-8200

Lucas Ramos da Costa Graduação em Agronomia pela UFERSA; Mestrado em Manejo de Solo e Água pela UFERSA; Grupo de pesquisa: Estudo em ambientes hipersalinos; Bolsista produtividade em Pesquisa pela Fundação CAPES.

Luís Eduardo Figueiredo de Carvalho: Graduação em Engenharia Civil pela Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI; luisefcarvalho@gmail.com. Atualmente cursando Pós-graduação MBA em Plataforma BIM – Modelagem, Planejamento e Orçamento pela Universidade Paulista (conclusão prevista em 2018). Sócio da Neo Concept – Engenharia e Arquitetura, escritório especializado em projetos e execução de obras de pequeno e médio porte, na região do Vale do Itajaí – SC

Luzia Luana da Silva Medeiros Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Bacharel em Ciência e Tecnologia – UFERSA. Bolsista de Iniciação Científica atuando em um Projeto de Pesquisa no ramo de Avaliações de Empresas. Atuou em um Projeto de Pesquisa sobre o desenvolvimento de um modelo de implantação de tecnologias de convivência com o semiárido.

Manoel Jobson Costa Da Silva Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Marcelo Petrycoski Acadêmico de Engenharia Civil na Faculdade Materdei

Marcelo Tavares Gurgel Professor da UFERSA; Membro do corpo docente do Programa de Pós-graduação em Manejo de Solo e Água (PPGMSA) da UFERSA; Graduação em Engenharia Agrônômica pela Escola Superior de Agricultura de Mossoró – ESAM; Mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade da Paraíba – UFPB; Doutorado em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG; Pós-doutorado em Recursos Naturais pela UFCG.

Marcio Araujo Costa Silva Graduado em Tecnologia em Logística pela Faculdade de Tecnologia da Zona Sul

Marco Antonio Barbosa de Oliveira Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará (2015). Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade da Amazônia (2010). Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará (2005). Membro Pesquisador do Grupo de Pesquisa em Tecnologia de Materiais, Estruturas e Construção e do Grupo de Análise Experimental e Pesquisa aplicada à Tecnologia e Eco-Tecnologia do Concreto. Professor do Instituto Federal do Pará. Tem experiência na área de Engenharia Civil, de Materiais e de Segurança do Trabalho, com ênfase na Construção Civil, Materiais da Construção Civil, Prevenção e Combate a Incêndio e Controle de Pânico, nos temas: Tecnologia de Argamassas e Concreto, Materiais Alternativos, Reforço com Fibras, Resíduos da Construção Civil e Segurança na Construção Civil

Marcos Antonio Araújo da Costa Graduação em Engenharia Civil pela Universidade

Federal Rural do Semi-Árido. E-mail para contato: marcosmaac3@gmail.com

Marcos Yoshio Fujisawa Possui graduação em Engenharia Industrial Mecânica pela Escola de Engenharia Industrial de São José dos Campos (1999), graduação em Licenciatura em Matemática pela Faculdade de Ciências Aplicadas de São José dos Campos (2000) e graduação em Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Cidade de São Paulo (2013). Pós Graduado em Ensino da Matemática e Física pela Faculdade Internacional de Curitiba (2011). Estudante do Mestrado em Astronomia e Física pela UNIVAP - Universidade do Vale do Paraíba 2012. Estudante de Doutorado Ciências Humanas e Educação - Universidad Nacional de Rosario - Argentina - 2014. Estudante de Mestrado Ciências Humanas e Educação - Universidad Nacional de Rosario - Argentina - 2016.

Marcus Vinicius Souza Dias Professor convidado da Universidade de Taubaté. Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Processos Industriais da Universidade de Taubaté. Graduação em Engenharia de Produção Mecânica pela Faculdade Anhanguera de Taubaté. Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade de Taubaté. E-mail para contato: marvinidias28@gmail.com

Maria de Lourdes Teixeira Moreira Professora da Universidade Federal do Piauí; Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Bahia; Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro; Doutorado em Engenharia de Estruturas pela Universidade de São Paulo; E-mail para contato: mmoreira@ufpi.edu.br.

