

A IMPORTÂNCIA DO MANUAL DO USUÁRIO PARA RESIDÊNCIAS DE BAIXO E MÉDIO PADRÃO

Luan Correa Bevilacqua de Oliveira; Rodolfo Cassio Melo de Albuquerque²; Andréa de Oliveira Bonini³;

¹Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – luanbevilacqua@gmail.com;

²Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB rcassio.melo@gmail.com;

³Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB andrea.bonini@hotmail.com.

Grupo de trabalho: ENGENHARIA CIVIL.

Palavras-chave: Engenharia, manual do usuário, manual para construção civil.

Introdução: O manual de usuário é um item de suma importância para acompanhamento do produto imóvel, compondo suas documentações e o termo de garantia. A sua entrega é obrigatória conforme determinado pelo artigo 50 do Código de Defesa do Consumidor (1990). Altamente necessário, como indicado pela NBR 14067 (2011), o manual de usuário deve ser didático, de fácil compreensão e completo, apresentando as principais informações para que o usuário, proprietário ou outro leitor possa entender como utilizar o imóvel, os cuidados básicos, orientações sobre os produtos que podem ser utilizados, as manutenções preventivas que devem ser feitas, como devem ser feitas, período entre cada manutenção, responsável técnico pelo empreendimento, prestadores de serviços autorizados para a realização de manutenções preventivas e corretivas, os fornecedores e seus contatos, projetistas e orientações em casos de emergência.

Objetivos: Apresentar a importância do manual de uso, operação e manutenção para as residências de baixo e médio padrão e seu conteúdo, tendo em vista também a importância que o mesmo apresenta para orientar sobre as principais garantias, os principais tópicos que devem ser observados para a elaboração de um manual de usuário e sua adaptação para cada empreendimento que será entregue, levando em conta que cada empreendimento possui suas particularidades. Instruir sobre modificações; novas instalações; uso de equipamentos e informações sobre os projetistas, fornecedores, prestadores de serviços e pessoal autorizado. A correta orientação ao cliente e a correta utilização do imóvel pelo usuário garante uma construção duradoura, valorizada e evita danos mais graves causados por uso incorreto do imóvel (CORDOVIL, 2013).

Relevância do Estudo: A relevância do estudo se dá principalmente pela obrigatoriedade de entrega do manual de usuário junto com o termo de garantia. O código de defesa do consumidor (1990) determina que todo produto ou bem deve ser entregue acompanhando de um manual de usuário escrito em linguagem de fácil entendimento. Por se tratar de um produto bastante específico, o manual de usuário para as construções deve seguir determinados critérios de elaboração, contendo informações com base em normas brasileiras direcionadas à construção civil. (BONMANN, 2015).

Materiais e métodos: O método de pesquisa foi feito com base em referências bibliográficas, pesquisas em campo e comparativos com outros manuais de usuários de produtos distintos e manuais para construção civil, como também a consulta do CDC (1990).

Resultados e discussões: Para a elaboração do manual de usuário, seja ele qualquer tipo de imóvel que se destina, deve-se levar em conta alguns fatores importantes, sendo eles a sua construção, sua adaptação a determinado imóvel, ser didático e apresentar tópicos com a disposição dos conteúdos, da apresentação até sua conclusão (SAFADY, 2014).

É possível comparar os manuais entre si, de diferentes produtos, e entender quais são suas divergências e, principalmente, as suas semelhanças, sempre seguindo uma linha de base, apresentando uma visão geral do produto, orientações gerais sobre determinados itens e orientações específicas sobre uso e operação, produtos tecnologicamente mais elaborados costumam ter alguns itens específicos de como se utilizar o manual (MAFFEI, 2017).

Conclusão: Conclui-se que o manual é um item que possui grande importância para a construção civil, auxiliando os prestadores de serviço e fornecedores com as devidas manutenções corretivas e preventivas, auxiliando a construtora com a valorização do produto vendido, garantias e treinamento do seu pessoal, e auxiliando principalmente o cliente, informando a forma correta de utilização do imóvel, seus direitos em relação às garantias, cuidados necessários, cuidados para não perder a garantia, quem contactar, quando contactar e em que condições contactar fornecedores, concessionárias, prestadores de serviço e a construtora, resguardando todos os envolvidos em relação às orientações e aos procedimentos corretos de manutenção, utilização e operação. Todo manual de operações, direcionado à construção civil, deve ser adaptado para o seu empreendimento. Porém, todos possuem o mesmo modelo, retirando ou adicionando alguns tópicos, como por exemplo, equipamento de ar condicionado ou distribuição de gás encanado, caso a residência ou empreendimento possua ou não estes itens. Desta forma, cada manual de usuário deve ser cuidadosamente adaptado e feito apenas para o empreendimento a que ele se destina, salvo caso o empreendimento seja padrão e feito em lotes de produção.

Referências –

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14037: **Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

BONMANN, André. **MANUAL DE OPERAÇÃO, USO E MANUTENÇÃO DAS EDIFICAÇÕES: CRITÉRIOS PARA A ELABORAÇÃO E ANÁLISE PÓS OCUPAÇÃO:** Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Civil. 2015. Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3409/TCC%20Andr%C3%A9%20final%206.pdf?sequence=1>>.

CORDOVIL, Luiz Augusto Berger Lopes. **Estudo da ABNT NBR 15575 – “Edificações habitacionais – Desempenho” e possíveis impactos no setor da construção civil na cidade do Rio de Janeiro:** Projeto de Graduação apresentado ao curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro. 2013. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10006528.pdf>>.

MAFFEI, Bruna Machado. **Manual do proprietário: Aspectos legais, técnicos e práticos:** Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Engenheira. 2017. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10022572.pdf>>.

PAULO SAFADY SIMÃO (Brasília/DF). Presidente da CBIC. **Guia Nacional para a elaboração do manual de uso, operação e manutenção das edificações.** 2014.

A NECESSIDADE DA INSPEÇÃO CADASTRAL APLICADA AO ESTUDO DE CASO DO VIADUTO JOÃO SIMONETTI – BAURU/SP

Amanda Cristina M. Balthazar¹; Bruno Ângelo R. Orladin²; Andréa O. Bonini³; William Conte⁴; Danilo M. Mattos⁵

¹Aluna de Engenharia Civil – Universidade Estadual Paulista – UNESP– amanda.balthazar@unesp.br;

²Aluno de Engenharia Civil – Universidade Estadual Paulista –UNESP– brunoangelo1996@gmail.com;

³Professora de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB andrea.bonini@hotmail.com;

⁴Pós-graduando de Engenheiro Civil – Instituto Moura Lacerda- williamconte.eng@gmail.com

⁵Pós graduado em Auditoria, Avaliações e Perícias pelo IBAPE - danilomassonec@hotmail.com

Grupo de trabalho: ENGENHARIA CIVIL.

