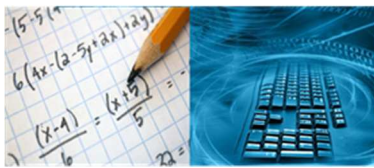


Olaf Graupmann
Orestes Hacke
Maristela Povaluk
Josiane Liebl Miranda
Organizadores

ANAIS DA V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL – UnC Mafra



**V SEMANA DE
ENGENHARIA CIVIL**
23 a 28 de outubro de 2017



Data: 23 a 28 de outubro de 2017

UNIVERSIDADE DO CONTESTADO – UnC

Reitoria

Av. Presidente Nereu Ramos, 1071
Bairro: Jardim do Moinho
Mafra - SC - CEP 89300-000
reitoria@unc.br

CAMPUS CANOINHAS

Rua Roberto Ehlke, 86, Centro
Canoinhas - SC - CEP 89460-000
Fone: (47) 3622-9999
Fax: (47) 3622-3574
Fone Marcílio Dias: (47) 3622-6696

CAMPUS CONCÓRDIA

Rua Victor Sopelsa, 3000, Bairro Salete
Concórdia - SC - CEP 89700-000
Fone: (49) 3441-1000
Fax: (49) 3441-1020

CAMPUS CURITIBANOS

Av. Leoberto Leal, 1904, Bairro Universitário
Curitibanos - SC - CEP 89.520-000
Fone: (49) 3245-4100
Fax: (49) 3245-4125

CAMPUS MAFRA

Av. Presidente Nereu Ramos, 1071
Jardim do Moinho
Mafra - SC - CEP 89300-000
Fone: (47) 3641-5500
Fax: (47) 3641-5555

CAMPUS PORTO UNIÃO

Rua Joaquim Nabuco, 314
Bairro Cidade Nova
Porto União - SC - CEP 89400-000
Fone: (42) 3523-2328

CAMPUS RIO NEGRINHO

Rua Pedro Simões de Oliveira, 315, Centro
Rio Negrinho - SC - CEP 89295-000
Fone: (47) 3644-1051

Mantenedora

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO CONTESTADO - FUNC

CNPJ 98.395.921/0001-28
Av. Presidente Nereu Ramos, 1071
Bairro: Jardim do Moinho
CEP 89300-000 – Mafra – SC

ANAIS DA V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL – UnC Mafra

Organizadores

Olaf Graupmann

Orestes Hacke

Maristela Povaluk

Josiane Liebl Miranda

Catálogo na fonte – Biblioteca Universitária Universidade do Contestado (UnC)

624
S471a

Semana de Engenharia Civil – UnC Mafra (5 : 2017 : Mafra, SC)
Anais da V Semana de Engenharia Civil, UnC Mafra : [recurso eletrônico] / Olaf Graupmann ... et al., organizadores. – Mafra, SC : UnC, 2018.

91 f.

ISBN: 978-85-63671-70-7

1. Engenharia civil - Congressos 2. Pesquisa - Congressos. I. Graupmann, Olaf (Org.). III. Universidade do Contestado.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-63671-70-7



9 788563 671707

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
ESTUDO DOS ÍNDICES DE CONSISTÊNCIA E COMPOSIÇÃO DE SOLOS UTILIZADOS NA PRODUÇÃO DE TIJOLOS DE VEDAÇÃO NO MUNICÍPIO DE CANOINHAS-SC, PARA ANÁLISE DA RESISTÊNCIA MECÂNICA E ABSORÇÃO DE ÁGUA.....	6
DIMENSIONAMENTO EM ALVENARIA ESTRUTURAL PARA EDIFICAÇÕES DE PEQUENO PORTE.....	11
AVENIDA PRESIDENTE NEREU RAMOS – MAFRA (SC): ANÁLISE DAS ÁREAS DE CIRCULAÇÃO NO ÂMBITO DE MOBILIDADE ACESSÍVEL E SUSTENTÁVEL	14
INSPEÇÃO PREDIAL EM PEQUENAS GRANDES OBRAS	17
NECRÓPOLE DE RIO NEGRO – PR: UMA ANÁLISE DA ATUAL SITUAÇÃO PARA SUA ADEQUAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO.....	19
SISTEMAS DE ANCORAGEM PARA PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS UTILIZADOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL EM MAFRA E REGIÃO.....	21
ANÁLISE DE PATOLOGIAS ESTRUTURAIS E CONSTRUTIVAS EM VISTORIAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL COM FINANCIAMENTO PÚBLICO	24
ANÁLISE E DIMENSIONAMENTO DE FUNDAÇÃO PROFUNDA NO MUNICÍPIO DE RIO NEGRO/PR.....	27
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS....	30
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE MADEIRA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE MAFRA, SANTA CATARINA.....	34
AQUISIÇÃO DE DADOS DE VIBRAÇÕES MECÂNICAS EM VIGAS USANDO INTERFACE DE BAIXO CUSTO	38
APLICAÇÃO DO SOFTWARE PROJECT: CRONOGRAMA DE OBRAS.....	42
ANÁLISE DAS CONDIÇÕES VIÁRIAS – ADERÊNCIA E SINALIZAÇÃO EM PONTOS CRÍTICOS NA RODOVIA BR 116/PR/SC.....	45
RESTAURO – CASA ANDRZEJEWSKI.....	49
ANÁLISE DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DO CONCRETO USINADO: COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE MOLDAGEM REMOTA E MOLDAGEM <i>IN LOCO</i> , COM APLICAÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE CURA	53

ESTUDO DE CASO: DESGASTE POR ABRASÃO EM PISO INDUSTRIAL EM CONCRETO EM MAFRA/SC.....	56
ANÁLISE DA CONDUÇÃO DE CALOR EM PAREDES DE VEDAÇÃO	59
PLANO DE ATAQUE PARA RECUPERAÇÃO OU REFORÇO ESTRUTURAL DE FUNDAÇÕES.....	61
SUSTENTABILIDADE NO CANTEIRO DE OBRAS.....	64
COMPARATIVO ENTRE CRONOGRAMA FÍSICO PREVISTO E REALIZADO DA OBRA DO FÓRUM DE RIO NEGRO/PR PARA FINS DE ANÁLISE DE JUSTIFICATIVA DE ATRASO	67
ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO TIPO DE CURA NA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DOS CORPOS DE PROVA DE CONCRETO	69
VALORES DAS PENALIDADES QUE PODEM SER APLICADAS PELO NÃO CUMPRIMENTO DA NR18 EM CANTEIROS DE OBRAS	73
ARGAMASSA ESTABILIZADA	76
VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UMA USINA DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE MAFRA – SC	78
ANÁLISE COMPUTACIONAL DA PERDA DE RIGIDEZ DE UMA PONTE RODOVIÁRIA MISTA.....	81
COMPARAÇÃO DA TELHA ECOLÓGICA ONDULINE FRENTE A TELHA DE FIBRO CIMENTO.....	83
ANÁLISE DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DO CONCRETO UTILIZANDO AGREGADOS RECICLADOS.....	86
OBRIGATORIEDADE DO CAPEAMENTO DE LAJE PRÉ-FABRICADA TIPO PI....	89



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017

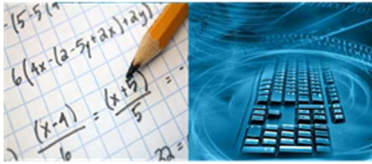


APRESENTAÇÃO

A V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL - UnC Mafra, foi criada para incentivar o espírito investigativo, o empreendedorismo e a criatividade dos acadêmicos do curso de Engenharia Civil, da Universidade do Contestado, Campus de Mafra interessados em socializar seus trabalhos.

Promovida pelo curso de Engenharia Civil, têm como principal objetivo divulgar projetos de trabalho de conclusão de curso – TCC, produzidos por acadêmicos do curso de Engenharia Civil da UnC – Campus de Mafra.

O objetivo geral da V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL – UnC, Mafra foi promover a convivência e troca de informações entre acadêmicos do Curso de Engenharia Civil, apresentaram banner referentes aos seus TCC de 2017, nas diversas linhas de pesquisa do Curso: Ergonomia; Construção sustentável; Gestão econômica/ financeira de empreendimentos; Gestão de custos; Logística e inovação em sistemas viários; Sistemas construtivos inovadores; Gestão de resíduos e trabalhos dos membros da comunidade acadêmica (professores, alunos e funcionários). Sendo os objetivos específicos: - Relacionar conhecimentos teóricos e aspectos práticos da profissão de Engenheiro Civil e estimular a pesquisa científica entre os acadêmicos, familiarizando-os com normas, regras e procedimentos para a escrita e apresentação de trabalhos científicos. - Incentivar o empreendedorismo, a criatividade e o espírito investigativo dos acadêmicos e professores da graduação. - Aproximar acadêmicos e empresas públicas e privadas, por meio da divulgação dos talentos e dos projetos inovadores revelados durante a Semana.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



ESTUDO DOS ÍNDICES DE CONSISTÊNCIA E COMPOSIÇÃO DE SOLOS UTILIZADOS NA PRODUÇÃO DE TIJOLOS DE VEDAÇÃO NO MUNICÍPIO DE CANOINHAS-SC, PARA ANÁLISE DA RESISTÊNCIA MECÂNICA E ABSORÇÃO DE ÁGUA

Bruna Knop¹
Valdir Ruthes²

INTRODUÇÃO

Integrada no setor de minerais não metálicos da Indústria da Transformação Mineral, a Cerâmica Vermelha faz parte do conjunto de cadeias produtivas que compõem o Complexo da Construção Civil. São denominadas peças de cerâmica vermelha os blocos, telhas, elementos vazados, lajes, ladrilhos, lajotas, tijolos com função estrutural e de vedação último este objetivo do presente estudo (Anuário estatístico, 2016).

Comprova-se que, apesar de toda a evolução no setor de cerâmica no Brasil, ainda são vistos resquícios de uma indústria conservadora e que necessita de uma grande evolução para acompanhar o ritmo de desenvolvimento da construção civil, com enfoque maior no estudo dos materiais e processos (BAUER, 2015). Pois a massa cerâmica tem uma composição delicada. Ela deve ser capaz de desenvolver plasticidade necessária com o crescimento de água, e secar ligeiramente sem alterações volumétricas demasiadas (BAUER, 2015).

¹ Acadêmica de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: bruna.knop@hotmail.com

² Engenheiro civil



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



OBJETIVOS

Objetivo Geral

Elaborar uma massa cerâmica com qualidade conforme especificado pela ABNT NBR 15270 de 2005 e que se enquadre no Diagrama de Winkler.

Objetivos Específicos

- Analisar a composição química das amostras de argila por meio do método de Fluorescência de Raios-X;
- Submeter as três amostras a testes e Limite de Plasticidade e Limite de Liquidez, para verificar os índices de consistência;
- Classificar as amostras quanto à granulometria, pelo método de sedimentação;
- Analisar através do diagrama de Winkler se as amostras escolhidas apresentam a composição dentro dos parâmetros aceitáveis para a produção de tijolos de vedação;
- Realizar testes de resistência mecânica à compressão e absorção de água;
- Indicar uma composição que atenda a faixa C do diagrama de Winkler.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica e experimental, de abordagem quantitativa e qualitativa, centrada na objetividade e análise dos fatos baseados em dados recolhidos através do método de fluorescência de raios-X, índice de consistências, pelo limite de plasticidade e liquidez e ensaio de granulometria. Para determinar a composição correta da amostra para formar uma massa cerâmica adequada foi utilizado o método de Gauss e o diagrama de Winkler.

Sendo assim, depois da elaboração dos blocos e da produção através do processo de extrusão os corpos de prova foram secos e queimados em forno com



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

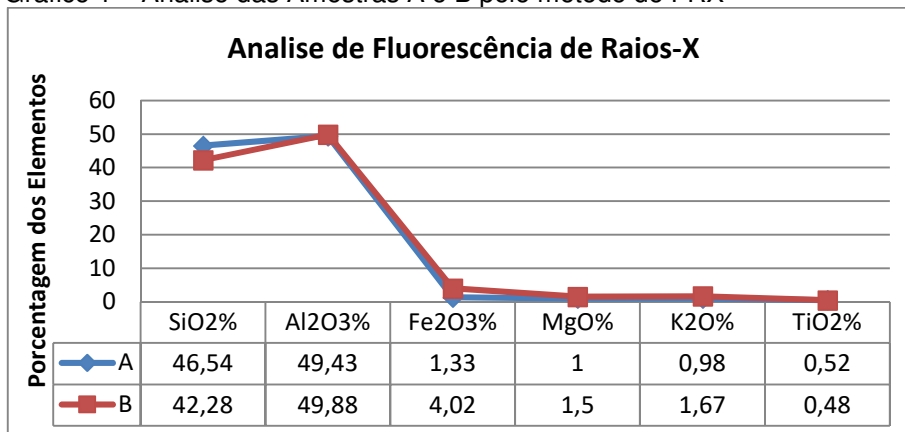
23 a 28 de outubro de 2017



temperatura de 900°C. E depois definida sua resistência à compressão e índice de absorção de água.

As amostras que passaram pelos testes de Fluorescência de raios-X foram A e B, e apresentaram valores próximos a caulinitas teóricas, ou seja, $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 1,18$

Gráfico 1 – Análise das Amostras A e B pelo método de FRX



Fonte: o autor (2017)

A análise do gráfico demonstra que as amostras apresentam grande quantidade de argilominerais, relacionados ao SiO_2 e ao Al_2O_3 .

A respeito da composição granulométrica a literatura indica que a composição correta para tijolos furados é de 20% a 30% de material com dimensão até 2 μm , 22% a 55% de material com 2 μm a 20 μm e 20% a 50% com dimensão acima de 20 μm (PRACIDELLI, 1997). As amostras analisadas apresentaram as seguintes composições granulométricas conforme tabela 1.

Tabela 1 – Composição Granulométrica das Amostras A, B e C

Componentes (%)	Amostra A	Amostra B	Amostra C
Areia	27,6	5,3	67,8
Silte	31,8	34,6	14,3
Argila	40,6	60,1	17,9

Fonte: Autora (2017).



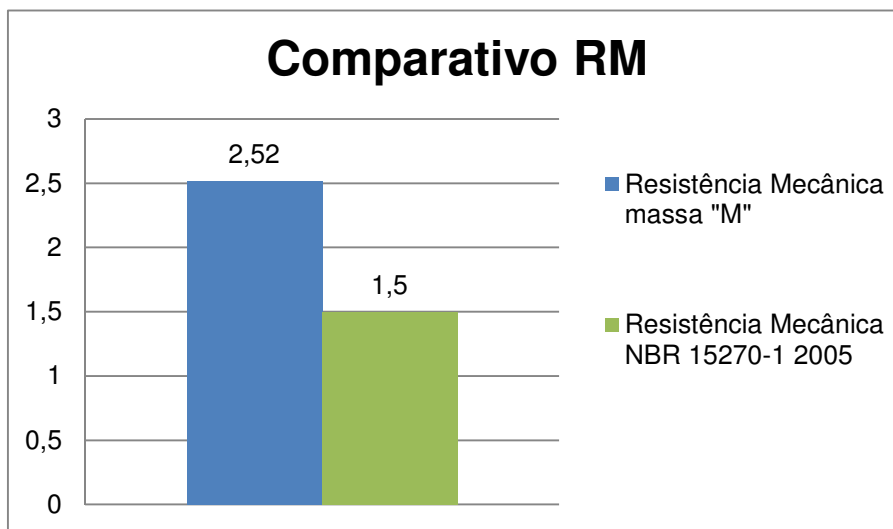
V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



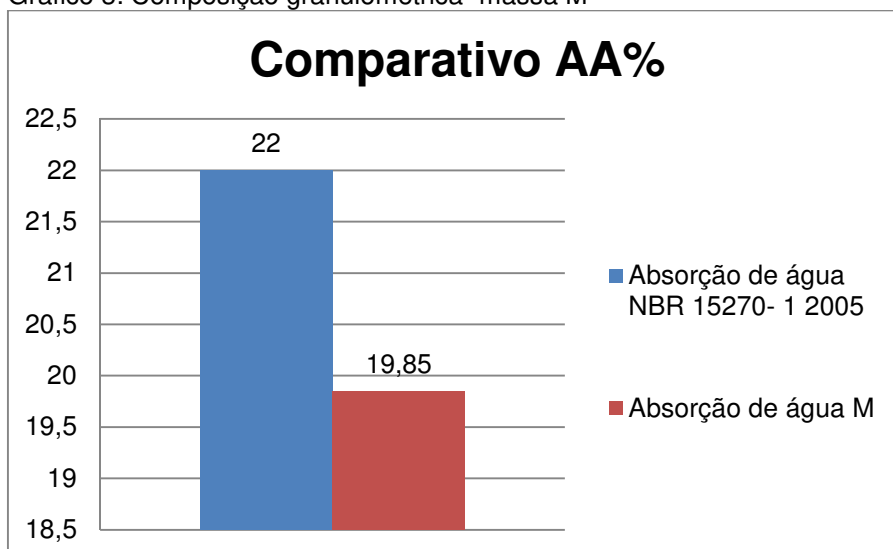
Sendo assim, comparando os resultados obtidos com os resultados da literatura foi elaborada uma nova massa cerâmica denominada M. Que apresentou depois de análise granulométrica composição correta para desenvolvimento de blocos cerâmicos. A massa M apresentou todos os fatores positivos conforme Gráfico 2 e Gráfico 3 gerando um bloco cerâmico de alta qualidade.