Matheus Henrique Anderle Engenheiro Civil; Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (2013);

Maurides Paulo Dutra Junior Professor do Centro Universitário de Patos de Minas, no curso de Engenharia Civil; Graduação em Engenharia Civil pela Universidade de Uberaba - UNIUBE; Grupo de pesquisa: Bruno Henrique Simão Soares, Fábio Luis Neves Araujo e professor Maurides Paulo Dutra júnior. E-mail para contato: maurides@hotmail.com

Michele Gheller Dias Acadêmica de Arquitetura e Urbanismo na Faculdade Materdei. Email: michele_gheller@msn.com

Mike Pereira da Silva Mestrado em Estruturas e Construção Civil pela Universidade de Brasília (2008). Especialista em Engenharia de Segurança no Trabalho (2013). Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará (2005). Engenheiro Civil da Universidade Federal do Pará e Doutorando em Engenharia Civil do PPGE. Professor da Universidade da Amazônia. Membro do Grupo de Análise Experimental de Estruturas e Materiais. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Construção Civil e Materiais de Construção, atuando nos temas: Tecnologia do

Concreto, Planejamento, Construção Civil, Saneamento, Tecnologia em Sistemas de Revestimentos, Solo Cimento e Resíduo e Meio Ambiente.

Moacir Freitas Jr. Mestre em Engenharia da Produção pela UNIP - Universidade Paulista. Pós graduado em Logística Empresarial pela UASP. Pós graduado em Gestão de Recursos Humanos pela UCAM. Em Formação Profissional em Educação pelo UNIA e em Sistemas da Computação pela Universidade Federal de Uberlândia/Unisanta.

Ney Lissandro Tabalipa Graduado pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (1995) e Faculdade Mater Dei (2004). Mestre (2002) e Doutor (2008) em Geologia pela UFPR. Pós-Doutor em Geologia pela Università degli Studi di Siena, TO, Itália (2015). Atualmente é coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PPGEC da UTFPR, campus Pato Branco. Membro da Sociedade Brasileira de Geologia - SBGEO. Líder do Grupo de Pesquisa NUPRU - Núcleo de Pesquisa em Riscos Urbanos (CNPq). Tem experiência na área de Geotecnia, Geociências e Direito, atuando principalmente nos seguintes temas: Geologia Ambiental, Mecânica dos Solos, Estabilidade de Vertentes, Riscos ambientais e Catastróficos, Direito Ambiental, Direito dos Desastres e Uso e Ocupação do Solo.

Oliver Jürg Lips Mestre em Filosofia, tradutor, oliverlips@hotmail.com

Regina Célia Brabo Ferreira Prof^a Dr^a da Universidade Federal do Pará, ministra disciplinas de transportes na Faculdade de Engenharia Civil. Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Pará (1994) e mestrado em Engenharia de Transportes pela Universidade de Brasília (2005) Doutorado em Desenvolvimento Sustentável pela Universidade Federal do Pará, no Núcleo de Altos Estudos Amazônicos-NAEA (2011). Coordenadora do Grupo de Estudo Mobilidade Urbana Sustentável – GEMOB. Tem experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, Engenharia de Transportes, atuando principalmente nos seguintes temas: transporte e mobilidade, trânsito, transporte e desenvolvimento.

Renato Sandi Magalhães Graduado em Tecnologia em Logística pela Faculdade de Tecnologia da Zona Sul

Ricardo Rocha de Oliveira Professor Adjunto da Universidade Estadual do Oeste do Paraná; Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Londrina (1988); Mestrado em Engenharia pela Universidade Federal de Santa Catarina (1993); Doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina (2010)

Rodrigo Nunes de Souza Graduando em Engenharia Civil pela Universidade Estadual Vale do Acaraú – CE. Bolsista de Iniciação Científica PIC-PBU pela Universidade Estadual vale do Acaraú. Email para contato: rodrigons.1995@gmail.com

Rogério Rodrigues Sousa Graduando em engenharia civil pela universidade de

Pernambuco. E-mail: rogerio_rodrigues51@hotmail.com

Sara Morais da Silva Graduada em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

Saulo Elam Vilches da Costa Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Pará (2016). Tem experiência na área de construção civil e planejamento de transportes.

Sílvia Santos Professora da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI; Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC; Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC; Doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC; Grupo de pesquisa: Gestão da Edificação e Desenvolvimento de Materiais – GEMAT. ssantos@univali.br

Simone Minuzzo Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (2012); Especialização em Engenharia de Gestão e Prevenção Contra Incêndio e Pânico pela FAG (2014). Mestrado em Engenharia Civil pela UTFPR (2017), na linha de Tecnologia Ambiental no Ambiente Construído. Atua na elaboração projetos hidrossanitários, gás e prevenção de incêndio, prestando serviço para construtoras e indústrias que necessitam de tais projetos.