Palavras-chave: viadutos, pontes, inspeção cadastral, patologia, anomalias.

Introdução: Pontes e viadutos, conhecidos como Obras de Arte Especiais (OAE) no meio técnico, estão expostos a ação do meio ambiente como chuvas ácidas, cargas acidentais, como veículos que colidem na estrutura, e desgastes naturais, conforme o material progride para atingir sua vida útil, por isso a importância de inspeção e manutenção para garantir sua adequada conservação. (ARAUJO, 2013). A primeira inspeção realizada na obra imediatamente após seu término chama-se inspeção cadastral como definido pela NBR 9452 (2016), necessária também quando há alterações na configuração da obra. Esta deve ser confeccionada com registro fotográfico, preenchimento do roteiro básico encontrado no Anexo A da NBR 9452 (2016), a classificação da obra de arte especial analisada, croquis da planta e seções transversais da construção e caso necessário outras informações importantes para o desenvolvimento da inspeção.

Objetivos: Demonstrar a necessidade da realização da inspeção cadastral em viadutos, pontes e passarelas de concreto, tendo em conta que a mesma se apresenta como documento para comparação com a seguinte inspeção (inspeção rotineira), a fim de identificar possíveis manifestações patológicas e anomalias em processo de desenvolvimento que não se encontrava presente durante a inspeção cadastral. Visto que a bibliografia nos apresenta que as OAE's como as demais edificações também se deterioram durante o passar dos anos, ou seja, não tem uma vida útil infinita como aparenta, devido sua robustez e solidez. (VITÓRIO, 2015)

Relevância do Estudo: A importância do estudo se dá pela obrigatoriedade da norma NBR 9452:2016 – Inspeção de pontes, viadutos e passarelas de concreto, mas principalmente pelas consequências da falta dessas inspeções. Por se tratar de Obras de Artes Especiais (OAE's), a falta de inspeções juntamente com a ausência de manutenções acarretam grandes prejuízos não apenas à segurança dos transeuntes, mas também ônus materiais e financeiros a comunidade como um todo devido aos altos custos dos reparos, interdições e desvios de tráfego. (VITÓRIO, 2005)

Materiais e métodos: A inspeção cadastral é praticamente visual. Utilizam-se como materiais: câmeras fotográficas; caminhão cesto aéreo; talhadeira e marreta. A metodologia constitui-se de verificações e coleta de dados em campos e posteriormente avaliações mais aprofundadas através de referências comparativas com outros casos de inspeções e normas técnicas, como a NBR 9452:2016.

Resultados e discussões: A inspeção cadastral no viaduto João Simonetti do município de Bauru foi realizada 46 anos após sua construção visto que a norma regulamentadora foi criada apenas em 2016. A falta da inspeção cadastral e das demais inspeções ocasionaram

a ausência de manutenções preventivas, preditivas e corretivas, o que resultou em manifestações patológicas em processo avançados, ocasionando graves prejuízos a estrutura e conseqüentemente nota 1 na classificação das OAE's gerando como medida preventiva interdição em parte do viaduto. As principais manifestações patológicas encontradas no viaduto em questão foram fissuras com aberturas excessivas, uma das causas prováveis para essas fissuras é o desgaste ou inexistência do aparelho de apoio, o que causa vibrações excessivas a estrutura solicitando-a com esforços para os quais a mesma não foi dimensionada; abertura excessiva da junta de dilatação devido a movimentação da alça de acesso e esmagamento na cabeça do pilar parede proveniente da torção no caixão; sistema de drenagem mal executado e obstruído ocasionando lixiviação do concreto e corrosão da armadura, que configura na expansão da seção transversal da armadura e por conseqüência o rompimento do revestimento, resultando na exposição da mesma. Algumas das manifestações patológicas observadas são frequentemente encontradas em pontes e viadutos de concreto como as fissuras e o sistema drenagem mal executado. (BASTOS,2017)

Conclusão: Conclui-se que a inspeção cadastral é essencial não apenas para o cadastramento da obra, mas principalmente como um documento de comparação a ser usado na inspeção rotineira, visto que a análise comparativa entre ambas possibilitará a identificação de alguma possível alteração de configuração da estrutura, manifestações patológicas e/ou anomalias que não se encontravam presentes após a conclusão da obra. Analisando o caso do viaduto João Simonetti, fica claro que as manifestações patológicas encontradas não tomariam proporções tão grandes a ponto de causar prejuízo a estrutura e a própria comunidade, caso houvesse o cadastramento e acompanhamento da obra, pois seria possível identificar as manifestações patológicas e anomalias no início do seu desenvolvimento e assim realizar as manutenções preventivas, preditivas e corretivas quando necessárias, como por exemplo: se nos primeiros anos já se identificasse o mau funcionamento do sistema de drenagem, o que poderia ser corrigido com uma tela de proteção sobre os buzinos para impedir sua obstrução; aumentar o comprimento dos mesmos e adicionar pingadeiras na sua extremidade, o processo de lixiviação e corrosão da armadura poderia ter sido evitado ou pelo menos minimizado.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9452: Inspeção de viadutos, pontes e passarelas de concreto**. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

VITÓRIO, J.A.P - **Manutenção e gestão de obras de arte especiais.2005**. VII ENAENCO – Encontro Nacional das Empresas de Arquitetura e Engenharia Consultiva. Disponível em: < http://vitorioemelo.com.br/publicacoes/Manutencao_Gestao_Obras_Arte_Especiais.pdf >.

BASTOS, H.C. do N., MIRANDA, M. Z. – **Principais patologias em estruturas de concreto de pontes e viadutos: manuseio e manutenção das obras de arte especiais. 2017**. Disponível em: Revista CONSTRUINDO, Belo Horizonte, v.9, Ed. Esp. De Patologia, p.93 – 101, Jul – Dez.2017.

VITÓRIO, J.A.P – **Curso de especialização em inspeção, manutenção e recuperação de estruturas.2015**. Disponível em: < http://vitorioemelo.com.br/publicacoes/Pontes_Viadutos_Rodoviaros.pdf >

ARAÚJO, C. J. V – **Inspeções de pontes e viadutos: principais anomalias, a importância da manutenção e estudo de caso**. Federação Nacional dos Engenheiros - FNE. 2013. Disponível em: < http://www.crescebrasil.org.br/images/manutencao/Pontes_Viadutos-CiroAraujo.pdf >.

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE DRENAGEM DA AVENIDA NAÇÕES UNIDAS EM BAURU/SP

Daniel Santos Fedriz¹; Josiane Oliveira de Brito Leite²; Alexandre Dias Martins³;

¹ Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – dan.fedriz@gmail.com;

² Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB britojosiane7@gmail.com;

³ Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB engdias@terra.com.br.

Grupo de trabalho: Engenharia Civil.

Palavras-chave: Drenagem, cheias, urbanização.