Gráfico 2 – Composição granulométrica- massa M



Fonte: Autora (2017).

Gráfico 3: Composição granulométrica- massa M



Fonte: Autora (2017).



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



Conclui-se assim, que a análise da composição da argila e a dosagem entre os grãos finos, médios e grossos é de extrema importância para amenizar erros relacionados com o desperdício de matéria prima e energia durante todo o processo produtivo. Aumentando a qualidade e o lucro das empresas do setor.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Lucas Fonseca. **Formulação de massa cerâmica para fabricação de telhas**. 2016. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia dos Materiais, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2016

ANUÁRIO ESTATÍSTICO: **Setor de transformação de não metálicos**. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Brasília: 2016. 99

BAUER, L.a. Falcão. **Materiais de construção: novos materiais para construção civil**. 5. ed. Rio de Janeiro: Abdr, 2015. 959 p.

PRACIDELLI, Sebastião et al. Importância da composição granulométrica de massas para a cerâmica vermelha. **Cerâmica Industrial**, São Carlos, p.31-35, 1997. Mensal. Disponível em: <http://www.ceramicaindustrial.org.br/pdf/v02n12/v2n12_5.pdf>. Acesso em: 15 set. 2017.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



DIMENSIONAMENTO EM ALVENARIA ESTRUTURAL PARA EDIFICAÇÕES DE PEQUENO PORTE

Priscila Keli Maurer³
Valdir Antonio Ruthes Junior⁴

INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento nos métodos construtivos cada vez mais eficientes e buscando sempre associar a um custo mais atraente, destacam-se aqueles que possuem a melhor relação possível entre custo X benefícios.

Um das técnicas que melhor desempenham essa função são os blocos de concreto, estão sendo empregados de forma favorável, pois possuem uma melhor aderência, menores incidências de patologias, e, maiores durabilidades, destacam-se suas dimensões e formas adequadas, uma ótima resistência, com um bom acabamento geométrico. Além de garantir um excelente isolamento termo acústico, com esses parâmetros teremos um bom padrão de qualidade do empreendimento.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Este trabalho tem por objetivo desenvolver o dimensionamento de uma determinada edificação residencial com 4 pavimentos em alvenaria estrutural de blocos de concreto, de acordo com a norma ABNT NBR 15961-1:2011 – Alvenaria Estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projetos.

³Acadêmica de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: pry-kelly@hotmail.com

⁴Engenheiro Civil.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



Objetivos Específicos

- Descrever o método construtivo em alvenaria estrutural;
- Determinar as tensões atuantes na edificação através de ações permanentes e variáveis;
- Desenvolver projeto executivo (projeto de modulação de primeira e segunda fiada e projeto de paginação de paredes);
- Determinar todas as especificações de prismas, argamassa e armadura construtiva para desenvolvimento do projeto.

MATERIAIS E MÉTODOS

Analisando os critérios de uma pesquisa que consiste na melhoria do conhecimento, quando se trata de uma abordagem aprofundada de um determinado assunto, buscamos unir pesquisas bibliográficas com as normas, foi consultada todas as normas referentes ao método construtivo em alvenaria estrutural, como a NBR 15961-1, NBR 6118, NBR 6123, NBR 6120, NBR 6136 tanto para a elaboração de todos os cálculos levados em conta para a estrutura, como o desenvolvimento de todos os projetos, sendo o arquitetônico, a modulação e o projeto de paginação da estrutura.

RESULTADOS

Decorrente a este estudo foi desenvolvido todo o dimensionamento das fiadas para a modulação dos pavimentos da edificação, o memorial de cálculo com toda a descrição para a correta elaboração do dimensionamento da resistência dos blocos, graute e argamassas utilizadas na edificação, e todas as planilhas que atendem a NBR 15961-1, para os cálculos e o projeto executivo.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



CONCLUSÃO

A alvenaria estrutural tem por finalidade a absorção total dos esforços pelas paredes que são utilizadas como vedação da estrutura. O total desempenho da estrutura só se dará se o projeto executivo for bem elaborado seguindo os padrões da norma, e que para a concepção da obra se leve em conta todo o projeto de modulação e paginação da estrutura.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 6136**: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria: Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

_____. **NBR 15961-1**: Alvenaria Estrutural: Bloco de concreto. Rio de Janeiro: ABNT, 2011



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



AVENIDA PRESIDENTE NEREU RAMOS – MAFRA (SC): ANÁLISE DAS ÁREAS DE CIRCULAÇÃO NO ÂMBITO DE MOBILIDADE ACESSÍVEL E SUSTENTÁVEL

Bruno H. Gaudêncio Costa⁵
Olaf Graupmann⁶

INTRODUÇÃO

As discussões e reflexões sobre a acessibilidade e sociedade inclusiva, tem despertado atenção de muitas pessoas. Nos aspectos de mobilidade urbana, observa-se dificuldades e barreiras nas ruas e passeios nas cidades, que não estão preparadas para pessoas que apresentam dificuldades de locomoção, sejam por deficiência ou mobilidade reduzida.

Conhecendo esta problemática, o objeto de estudo desta pesquisa é a Avenida Presidente Nereu Ramos, que está localizada no município de Mafra/SC, pois trata-se de uma via num dos principais acessos à cidade e possui grande fluxo de veículos e de pedestres em virtude das instituições educacionais e empresas nela localizadas.

OBJETIVOS

Conhecer as características da avenida, desenvolvendo um diagnóstico da atual situação com relação aos quesitos de mobilidade urbana sustentável e acessível. Analisar a situação encontrada com base nas normas pertinentes ao assunto. Apresentar propostas de adequação que possam resultar em melhorias de acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida.

⁵ Acadêmico de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: bruno_hgc@hotmail.com

⁶ Doutorando em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR. Mestre em Políticas Públicas UEM - Universidade Estadual de Maringá. Professora da Universidade do Contestado. Campus Mafra.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



MATERIAIS E MÉTODOS

Para verificação das condições de mobilidade urbana, foi desenvolvido estudo de caso na Avenida Presidente Nereu Ramos em de Mafra / SC. Com o uso de softwares específicos, foi desenvolvido o projeto do perfil longitudinal da avenida, da criação de mapas, e dos projetos com as propostas de adequações.

Para a coleta de dados que caracterizassem a avenida foi realizada a visita in loco, com a realização de medidas e registros com fotografias. Para melhor desenvolver a análise, a avenida foi estruturada em 3 trechos que compreendem: Trecho 01 – Da Praça Lauro Muller até a Rua Eugenio Frisch; Trecho 02 – Rua Acássia Negra até o entroncamento da Br 116 e BR 280.

RESULTADOS

A partir dos dados obtidos na visita in loco, e com a comparação com as normas atuais vigentes referentes ao assunto, pode-se conhecer as características locais. Com tais dados pretende-se propor projetos de adequação e melhoria na via.

CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos, foi possível constatar que a mobilidade urbana na Avenida Presidente Nereu Ramos, precisa de algumas adaptações. Foi constatado que a Avenida possui 10,910,00m² de área de passeios, desta quantidade apenas 4.769,50m² metros quadrados estão adequadamente corretos, 3.849,25m² quadrados possuem passeio inadequado para pessoas com mobilidade reduzida e 2.291,25m² sequer possuem passeio.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9050: **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. 3. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. promulgada em 05 de outubro de 1988. Brasília, DF, 1988. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%. Acesso em: 15 maio 2017.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



INSPEÇÃO PREDIAL EM PEQUENAS GRANDES OBRAS

José Carlos Bus⁷
Valdir Antonio Ruthes Junior⁸

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da tecnologia é verificado em todos os campos das ciências. Em construção civil isto não é diferente. A necessidade de aperfeiçoar as edificações e adequá-las, fez com que o homem cria-se um acervo de conhecimentos que possibilita, dentro de certos limites, fazer construções de acordo com a necessidade e em equilíbrio com o meio ambiente. A finalidade da construção é definida pelo proprietário e cabe ao engenheiro civil desenvolver um projeto que garanta um desempenho satisfatório. Este fato, porém, não vem ocorrendo e, em certos casos, gerando um grande número de clientes insatisfeitos. As reclamações são em sua maioria relacionadas as patologias de construções, observadas em diversas edificações. Porém, em todas as épocas, em maior ou menor grau, as edificações não têm apresentado um desempenho satisfatório. (HEERDT, 2016)

Os problemas gerados pelas patologias observadas em edificações se tornaram mais comuns, sendo necessária uma participação mais ampla no estudo relacionado as mesmas. Órgãos internacionais, ligados a pesquisas de construção civil, estão contribuindo de forma significativa, pois a percepção a necessidade de organizar, consolidar e ampliar os conhecimentos nesta área passou da segurança estrutural para uma situação mais ampla. Todas as fases da construção podem gerar patologias. A vida útil das construções está relacionada e redução das patologias, e neste contexto é que se explora a qualidade do concreto (MEDEIROS, 2016)

⁷Acadêmico de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: jcbus.01@gmail.com

⁸Engenheiro civil pela Universidade Federal de Santa Catarina.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



OBJETIVOS

Verificar às patologias considerando o risco oferecido aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio, dentro dos limites da inspeção predial.

MATERIAIS E MÉTODOS

A classificação quanto ao grau de risco de uma anomalia ou falha deve sempre ser fundamentada, conforme limites e os níveis da Inspeção Predial realizada, considerando o grau de risco oferecido.

RESULTADOS

Diante das desconformidades técnicas apresentadas em projetos, desempenho da estrutura e dos sistemas vistoriados e tendo em vista o impacto de desempenho tecnicamente recuperável ou não da funcionalidade da edificação apontamos as incorreções das obras recomendando sanar a sua complexidade:

CONCLUSÃO

As anomalias e falhas constituem não conformidades que impactam na perda precoce de desempenho real ou futuro dos elementos dos sistemas construtivos, e redução de sua vida útil projetada. Podem comprometer, portanto: Segurança; Funcionalidade; Operacionalidade; Saúde de usuários; Conforto térmico, acústico e luminoso; acessibilidade, durabilidade, vida útil, dentre outros parâmetros de desempenho definidos da ABNT NBR 15575

REFERÊNCIAS

IBAPE - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia- Norma de inspeção predial Nacional

MILITITSKY; CONSOLI; SCHNAID, **Patologia das fundações**. 2.ed. Oficina de textos, 2015.



**V SEMANA DE
ENGENHARIA CIVIL**
23 a 28 de outubro de 2017



**NECRÓPOLE DE RIO NEGRO – PR: UMA ANÁLISE DA ATUAL SITUAÇÃO
PARA SUA ADEQUAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO**

Matheus H Grohs⁹
Micheli Maclin Liebel John¹⁰

INTRODUÇÃO

Cemitério deriva do grego *koimetériun*, “dormitório”, e do latim *coemeteriu*, que define o local onde se enterram e conservam os mortos. O cemitério também é conhecido como sepulcrário, necrópole, campo santo entre outros.

No Brasil a implantação dos cemitérios, comumente tem sido feita em terrenos de baixo valor imobiliário ou, com condições ambientais inadequadas.

Conhecendo esta problemática e com o objetivo de minimizar o s impactos ambientais e sociais decorrentes dessa atividade, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em 2003 editou uma resolução estabelecendo prazos para a adequação dos cemitérios.

A cidade Rio Negro – PR, que possui um pouco mais de 30 mil habitantes, tem sua necrópole municipal, localizada na área central do perímetro urbano, a qual é o objeto de estudo desta pesquisa.

OBJETIVOS

Identificar os tipos existentes de cemitérios, analisar a legislação em vigor que trata sobre os assuntos correlacionados a necrópoles, diagnosticar e analisar a atual situação da necrópole municipal da cidade de Rio Negro – PR, e apresentar ações e metas para sua gestão e regularização.

⁹ Acadêmico de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: matheus.grohs@gmail.com

¹⁰ Professora Orientadora. Engenheira Especialista



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



MATERIAIS E MÉTODOS

Será objeto desta pesquisa a necrópole da cidade de Rio Negro/PR.

Para conhecimento da atual situação do cemitério em questão, estão sendo realizados no local estudos planialtimétricos e registro das características individuais das sepulturas. Após estes registros, os dados coletados serão lançados em um software de geoprocessamento, para que as informações geradas auxiliem na gestão cemiterial e na regulamentação deste local.

RESULTADOS

Como resultado até o presente momento, tem-se o mapeamento topográfico parcial da necrópole de Rio Negro/PR, e a tabulação das características individuais das sepulturas.

CONCLUSÃO

A identificação e regularização dos cemitérios é de grande importância, fato que já não pode ser mais ignorados pelas entidades públicas. Sendo assim esta pesquisa terá grande valia no processo de auxílio de regulamentação nas possíveis irregularidades apontadas.

REFERÊNCIAS

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resoluções 335/2003 e 368/2006, 2006.

PACHECO, A.; MATOS.B.A. Cemitérios e meio ambiente. **Revista Tecnologias do Meio Ambiente**. Lisboa, Portugal, a. 7, n. 33, 2000.



**V SEMANA DE
ENGENHARIA CIVIL**
23 a 28 de outubro de 2017



**SISTEMAS DE ANCORAGEM PARA PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS
UTILIZADOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL EM MAFRA E REGIÃO**

Lucas Bergmann¹¹
Ben Hur Giovanni M Capeletti¹²

INTRODUÇÃO

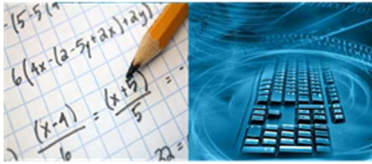
A construção civil tem mostrado um crescimento acentuado no número de acidentes, principalmente queda de nível, “segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), 40% dos acidentes de trabalho no Brasil estão relacionados a quedas de trabalhadores em altura” (TOBIAS, 2016, p. 1). Assim, para proteger os colaboradores e prevenir possíveis acidentes o MTE elaborou a Norma Regulamentadora (NR) 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e a NR 35 – Trabalho em Altura, sendo publicado recentemente pela Portaria MTb n.º 1.113, de 21 de setembro de 2016, o Anexo II na NR35, que trata especificamente dos parâmetros para utilização de sistemas de ancoragem, e define parâmetros a fim de melhorar a segurança dos usuários de sistemas de proteção contra quedas. Conforme Barbosa (2015, p. 109) diz, dentro de um canteiro de obras há várias tarefas que expõem os colaboradores ao risco de queda, por este motivo devemos adotar sistemas de ancoragem adequados à atividade, mas estes sistemas de ancoragem são efetivamente utilizados nos canteiros de obras do município Mafra e região?