Suelem Marina de Araújo Pontes Farias Graduada em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Acre. Especialista em Gestão da Indústria Madeireira pela UFPR. Mestre em Engenharia Florestal com ênfase em Tecnologia e Utilização de Produtos Florestais pela UFPR. Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia pela Rede BIONORTE. Experiência na área de Recursos Florestais, com ênfase em Tecnologia e Utilização de Produtos Florestais, atuando principalmente no seguinte tema: Caracterização de espécies madeireira, Biomassa Florestal, Resíduos madeireiros e bambu.

Tamiris Evangelista Martins Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2016), tendo realizado um trabalho de conclusão de curso envolvendo concretos especiais e estruturas de concreto armado. E-mail para contato: tami_rmc@hotmail.com

Tatiana Cristina Shneider Ghisi Possui graduação em Tecnologia em Construção Civil - Gerência de Obras pelo Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET/PR (2002) e graduação de Arquitetura e Urbanismo pela Universidade paranaense – UNIPAR (2014). Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo CEFET/PR (2004). Mestre em Engenharia Civil - Linha de pesquisa em tecnologia Ambiental do Ambiente Construído da UTFPR - PATO BRANCO. Atualmente trabalha na Universidade Federal Fronteira Sul no setor de engenharia e fiscalização de obras e na UNIPAR, como docente na graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em gerenciamento, execução e

fiscalização de obras e elaboração de projetos arquitetônicos.

Thalita Pereira Delduque Graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão – PR. Mestrado em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Londrina – PR

Tharlys Hikaro Pinheiro Silva: Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: tharlys.hikaro@gmail.com.

Thiago Cezar Oliveira Graduando de Engenharia Civil na Universidade Federal do Pará, fez Graduação Sanduíche pelo Programa Ciência Sem Fronteiras na Université de Cergy-Pontoise na França (2015-2016). Bolsista UFPa do Grupo de Estudos de Mobilidade Urbana Sustentável - GEMOB. Tem experiência acadêmica na área de instrumentação geotécnica, fundações, planejamento de transportes, infraestrutura de rodovias, transporte urbano de cargas.

Tiago Alves Cardoso Engenheiro Civil da Prefeitura Municipal de Cascavel; Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (2011); Especialização em Engenharia e Gestão Contra Incêndio e Pânico (2014); Mestrado em Engenharia de Construção Civil pela Universidade Federal do Paraná (2017). Grupo de Pesquisa: Grupo de Estudos em Inovação Tecnológica (GESIT)

Ticiane Sauer Pokrywiecki Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Catarina (1999), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Catarina (2002), doutorado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Catarina (2006) e Pós doutorado em Engenharia Química na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto-Portugal (2007). Experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em processos industriais, atuando principalmente com fotocatalise, reatores fotocatalíticos, adsorção e desenvolvimento de novos produtos. Na área ambiental tem experiência no tratamento de águas e efluentes, recuperação de resíduos sólidos e líquidos

Valkiria Zucchetto Padilha: Graduação em Engenharia Civil pela Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI; valkiria@edu.univali.br. Atualmente cursando Pós-graduação em Estruturas de Concreto Armado e Fundações pela Universidade Paulista (conclusão prevista em 2018) e Mestrado em Engenharia Civil, com ênfase em Construção Civil, pela Universidade Federal de Santa Catarina (conclusão prevista em 2019).

Vitor Preto Guerra Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (1997) e é especialista em Administração Financeira e Sistemas Preventivos contra Incêndio e Pânico. Atualmente é Coordenador do Núcleo de Engenharias da Faculdade Mater Dei, em Pato Branco, sócio-gerente - GUERRA ENGENHARIA e Presidente do Conselho de Administração da Pato Branco Tecnópole , atuando principalmente nos seguintes temas: otimização de recursos,

desenvolvimento, administração financeira, emprego e instituição de ensino. Email: guerravitor@uol.com.br

Wellington Mazer Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Paraná (1994), especialização em Engenharia Civil Estruturas (1996), mestrado em Engenharia Hidráulica pela Universidade Federal do Paraná (2003) e doutorado em Infraestrutura Aeronáutica pelo ITA. Atualmente é professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ministrando aulas no curso de Engenharia Civil e na Pós-graduação em Patologia das Construções, nas disciplinas de Argamassas e Concretos, Concretos Especiais e Patologia das Construções. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Estruturas de Concreto, atuando principalmente nos seguintes temas: concreto, durabilidade, estruturas, patologia do concreto e dosagem de concretos. E-mail para contato: wmazer@utfpr.edu.br.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-56-1



9 788593 243561