Introdução: A urbanização vem gerando cada vez mais, grandes modificações em relação ao ambiente natural, principalmente pela ocupação dos espaços e dos solos, gerando alterações significativas no transporte e condução das águas pluviais, e mais consideravelmente no fundo dos vales, onde se formam os veios d'água, o que inevitavelmente vem causando enchente. Nesse contexto pretende-se abordar as técnicas e concepções dos projetos e escoamento das vazões geradas na superfície urbana, observando o problema e o fenômeno das cheias urbanas.

Objetivos: Analisar as condições de drenagem da Avenida Nações Unidas em Bauru/SP, levantar os fatores determinantes, que causam as frequentes enchentes na mesma, em sua Bacia delimitada entre a Rodovia Marechal Rondon e a Avenida Nuno de Assis.

Relevância do Estudo: A remoção da vegetação natural, impermeabilização de vastas áreas sem o devido controle e a redução de áreas naturais de retenção pela regularização do terreno são algumas das inúmeras ações críticas para drenagem de uma bacia. A urbanização gera grandes modificações no ambiente natural, alterando o uso do solo e ampliando os problemas de enchentes, sendo visto que o grande problema atual está relacionado a impermeabilização. A falta de planejamento ou recursos, nem sempre ocorre a implantação da infraestrutura compatível para acompanhar o crescimento da urbanização e pode-se dizer, de forma geral, que essas modificações tendem a aumentar e adiantar os picos de uma cheia, visando que, há mais água disponível para escoar, com o aumento da parcela superficial, e que essa água passa a escoar mais rapidamente, pela diminuição das retenções superficiais e da vegetação, devido à impermeabilização.

Materiais e métodos: O trabalho foi realizado através do levantamento de documentos técnicos existentes e solicitado ao município, para análise inicial das condições em que se encontra o sistema de drenagem urbana da Avenida Nações Unidas.

Resultados e discussões: Utilizando o método SCS (Soil Conservation Service), com tempo de retorno de 25 anos, foi calculado as vazões e gerados os hidrogramas de diversos trechos da Avenida Nações Unidas, e mais precisamente do córrego Água das Flores, que se encontra no eixo e abaixo dessa importante via. Realizamos o dimensionamento das tubulações e equipamentos para a correta condução das águas pluviais sem ocorrer transbordamentos, evitando assim aos constantes problemas causados pelo extravasamento das águas quando da ocasião das precipitações mais elevadas naquela região.

Conclusão: Conforme demonstrado nos cálculos das vazões nos trechos de controle da Avenida Nações Unidas, e também analisando as tubulações existentes, concluímos que, em grande parte dos trechos são subdimensionados e não atendem as vazões calculadas para as precipitações atuais, o que vem causando constantemente enchentes durante o

período de chuvas nesta importante área de Bauru, ou pelo dimensionamento abaixo do necessário ou pela impermeabilização do solo pela ocupação desordenada e sem planejamento dessa bacia.

Referências

CANHOLI, A. P. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

MIGUEZ, G.M; VERÓL, A. P; REZENDE, O. M. **Drenagem urbana do projeto tradicional à sustentabilidade**. São Paulo, 2016.

NUVOLARI, A. (coord.) **Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L.; BARROS, M. T. **Drenagem urbana**. Porto Alegre: ABRH/Editora da Universidade/UFRGS, 1995.

TUCCI, C. E. M. (organizador). **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2004.

AS CONSTRUÇÕES IRREGULARES E SEUS IMPACTOS FINANCEIROS NO MUNICÍPIO DE AREALVA-SP

Gabriel Grandini Gonçalves¹; Heloyse Thomazini Faqueti²; Paula Valéria Coiado Chamma³;

¹Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – gabrielgrandinogcalves@gmail.com;

²Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB helo_faqueti@hotmail.com;

³Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB

Grupo de trabalho: Engenharia Civil

Palavras-chave: Edificações, Irregulares, Regularização.

Introdução: O projeto de aprovação de uma edificação deve ser sempre realizado, pois não se trata apenas de um aparato burocrático para regularização de um imóvel. Segundo Peralta (2002) a vantagem de realizar um projeto de aprovação está na melhoria de desempenho do produto edificado, de diminuição de custos de produção, de diminuição de ocorrência de falhas tanto no produto quanto no processo e de otimização das atividades para se ter certeza de correta execução seguindo as Leis do Código Sanitário. Existem diversas edificações irregulares sem a aprovação das prefeituras e órgãos responsáveis, isso acontece porque as pessoas querem gastar menos, economizando o serviço do profissional (engenheiro, arquiteto), ficando assim sem qualquer cadastro na municipalidade, isento de IPTU e só buscam essa regularização quando se tenta comercializar o imóvel, sabendo que os benefícios dos impostos voltam para aos cidadãos como melhoria nas vias públicas, escolas, saúde, segurança.

Objetivos: Realizar levantamento das edificações unifamiliares irregulares no loteamento Jardim Primavera na cidade de Arealva-SP, identificar, quantificar e fazer um levantamento do projeto urbanístico das edificações que caracterizem os lotes construídos ou os lotes vazios (sem edificações).

Relevância do Estudo: Nesta pesquisa foi possível detectar a quantidade de casas que estão construídas irregularmente no loteamento Jardim Primavera situada na cidade de Arealva- SP, demonstrando o impacto que isso representa no IPTU da cidade. “Fala-se, com razão, na dimensão acentuada do “problema” da irregularidade no Brasil, chegando-se a percentuais que variam em torno de 40 a 70% do parque imobiliário existente” (ADAUTO, 2003, p.11). Analisando o site O ATUAL com dados do IBGE (2012), Nota-se que enquanto a população Brasileira aumentou 0,8% em 2012, com relação a 2011, o número de domicílios subiu 2,5% chegando a 62,8 milhões [...] do total no Brasil, 17,7% são alugados, 7,1% cedidos e 74,8% eram próprios, sendo que 70% deles estavam quitados.

Materiais e métodos: Segundo Gil (2002) o estudo de caso consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento. Em vista a abordagem do problema trata-se de uma pesquisa qualitativa por traduzir em números fatos específicos já em relações ao procedimento técnico classificou-se da pesquisa bibliográfica além de levantamentos e estudo de caso. Define estudo de caso como uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente. Tendo como objetivo aprofundar a descrição de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987).

Resultados e discussões: A imagem a seguir representa a situação atual do loteamento de acordo com o levantamento em campo. Constatou-se que cerca de 3% das edificações encontram-se regulares e 43% irregulares e 54% lotes vazios



Figura 1: Google Earth (2019)

De acordo com a média levantada das cinco construções regulares, foi obtida uma porcentagem de perda de 0,03 % em relação ao ano de 2018 em que o município de Arealva, arrecadou um total de R\$ 575.136,71. Em uma gestão de 4 anos (2017-2020) perderia em média R\$ 73.364,92. O Município também acaba deixando de arrecadar o valor das taxas de Alvará e Habite-se, em média um total de R\$ 21.947,66 das casas irregulares. Aproximadamente, com o valor anual ($18.341,23 + 21.947,66 = 40.288,89$) poderia ser feito a repintura das alvenarias dos canteiros de uma praça de 2.000 m² ou o recapeamento asfáltico de 1.100 m².