OBJETIVOS

- Reconhecer os principais sistemas de ancoragem utilizados nos canteiros de obras da amostragem;

¹¹Acadêmico de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: tecseguranca.lucas@gmail.com

¹²Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Professor no curso Engenharia Civil da Universidade do Contestado



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



- Descrever o formato dos sistemas de proteção contra quedas utilizados nos canteiros de obras e as falhas no atendimento das normas aplicadas;
- Comparar os formatos dos sistemas de proteção contra quedas dos canteiros de obras de Mafra e Região.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para elaboração deste trabalho iniciou-se uma pesquisa bibliográfica que foi desenvolvida com base em material disponível na biblioteca da universidade, material próprio e arquivos digitais, entre eles são: Trabalhos acadêmicos, livros, revistas, artigos científicos e demais materiais que abordam o assunto do trabalho.

O estudo de campo limitou-se a cinco canteiros de obras de Mafra e Região, sendo edificações verticais em concreto armado com fechamento em alvenaria e com no mínimo quatro pavimentos. Observou-se também se as obras estavam em fases semelhantes de execução.

Após estudos bibliográficos elaboraram-se formulários de pesquisa para levantamento de dados em campo, contendo nos formulários itens referentes aos sistemas de ancoragem e equipamentos de proteção individual utilizados nos canteiros de obras, considerando as NRs e NBRs. A pesquisa de campo foi realizada em horário comercial e in loco. Os dados foram levantados em formulário impresso em folha A4. Após pesquisa de campo os dados foram compilados em planilhas do aplicativo Microsoft Excel e Microsoft Word, sendo que os resultados foram apresentados em textos e gráficos comparativos.

RESULTADOS

Dentro da população de amostragem a qual foi pesquisada apenas três dos cinco canteiros de obra possuíam um sistema de ancoragem em utilização para proteção contra quedas dos trabalhadores expostos aos locais com riscos de queda durante o período de pesquisa de campo. Sendo que os três canteiros adotavam sistemas de proteção coletivo e individual contra quedas, sendo adotado somente o



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



dispositivo de ancoragem do tipo “C”, classificado como linha de vida flexível temporária pela ABNT NBR 16325-2:2014.

Também foram observados alguns itens específicos da ABNT NBR16325-1/2:2014 o qual os três canteiros que possuíam sistema de ancoragem não atendiam completamente as exigências, tais como a necessidade de identificação do fabricante do dispositivo e emissão da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de fabricação e montagem.

CONCLUSÃO

Conforme o que foi evidenciado nas pesquisas de campo pode-se concluir que há necessidade de adequações quanto aos sistemas de ancoragem utilizados nos canteiros de obras de Mafra e Região e também se pode notar a importância de um sistema para proteção da vida e integridade física do trabalhador exposto ao risco de queda, responsabilidade a qual cai sobre o Engenheiro Civil responsável pelo canteiro de obras.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16325-1**: Proteção contra quedas de altura Parte 1: Dispositivos de ancoragem tipos A, B e D. Rio de Janeiro, 2014.

_____. **NBR 16325-2**: Proteção contra quedas de altura Parte 2: Dispositivos de ancoragem tipo C. Rio de Janeiro, 2014

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR18**: CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. Brasília, 2015.

_____. **NR 35**: TRABALHO EM ALTURA. Brasília, 2016.

BARBOSA, Filho Antonio Nunes. **Segurança do Trabalho na Construção Civil**. São Paulo: ATLAS S.A., 2015.

TOBIAS, João Carlos. **O segundo maior índice de acidentes por quedas – Trabalho em Altura – NR 35 e ABNT NBR 15.475**. Artigos. São Paulo - SP. Revista Empresário: 2016. Disponível em: <http://revistaempresarios.net/site/o-segundo-maior-indice-de-acidentes-por-quedas-trabalho-em-altura-nr-35-e-abnt-br-15-475/>. Acesso: 13 maio 2017.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



ANÁLISE DE PATOLOGIAS ESTRUTURAIS E CONSTRUTIVAS EM VISTORIAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL COM FINANCIAMENTO PÚBLICO

Leriane Mary Mets¹³
Valdir Antonio Ruthes¹⁴

INTRODUÇÃO

Conforme a norma NBR-13.752/96 – Perícia de engenharia na construção civil, define: atividade que envolva a apuração das causas que motivaram determinado evento ou da asserção de direitos. Se tratando de obras públicas a apuração deve ser mais rigorosa, devido ao fato de serem feitas através de licitação, muitas vezes baseadas em critérios de menor preço, prazos de entrega reduzidos e ausência de fiscalização. Sendo assim, confirma-se que é difícil que não existam problemas nessas obras, restando apenas minimiza-los com pericias e fiscalizações. Desta forma, a necessidade de conhecer os materiais, a execução e seu comportamento se tornam fundamentais, bem como o aprimoramento de profissionais. Assim resultando em redução de número de falhas e patologias, ou uma melhor identificação das mesmas para possíveis reparos.

OBJETIVOS

Identificar os tipos de patologias que mais ocorrem dando suas causas e consequências;

Realizar estudos de caso em obras com financiamento público e levantar suas patologias;

Expor suas patologias, suas causa e consequências, identificando qual a etapa houve possível falha dando o seu grau de risco.

¹³Acadêmico de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: leri.mets@gmail.com

¹⁴Engenheiro civil pela Universidade Federal de Santa Catarina.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



MATERIAIS E MÉTODOS

Para que fosse possível abranger e cumprir com todos os objetivos propostos, se fez necessário a realização de um estudo de caso juntamente com uma pesquisa bibliográfica e documental. Inicialmente foram realizadas as vistorias in loco para encontrar as principais manifestações patológicas, em seguida a revisão bibliográfica a qual se fez necessário para que fosse possível estudá-las mais a fundo, visto que existe uma grande diversidade de manifestações patológicas existente. Para cada obra vistoriada foi criado um roteiro de informações a serem levantadas, baseado no roteiro estabelecido pela Norma de Inspeção Predial Nacional do IBAPE.

RESULTADOS

Foram realizadas visitas in loco nas seguintes obras públicas:

- Escola de Educação Básica Santo Antônio;
- Centro de Educação do Município de Mafra (CEMMA);
- Capela Mortuária de Mafra;
- Prefeitura Municipal de Mafra;
- Arquivo Morto Prefeitura Municipal de Mafra.

CONCLUSÃO

Conclui-se com essa pesquisa que a maioria das obras públicas possuem algum tipo de patologia, principalmente pelo fato de serem feitas através de licitações e muitas vezes serem feitas com prazos curtos e valores reduzidos e falta de acompanhamento, o que ocasiona as patologias. Portanto as vistorias e perícias com regularidade se faz necessário para que tais problemas sejam prevenidos, pois muitas vezes em obras públicas, as reformas e reparos posteriores é quase inexistente.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



REFERÊNCIAS

IBAPE. **NORMA DE INSPEÇÃO PREDIAL NACIONAL**. São Paulo. Disponível em: [http://www.ibape-sp.org.br/arquivos/Norma-de-InspecaoPredial% 20Nacional-aprovada-em-assembleia-de-25-10-2012.pdf](http://www.ibape-sp.org.br/arquivos/Norma-de-InspecaoPredial%20Nacional-aprovada-em-assembleia-de-25-10-2012.pdf). Acesso em: 16 out 2017.

Brasil. Tribunal de Contas da União. **Obras públicas: recomendações básicas para a contratação e fiscalização de obras públicas** / Tribunal de Contas da União. – 3. ed. Brasília: TCU, SecobEdif, 2013. Disponível em: < <http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A24D6E86A4014D72AC81F35437&inline=1>>. Acesso em: 10 maio. 2017

RIPPER, Thomaz; SOUZA, Vicente Custódio Moreira de. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 2009.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



ANÁLISE E DIMENSIONAMENTO DE FUNDAÇÃO PROFUNDA NO MUNICÍPIO DE RIO NEGRO/PR

Fabiana Zeithammer Alves¹⁵
Valdir Antônio Ruthes Junior¹⁶

INTRODUÇÃO

O superdimensionamento de fundações é um tema com pouca ênfase na engenharia civil, mas há diversos exemplos de edificações as quais sofreram o superdimensionamento desse elemento. No presente trabalho será realizado o redimensionamento e demonstração de cálculo de uma fundação profunda, localizada no município de Rio Negro, Paraná. Sendo recalculada parcialmente a carga estrutural, utilizando como base o projeto existente e definindo para a carga o tipo de fundação adequada. Com base em métodos semi-empíricos e normativas brasileiras para o dimensionamento, reconhecimento de solo e cálculo de fundações, buscando otimizar recursos e dimensionando de maneira a resistir suficientemente os esforços aplicados sobre essa.

OBJETIVOS

Dimensionar a fundação profunda por estaca hélice contínua, utilizando solicitações de cargas e caracterização de solo já existentes, o procedimento proposto é uma compilação de dois métodos semi-empíricos brasileiros, Décourt-Quaresma e Aoki-Velloso, buscando adotar o valor mais conservador entre eles. Os resultados obtidos serão comparados com dados existentes e a partir desse comparativo será apresentada análise da discrepância entre resultados.

¹⁵Acadêmico de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: fabianazalves@outlook.com

¹⁶Engenheiro civil pela Universidade Federal de Santa Catarina.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto é embasado em edificação contemplando um bloco com área edificante total de 3.934,47 m², divididos em quatro pavimentos. Na concepção do projeto, a proposta para construção da edificação foi uma estrutura de concreto armado, por apresentar a melhor relação custo benefício, a fundação executada com base no dimensionamento primitivo de cargas do projeto arquitetônico foi definida e dimensionada fundação hélice contínua, essa opção será mantida nesta pesquisa, porém redimensionado, fuste e profundidade. Para a análise dessa fundação, serão respeitadas cargas e solicitações apresentadas em projeto, bem como a sondagem geotécnica realizada. Para fins de cálculo, serão empregados todos os segmentos de sondagem apresentados, resultando em um total de 8 furos de sondagem. A metodologia de cálculo utilizada é a compilação e adoção do resultado mais crítico apresentado entre o método Décourt-Quaresma e Aoki-Velloso. Ambos autores iniciam sua metodologia pelo equacionamento matemático para dedução da capacidade de carga, equilibrando as forças, ou seja, buscando apresentar um cálculo conservador para evitar possíveis erros causados por condições adversas de aplicação ou de solo, a carga aplicada sobre o bloco de fundação será majorada utilizando o coeficiente 2.

RESULTADOS

Foi possível observar que a diferença de metodologia adotada pode trazer discrepância aos resultados fornecidos e que a análise criteriosa com embasamento em normas técnicas pode reduzir o consumo. Considerando edificações como a citada, a qual ultrapassa milhões, quaisquer esforços para redução de custos são válidos e apropriados. Nessa pesquisa foi possível reduzir em 52.345,64 kg a utilização de aço, 44,07%, os quais representam uma redução de 84,38% do valor previamente contratado, o investimento com o processo executivo hélice contínua, representou uma redução de 9 dias de perfuração e concretagem das estacas,



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



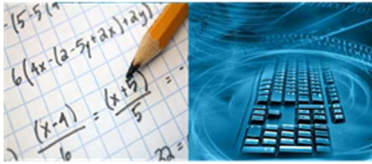
simulou também em minoração de 29,82% o uso de concreto para o elemento estaca, se comparado ao proposto em projeto.

REFERÊNCIAS

AZEREDI, Hélio Alves de. **O edifício até sua cobertura**. São Pulo Fabris, Annateresa. Fragmentos Urbanos. São Paulo, 2000.

KASSIMALI, Aslam. **Análise Estrutural**. 5. ed. São Paulo: Cengag Learning, 2015.

LEET, Keneth M.: UANG, Chia-ming; GILBERT, Anne M. **Fundamentos da análise estrutural**. 3 eds. Porto Alegre: Amgh, 2010.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS

Gustavo Schelbauer¹⁷
Olaf Graupmann¹⁸

INTRODUÇÃO

Os revestimentos argamassados são empregados em muitas situações no ramo da construção civil, sejam eles em revestimentos internos ou externos, sendo de extrema importância para uma boa vedação, proteger contra intempéries e também são responsáveis pela regularização e efeitos estéticos das paredes.

Porém, devido a diversos fatores, os revestimentos argamassados não agem de acordo com o previsto, gerando manifestações patológicas em sua superfície.

De acordo com Sahade (2016), mais de 60% dos processos judiciais contra construtoras e engenheiros civis estão relacionados a problemas encontrados em revestimentos, sendo este um dos maiores geradores de custos pós-obra.

Sahade (2016) ainda complementa que na maioria dos empreendimentos os revestimentos são escolhidos levando em consideração os padrões estéticos, deixando em segundo plano os fatores técnicos do material. Outro fator apresentado por Sahade são problemas causados pela execução deficiente, criando condições favoráveis para o surgimento de patologias.

Diante dos fatos apresentados, fica evidente a necessidade de preocupar-se com esta carência de mercado ligado as patologias de revestimentos, tornando de grande importância o estudo do surgimento e tratamento das patologias em revestimentos argamassados.

¹⁷Acadêmico de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: gustavoschelbauer@icloud.com

¹⁸Professor Mestre do curso de Engenharia Civil da Universidade do Contestado Campus Mafra e Canoinhas. E-mail: eugraupmann@yahoo.com.br



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



OBJETIVOS

- Realizar um estudo sobre manifestações patológicas em revestimentos argamassados;
- Analisar as causas das manifestações patológicas nos revestimentos argamassados;
- Verificar as possibilidades para correção das áreas afetadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa tem como base o estudo bibliográfico referente as manifestações patológicas em fachadas que utilizam revestimento argamassado. Para isto, foram analisadas as manifestações patológicas que ocorrem com maior frequência na situação estudada.

Para a realização do estudo foram necessários materiais disponíveis na biblioteca da universidade, acervo próprio e arquivos digitais. Entre estes materiais foram utilizados: livros, normas técnicas, artigos científicos e revistas

Na fase de estudo em campo a pesquisa limitou-se a análises em edificações que apresentavam manifestações patológicas em sua fachada, fazendo o estudo das origens e possíveis tratamentos.

RESULTADOS

Com base na pesquisa bibliográfica, foi possível esclarecer diversos pontos relacionados ao surgimento e tratamento das manifestações patológicas em revestimentos argamassados. Segundo Helene (1993) é possível afirmar que as principais causas estão relacionadas as variações térmicas, variações de umidade, cargas excessivas, agentes biológicos e químicos. Porém o surgimento também pode ocorrer devido a erros executivos, como por exemplo, argamassas mal dosadas, materiais de má qualidade e espessuras excessivas.

Com relação as variações térmicas, Thomaz (1989) cita que podem ocorrer fissuras devido a mudança dimensional dos materiais, podendo ser efeitos de



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



dilatação ou contração. Como o movimento de dilatação ou contração não é livre, devido as restrições impostas pelos vínculos, ocorre o surgimento de tensões, com isto podendo gerar fissuras no revestimento.

Para Thomaz (1989), em alguns casos, as fissuras causadas pela umidade se assemelham as causadas por variações térmicas, isso se deve ao fato dos materiais presentes nos revestimentos absorverem a água, causando a expansão e consequentemente ocasionando na mudança dimensional dos materiais.

Algumas das manifestações patológicas tem origem na execução do revestimento, como por exemplo a falta da aplicação da camada de chapisco ocasionará em perda de aderência do revestimento à base, podendo vir a ocorrer o deslocamento.

As manifestações patológicas vão muito além das consequências estéticas geradas na edificação, elas podem comprometer as principais funções do revestimento, como a estanqueidade e proteção contra intempéries, portanto é de grande importância a preocupação com o estudo da origem e tratamento.

CONCLUSÃO

Diante do que foi exposto é possível identificar a importância do estudo e tratamento das manifestações patológicas e a necessidade do cuidado durante execução do revestimento.

Como as consequências vão muito além do efeito estético negativo, sempre que houverem anomalias é necessário tomar providências quanto ao seu tratamento.

Como as obras de reparo destas patologias geralmente são difíceis, conclui-se que é de responsabilidade do profissional de engenharia civil estudar sobre as causas e origens do problema, a fim de prevenir o surgimento das manifestações patológicas



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



REFERENCIAS

HELENE, P. R. L. **Contribuição ao estudo da corrosão em armaduras de concreto armado.** Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica da USP. São Paulo, 1993

SAHADE, Renato. **Patologia dos revestimentos de Fachada**, 2016. Disponível em: <<http://renatosahade.eng.br/curso-de-patologia-dos-revestimentos-de-fachada/>>. Acesso em: 04 ago. 2017

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifícios**: causas, prevenção e recuperação. São Paulo: Pini, 1989.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE MADEIRA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE MAFRA, SANTA CATARINA

Iasmin Rivelles¹⁹
Olaf Graupmann²⁰

INTRODUÇÃO

No Brasil, a construção civil representa uma das atividades econômicas mais desenvolvidas e viáveis economicamente de um país, mas para que isso aconteça, está gerando um consumo exagerado de energia e processos que causam grandes impactos ao meio ambiente. A estimativa de produção de RCD varia entre 130 e 3.000 kg/hab. ano e no Brasil a estimativa é de 230 kg/hab. Ano até 760 kg/hab. Ano (PINTO,1999). É indispensável para a qualidade de gestão ambiental nos centros urbanos, o gerenciamento correto dos resíduos sólidos de construção nos canteiros de obra de pequeno, médio e grande porte, assim reduziria significativamente custos sociais, financeiros e ambientais e devem ser gerenciados a partir do projeto a sua destinação final. Hoje em dia existe várias opções para que os resíduos tenham uma destinação adequada mas não é realizada devido ser inviável financeiramente, por problemas de logísticas ou pela falta de tecnologia para tornar a ideia de destinação viável, com isso resulta a grande quantidade de resíduos descartadas sem tratamento adequado (NAGALLI, 2013).

OBJETIVOS

Realizar um levantamento de dados quantitativos referentes os resíduos de madeira de uso temporário, analisando a quantidade gerada em obras residenciais de 30m² a 500m², de alvenaria com até 2 pavimentos, nos bairros mais populosos na cidade de Mafra - SC.

¹⁹Aluna curso de Engenharia Civil da Universidade do Contestado campus Mafra. E-mail: i.rivelles@yahoo.com.br

²⁰Professor Mestre do curso de Engenharia Civil da Universidade do Contestado Campus Mafra e Canoinhas. E-mail: eugraupmann@yahoo.com.br



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



MATERIAIS E MÉTODOS

Por se tratar de um estudo de caso a pesquisa será realizada através do método de raciocínio indutivo e pesquisa de campo, pois para chegar aos resultados esperados serão realizados levantamentos e observações em campo. Será realizada também pesquisa bibliográfica com base em diversos livros e artigos do assunto. Serão utilizados os métodos quantitativos e qualitativos, pois se pretende avaliar obras em todos os sentidos desde a compra da madeira, seu uso até o descarte. A pesquisa exploratória será realizada através de coleta de dados. Serão realizados levantamentos de dados juntamente com a Prefeitura Municipal de Mafra e a empresa terceirizada responsável pelo recolhimento dos RCD's na Cidade de Mafra. Os métodos comparativos serão através dos questionários aplicados, para que se chegue aos resultados esperados e neles sejam feitos os comparativos através de gráficos, para analisarmos as situações que estão sendo empregados nas obras da cidade de Mafra.

RESULTADOS

O questionário foi aplicado em 50 obras na cidade de Mafra - SC, e respondido por mestre de obras, pedreiros ou proprietários que no dia da visita estavam em suas obras averiguando o local, todos os entrevistados se prontificaram a responder o questionário. A cidade de Mafra.SC, não possui um plano de gerenciamento de resíduos de construção civil, sendo apenas 30% com descarte adequado, como doação a empresas para reutilização ou pela empresa terceirizada contratado pelo proprietário da obra para recolhimento de resíduos sólidos da construção pela forma de caçamba temporária, e 70% não fazem o descarte adequado, sendo unânime a respostas com a destinação como lenha de uso próprio para queimar em fogão a lenha, churrasqueiras, etc.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



CONCLUSÕES

Este trabalho teve como foco realizar um levantamento das quantidades de resíduos de madeiras descartadas pelas obras que possuem alvará de construção na cidade de Mafra, para tanto as obras de até 100m² estimou 59m³ de resíduos de madeira, para as obras de 100m² a 200m² - 40,50m³ de resíduos, as obras de 200m² a 300m² - 37m³ de resíduos e as obras acima de 300m² uma quantidade de 17m³ de resíduos, identificando assim um total de 153,5m³ de resíduos de madeira. Considerando que foi analisado um total de 50 obras, totalizando 6.765,62 metros quadrados de obras perfazendo assim em média um total de 3,07 metros cúbicos de resíduos por obras residenciais.

Segundo dados da pesquisa realizada as formas de descarte que se emprega neste momento na cidade, conforme dados obtidos pelo questionário é o uso de forma particular para queima em fogão a lenha ou caldeiras em hotéis e indústrias, sendo essa a opção mais viável já que não existem fiscalização e exigência da contratação de caçamba temporária, o descarte quando contratada a empresa dá o mesmo destino que o proprietário pode fazer sem custo, pelo motivo de não haver uma área de transbordo autorizada na cidade, para triagem e reciclagem destes materiais ou uma regulamentação que normatiza o descarte de resíduos de construção civil.

As leis e normas que fiscalizam e decretam soluções de descartes e reciclagem dos resíduos, as resoluções e a Lei Municipal, juntamente com as políticas e estratégias públicas municipais direcionadas a reciclagem dos resíduos da construção civil, infere-se propor um modelo de gestão de resíduos adequado para a cidade, fazer uma padronização para que os resíduos da construção civil sejam alocados em locais apropriados para seu reaproveitamento ou reciclagem, diminuindo assim os depósitos irregulares.

A importância deste entendimento e conseqüentemente nos cumprimentos, pois umas das maiores dificuldades encontradas por partes dos responsáveis pelas obras é no descarte da madeira, que os mesmos visam ser inadequada apenas para queima de uso particular.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017

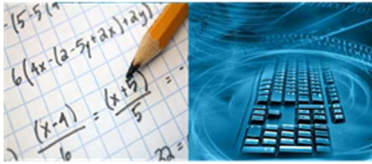


Sugere-se então a realização pelo órgão municipal Mafrense a criação de leis e normas que regulamentem o descarte e o recolhimento dos resíduos de construção civil no município, que se torne possível a elaboração de um Plano de Gerenciamento de resíduos sólidos provenientes da construção civil, deste modo o gerenciamento dos resíduos começam a existir, a fiscalização será mais ampla sendo obrigatoriedade dos construtores seguirem as normas, assim tornando o setor da construção civil na cidade de Mafra mais sustentável.

REFERÊNCIAS

NAGALI, André. **Resíduos de Madeira na Construção**: Oportunidade ou Perigo? Prefeitura Municipal de Mafra/Secretaria Municipal de Obras, 2017. Mafra/Prefeitura de Mafra-SC.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo, 1999.



**V SEMANA DE
ENGENHARIA CIVIL**
23 a 28 de outubro de 2017



**AQUISIÇÃO DE DADOS DE VIBRAÇÕES MECÂNICAS EM VIGAS USANDO
INTERFACE DE BAIXO CUSTO**

Luis Gustavo Weigert-Machado²¹
Mateus Rauen²²

INTRODUÇÃO

Para ser possível o monitoramento de estruturas que estão submetidas a constantes vibrações, e até mesmo para determinar coeficientes de segurança com maior precisão, são usados sistemas de aquisição de dados, que capturam as deformações e vibrações mecânicas usando sensores e transdutores de sinais. Estes sinais são analisados por softwares, que podem informar dados que contribuam com o especialista para tomada de decisões a respeito da vibração e cargas acidentais de projeto. Equipamentos profissionais são onerosos, e um equipamento de baixo custo pode suprir os requisitos básicos, como a identificação das frequências de vibração. Neste trabalho será apresentado um sistema de aquisição de dados para análise de frequência de vibração livre amortecida usando componentes eletrônicos de baixo custo, e os resultados serão comparados com um aquisitor de dados comercial, o modelo analítico, e um modelo numérico para validar seu funcionamento. Foram usados *strain gauges* e acelerômetros de baixo custo como sensores, um equipamento projetado com componentes baratos para aquisição de dados, e os sinais capturados serão analisados em um computador pessoal usando Matlab e Python.

²¹Acadêmico de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: luis.gustavo.weigert@gmail.com

²²Mestrado em Métodos Numéricos em Engenharia pela Universidade Federal do Paraná. Professor da Universidade do Contestado E-mail: mateusrauen@gmail.com



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



OBJETIVOS

Objetivo Geral

Analisar o fenômeno de vibração livre em vigas metálicas engastadas criando um sistema de aquisição de dados de baixo custo.

Objetivos Específicos

- Criar um equipamento de aquisição de dados para fins experimentais usando componentes de baixo custo;
- Usar sensores e transdutores de baixo custo;
- Analisar o fenômeno de vibração livre em estruturas engastadas.
- Comparar os resultados deste equipamento construído com um aquisitor de dados comercial e com ensaios numéricos e resultados analíticos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra usada durante os experimentos foi uma viga de aço engastada em um banco rígido, com módulo de Young próximo a 176GPa. Para a análise analítica do experimento foi encontrada a equação da frequência de vibração natural da viga engastada, e para sua validação foi criado um modelo isogeométrico de 4ª ordem usando 98 graus de liberdade.

O próximo passo foi construir o DAQ (aquisitor de dados) de baixo custo. Para isto foi usado um microcontrolador ATmega328, para receber e enviar os sinais de um *strain gauge* e um acelerômetro digital, enviando os sinais de vibração adquiridos para um algoritmo de processamento digital de sinais em execução em um computador de mesa. O transdutor *strain gauge* exigiu um amplificador de instrumentação e um circuito ponte de Wheatstone para amplificar seu sinal e enviar para o microcontrolador. O acelerômetro utilizado não exigiu circuitos extras.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



O algoritmo desenvolvido basicamente usa um filtro Butterworth para filtrar os sinais recebidos dos transdutores, e com os sinais filtrados, as frequências foram obtidas usando uma transformada rápida de Fourier (FFT) usando seus picos nos diagramas de magnitude.

Para comparar os resultados foi usado um DAQ comercial (Lynx ADS2000) como referência, e então comparado com o DAQ de baixo custo desenvolvido. Foram utilizados dois *strain gauges* com as mesmas características, colados paralelamente na viga metálica, sendo configuradas as mesmas frequências de amostragem em ambos os DAQ. E finalmente foram feitos três testes fazendo a viga metálica vibrar por 35 segundos.

RESULTADOS

As frequências de vibração encontradas usando o DAQ desenvolvido (usando *strain gauge* e acelerômetro) e o comercial (usando *strain gauge*) foram as mesmas, apresentando 11,3141133087495Hz.

O pior caso, ou seja, o maior erro MSE encontrado entre o modelo numérico e os experimentos foi $E = 0,000613507331129$, e o maior erro MSE entre o modelo numérico e experimental foi $E = 0,000613478043357$.

CONCLUSÃO

O DAQ de baixo custo mostrou um ótimo desempenho para leituras de frequências em vigas metálicas, pois os resultados dos dois DAQ foram analisados usando sistema numérico de dupla precisão e apresentaram os mesmos resultados. Na análise entre os modelos analítico e numérico foi observado erro $E-4$, devido ao material usado para o experimento e suas características geométricas medidas com baixa precisão. O DAQ proposto é experimental, e pode ser melhorado usando um conversor analógico para digital superior a 10bit do ATmega328, e sendo usado mais portas do microcontroladores para ter mais aquisições de dados ao mesmo tempo.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



REFERÊNCIAS

BOTTEGA, W. J. **Engineering Vibrations**. 1. ed. CRC Press, 2006.

BOYES, W. **Instrumentation Reference Book**. 4. ed. Butterworth-Heinemann/Elsevier, 2010.

CHENG, F. Y. **Matrix Analysis Of Structural Dynamics**. 1. ed. CRC Press, 2000. (Civil and Environmental Engineering).

OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER R. W.; BUCK, J. R. **Discrete-Time Signal Processing**. 2. ed. Prentice Hall, 1999. (Prentice-Hall Signal Processing Series).

RAUEN, M. **Análise Isogeométrica aos Problemas de Vibração Livre na Mecânica das Estruturas**. [S.l.]: Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, 2014.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



APLICAÇÃO DO SOFTWARE PROJECT: CRONOGRAMA DE OBRAS

Langer, Jacqueline de Oliveira²³
Fernando Beneton Thiele²⁴

INTRODUÇÃO

Ao iniciar uma obra, conhecer o tempo de duração das etapas é extremamente importante. Dessa forma, é relevante planejar com detalhes os serviços que serão executados em todas as fases do projeto.

Essa organização das etapas dos trabalhos, permitem a compra de materiais, mão de obra e equipamentos no momento correto. Caso realizado alguma etapa depois do momento planejado, irá atrasar a obra e, se ocorrer antes do tempo, poderá haver perda de materiais no estoque ou arcar com mão de obra e equipamentos que acabam ficando parados na obra, ou seja, sem uso.

Dessa forma, é elaborado o cronograma físico, o qual tem objetivo definir o prazo de cada etapa da obra. Os cronogramas físicos podem ser elaborados de diversas formas, como por exemplo: Cronograma de Barras (Gantt), Cronograma de Barras Inclinadas (linha de balanço), PERT/CPM e utilizando o software Project, o qual este trabalho tem intenção de utilizar no estudo de caso.

O Microsoft Project é um software de gerenciamento que é utilizado para planejar, programar e representar de forma gráfica as etapas de projeto e/ou cronograma. Além disso, é possível recalcular de forma rápida o cronograma e permitir observar as mudanças que uma etapa pode afetar nas demais.

Um cronograma bem elaborado é fundamental para atender os prazos, controlar o financeiro, programar compras, gerir e contratar mão-de-obra e prevenir conflitos entre as atividades.

Com o auxílio de software de gerenciamento, podemos desenvolver um cronograma que mostra de forma gráfica, em linha do tempo, o início e término de

²³Acadêmico de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafrá. E-mail: langerjacque@gmail.com

²⁴Especialização em Gerenciamento de Obras pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Professor Universitário da Universidade do Contestado.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



cada uma das etapas da obra. A qualquer momento, é possível verificar com rapidez o andamento das diversas frentes de serviço. Também sendo possível definir prioridades e concentrar o foco nas equipes que eventualmente estejam mais atrasadas em relação às demais.

OBJETIVOS

- Apresentar as vantagens da utilização do MS – Project no controle e execução de obra.
- Identificar os benefícios da elaboração de cronograma físico-financeiro detalhado;
- Apresentar o modelo de cronograma de obras utilizado pela Caixa Econômica Federal;
- Demonstrar a aplicação do software MS Project 2016 na elaboração de cronograma de obras;
- Comparar, através do estudo de caso, o cronograma de obras da Caixa Econômica Federal e desenvolvido pelo MS Project;
- Ilustrar o cronograma físico-financeiro desenvolvido no estudo de caso pelo MS Project.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o estudo de caso, será utilizado um projeto residencial de aproximadamente 270 m², cedido pelo Arquiteto Rogério de Moraes, o qual além do projeto arquitetônico, contém o cronograma e memorial descritivo elaborado no padrão exigido pela Caixa Econômica Federal, nos programas de financiamento habitacional.