Conclusão: Diante deste trabalho apresentado e a partir dos dados obtidos com a pesquisa, vale ressaltar que na cidade de Arealva, existem muitos outros loteamentos que contam com edificações irregulares, o que afeta mais ainda o crescimento da cidade, gerando um grande prejuízo no recolhimento das taxas e IPTU, e deixa de contribuir com os profissionais qualificados das áreas de engenharia, arquitetura, que são pessoas preparadas para realizar um projeto seguindo as leis do código sanitário, diminuindo as perdas e falhas, preparando planilha orçamentária, estimando tempo correto para as obras, entre muitos outros. Além disso, esse presente estudo contribui para continuação de outras pesquisas, pois, já que não se trata de um problema apenas da cidade de Arealva, e sim da maioria dos municípios Brasileiros.

Referências:

CARDOSO, Adauto. **Irregularidade urbanística:** questionando algumas hipóteses. cadernos metrópole, 2003.

GIL, Antônio. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

O TEMPO. **O aumento da moradia no Brasil é maior que o crescimento da população, segundo o IBGE.** 2013. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/capa/brasil/aumento-de-moradia-no-brasil-%C3%A9-maior-que-crescimento-da-popula%C3%A7%C3%A3o-diz-ibge-1.720072>. Acesso em: 13 mar. 2019.

PERALTA, Antonio Carlos. **Um modelo do processo de projeto de edificações, baseados na engenharia simultânea, em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte.** 2002. 139p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis

TRIVINOS, Augusto Nivaldo Silva. **O estudo de caso como método de pesquisa científica.** 2006 Disponível em: <https://www.classecontabil.com.br/o-estudo-de-caso-como-metodo-de-pesquisa-cientifica/>. Acesso em: 13 mar. 2019.

AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS COM ÊNFASE NO MÉTODO COMPARATIVO DE DADOS E MÉTODO EVOLUTIVO

Caio Henrique Freitas Pedroso¹; Richard Luiz Cerci; Guilherme Donizeti;

¹Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – caiohpedroso@hotmail.com;

²Aluno de Administração – Faculdades Integradas de Bauru – FIB richard.luiz2014@hotmail.com;

³Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB.

Grupo de trabalho: ENGENHARIA CIVIL

Palavras-chave: Engenharia, avaliação de imóveis, normas, mercado.

Introdução: O mercado é o ambiente social ou virtual propício às condições para a troca de bens e serviços imobiliário (Conceito. De, 2019) e pode ser considerado um dos setores mais complexos da economia, em vista as dificuldades em analisar os diversos tipos de características de cada tipo de imóveis,. A Engenharia de Avaliações vem evoluindo no Brasil, através dos profissionais de engenharia que se dedicam ao estudo e à pesquisa das técnicas de avaliação de imóveis (Matta, 2007). A partir de diferentes métodos para avaliação de imóveis, a engenharia de avaliações começou a ganhar mais espaço no mercado. Segundo a NBR 14653-2 (2011) em procedimentos gerias, para a identificação do valor de mercado, sempre que possível preferir o método comparativo direto de dados de mercado. Porém há casos que o Método Comparativo de Dados de Mercado não pode ser utilizado de forma eficaz fazendo com que o engenheiro avaliador busque outros métodos, como o Método Evolutivo. Algumas publicações foram realizadas em 1929 e 1930 pelo Engenheiro Luiz Carlos Berrini, inclusive seu primeiro livro “Avaliações de Terrenos” e em 1949 o “Avaliações de Imóveis” onde despertou um grande interesse no meio técnico onde é chamada até hoje de “A Bíblia de Avaliação de Imóveis”, dando grande destaque a formula de Harper para avaliação de lotes e terrenos, apresentando também sua adaptação e empregabilidades em lotes irregulares que chegou a ser a ser denominada “Formula Harper-Berrini”. O engenheiro Ernani Ferraz Nogueira sentiu a necessidade de uma unidade aplicável, sendo assim propôs três métodos de avaliação classificados como, métodos de capitalização, método comparativo e método do custo de reprodução.

Objetivos: Desta forma este artigo busca de forma sucinta apresentar o processo de análise e comparações de dados e compreender que em alguns casos haverá a necessidade de utilizar outro método

Relevância do Estudo: O método comparativo de mercado nada mais é do que avaliar um bem imóvel comparando-o com imóveis semelhantes, porém quando se usa este método é possível constatar que nem todos os imóveis são compatíveis, como por exemplo, imóveis de uso restrito: hospitais, escolas, mercados, indústrias. Nesses casos o numero disponível de elementos amostrais é reduzido, tornando assim inviável a utilização deste método, sendo necessária a escolha de outro.

Materiais e métodos: A engenharia de avaliações é um ramo da engenharia que reúne um conjunto de informações embasadas na engenharia civil e arquitetura, bem como em outras áreas das ciências sociais, exatas e da natureza, com o proposito de determinar tecnicamente o valor de um imóvel, seus direitos, frutos e custos de produção, (DANTAS, 2012). O método comparativo de mercado nada mais é do que avaliar um bem imóvel comparando-o com imóveis semelhantes, porém quando se usa este método é possível constatar que nem todos os imóveis são compatíveis, como por exemplo, imóveis de uso restrito: hospitais, escolas, mercados, indústrias. Nesses casos o numero disponível de

elementos amostrais é reduzido, tornando assim inviável a utilização deste método, sendo necessária a escolha de outro como indicado no próximo tópico. De acordo com a Norma Brasileira 14653, o Método Evolutivo é a composição do valor total do bem avaliado pode ser obtida através da conjugação de métodos, ou seja, da soma dos valores dos seus componentes. Seu cálculo é feito a partir do valor do terreno (obtido através do Método Comparativo de Dados de Mercado), considerando o custo de reprodução das benfeitorias devidamente depreciado e o fator de comercialização.

Resultados e discussões: A aplicação do Método Comparativo de Dados de Mercado exige que o bem avaliado não seja um imóvel restrito, como por exemplo, hospitais, escolas, portanto nestes casos há necessidade de aplicação de outros métodos para obter o valor do imóvel, já o Método Evolutivo trata-se de alternativa ao Avaliador quando o bem avaliado se encontra em situação de pouca quantidade de dados semelhantes à disposição no mercado, neste caso, com dificuldade para aplicação do Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, como descrito na ABNT NBR 14653-2:2011, sendo obrigado a utilizar outra metodologia de avaliação. Desta forma, quando é necessária a determinação do valor de compra e venda do imóvel, o Método Evolutivo se apresenta como uma saída bastante interessante, graças a sua facilidade e probabilidade de aplicação em diversas situações de avaliação imobiliária.