Dessa forma, através do software Project, será compatibilizado o referido cronograma, especificando, além das etapas executivas, a previsão de tempo para cada frente de serviço, bem como o valor de cada item.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



RESULTADOS

Através da tabulação dos dados do cronograma da Caixa no software Project, pretende-se obter os seguintes resultados:

- Identificação das tarefas;
- Sequenciamento das atividades;
- Estimativa de recursos;
- Estimativa de duração.

CONCLUSÃO

A partir dessas etapas, o software apresenta a importância de cada atividade, a qual depende uma da outra, por exemplo, e a partir de cada etapa, é exibido um gráfico (chamado gráfico de Gantt) que mostrar o chamado caminho crítico, pois qualquer atraso nessas atividades poderá atrasar o projeto.

Dessa forma, com o uso do Project é possível desenvolver um cronograma realmente detalhado, ao contrário do atualmente utilizado pela Caixa Econômica Federal, informando tanto ao cliente quanto ao executor, as etapas executivas e obtendo um controle real da obra.

REFERÊNCIAS

DIAS, Paulo Roberto Vilela. **Engenharia de custos**: uma metodologia de orçamentação para obras civis. 9. ed. Rio de Janeiro. 2011

WACHHOLZ, Kayo. **Cronograma físico-financeiro de uma casa**. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/construtorawachholz/servicos/cronogramas>>. Acesso em 14.mai 2017.



**V SEMANA DE
ENGENHARIA CIVIL**
23 a 28 de outubro de 2017



**ANÁLISE DAS CONDIÇÕES VIÁRIAS – ADERÊNCIA E SINALIZAÇÃO EM
PONTOS CRÍTICOS NA RODOVIA BR 116/PR/SC**

João Lourival Langer Junior²⁵
André Martins Supp²⁶

INTRODUÇÃO

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde, acidentes de trânsito são as principais causas de mortes não naturais em todo mundo. Além disso, estima-se que o número de acidentes com vítimas fatais nas estradas em todo o mundo pode chegar a 1 milhão por ano até 2030.

Dessa forma, o tratamento nos pontos de acidentes, considerados como pontos críticos, auxiliam na diminuição dos acidentes de trânsito, mas principalmente na severidade destes.

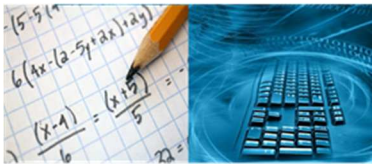
Nesse sentido, o respectivo estudo deste trabalho será realizado na Rodovia BR 116/PR/SC, avaliando as condições de aderência do pavimento e da sinalização, equalizando o histórico de acidentes e identificando os pontos críticos por segmentos, através da severidade dos acidentes.

OBJETIVOS

Analisar as condições viárias, quanto a aderência do pavimento e retrorrefletividade das sinalizações em pontos críticos e propor soluções para reduzir o número de acidentes e/ou minimizar a gravidade destes.

²⁵Acadêmico de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: joao.langer@gmail.com

²⁶Graduação em Engenharia Civil pela Universidade do Extremo Sul Catarinense.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo será realizado na Rodovia BR 116/PR/SC, a qual é concessionada à Autopista Planalto Sul. Assim, mediante autorização da área responsável, serão utilizados os dados de acidentes de trânsito registrados no período de janeiro de 2016 a setembro de 2017.

Conforme recomenda o Manual de Procedimentos para o Tratamento de Locais Críticos de Acidentes de Trânsito do Ministério dos Transportes, inicialmente se faça a identificação e hierarquização dos locais críticos em termos de acidentes de trânsito, enfatizando-se sua severidade. O passo seguinte consiste na identificação dos fatores que possivelmente contribuíram para os acidentes.

O ensaio com Pêndulo Britânico, norma ASTM E303-93, tem objetivo medir a resistência de superfícies de pista molhada para derrapagem, simulando a derrapagem entre o pneu de um veículo a uma velocidade de aproximadamente 40 a 50km/h.

O ensaio de Mancha de Areia, conforme norma ASTM-E 965, consiste do espalhamento no pavimento de um volume conhecido de 25000 mm³ de areia natural limpa e seca. Este espalhamento é realizado por sapata circular padronizada, até o preenchimento total das rugosidades do revestimento, em formato circular, onde se mede o diâmetro em quatro direções.

Para a avaliação da retrorrefletividade da sinalização horizontal é a NBR 14723/2013. De acordo com a norma a avaliação é realizada com equipamento calibrado e com vedação de luz solar. As medições são realizadas posicionado o equipamento no sentido do fluxo do tráfego, livre de pedras ou demais, umidades ou resíduos que possam comprometer a avaliação.

Para determinar a retrorrefletância da sinalização vertical (placas em solo e aéreas) é realizado conforme preconiza a norma NBR 15426/2013. A norma esclarece que as medições devem ser realizadas colocando o retrorrefletômetro em contato com a face da película da placa a ser avaliada.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



RESULTADOS

A partir dessa segmentação, foram iniciados os ensaios de aderência do pavimento pelo método da Mancha de Areia e Pêndulo Britânico, o qual concluiu-se que o trecho avaliado apresenta uma textura grossa e valor de resistência à derrapagem rugosa, os quais ambos estão perfeitamente dentro dos padrões exigidos em norma, assim não comprometendo a segurança e conforto do condutor.

Na questão de sinalização horizontal e vertical, seguindo os preceitos ditados em norma, os valores de retrorrefletância vertical obtidos, estão de acordo com para cada tipo e cor de película refletida que as placas devem apresentar. Para as faixas de bordo e eixo avaliadas, no item de refletância horizontal, estas também apresentaram índices superiores ao exigido no contrato de concessão da rodovia, o qual rege o parâmetro de desempenho desse item.

CONCLUSÃO

Diante disso é possível concluir que a qualidade física do pavimento e das sinalizações, estão em condições admissíveis de uso, considerando que se trata de local que possuem certo desgaste devido ao seu grande volume de tráfego, por se tratar de uma região de grande influência comercial para o setor de transporte rodoviário. No entanto, a rodovia deve receber manutenção periódica a fim de evitar que as condições adversas, passem a ser condicionantes de insegurança e desconforto para os usuários.

Desse modo, entende-se que os acidentes ocorridos nos locais de estudo, possivelmente devem ter ocorridos em razão de causas adversas, como imprudência, excesso de velocidade, desatenção, ou seja, ocorridos em razão do fator humano ou problemas com os veículos.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 10697**: Pesquisa de acidentes de trânsito. Rio de Janeiro, 1989.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



BRASIL. Ministério dos Transportes. **Procedimentos para o Tratamento de Locais Críticos de Acidentes de Trânsito**. Brasília. 2002.

Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER). **Guia de redução de acidentes com base em medidas de engenharia de baixo custo**. Rio de Janeiro, 1998. Disponível em: <http://ipr.dnit.gov.br/normas-emanuais/manuais/documentos/703_guia_de_reducao_de_acidentes.pdf>. Acesso em 27.set.2017.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



RESTAURO – CASA ANDRZEJEWSKI

Larissa Cislinski Maciel²⁷
Olaf Graupmann²⁸

INTRODUÇÃO

Sabe-se que os bens culturais compõem um meio essencial na formação das sociedades, pois são frutos dos testemunhos das diferentes culturas, pensamentos e ideais das pessoas que por ali passaram e dessa maneira deixaram registradas a sua identidade.

Dessa forma, apresenta-se a necessidade da recuperação da Casa Andrzejewski, bem tombado em âmbito nacional, pelo Iphan, localizada no núcleo de Alto Paraguaçu, Itaiópolis.

Além de preservação de história e cultura do povo que ali habitou outros aspectos precisam ser levados em consideração, como afirmam Ghirardello e Spisso (2008) “A preservação e o reuso de edifícios e objetos contribuem para a redução de energia e matéria-prima necessárias para a produção de novos”, quando tratamos sobre restauro, precisamos ter o olhar atento para todos os benefícios que essas intervenções podem trazer.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Compreender o funcionamento de uma obra restauro desde o projeto a execução.

²⁷Acadêmica de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra.

²⁸ Professor Mestre do Curso de Engenharia Civil DA Universidade do Contestado. UnC

Anais da V Semana de Engenharia Civil, UnC Mafra

ISBN: 978-85-63671-70-7



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



Objetivos Específicos

- Compreender o funcionamento de um projeto de restauro de um bem tomado pelo Iphan.
- Entender as técnicas utilizadas para manter os aspectos construtivos da edificação.
- Acompanhar as etapas de execução do restauro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização da pesquisa foram utilizados três métodos de pesquisa, sendo a primeira pesquisa bibliográfica, para que haja um bom conhecimento teórico. Para Fonseca (2009 p. 32): “Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto”.

Alguns dados da pesquisa serão reunidos através da compilação de materiais fornecidos pela Secretaria Municipal da Cultura, desde fotos, documentos referentes ao tombo da edificação, memoriais executivos e projetos.

“A pesquisa documental recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias” (FONSECA, 2002, p. 32).

RESULTADOS

O início desse projeto começou com os primeiros procedimentos de restauro das fachadas já que a mesma apresentava vários problemas devido ao “craquelamento” da tinta, manchas de umidade e sujidades generalizadas.

Para a corrigir essas falhas foi executado procedimentos de limpeza, onde toda a vegetação foi removida de forma mecânica, onde havia vegetação de maior porte foi aplicado herbicidas, para que depois de secas fossem retiradas as raízes e folhagens.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



No processo de remoção de tinta nos pontos onde não havia pintura mural, primeiramente foi executado uma limpeza a seco, onde são utilizados pincéis e escovas e onde ainda permaneceram manchas foi lavado com água e produto adequado.

Após da primeira fase da limpeza concluída, a parte onde havia destacamento da tinta acrílica, foi raspado e preparado o reboco com um neutralizador de alcalinidade

Outro processo extremamente cuidadoso que foi executado na edificação foi o estuque, no revestimento dos forros da varanda, o processo do restauro desse forro, baseou-se na retirada de todo o material que estava deteriorado devido ao tempo e exposição a umidade. Após foram colocadas todas as combotas, barroteamento e as taliscas, onde todos foram borrifados com uma calda cupincida.

A pré-consolidação foi iniciada com a aplicação através de trinchas de uma aguada de cal virgem para a recristalização do estuque para melhorar a aderência, para a consolidação é aplicada uma pasta de cal, areia, pó de mármore e água, então aplicada uma tela e novamente essa paste de cal de forma mais espessa.

CONCLUSÃO

Levando em conta o que foi observado, podemos perceber que todo o processo de restauro é extremamente cuidadoso, para manter todos os aspectos construtivos que foram utilizados na época da construção original, desde modelos construtivos a os materiais a serem utilizados.

Todo esse trabalho, o qual necessita-se de muita dedicação e tempo para a execução de todo esse restauro, é de extrema relevância, considerando a importância desse bem edificado para a história não apenas de uma comunidade, mas também para toda uma nação, pois muito desse processo construtivo veio para o Brasil através das pessoas que imigraram para cá, construindo a nossa identidade



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



REFERÊNCIAS

ARQUITETURA, Sousa Guerra. **Projeto de Restauro da Casa Andrzejewski: Projeto Executivo - Memorial Descritivo**. Porto Alegre, 2013.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GHIRARDELLO, Nilson; SPISSO, Beatriz (Org.). **Patrimônio Histórico: Como e por que preservar**. 3. ed. Bauru: Canal 6, 2008.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



ANÁLISE DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DO CONCRETO USINADO: COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE MOLDAGEM REMOTA E MOLDAGEM *IN LOCO*, COM APLICAÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE CURA

Alan Mateus da Silva²⁹
Fernando Beneton Thiele³⁰

INTRODUÇÃO

O Concreto é o material mais utilizado na construção civil, basicamente sua composição é de material aglomerante, agregado miúdo, agregado graúdo e água. Tem como principal característica sua alta resistência a compressão.

Sendo o controle tecnológico do concreto de grande importância, observa-se o ensaio à compressão de corpos de prova cilíndricos como o principal indicador de qualidade do concreto.

O estudo consiste no comparativo entre os resultados de ensaios de compressão nos corpos de prova moldados em obra e a moldagem remota, método em que a amostra é coletada na obra e transportada até o laboratório da central dosadora para ser moldado. Também serão verificados os resultados de compressão dos corpos de prova curados nas mesmas condições da obra e CPs com cura realizada em tanque de imersão com temperatura controlada.

OBJETIVOS

Esta pesquisa tem como objetivos: apresentar o processo de moldagem remota; analisar os valores de resultados de ensaio à compressão do concreto entre os métodos de moldagem remota e moldagem *in loco*, com as variações no tipo de cura; estabelecer curva de crescimento entre a resistência à compressão e a idade do concreto, comparando os métodos de moldagem e curas distintas; analisar a

²⁹Acadêmica de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: alansilva.eng@outlook.com

³⁰Especialização em Gerenciamento de Obras pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Professor Universitário da Universidade do Contestado.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



viabilidade da utilização da moldagem remota ao invés da moldagem *in loco*; verificar se existe diferença significativa nos resultados de ensaio de compressão do concreto, entre a moldagem executada por um laboratorista e um motorista operador de caminhão betoneira.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados para a análise do trabalho serão obtidos por meio do resultado de amostras de concreto, que será extraída durante 4 concretagens de obras distintas.

As amostras serão moldadas em caneco metálico, de forma cilíndrica, com dimensões seguindo a norma NBR 5738/2008.

Serão coletados e moldados 18 corpos de prova de cada concretagem, em um total de 72 amostras para a pesquisa, sendo 6 exemplares para cada modalidade a ser analisada.

Para cada modalidade será executada o ensaio de compressão em datas definidas em 3, 7 e 28 dias após a moldagem do CP.

RESULTADOS

Os primeiros resultados apresentam que a moldagem remota nos traz resultados de resistência a compressão 10% menores que a moldagem *in loco*. Temos os resultados de corpos de prova curados nas mesmas condições da obra com uma diferença de aproximadamente 25% menor que as resistências dos corpos de prova curados no tanque de imersão com a temperatura controlada entre $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$, conforme NBR 9479:2006.

CONCLUSÃO

O processo de moldagem *in loco* prescrito pela NBR 5738:2003 apresenta resultados superiores em relação ao método de moldagem remota que está sendo utilizados por algumas concreteiras. Estes resultados representa um coeficiente de



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



segurança maior para quem utiliza o concreto usinado em suas obras, pois o controle tecnológico se baseia nos dados coletado pelas amostras. Podemos observar que os resultados dos corpos de prova curados no tanque de imersão são superiores que as amostras que simularam as mesmas condições das obras. Por isso a NBR 5738:2003 descreve que para verificar as condições e proteção e cura do concreto na obra, as amostras para ensaio devem ser armazenados e expostas as mesmas condições da obra.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5738**: Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova. Rio de Janeiro, 2008.

HELENE, Paulo. Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais, São Paulo: IBRACON, 2010.

NEVILLE, A. M.. **Propriedades Do Concreto**. Tradução por Ruy Alberto Cremonini. 5ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



ESTUDO DE CASO: DESGASTE POR ABRASÃO EM PISO INDUSTRIAL EM CONCRETO EM MAFRA/SC

Caroline Carvalho Carneiro³¹
Valdir Antonio Ruthes Junior³²

INTRODUÇÃO

Conforme o desenvolvimento da economia e da tecnologia, as necessidades construtivas se tornam cada vez maiores. No âmbito da implantação de projetos industriais pode-se abordar as altas solicitações de carga à pisos de concreto, ou seja, pisos industriais. Com isso, a construção civil deve atender a este crescimento de necessidades. As altas solicitações provêm de armazenamento de produtos, tráfego de empilhadeiras e posicionamento de maquinário.