Conclusão: O Método Comparativo, como apresentado, é o método mais utilizado por ter maior facilidade e exatidão altamente satisfatória, tornando-o o método mais vantajoso e com maior custo benefício, por outro lado, o Método Comparativo de Dados de Mercado é impróprio para imóveis de uso restrito, ou de usos específicos, tais como hospitais e estações rodoviárias, pois, nestes casos, o número disponível de elementos amostrais análogos é reduzido. Já o método evolutivo é muito subjetivo tornando-o incapaz de reproduzir de forma exata o valor de mercado de imóvel. Portanto este método é considerado eletivo.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14653-1: Avaliação de bens: Procedimentos Gerais. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14653-2: Avaliação de bens: Imóveis Urbanos. Rio de Janeiro, 2004.

CONCEITO.DE. Conceito de Mercado. Disponível em: < <http://conceito.de/mercado> > Acesso em 15 de mai. 2019.

DANTAS, Rubens Alves. Engenharia de Avaliações: uma introdução à metodologia científica. São Paulo: PINI, 2012.

MATTA, Túlio Alves. AVALIAÇÃO DO VALOR DE IMÓVEIS POR ANÁLISE DE REGRESSÃO: UM ESTUDO DE CASO PARA A CIDADE DE JUIZ DE FORA. Juiz de fora, v. 1, f. 34, 2007. Monografia (Engenharia de produção) - Universidade Federal de Juiz de Fora, 2007. Disponível em: http://www.ufjf.br/engenhariadeproducao/files/2014/09/2007_3_T%C3%BAlio.pdf. Acesso em: 28 Out. 2019.

COMPARATIVO ENTRE CUSTO REAL E ORÇAMENTO DE UMA OBRA CIVIL

Erik Barbosa Theodoro¹; Rodolfo Eduardo Torquato Paleari²; Alexandre Dias Martins³;

¹Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – erik.theodoro@hotmail.com;

²Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB - reduardo.torq@gmail.com;

³Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB - engdias@terra.com.br.

Grupo de trabalho: Engenharia Civil

Palavras-chave: orçamento de obra, tabela SINAPI, custo real, comparativo.

Introdução: O cliente, público ou privado, ao buscar um engenheiro para tratar dos primeiros passos de sua obra pretendida, seja qual for a finalidade da mesma, sempre trará como um dos primeiros questionamentos ao profissional o quanto será necessário despender para tal construção. Goldman (2004) afirma que o orçamento é uma das primeiras informações que o empreendedor deseja conhecer ao estudar determinado empreendimento, sendo esta a mais importante ferramenta para o planejamento e acompanhamento dos custos de construção. De modo geral, o orçamento irá mostrar se o empreendimento será viável ou não. Elaborar orçamentos de obras de construção exige uma série de requisitos que vão além da questão técnica, envolvendo a necessidade de conhecimentos que partem desde a legislação profissional, legislação tributária e fiscal, até conhecimento de mercado de materiais e de mão de obra, no seu mais amplo sentido (TISAKA, 2011).

Objetivos: Elaborar o orçamento de uma obra de pequeno porte, executada no município de Bauru - SP, com base em seus projetos, tendo como referência de custos a Tabela SINAPI, e compara-lo com o custo real da mesma.

Relevância do Estudo: Auxiliar tomadas de decisões para uma futura orçamentação, aumentando assim os índices de acertos nas composições de preços e garantindo a competitividade das empresas que utilizam a SINAPI como referência.

Materiais e métodos: Segundo Mattos (2014), há três classificações de orçamento, sendo estimativa de custo, orçamento preliminar e orçamento analítico, que é o caso desse trabalho. O objeto de pesquisa é a construção da guarita e dependências localizada na entrada principal de um loteamento fechado, sito a Avenida Nações Unidas Norte, município de Bauru – SP. A mesma é não residencial, padrão médio, térrea, com área construída de 45,00 m² (quarenta e cinco metros quadrados), composta por uma guarita, dois vestiários, um banheiro, uma área de circulação, almoxarifado e varanda. A empresa contratada para execução firmou contrato com valor global de R\$ 110.000,00 (cento e dez mil reais). Os valores reais da obra foram fornecidos pela contratada e o orçamento teórico foi desenvolvido pelos autores através de levantamento de quantitativos com base em projetos e os custos tiveram como base o Relatório de Custos de Composições, que é a Tabela SINAPI, divulgada no mês de janeiro de 2019 para o estado de São Paulo.

Resultados e discussões: Do valor global da obra, a contratada despendeu R\$ 63.318,34 com materiais e equipamentos, o que corresponde a 57,56% do total e R\$ 24.593,97 com mão de obra (incluso encargos), que representa 22,36%. O restante do valor, R\$ 22.087,69, diz respeito a custos indiretos, lucro e impostos. O seu BDI foi de 25,13%. O orçamento teórico resultou em R\$ 62.176,51 para materiais e equipamentos, o que corresponde a 49,25%, se mantido o mesmo BDI que o real e R\$ 38.730,08 para mão de obra, que representa 30,68%. Quando comparados materiais e equipamentos, o valor orçado ficou

1,80% menor que o real. Já para mão de obra, o valor orçado resultou em 57,48% mais oneroso. No somatório de materiais, equipamentos e mão de obra, o real custou R\$ 87.912,31 e o orçado R\$ 100.906,59, uma diferença de 14,78% em que o orçado é maior. Segundo Limmer (1997 apud ASSIS, 2010, p. 11) toda estimativa orçamentária "é afetada de erro, sendo menor quanto melhor for a qualidade de informações disponíveis e mais apurada e criteriosa for a orçamentação".

Conclusão: conhecidos os resultados, para o tipo de obra analisada, pode se afirmar que o total orçado é mais dispendioso que o real gasto na execução dessa obra, porém os gastos com materiais e equipamentos tiveram uma variação muito pequena, sendo mão de obra a maior variação. Segundo a CAIXA (2018), o SINAPI é um balizador, com valores médios que servem para orçamento de obras públicas. Para o uso dela em obras com as mesmas características da analisada, cabe ao orçamentista considerar que o orçado pode apresentar um valor mais alto que o real. O principal fator para a disparidade de valores pode ser a regionalidade da obra analisada e por tratar-se de obra privada e não pública. Para pesquisas futuras, fica como sugestão fazer o comparativo com obras residenciais, destacando o padrão e a localidade, considerando condições normais de contorno.