Este trabalho se configura como um estudo de caso, no qual foi executado um piso industrial que apresentou manifestações patológicas em sua camada superficial. O objeto de estudo se localiza em uma indústria na cidade de Mafra, a qual foi reformada para a ocupação de uma indústria.

OBJETIVOS

O principal objetivo deste trabalho é a verificação das características de projeto e executivas de um piso de concreto que apresentou determinadas patologias, para isso serão realizados novos dimensionamentos das camadas e da estrutura do piso, as quais sofrerão análise comparativa com um laudo técnico, verificando se as divergências foram motivo para o aparecimento da patologia.

³¹Acadêmica de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: carolinecarvalhocarneiro@gmail.com

³²Engenheiro civil pela Universidade Federal de Santa Catarina.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho se embasará em dados reportados em um laudo técnico emitido no momento em que o piso industrial em questão começou a apresentar patologias características de desgaste. Também serão utilizados subsídios técnicos contidos em análise geotécnica de solo, em diversos pontos do mesmo local.

Juntamente com os dados do caso a ser estudado, a pesquisa terá como base referencial bibliográfico que apresentará de forma descritiva e minuciosa os principais aspectos do mesmo. Será também apresentado um novo dimensionamento do piso de concreto.

RESULTADOS

O piso industrial estudado, sofreu com uma conjunção de fatores que levaram ao aparecimento da patologia, os principais fatores são: a falta de especificação do concreto no momento da compra; a aceleração no processo de hidratação do cimento, por fatores climáticos, associada a perda de água rápida por evaporação, sob condições favoráveis a dissecação enquanto o interior apresenta-se não rígido; Falhas executivas na fase de acabamento do piso; Falta de projeto.

CONCLUSÃO

Na maioria das vezes o sistema de dimensionamento é realizado de forma falha, apenas indicando a resistência às cargas de utilização, sem levar em consideração as solicitações de desempenho superficial, assim, levando ao aparecimento de patologias devido ao desgaste por abrasão. Desta forma, mesmo que o piso não apresente problemas estruturais, sua utilização pode ser comprometida devido ao excessivo desgaste superficial.

As patologias frequentemente encontradas em pisos industriais, são em grande parte relacionadas a sua camada superficial e podem ser ocasionadas por diversos fatores. Independente da origem, o aparecimento de patologias nestes



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



elementos causa prejuízos a sua funcionalidade, muitas vezes ocasionando atraso na obra ou até a suspensão de operação da indústria até que as falhas sejam corrigidas ou que o piso seja substituído.

REFERÊNCIAS

CRISTELLI, Rafael. **Pavimentos industriais de concreto** – análise do sistema construtivo. 2010. 160 f. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

OLIVEIRA, Patricia Lizi. **Projeto Estrutural de Pavimentos Rodoviários e de Pisos Industriais de Concreto**. São Carlos: USP, 2000. 218 p. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2000.

RODRIGUES, Públio P. F.; GASPARETTO, Wagner E.; BOTACINI, Sílvia M. **Manual Gerdau de pisos industriais**. São Paulo: Editora PINI, 2006



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



ANÁLISE DA CONDUÇÃO DE CALOR EM PAREDES DE VEDAÇÃO

Márcio Heron Silveira Junior³³
Valdir Antonio Ruthes Junior³⁴

INTRODUÇÃO

No cenário atual, vários fatores têm contribuído para o aumento do consumo de energia no mundo. A disseminação do estilo de vida dos países desenvolvidos pela globalização tem levado muitas sociedades a um ponto onde não é mais possível viver de maneira sustentável. Um desses fatores que causam grande impacto ambiental em nações desenvolvidas é o uso de energia em edificações (SENGER, 2012).

A popularização dos sistemas de condicionamento térmico, aliada a grande oferta de energia disponibilizada a baixo custo no Brasil até então, fez com que a preocupação em se utilizar recursos naturais e materiais benéficos à conservação de calor sejam deixados em segundo plano ao se projetar uma edificação, uma vez que os aparelhos eletrônicos facilitam a climatização de ambientes, independentemente da forma arquitetônica e da orientação solar do edifício (MOTTIN, 2015).

Por esses motivos, o estudo de transferência de calor em edificações faz-se necessário, pois este ajuda a reduzir o desperdício de energia elétrica em ambientes climatizados e melhorando o conforto térmico de ambientes não climatizados (RUPP, 2009).

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é avaliar 4 paredes compostas por tijolos cerâmicos furados de diferentes configurações, sob a ótica da transferência de calor.

³³Acadêmica de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: marcioheron@hotmail.com

³⁴ Engenheiro civil pela Universidade Federal de Santa Catarina.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



MATERIAIS E MÉTODOS

Foram construídos 4 paredes – teste, rebocadas, as quais foram instrumentadas com sensores de temperatura e expostas a uma fonte de calor em uma de suas faces, visando simular as condições ambientais de uma parede de vedação comum. Com a obtenção dos dados de distribuições de temperaturas em cada parede, foi possível calcular os fluxos de calor atuantes, bem como as quantidades de calor transferida de uma face a outra em cada parede.

Uma vez que as quantidades de calor que atravessam as paredes são conhecidas, é possível analisar qual configuração de parede analisada possui maior eficiência em reter o calor incidente.

CONCLUSÃO

Considera-se que o objetivo deste trabalho foi alcançado, uma vez que a partir dos resultados obtidos pelos experimentos, foi possível calcular os fluxos de calor, fluxos médio de calor e quantidade de calor para cada configuração de parede estudada.

REFERÊNCIAS

MOTTIN, M. H.; **Isolamento Térmico em Fachadas pelo Exterior: Redução do Consumo Energético da Edificação para fins de Conforto Térmico**. Lajeado, 2015. 121p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Centro Universitário Univates. 2015.

RUPP, R. F. **Análise da transferência de calor em paredes compostas por tijolos maciços**. 2009. 119 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Curso de Engenharia Civil, Departamento de Tecnologia, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2009.

SENGER, S. C. T.; **Determinação das Propriedades Térmicas de Materiais de Construção Através do Método do Regime Regular e sua Aplicação na Transferência de Calor de Paredes**. 2012. 119p. Dissertação (Mestrado em Modelagem Matemática) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ, Ijuí, 2012.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



PLANO DE ATAQUE PARA RECUPERAÇÃO OU REFORÇO ESTRUTURAL DE FUNDAÇÕES

Marcos J. V. Kulcheski³⁵

INTRODUÇÃO

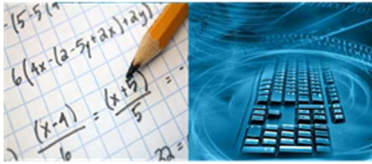
O avanço demográfico é cenário constante da expansão territorial brasileira. Com o aparecimento de grandes obras, é constante o surgimento de agravos patológicos, e dentre estas várias manifestações patológicas detectadas, é tema corrente do surgimento de processos fissuratórios mais graves, problemas em fundações destas mega construções.

Dentre os inúmeros problemas patológicos que afetam os edifícios, um dos mais graves é o de recalques diferenciais em fundações, principalmente, quando esses causam eventuais instabilidades para a estrutura, comprometendo a segurança. Torna-se, então, necessária uma intervenção que, por vezes, além de ocorrer na infraestrutura, pode ser imprescindível também na superestrutura e na alvenaria e revestimentos. Essa intervenção, quando realizada, representa um custo muito elevado quando comparado ao custo inicial necessário e ao investimento em projeto e investigação do subsolo. (PILZ et al. 2010).

OBJETIVOS

- Elaborar um plano de ataque simplificado de contenção de danos das principais manifestações patológicas por recalques diferenciais.
- Identificar as fontes geradoras de incidências patológicas em fundações;
- Descrever os estados limites de utilização de edificações com problemas estruturais em fundações por recalques diferenciais.
- Verificar os melhores métodos de reforços ou recuperação de fundações;

³⁵Acadêmico de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: kulcheski.eng@gmail.com



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



–Abordar a recuperação da edificação com incidências patológicas de forma sistêmica dentre as medidas analisadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Consiste em uma pesquisa exploratória de métodos aplicáveis de reforços estruturais em fundações e dos meios de caracterização do indício patológico existente.

RESULTADOS

Toda edificação está sujeita a deslocamentos verticais (recalques), o plano de ataque atenua os danos durante ou após o processo de recalque diferencial, coibindo-os.

CONCLUSÃO

Perante estas manifestações patológicas observa-se em geral uma atitude inconsequente, que conduz a alguns casos a simples reparações superficiais, e em outros a demolições e reforços injustificados. Nenhuma atitude extrema é recomendada, principalmente com a existência, hoje em dia, do conhecimento tecnológico e grande quantidade de técnicas e produtos desenvolvidos especificamente para solucionar esses problemas. Considerando este fato, quanto mais cedo forem executadas as correções e a recuperação dos problemas patológicos, mais duráveis, mais efetivas, mais fáceis e muito mais baratas ficarão. (SILVA, 1993).



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



REFERÊNCIAS

PILZ et al. **Recuperação de problemas estruturais gerados no projeto de fundações em um edifício de 14 pavimentos**. Unochapecó, 2010.

SILVA, Denise. **Levantamento de problemas em fundações correntes no estado do Rio Grande do Sul**. Rio Grande do Sul, UFRGS, 1993



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



SUSTENTABILIDADE NO CANTEIRO DE OBRAS

Mayara S. Galeski³⁶
Olaf Graupmann³⁷

INTRODUÇÃO

Quando o ser humano sentiu a necessidade de proporcionar maior conforto e proteção a seus familiares, começou a busca pela evolução das moradias. No início, as sociedades nômades tiravam proveito dos recursos naturais de maneira sutil para obter um abrigo mais confortável.

Após a revolução industrial, houve um aumento muito grande da população, resultando no crescimento do número de habitações e também no consumo. Com isso, a exploração dos recursos naturais cresceu e o homem não se preocupou em afetar o meio ambiente, assumindo então um caráter predatório.

A construção civil é um dos ramos que afetam muito ao meio ambiente, de acordo com a Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos de Construção Civil e Demolição (2011) “o brasileiro produz, em média, meia tonelada de resíduos de construção civil ao ano”.

A etapa de construção de uma obra é responsável por uma parcela significativa de danos gerados ao meio ambiente por se tratar de uma etapa que requer o uso de muitos recursos, pela geração dos resíduos e pelas interferências causadas na vizinhança e nos meios físicos, biótico e antrópico do local onde a construção é edificada (ARAÚJO, 2009).

Frente a isso no presente trabalho pretende-se analisar os danos gerados ao meio ambiente pelo canteiro de obras, e apresentar soluções sustentáveis a fim de amenizar estes danos.

³⁶Acadêmico de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: Mayara_gah@hotmail.com

³⁷Professor Mestre do curso de Engenharia Civil da Universidade do Contestado Campus Mafra e Canoinhas. E-mail: eugraupmann@yahoo.com.br



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



OBJETIVOS

-Avaliar os impactos que a fase de construção de uma obra gera ao meio ambiente utilizando o software ECO OBRA apresentando soluções que amenizem estes danos.

MATERIAIS E MÉTODOS

No presente trabalho foi realizado um estudo de caso, onde analisamos dois canteiros de obras.

A análise foi realizada através do programa ECO OBRA, que pontua e classifica a viabilidade ambiental dos canteiros de obras avaliados e também sugere algumas soluções sustentáveis para os canteiros que não atingirem uma classificação satisfatória.

O software ECO OBRA possui um questionário com 33 perguntas relacionadas aos temas: construção com o seu entorno; escolha dos sistemas e processos construtivos; canteiros de obras com baixo impacto ambiental; gestão de energia; gestão de água e gestão de resíduos de canteiros de obras. Este questionário é respondido pelo responsável técnico da edificação. Conforme forem suas respostas o canteiro recebe uma nota que o classificará ou não como ambientalmente viável.

RESULTADOS

Os canteiros de obras analisados não atingiram uma média satisfatória, sendo então classificados como ambientalmente inviáveis.

O canteiro 01 atingiu a média de **2,98** pontos e o canteiro 02 recebeu a média de **4,125** pontos.

Frente a esses resultados o programa ECO OBRA disponibilizou algumas ações que podem ser desenvolvidas pela empresa para melhorar sua gestão ambiental e com isso amenizar os danos causados ao meio ambiente.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos é possível afirmar que as questões ambientais ainda não são o grande foco para as empresas construtoras.

Os canteiros analisados não atingiram uma média satisfatória, sendo classificados então como ambientalmente inviáveis. Isto revela que as empresas não possuem iniciativas voltadas a uma gestão sustentável. Para melhorar o desempenho dos canteiros referente às questões ambientais, o programa ECO OBRA propôs algumas soluções, que podem ser seguidas pelas empresas. Essas soluções podem diminuir os impactos ambientais e melhorar o aproveitamento dos recursos.

REFERÊNCIAS

ABRECON. **Brasileiro produz por ano meia tonelada de resíduos de construção civil.** Disponível em: <<https://abrecon.org.br/brasileiro-produz-por-ano-meia-tonelada-de-residuos-de-construcao-civil/>>. Acesso em: out. 2017.

ARAÚJO, Viviane Miranda. **Práticas recomendadas para a gestão mais sustentável de canteiro de obras.** São Paulo, 2009.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



COMPARATIVO ENTRE CRONOGRAMA FÍSICO PREVISTO E REALIZADO DA OBRA DO FÓRUM DE RIO NEGRO/PR PARA FINS DE ANÁLISE DE JUSTIFICATIVA DE ATRASO

Nathalia Correa³⁸
Fernando Beneton Thiele³⁹

INTRODUÇÃO

Os atrasos presentes nas obras estão diretamente ligados ao não cumprimento de responsabilidades e prazos inicialmente previstos. Como consequências geram a diminuição da lucratividade do empreendimento e ocasionam prejuízos às várias entidades envolvidas.

Desta forma, o objetivo da elaboração deste trabalho é mostrar e estudar quais as principais causas que ocasionam tais atrasos e como as organizações envolvidas se comportam com esses imprevistos.

OBJETIVOS

Buscar compreender o que ocasiona os atrasos e como as organizações trabalham com esses atrasos nas obras em geral, a fim de analisar as técnicas utilizadas atualmente e a classificação dos atrasos existentes nas obras de construção civil

Realizar a análise dos problemas, a partir de estudo dos cronogramas cedidos pelas empresas - em especial os que envolvem os prazos de entrega das obras, e a forma que estes são cumpridos, os quais são desenvolvidos para serem seguidos nos empreendimentos

³⁸Acadêmico de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: Nathalia.loureiro1@gmail.com

³⁹Especialização em Gerenciamento de Obras pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Professor Universitário da Universidade do Contestado.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo de caso caracteriza-se como uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa, onde a pesquisa para o embasamento teórico bibliográfico contou com dados quantitativos, e por final a análise das hipóteses e soluções a partir dos dados obtidos durante a pesquisa.

O método escolhido para desenvolver este trabalho, foi o de entrevistas direcionadas aos profissionais diretamente ligados à obra em estudo e da análise dos cronogramas cedidos para a elaboração de soluções dos atrasos ocasionados.

CONCLUSÃO

Devido ao crescimento da competitividade neste setor, a redução das expectativas de lucro e uma grande exigência pelo lado do investidor em relação ao produto final se dão em crescente proporção a obrigação de inovar os produtos oferecidos e melhorar o sistema de produção.

Para que uma obra seja concluída com sucesso, é importante que desde o início esta seja planejada por um profissional capacitado para elaborar um cronograma exequível e detalhado.

Se o controle de materiais e equipamentos, os custos do empreendimento e outros itens forem trabalhados com sua devida atenção, os atrasos serão menores e, como consequência, darão às empresas o equilíbrio esperado.

REFERÊNCIAS

CIMINO, Remo. **Planejar para Construir**. São Paulo: Pini, 1940.

MATTOS, A.D., **Planejamento e Controle de Obras**. São Paulo; Pini, 2010

RESENDE, C.C.R. **Atrasos de obra devido a problemas no Gerenciamento**. Rio de Janeiro, 2013.



**V SEMANA DE
ENGENHARIA CIVIL**
23 a 28 de outubro de 2017



**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO TIPO DE CURA NA RESISTÊNCIA À
COMPRESSÃO DOS CORPOS DE PROVA DE CONCRETO**

Kamila Zietz⁴⁰
Olaf Graupmann⁴¹

INTRODUÇÃO

Para adquirir as propriedades para as quais foi especificado em projeto, o concreto necessita passar por três essenciais etapas, sendo elas: boa dosagem, boa aplicação e excelente cura. A cura do concreto nada mais é do que o processo de hidratação do cimento, e para que tal fato ocorra é necessário a entrada e saída de água do mesmo (NEVILLE, 2016). Muitas vezes a entrada e saída de água da estrutura concretada se procede de maneira insatisfatória, isso faz com que o concreto perca parte da sua resistência e durabilidade, fatores esses de extrema importância para o sucesso da estrutura (HELENE; LEVY, 2013). Quando parte da água empregada no procedimento de cura é perdida, ocorre um comprometimento considerável na qualidade final do produto, pois caso não ocorra uma perfeita hidratação do cimento sua resistência irá decair pois o mesmo tende a se tornar anidro, ou seja, sem a presença de água (DÍAZ, 1998). Para Helene e Levy (2013), um problema bastante enfrentado no procedimento de cura do concreto é manter o mesmo úmido entre os períodos de molhagem. O emprego de novas técnicas em construções de pequeno porte se torna muitas vezes inviável, porém o aprimoramento das técnicas já utilizadas se torna um caminho também eficaz na busca por resultados satisfatórios. Uma possível solução para esse problema é a incorporação da cal no procedimento de cura, a qual vem ganhando maior visibilidade pois mantém a umidade da estrutura durante os períodos de molhagem, contribuindo positivamente no ganho de resistência.

⁴⁰Acadêmico de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: zietzkamila@gmail.com

⁴¹Professor Mestre do curso de Engenharia Civil da Universidade do Contestado Campus Mafra e Canoinhas. E-mail: eugraupmann@yahoo.com.br



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



OBJETIVOS

Analisar como os quatro procedimentos de cura adotados nesta pesquisa influenciam no ganho ou perda de resistência à compressão do concreto e realizar uma comparação entre os mesmos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram utilizados dois métodos, sendo eles: pesquisa bibliográfica e método experimental, respectivamente. Na pesquisa bibliográfica foi obtido o maior número possível de informações sobre os processos e procedimentos de cura. Contudo, não foi somente pesquisado os métodos de cura, mas sim como o concreto é produzido, seus componentes, ensaios para constatar suas propriedades e afins. O método experimental proposto, teve como foco principal conhecer as resistências do concreto dependendo do período em que se procedeu a cura e da técnica utilizada, para isso foi necessário preparar o concreto, moldá-lo em corpos de prova e curá-los pelos períodos de 3, 7 e 28 dias. Após os períodos de cura mencionados os corpos de prova foram submetidos à testes de resistência à compressão obtendo assim os resultados.

RESULTADOS

Através dos resultados obtidos com os procedimentos de cura adotados nesta pesquisa, foi possível constatar que os quatro procedimentos de cura atingem valores com diferenças bastante significativas no período de três dias. O método que utilizou aspersão periódica de cal, foi o procedimento que teve a menor resistência encontrada quando comparado aos demais, obtendo um valor de 15,34 MPa. Já o procedimento de cura por aspersão periódica de água com três aplicações diárias, foi o qual teve o melhor desempenho, atingindo um valor de 20,76 MPa. Para os corpos de prova curados por 7 dias as grandes diferenças continuaram, principalmente se compararmos o procedimento de cura ao ar com o procedimento



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



de cura por aspersão periódica de água os quais atingiram valores de 19,09 MPa e 26,46 MPa respectivamente, valores esses quando subtraídos resultam na diferença de 7,37 MPa. Considerando que a idade de 7 dias é crucial na cura do concreto, onde os escoramentos das formas começam a ser retirados. Dessa maneira fica evidente que na cura ao ar houve grande influência externa, a qual acarretou na perda de água do concreto, contribuindo negativamente no desenvolvimento da resistência à compressão. Com os resultados obtidos com os procedimentos de cura executados pelo período de 28 dias, é visível que a cura ao ar não foi somente a cura com o pior desempenho dos demais procedimentos, como sequer atingiu o valor de resistência calculado, o qual era de 25 MPa. Os demais procedimentos alcançaram valores semelhantes, todos na casa de 28 MPa, resistência essa superior à calculada. É possível constatar também, o quanto cada procedimento de cura desenvolveu em resistência ao longo de 21 dias. Sendo a cura por submersão em cal saturada em água o método que mais desenvolveu resistência chegando em um valor de 4,31 MPa. Contudo, a cura por aspersão periódica de água, apesar do seu excelente resultado aos 28 dias, desenvolveu pouca resistência, tendo como resultado apenas 1,11 MPa.

CONCLUSÃO

Para o método de cura ao ar ser suficiente para atingir a resistência calculada se faz necessário uma junção de vários fatores, como a ocorrência de precipitação durante todos os 28 dias em que o concreto está desenvolvendo a sua resistência, alta umidade relativa do ar e temperatura ambiente controlada não tendo diferenças de mais de 11°C no mesmo dia. Esses fatores são raros de acontecer principalmente no Brasil, um país que possui os mais diferentes tipos de clima, podendo destacar na região em que se executou os procedimentos de cura, as temperaturas variaram bastante e a umidade relativa do ar estava abaixo do normal, tal fato contribuiu negativamente no ganho de resistência à compressão no caso da cura ao ar. Portanto apenas o ato de molhar a estrutura com água algumas vezes ao dia manteve a umidade do concreto durante os períodos de molhagem contribuindo



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



no desempenho da resistência, a qual atingiu um valor superior ao calculado. A cura ao ar sequer atingiu o valor de resistência calculado, enquanto que a cura por submersão foi a com o melhor desempenho. O procedimento de cura por submersão de cal saturada em água é o mais utilizado nas concreteiras e nesse caso, pode-se dizer que o mesmo concreto que saiu da central e chegou na obra e se manteve curado em um procedimento diferente, obteve uma diferença de 5,7 MPa. É pertinente enfatizar que no caso de uma situação real, o cliente pagaria por um concreto com resistência de 25 MPa e receberia na obra um concreto com resistência de 23,21 MPa, ou seja, 1,79 MPa a menos do que o pago e necessário. Isso só acontece muitas vezes, pela falta de comunicação onde a concreteira não informa o cliente que o processo de cura precisa ser mantido durante os 28 dias, e por esta falta de execução a estrutura não atinge o valor necessário. Se observa através dos resultados obtidos nessa pesquisa que o método de cura por submersão de cal saturada em água é o método que seria mais adequado para se utilizar na construção civil, porém pela sua inviabilidade de execução o método por aspersão periódica de cal hidratada se mostrou tão eficaz quanto.

REFERÊNCIAS

HELENE; LEVY. **Boletim Técnico - Cura do Concreto**. Mérida, México: Alconpat, 013.

NEVILLE, A. M. **Propriedades do Concreto**. 5. ed. Porto Alegre: bookman, 2016.

O'REILLY DÍAZ, V. **Método de dosagem de concreto de elevado desempenho**. São Paulo: PINI, 1998.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



VALORES DAS PENALIDADES QUE PODEM SER APLICADAS PELO NÃO CUMPRIMENTO DA NR18 EM CANTEIROS DE OBRAS

Bruna Ribeiro⁴²
Ben Hur Giovanni Marcarello Capeletti⁴³

INTRODUÇÃO

Com o crescimento acelerado das cidades, o ramo que mais se desenvolve é o da construção civil. Para vencer a demanda de trabalho em tempos pré-definidos, números significativos de trabalhadores ficam expostos ao ambiente nada favorável de trabalho, que é proporcionado pela construção civil.

As más condições de trabalho, contribuem para a elevada rotatividade, o aumento da mão de obra informal, a redução da expectativa de estabilidade por parte do funcionário, bem como na falta de cumprimento das NR's (SERTA; CATAI; ROMANO, 2013).

Nota-se que para serem aplicadas devidamente as NR's, é preciso tomar providencias, é preciso tocar onde dói, no bolso. Alertando assim o empregador e o empregado que a segurança no trabalho não é um gasto e sim investimento.

Desta maneira, uma lista de verificação é aplicada em cinco diferentes canteiros de obra, com finalidade de conferir se as normas estão sendo cumpridas, se descumpridas, será verificado e apontado o valor das multas que poderiam ser aplicadas caso a empresa sofresse uma intervenção dos Fiscais e Auditores do Ministério do Trabalho.

OBJETIVOS

- Averiguar os principais itens da NR18 resultantes de negligência na obra;
- Verificar os pontos que podem ser aplicadas as penalidades;

⁴²Acadêmica de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: correspondenternbruna@gmail.com

⁴³Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Professor no curso Engenharia Civil da Universidade do Contestado



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



–Calcular os valores das multas para os canteiros que estiverem em desacordo com a NR18.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do projeto de pesquisa, foram traçadas e seguidas oito etapas até a conclusão do estudo, sendo essas responsáveis por atender os objetivos traçados. Levantamento bibliográfico; escolha dos canteiros de obras para realização da pesquisa; elaboração lista de verificação; aplicação da lista de verificação; coleta de dados e fotografias; verificação dos dados coletados; análise dos resultados e por fim a conclusão.

RESULTADOS

Vinte e dois itens, divididos em subitens da NR18, foram verificados nos cinco canteiros de obras visitados, sendo que, os encontrados contraditórios com a NR18, foram aplicados nos Anexos I e II da NR28, gerando assim os valores das possíveis multas aplicáveis, se caso um Auditor ou Fiscal do Trabalho, chegasse na obra estudada no mesmo dia e horário da aplicação do projeto de pesquisa.

Segue abaixo, o resultado obtido das multas que poderiam ser aplicadas a cada canteiro de obra visitado, sendo demonstrados respectivamente os seus valores mínimos e máximos em reais.

OBRA 01 - R\$: 39.449,00 e 46.940,00.

OBRA 02 - R\$: 79.671,00 e 94.767,00.

OBRA 03 - R\$: 86.015,00 e 105.757,00.

OBRA 04 - R\$: 66.772,00 e 78.823,00.

OBRA 05 - R\$: 124.894,00 e 148.807,00.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



CONCLUSÃO

Em função da constatação dos valores das multas possíveis de serem aplicadas nestas obras, fica evidenciado que é mais viável investir na segurança dos trabalhadores do que correr o risco de ter que arcar com os passivos trabalhistas de vultuosa soma.

O retratado na pesquisa é vivenciado em diversos canteiros de obras, podemos concluir que a redução dos acidentes, mortes e penalidades só vai realmente acontecer, se houver com mais frequência fiscalização, pois, somente assim, o exigido por norma será devidamente realizado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO. Portaria nº 167, de 20 de fevereiro de 2017. **Norma Regulamentadora 28: Fiscalização e Penalidades.**

SERTA, Roberto; CATAI, Rodrigo Eduardo; ROMANO, Cezar Augusto. **Segurança em Altura na Construção Civil: Equipamentos, Procedimentos e Normas.** 1. ed. São Paulo: PINI, 2013.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



ARGAMASSA ESTABILIZADA

Cristiano Oliveira⁴⁴
André Supp Martins⁴⁵

INTRODUÇÃO

COMO FAZER ARGAMASSA? Uma argamassa de boa qualidade ou de má qualidade são feitas com os mesmos materiais: cimento, areias, aditivos, água, adições e procedimentos. A etapa de execução do revestimento é a principal responsável por fenômenos patológicos observados posteriormente. O controle da qualidade depende do entrosamento entre projetistas e construtores. A argamassa estabilizada propicia esse controle, pois são normatizadas e atendem todos os ensaios sugeridos pela norma para garantir a máxima qualidade possível.

OBJETIVOS

Apresentar controle de qualidade da argamassa estabilizada e suas aplicações.

MATERIAIS E MÉTODOS

Acompanhamento através do estágio, sobre o processo de produção, controle e aplicações da argamassa estabilizada.

⁴⁴Acadêmico de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: cristianodeoliveira90@gmail.com

⁴⁵Graduação em Engenharia Civil pela Universidade do Extremo Sul Catarinense.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



RESULTADOS

Já se encontra no mercado argamassa estabilizada para diversas etapas das obras como: • Assentamento com ou sem função estrutural; • Reboco convencional interno ou externo; • Reboco projetado; • Contrapiso convencional ou bombeado.

Controle de qualidade O controle de qualidade da argamassa estabilizada ocorre tanto nos agregados que compõe o traço, no estado fresco para conferir a trabalhabilidade conforme NBR NM 67, e após a aplicação através de ensaios de aderência a tração conforme NBR 13528.

Vantagens da argamassa estabilizada: • Pronta para uso, não há necessidade de adicionar nenhum tipo de material em obra; • Estabilizada e utilizável por horas e dias, conservando suas características do estado fresco; • Uma vez aplicada na obra, seu comportamento é similar ao da argamassa convencional; • Utilizável em substratos de blocos de concreto, blocos cerâmicos, estruturas de concreto, etc; • Resistência mecânica controlada.

CONCLUSÃO

Quando uma construtora contrata esse tipo de serviço, ela conta com todo esse rigoroso controle na qualidade da argamassa e quando comparada com outro sistema de produção de argamassa ela não tem essas garantias ou precisa contratar laboratórios terceiros para realizar o controle elevando os custos da obra.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 7200**: execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – procedimento.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UMA USINA DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE MAFRA – SC

Deise Aparecida Arendartchuk
Cassiano José Corrêa

INTRODUÇÃO

O campo da construção civil é responsável por impactos ambientais, sociais e econômicos consideráveis, sendo que possui uma posição de destaque na economia brasileira. Apesar de gerar empregos e benfeitorias relacionadas à moradia e infraestrutura, faz-se necessário uma política abrangente para o correto destino dos resíduos gerados (KARPINSKI et al, 2009).

Tendo em vista a necessidade de destinarem-se corretamente esses materiais, uma iniciativa a ser tomada é o beneficiamento destes resíduos em centrais de reciclagem. O processo de triagem do material se inicia com deposição do entulho, seleção dos materiais recicláveis, trituração em máquinas apropriadas, peneiração e classificação dos agregados reciclados.

OBJETIVOS

Desenvolver o estudo da viabilidade da implantação de uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil no município de Mafra – SC, levando em consideração aspectos sócio/econômicos e ambientais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O método utilizado para o desenvolvimento da pesquisa foi quantitativo, sendo aplicados três questionários à empresa que faz a coleta e transporte de resíduos gerados no município de Mafra – SC, sendo o primeiro sobre volume de resíduos gerados, o segundo sobre a atividade realizada pela empresa de coleta, e o terceiro referente à custos de implantação de uma usina de triagem destes



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



resíduos. Além da pesquisa quantitativa foi realizada revisão de literatura constituída principalmente de artigos, trabalhos acadêmicos e livros.

RESULTADOS

A coleta de resíduos no município de Mafra – SC é feita por uma empresa privada, essa empresa utiliza caçambas metálicas para realizar a coleta e transporte que variam de 4 a 5 m³ por carga. Essa prestação de serviço é regulamentada pelo município. Para verificar a viabilidade da implantação de uma empresa de triagem de resíduos da construção civil, deve-se levar em conta, volume e quantidade de caçambas transportadas por mês, percentual de resíduo transportado de cada classe. Faz-se levantamento de custos para implantação da empresa incluindo, licenças ambientais, projeto, terreno, barracão, equipamentos, funcionários, manutenção, luz, água e combustível.