Referências

ASSIS, C. O. **Análise comparativa entre preço de venda obtidos a partir de orçamento discriminado e de estimativa de custo:** estudo de caso em obra habitacional na cidade de Feira de Santana. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Estadual De Feira de Santana, Feira de Santana, BA, 2010. Disponível em: <http://civil.uefs.br/DOCUMENTOS/CL%C3%89LIA%20DE%20OLIVEIRA%20ASSIS.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2019

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **SINAPI:** metodologia e conceitos. Brasília, 2018. Disponível em: http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias-e-conceitos/Livro_SINAPI_Metodologias_e_Conceitos_versao_digital_5a_Edicao.pdf. Acesso em: 19 out. 2019.

GOLDMAN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira.** 4. ed. São Paulo: Pini, 2004.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamento de obras:** dica para orçamentistas, estudo de caso, exemplos. 2. ed. São Paulo: Pini, 2014.

TISAKA, M. **Orçamento na construção civil:** consultoria, projeto e execução. 2. ed. São Paulo: Pini, 2011.

CONCRETO CONFECCIONADO EM OBRA DE PEQUENO PORTE

David Lucas F G Leme¹; Luiz Felipe Romani²; Adriana Do Reis³

¹Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – davuid_gome@hotmail.com;

²Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB luizfromani@gmail.com;

³Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB
adrianareis.fem@gmail.com

Grupo de trabalho: Engenharia Civil

Palavras-chave: concreto, agregados, ensaio de resistência.

Introdução: O concreto é o produto de maior importância em uma obra, está classificado como o segundo produto mais consumido no mundo. (REVISTA OE, 2019). Esse estudo busca mostrar a qualidade e a resistência alcançada do concreto confeccionado no próprio canteiro de obra, seguindo as normas impostas pelas NBR8653/1992 e NBR6118/2001 que classificam: a resistência; as coberturas mínimas; o concreto simples; a segurança e os estados limites; a classificação de materiais grúdo e miúdo; os tipos de cimento entre outros e a NBR7212/2012 que tem a função de estabelecer padrões e requisitos para evitar falhas nas utilizações, aplicações e componentes do concreto. (CIVILIZAÇÃO ENGENHARIA, 2017). Segundo a NBR 11768/2012 há cinco tipos de aditivos: aceleradores e retardantes de pega, super plastificantes e incorporadores de ar e os plastificantes, produtos que se utilizados corretamente têm a função de diminuir custos futuros, evitando manutenção e gastos desnecessários (ENGENHARIA CONCRETA, 2017). De acordo com a NBR8953/2015, o concreto é classificado como estrutural a partir de 20 MPa, e ainda em seu estado fresco realiza-se o teste de abatimento e deve-se obter a consistência estabelecido pela ABNT NBR 67/1998. (INSTITUTO DE ENGENHARIA, 2016).

Objetivos: Fazer uma análise comparativa do concreto confeccionado na obra com o concreto usinado feito nas usinas.

Relevância do Estudo: O concreto é o material mais utilizado, sendo de grande importância estrutural em uma obra sendo ela pequena média ou grande. Para grandes obras são elaborados projetos e inspeções para que se possa garantir os padrões de qualidade, analisando o traço de forma que a resistência à tração, compressão e durabilidade, estejam de acordo com o projeto. Em obras menores utilizam-se pequenas quantidades, o que torna inviável a compra do concreto usinado. Assim, são confeccionados no próprio canteiro de obra para trazer menor custo. (BRASILEIRO e VIEIRA, 2019).

Materiais e métodos: Foram acompanhadas três obras para a realização da análise sobre a resistência do concreto confeccionado no local da obra. Em cada uma foi coletada amostra do concreto empregado em três situações diferentes.

Resultados e discussões: Foram recolhidas três amostras que foram empregadas em obras reais. Em cada uma delas identificou-se o nível de conhecimento dos profissionais, para poder entender os traços dos concretos. O traço utilizado foi composto por: Cimento Portland CII-E-32, areia de rio média e brita (zero) ou (pedrisco), utilizou-se como unidade de medida 1 lata de 18 litros, o traço utilizado foi de 3 para 1, que constituiu em 3 medidas de pedra brita, 3 de areia e 1 de cimento, segundo o profissional, a medida ideal para se aplicar a tal peça. Com a formulação por conta do profissional, foram estudados os dados obtidos e comparados com o concreto de centrais dosadoras (usinas de concreto), que seguem rigoroso controle de qualidade. Nas três obras que foram recolhidas as amostras, nenhuma possuía um engenheiro responsável pelo projeto e execução da obra.

Conclusão: Diante dos resultados, pode-se concluir que é indispensável a supervisão sobre os concretos confeccionados em pequenas obras, pois ao se comparar os resultados, observou-se a grande diferença entre as resistências do concreto. Diante dos resultados, pode-se concluir que é indispensável a supervisão sobre os concretos confeccionados em pequenas obras, pois ao se comparar os resultados, observou-se a grande diferença entre as resistências do concreto. Foi avaliado se está atingindo os padrões mínimos de qualidade exigidos nas normas, de forma a conscientizar as pessoas sobre a grande importância de se contratar um profissional graduado, no caso um Engenheiro para supervisionar a execução de pequenas obras, pois na maioria dos casos os pedreiros não dispõem de capacitação para a realização de trabalhos que exigem conhecimentos profissionais e técnicos. Tratando-se de obras pequenas, mostra-se viável do ponto de vista econômico o investimento em projetos e acompanhamento da execução, visando a economia de materiais e consertos futuros de possíveis falhas.

Referências

CIVILIZAÇÃO ENGENHARIA. **A história do concreto**. Disponível em: <<https://civilizacaoengenharia.wordpress.com/>>. Acesso em: 25 abr 2019

ENGENHARIA CONCRETA. **Aditivos para concreto opções e vantagens, 2017**. Disponível em: <<https://engenhariaconcreta.com/aditivos-para-concreto-opcoes-e-vantagens>>. Acesso em 6 out 2019 .

REVISTA OE. **Segundo material mais consumido no mundo e tema de evento**. Disponível em: <<https://revistaoe.com.br/segundo-material-mais-consumido-no-mundo-e-tema-de-evento/>> . Acesso em: 6 out 2019.

INSTITUTO DE ENGENHARIA. O concreto e a NBR8953/2015. Disponível em: <<https://www.institutodeengenharia.org.br/pdf>> . Acesso em: 6 out 2019.

BRASILEIRO, Alex; VIEIRA, Rafaella. Receitas de obra. Disponível em: <<https://www.boranaobra.com.br/videos/>> . Acesso em: 27 abr 2019.

CONSERVAÇÃO E OBRAS DE DRENAGEM EM ESTRADAS RURAIS

Francisco de Assis Simões de Oliveira¹; Luis Odir Melanda Torres²; Alexandre Dias Martins³;

¹Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – simoesoliveiraf@gmail.com;

²Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – jack_luistorres@hotmail.com;

³Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB
engdias@terra.com.br.