Em posse destes dados calcula-se a viabilidade da implantação do projeto. Com base na pesquisa de CARLESSO (2015), realizado na cidade de Lajeado – RS onde são gerados 1085 m³ de resíduo mensal, para implantação de uma usina de médio porte com investimento de 960.000,00 reais, os valores dos índices de verificação apresentados foram:

- Lucro livre ano: R\$ 110.185, 54;
- O empreendimento tem retorno de investimento em 10 anos;
- De acordo com os cálculos, a implantação desta empresa é viável.

CONCLUSÕES

De acordo com estudo realizado por CARLESSO (2015), utilizando as ferramentas de análise de viabilidade econômica (VPL, TIR, LI e Pay-back), o investimento mostrou-se aceitável para um retorno de 10 anos, com recuperação do valor investido num período de 9 anos.

No caso de coleta do material de cidades vizinhas esse retorno se daria em um tempo de 4 anos, com um lucro livre de aproximadamente 1.086.988,46 reais.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017

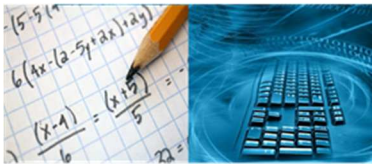


REFERÊNCIAS

CARLESSO, Wagner Manica. **Análise de Viabilidade Técnico-Econômica na Implantação de um Centro de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil no Município de Lajeado – RS**. Centro Universitário Univates. 2015. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/950/1/2015WagnerManicaCarlesso.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2017.

KARPINSKI, Luisete Andreis et al. **Gestão Diferenciada de Resíduos da Construção Civil**. EDIPUCRS. 2009. Disponível em: <<http://www.sinduscondf.org.br/portal/arquivos/GestaodeResiduosPUCRS.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2017

Palavras-Chave: Resíduos da construção civil. Usina de triagem. Análise de viabilidade.



**V SEMANA DE
ENGENHARIA CIVIL**
23 a 28 de outubro de 2017



**ANÁLISE COMPUTACIONAL DA PERDA DE RIGIDEZ DE UMA PONTE
RODOVIÁRIA MISTA**

Sérgio Heverton Santos⁴⁶
Micheli Martins Liebel John⁴⁷

INTRODUÇÃO

Ponte é por definição uma construção destinada a dar continuidade a uma via de qualquer natureza, seja ela uma rodovia, ferrovia ou uma passagem de pedestre.

As primeiras pontes construídas eram de pedra, com pequenos vãos e um alto custo, essa relação melhorou com a surgimento do aço estrutural, e ainda mais tarde surgiram as pontes mistas, onde o seu princípio de funcionamento consiste na combinação da laje de concreto armado ou protendido sobre vigas metálicas.

Periodicamente as pontes mistas necessitam de manutenção, para evitar patologias. Uma patologia que comumente ocorre é a corrosão e que pode ser explicada como a deterioração natural do aço quando exposto a fatores climáticos. Fazendo com que o aço perca suas propriedades como a durabilidade e o desempenho estrutural.

O estudo de caso em questão é referente a ponte rodoviária localizada no limite entre os municípios de Campo do Tenente/PR e Lapa/PR, sobre o Rio da Várzea. Construída para atender a demanda da época por modal ferroviário, inaugurada em 1894 e transformada para modal rodoviário após 1964.

OBJETIVOS

Conhecer as características das pontes, verificar as patologias possíveis a ocorrer e avaliar a deterioração estrutural de uma ponte mista através da perda de rigidez, mais especificadamente da ponte Campo do Tenente/PR e Lapa/PR.

⁴⁶Acadêmico de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: sergioheverton@hotmail.com

⁴⁷Professora Orientadora. Engenheira Especialista



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



MATERIAIS E MÉTODOS

Na realização do estudo de caso foi executado pesquisa bibliográfica para conhecimento do assunto em questão.

Para o levantamento de dados e a caracterização da ponte, foi realizado visitas no local, retirado medidas e fotografias e observado o método construtivo utilizado na estrutura objeto da pesquisa.

Com a coleta de dados foi alimentado o software SAP 2000, que se trata de um programa de análise tridimensional de estruturas lineares e não lineares, por meio de elementos finitos, com o objetivo de analisar o estado de tensão e de deformação da estrutura.

RESULTADOS

A presente pesquisa, pretende analisar o comportamento estrutural e se houve perda de rigidez, podendo esta estar relacionada com as patologias existentes devido a possível falta de manutenção.

CONCLUSÃO

Pretende-se finalizar a pesquisas, com o resultado da investigação dos esforços axiais nas barras submetidas a tração e compressão. E analisar o comportamento de toda a estrutura, verificando o grau de segurança da ponte Campo do Tenente/PR e Lapa/PR.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14762.**

Dimensionamento de estruturas de aço construídas por perfis a frio. Rio de Janeiro, 2010.

AZEVEDO, Álvaro F. M. **Método dos Elementos Finitos.** Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal. 1.Ed. ABR. 2003

MASON, Jayme. **Pontes Metálicas e Mistas em Viga Reta Projeto e Cálculo.** Editora, Livros e Técnicos e Científicos Ltda. Rio de Janeiro, 1976.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



COMPARAÇÃO DA TELHA ECOLÓGICA ONDULINE FRENTE A TELHA DE FIBRO CIMENTO

Edson L. Marques Junior⁴⁸
Olaf Graupmann⁴⁹

INTRODUÇÃO

Não se diz com clareza o primeiro registro da utilização da telha em construções civis, tendo como base que o tipo de abrigo mais antigo e rudimentar conhecido, que seria a própria caverna, utilizadas pelos primeiros seres humanos já havia a cobertura propriamente dita.

Levando em consideração a preocupação e meio ambiente dos últimos anos, os produtos sustentáveis têm ganhado cada vez mais espaço no mercado atual. Na construção civil estes produtos são notados em grande escala, que vão desde tijolo até o telhado.

OBJETIVOS

- Analisar o conhecimento geral dos produtos referente ao profissional do setor de vendas dos produtos propostos.
- Analisar o conhecimento geral dos produtos referente ao profissional do setor de construção civil de médio e pequeno porte dos produtos propostos.
- Dissertar sobre pesquisas feitas através de tabulações e textos breves.
- Concluir de maneira direta uma possível solução para o problema.

⁴⁸Acadêmico de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: kulcheski.eng@gmail.com

⁴⁹Professor Mestre do curso de Engenharia Civil da Universidade do Contestado Campus Mafra e Canoinhas. E-mail: eugraupmann@yahoo.com.br



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste estudo, adotou-se o método indutivo, observando os fenômenos, descobrindo uma relação entre os fenômenos e generalizando esta relação.

Este é o tipo de pesquisa no qual Emerson (2016), afirma ser de raciocínio ou argumento que parte de uma ideia menor para atingir uma conclusão geral. O indivíduo que faz uso deste método entende que explicações para os fenômenos surgem unicamente da observação de fatos.

O método de abordagem para esta pesquisa será através do método de abordagem qualitativa com pesquisas feitas por profissionais do ramo de vendas destes produtos referenciados.

RESULTADOS

Com base nos dados obtidos pelos profissionais do ramo, é possível dizer, o tradicionalismo e que implica no maior conhecimento do produto predomina a questão da escolha do produto para o cliente. Outro fato seria a questão destes mesmos profissionais não conhecerem outros produtos em questões técnicas.

Relatos da pesquisa mostram que para a ideia de produto ecológico, tem um pouco de receio quanto a ele. Exclamações de como telha de papelão ou de resíduos naturais prevalecem na ideia destes trabalhadores.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos pela pesquisa feita, é possível concluir que o presente trabalho é de suma importância para analisar os produtos telha de fibrocimento com e sem amianto e telha ecológica quanto ao grau de conhecimento de profissionais do ramo ligados ao produto.

Partindo deste fato, sabe-se que à um grande déficit referente a conhecimentos técnicos dos produtos telha de fibrocimento e telha ecológica, algo



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



que preocupa pelo fato de ocorrer apenas o tradicionalismo na hora da venda, compra e indicação do produto.

REFERÊNCIAS

SANTIAGO, Emerson. **Raciocínio indutivo**. Disponível em:
<<http://www.infoescola.com/filosofia/raciocinio-indutivo/>>. Acesso em: 28 jun. 2016



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



ANÁLISE DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DO CONCRETO UTILIZANDO AGREGADOS RECICLADOS

Bruna Sobczak⁵⁰
Michelli Maclin Liebel John⁵¹

INTRODUÇÃO

Conforme observado por alguns pesquisadores como Hendriks (2000) e Pinto (1999), 50% dos entulhos de construções e demolições são dispostos irregularmente. Como, Blumenschein (2007), descreve esse acúmulo excessivo de resíduos gera muitas desvantagens para a população, afetando a qualidade dos recursos ambientais, as condições estéticas e sanitárias do ambiente, a saúde, e o bem-estar da população.

Segundo Hansen (1992), em testes realizados com a substituição de agregado natural por reciclado, obteve resultados com resistência de até 33%.

A reutilização desses resíduos traz benefícios ambientais e econômicos, pois minimizam a extração de recursos naturais, além de reduzir os níveis de poluição atmosférica elevados em função da extração, processamento e transporte.

OBJETIVOS

- Realizar a pesquisa bibliográfica sobre a sustentabilidade;
- Executar ensaios de caracterização dos materiais utilizados;
- Desenvolver um traço específico do concreto com a utilização dos materiais convencionais e reciclados;
- Realizar o ensaio de resistência à compressão nas amostras produzidas;
- Efetuar um comparativo da resistência inicial projetada com a resistência obtida nas amostras.

⁵⁰Acadêmica de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: brunasobczak@gmail.com

⁵¹Professora Orientadora. Engenheira Especialista. E-mail: micheli_maclin@yahoo.com.br



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados, como os agregados reciclados, são provenientes da britagem de resíduos da construção civil e demolição. O cimento empregado para a confecção dos concretos foi o CP-II-Z-32, por atender as recomendações das normas, e ser de fácil acesso a todos. Não foram utilizados aditivos nesta pesquisa. Após essa coleta foi realizado o processo de classificação do material. Posteriormente foi adaptado um traço do concreto convencional, ao concreto reciclado. Realizado o processo de mistura, feito também o teste de slump, e em seguida colocados em moldes de corpo de prova.

De acordo com a NBR 5738/03, esses corpos de prova, após 48hrs foram desmoldados e deixados em imersão. Os corpos de prova serão rompidos com 7, 14 e 28 dias.

RESULTADOS

Durante os ensaios realizados houvesse a necessidade de acrescentar mais água, devido a mistura do concreto não chegar à trabalhabilidade mínima. Com os ensaios realizados, obteve-se o resultado do *slump test* com trabalhabilidade firme. As amostras foram calculadas com uma resistência de projeto de 31,6 Mpa, porém com a adição de água, foi recalculado, e teriam a resistência máxima de 10 Mpa, a qual foi atingida.

CONCLUSÃO

Durante o processo do preparo do concreto, deparou-se com a situação não prevista, onde houve uma alteração do fator água/cimento, onde havia projetado um fator a/c de 0,51 e durante o processo de preparo das amostras o fator não foi suficiente para chegar ao slump definido, sendo assim alterado para 1. Então, ao final utilizou-se um fator água cimento de 1 kg de água para 1 kg de cimento, em todas as amostras, o que afetou a resistência projetada.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



As resistências à compressão alcançadas foram insatisfatórias em relação a prevista, contudo a amostra A, obteve a resistência esperada com o novo fator água cimento, porém as amostras B, C e D, obtiveram resistências muito abaixo da esperada.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Roberto Chust; FIGUEIREDO FILHO, Jasson Rodrigues de. **Cálculo e Detalhamento de Estruturas Usuais de Concreto Armado**. 4. ed. São Carlos: Edufscar, 2016.

NEVILLE, Adam M. **Propriedades do Concreto**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

PETRUCCI, E. G. R., 1998, "**Concreto de cimento Portland**". Ed. Globo, São Paulo.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



OBRIGATORIEDADE DO CAPEAMENTO DE LAJE PRÉ-FABRICADA TIPO PI

Roger M. Müldenberger⁵²
 Micheli Maclin Liebel John⁵³

INTRODUÇÃO

A laje PI ou duplo T como também são conhecidas, são placas produzidas em concreto armado, moldadas em formas metálicas e podem ser utilizadas para consolidar mezaninos ou pavimentos superiores, com sobrecargas de até 1.500 Kg/m². Sousa (2014) define: as lajes PI apresentam-se como a solução ideal para pavimentos sujeitos a elevadas sobrecargas. As suas características geométricas, associadas a diferentes níveis de esforço, dotam estes elementos de elevadas capacidades resistentes. Capeamento como é chamado, é um processo obrigatório de execução da capa de concreto lançada sobre as peças de laje. Sua função é garantir o desempenho das lajes trabalhando na distribuição de tensões e garantindo sua unificação como um todo.

OBJETIVOS

Evitar possíveis patologias pela não execução de capeamento, pois a trabalhabilidade diferente entre as placas de lajes, são normalmente causa frequente de reclamações por aparecimento de fissuras, que podem acompanhar o contorno da peça, podendo conseqüentemente gerar trincas ou fissuras nos revestimentos, paredes, entre outros elementos, gerando desconforto e prejuízo por retrabalho para o usuário.

⁵²Acadêmica de Engenharia Civil. Universidade do Contestado, Campus Mafra. E-mail: roger_meros@hotmail.com

⁵³Professora Orientadora. Engenheira Especialista. E-mail: micheli_maclin@yahoo.com.br



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



MATERIAIS E MÉTODOS

Entendendo o capeamento como a solidificação dos elementos de laje como um todo, elaborou-se um passo a passo da maneira correta de executar esse procedimento de capeamento, buscando uma padronização no processo construtivo para se obter a melhor eficiência estrutural possível, visando orientar tanto o construtor quanto ao cliente dos riscos submetidos pelo não capeamento, evitando qualquer patologia, garantindo uma boa utilização da estrutura.

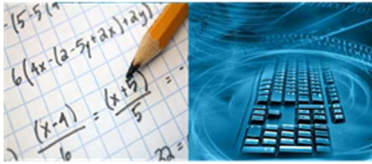
Abordando alguns cuidados como: a escolha do concreto a ser empregado, quais as bitolas de aço que deverão compor as armaduras, cuidados na preparação, execução e cura da capa de concreto.

RESULTADOS

Houve dificuldade na obtenção de referências e embasamento teórico direcionada ao estudo de laje PI e sua execução do capeamento. Deixando como sugestão a aplicação da cartilha com as diretrizes em que orientam o capeamento da laje estudada no trabalho, para diferentes situações de projeto, espera-se que peças após o capeamento apresentem resistências superiores devido a distribuição de tensões por meio da capa, composta por concreto e aço.

CONCLUSÃO

Ainda assim, levando em conta as diretrizes apresentadas na criação da cartilha do capeamento de lajes pré-moldadas do tipo PI, respeitando as recomendações expostas no trabalho, (coerentes com a normalização vigente e boas práticas construtivas), estudos prévios, bem como o controle e o acompanhamento técnico sistemático das atividades, tendem a apresentar uma ótima integridade do capeamento e na qualidade do concreto empregado, garantindo uma estrutura global sólida.



V SEMANA DE ENGENHARIA CIVIL

23 a 28 de outubro de 2017



REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118 (2014)**: Projeto de estruturas de concreto — Procedimento. 3 ed. Rio de Janeiro - Rj: ABNT 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14931**: Execução de estruturas de concreto - Procedimento. 2 ed. Rio de Janeiro - Rj: ABNT, 2004. 59 p.

SOUSA, Bruno Gonçalves de. **Abordagem Comparativa – Lajes Pré-esforçadas tipo TT**. 2014. 151 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto, 2014. Cap. 151. Disponível em: <recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/5619/1/DM_BrunoSousa_2014_MEC.pdf>. Acesso em: 05 out. 2017.