Grupo de trabalho: Engenharia Civil

Palavras-chave: terraço, bacia de captação, estradas não pavimentadas, águas pluviais, conservação

Introdução: A produção agropecuária no Brasil desempenha um papel importante na economia nacional e grande parte da sua produção é escoada pelas estradas de todo o território nacional. O modal rodoviário é o principal meio de transporte em toda a extensão do território nacional, e em sua grande maioria é formado por rodovias não pavimentadas. Essas estradas não pavimentadas representam o principal meio de ligação da produção agropecuária das propriedades rurais para as vias principais, sendo mais suscetíveis ao processo de erosão do solo, principalmente pela falta de drenagem superficial sendo os maiores condicionamentos de dificuldades nos meios de transportes dos insumos e da produção rural, gerando imprevistos e custos elevados na operação e manutenção dos equipamentos de transportes.

Objetivos: O presente artigo tem como objetivo realizar uma análise em relação aos métodos utilizados pela Engenharia Civil para a conservação dos sistemas viários rurais no tocante a seus sistemas de drenagem superficial e esgotamento de águas pluviais ao longo das vias, sendo mais precisamente analisados os métodos dos terraços e das bacias de captação, suas vantagens, desvantagens e sua eficiência na contenção das águas pluviais e consequentemente a mitigação do processo erosivo em estradas rurais não pavimentadas.

Relevância do Estudo: O estudo desta pesquisa tem como objetivo apresentar os aspectos da Engenharia Civil que contribuem na conservação e manutenção dos sistemas viários para escoamento da produção rural, pois os custos de produção e de escoamento estão diretamente ligados ao transporte dos insumos e produtos, e as áreas rurais sofrem principalmente com as erosões nos períodos chuvosos, trazendo prejuízos e até mesmo inviabilizando a produção de alguns tipos de produtos perecíveis.

Materiais e métodos: Os dados da pesquisa foram coletados, em sua parte teórica de livros especializados na área de execução e conservação de obras em estradas rurais. Os dados levantados em campo foram coletados entre os meses de março de 2019 a abril de 2019, de obra executada na estrada rural BRU026 (estrada do kartódromo Toca da Coruja) no município de Bauru. Os levantamentos em campo na estrada rural já citada, foram feitos através de fotos e medições realizadas *in loco* na obra, no momento de sua execução até a finalização dos sistemas de drenagem abordados neste artigo.

Resultados e discussões: A produção agropecuária no Brasil desempenha um papel importante na economia nacional, sendo responsável por 23,5% do PIB brasileiro no ano de 2017 (G1 AGRO, 2017). O modal rodoviário é o principal meio de transporte em toda a extensão do território nacional. Segundo a Confederação Nacional do Transporte – CNT (2019) “a maior parte da matriz do transporte de cargas do Brasil, cerca de 60%, concentra-se no rodoviário”. Ainda segundo o Ministério da Infraestrutura (2019) o Brasil possui 1,563

mi quilômetros de malha rodoviária no país, destes sendo 0,213 mi quilômetros de estradas pavimentadas (13,7%) e 1,350 mi quilômetros (86,3%) de rodovias não pavimentadas. As estradas não pavimentadas ou estradas vicinais são o principal meio de escoamento da produção agropecuária das propriedades rurais para as vias principais. Somente no Estado de São Paulo temos cerca de 250 mil quilômetros de estradas, onde 220 mil quilômetros aproximadamente são de estradas vicinais rurais de terra (não pavimentadas), contribuindo com cerca de 50% do solo que é levado aos mananciais e com 70% das erosões existentes (ZOCCAL, 2007). Os terraços são estruturas usadas para o armazenamento das águas pluviais que são drenadas superficialmente da plataforma e da área de contribuição da faixa de trabalho das estradas rurais de terra (MORANO, 2002). Possuem alta capacidade de infiltração pois apresentam uma grande área de contato do solo com a água captada. As bacias de captação são estruturas usadas para o armazenamento das águas pluviais que são drenadas superficialmente da plataforma das estradas rurais de terra (MORANO, 2002). Geralmente esse sistema é usado em áreas menores, onde não é possível a construção de terraços ou quando o livre escoamento dos volumes precipitados é desfavorecido devido as condições topográficas do terreno. Conforme dados colhidos em campo e utilizando a metodologia S.C.S. (Soil Conservation Service) para cálculos, constatamos que ambos os métodos recebem praticamente o mesmo volume de águas pluviais de suas respectivas áreas de contribuição, mas o terraço se mostrou aproximadamente 52% mais eficiente na contenção, armazenamento e infiltração desse volume por possuir uma maior extensão e conseqüentemente uma área de infiltração maior, possibilitando a água armazenada ser infiltrada mais rapidamente antes da ocorrência da saturação do solo, o que não ocorre na bacia de captação, onde a saturação ocorre mais rapidamente, devido à sua pequena área de infiltração em comparação ao terraço. Concluímos também que o terraço se mostra mais vantajoso em relação ao seu custo de implantação em comparação a bacia de captação, sendo em nosso estudo de caso 53% mais barato, devido seu menor tempo de construção.

Conclusão: Ambos os métodos de contenção abordados neste artigo atendem as necessidades na conservação e prevenção da erosão em estradas rurais não pavimentadas. Os métodos se mostram eficientes tanto na contenção ao longo das estradas quanto nas propriedades às suas margens, não importando se foram adaptados a estradas já existentes ou planejadas junto a novas, desde que sejam projetadas de acordo com as condições encontradas no local (relevo, tipo de solo, precipitação local, entre outras variáveis). Porém, o terraço se mostrou mais benéfico devido seu menor custo de implantação e maior eficiência operacional na contenção das águas pluviais.

Referências

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Anuário do transporte**. Disponível em: <http://anuariodotransporte.cnt.org.br/2018/>. Acesso em 20 ago. 2019

G1 AGRO. **Participação do agronegócio no PIB é a maior em 13 anos, estima CNA**. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/participacao-do-agronegocio-no-pib-e-a-maior-em-13-anos-estima-cna.ghtml>. Acesso em: 25 mar. 2019

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. **Síntese – Setor Rodoviário**. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/component/content/article?id=5341>. Acesso em: 25 mar. 2019

MORANO, J. R. **Manual de execução de obras**. Vol.1. Bauru: CODASP, 2002. 72p.

ZOCCAL, J. C. **Adequação de erosões: causas, conseqüências e controle da erosão rural**. n.1. Presidente Prudente: CODASP, 2007. 62p.

DRENAGEM URBANA E ARBORIZAÇÃO EM BAURU

Álan Pétersson¹, Marcia Cristina Ortiz²; Rafaela Luisa Alves³; Paula Valéria Coiado Chamma⁴;

¹Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – alaan_peterson@live.com;

²Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – maortiz9653@gmail.com;

³Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB rafaela_alveseng@outlook.com;

⁴Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB
arquitetura.urbanismo@fibbauru.br

Grupo de trabalho: ENGENHARIA CIVIL

Palavras-chave: Arborização, drenagem urbana, prevenção, árvores e planejamento.

Introdução: Os sistemas hídricos vêm ganhando cada vez mais importância no cenário nacional, devido à importância do manejo sustentável da água para o bem-estar da população e para o desenvolvimento do país. A drenagem urbana é o conjunto de medidas que tem como objetivo minimizar os riscos que a população está sujeita, diminuir os prejuízos causados por inundações e possibilitar o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e sustentável. Segundo estatísticas divulgadas pelo IBGE de 2010, Bauru é uma cidade localizada no interior de São Paulo com 343937 habitantes, que enfrenta problemas relacionados à drenagem urbana. De acordo com Muller (1998 apud Pinheiro ;Souza, 2017, p, 67-82) “A arborização urbana contribui para obtenção de um ambiente urbano agradável e tem influência decisiva na qualidade de vida nas cidades e, portanto, na saúde da população”

Relevância do Estudo: O tema drenagem e arborização são indispensáveis para a sociedade devido aos benefícios que oferecem, como a prevenção de alagamentos e melhorias ao meio ambiente. Uma gestão inadequada do saneamento básico resulta em impactos negativos ao sistema, visto que a maioria dos problemas sanitários que afetam a população mundial está relacionada com o saneamento do meio ambiente e em países em desenvolvimento, como o Brasil. Embora existam serviços de limpeza pública, estes não dão conta de atender a toda à população.

Materiais e métodos: Trata-se de uma pesquisa aplicada, descritiva, qualitativa. Do ponto de vista dos procedimentos técnicos foi realizada uma pesquisa bibliográfica e estudo de caso. O objeto de estudo foi o município de Bauru, em relação ao problema da drenagem urbana com uma das causas sendo a falta de arborização.

Resultados e discussões: Segundo informações divulgadas pelo Plano Municipal de Saneamento Básico de Bauru (2016), de acordo com a Lei N° 11.445/07 e alteração dada pela Lei N° 13.308/2016 define-se como drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas como sendo “conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas”. No propósito de reduzir o escoamento superficial em áreas densamente urbanizadas, pesquisas apontam a arborização urbana como uma alternativa. Dentre as principais vantagens que a arborização urbana pode proporcionar à população estão: controle da umidade atmosférica, filtrar os ruídos sonoros, redução da velocidade dos ventos, sombreamento, melhorias da qualidade do ar e a valorização de imóveis. Segundo Resende (2011) “Os benefícios gerados pelo pela arborização urbana, ou seja, pela implantação de áreas verdes nas cidades, vão além de possibilitar recreação para as pessoas e aumentar o valor estético do local” e de acordo

com Junger (2000) “Um bom desempenho do projeto de arborização, é importante que exista uma estrutura urbana adequada e manutenção constante das áreas verdes. ”

Conclusão: Em virtude aos fatos mencionados, concluiu-se que a drenagem urbana e arborização no município de Bauru se tornam cada vez mais imprescindível para combater os pontos negativos da urbanização, melhorando a qualidade de vida de seus habitantes e a infraestrutura da cidade. Entretanto em muitos municípios, o plantio de árvores é feito sem a elaboração de um planejamento, acarretando diversos conflitos urbanos, fazendo com que a população tenha uma visão negativa em relação à arborização. Logo, esta pesquisa apresentou vantagens da arborização no sistema de drenagem urbana.

Referências:

BAURU. PREFEITURA MUNICIPAL. **Plano Municipal Saneamento Básico**. 2016.

Disponível em:

http://www2.bauru.sp.gov.br/arquivos/arquivos_site/sec_meioambiente/plano_saneamento/Sistema_de_Drenagem_Urbana_e_Manejo_de_%C3%81guas_Pluviais.pdf. Acesso em: 8 set. 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico: resultados preliminares** - São Paulo. Bauru; 2010.

JUNGER, Fabio. **Arborização Urbana**: Descubra os Benefícios que Você Não Pode Mais Ignorar. Setor reciclagem, [S. l.],. Disponível em:

<http://www.setorreciclagem.com.br/ecodesign/arborizacao-urbana-meio-ambiente/#>. Acesso em: 17 out. 2019.

PINHEIRO, Clebio Rodrigues; SOUZA, Danilo Diego de. **A importância da arborização nas cidades e sua influência no microclima**. Arborização urbana, [s. l.], v. 6, n. 67, ed. 1, p. 82, 1 set. 2017.

RESENDE, OTÁVIA MELINA DE. **Arborização Urbana**. Barbacena, 2011. Disponível em: <https://www.unipac.br/site/bb/tcc/tcc-9c9e0ecfc01dfebdd0ae3785183c0936.pdf>. Acesso em: 17 out. 2019.

ESTUDO DE APLICAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO LIGHT STEEL FRAMING

Rodrigo Cavalcante de Almeida¹; Miguel do Amaral Deamo²; Paula Chamma³

¹Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB –
rodrigo.almeida80@hotmail.com

²Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB-gueldeamo@gmail.com

³Professora do curso de Arquitetura e Urbanismo – Faculdades Integradas de Bauru – FIB
arq.paula.chamma@gmail.com

Grupo de trabalho: ENGENHARIA CIVIL

Palavras-chave: Light steel framing, construção, sustentabilidade, obra, tecnologia

Introdução: O sistema construtivo light steel framing apresenta-se com uma alternativa viável sob diferentes aspectos para o futuro da construção civil brasileira diante da necessidade de industrialização e racionalização da construção, permitindo executar a obra com grande rapidez, a seco e sem desperdícios. Segundo Hass e Martins (2011) o sistema construtivo denominado light steel framing é constituído de perfis leves de aço galvanizado que passam por um tratamento químico, que formam paredes estruturais depois de receber os painéis de fechamento. Hass e Martins (2011) afirmam que no Brasil, a construção civil ainda é predominantemente artesanal caracterizada pela baixa produtividade e principalmente pelo grande desperdício de materiais. Apesar do Brasil ser um dos maiores produtores mundiais de aço, o emprego deste material em edificações tem sido pequeno se comparado com o potencial industrial brasileiro. Segundo Pedroso et al. (2014), a leveza do Light steel framing é vista como uma vantagem, pois com o peso reduzido, em função do aço que é distribuído uniformemente através das paredes, representando um alívio nas fundações. Além disso, o Light steel framing não permite a propagação do fogo, não sofre ataque de cupins por conta de suas propriedades naturais (PEDROSO et al., 2014).

Objetivos: Demonstrar as potencialidades do sistema construtivos *light steel framing*.

Relevância do Estudo: Segundo Koren Bortolotto (2015) Light Steel Framing é um processo inovador na construção civil conhecido por “estrutura em aço leve” e é definido, na prática, como um sistema inteligente de perfis em aço galvanizado, que encaixam e sustentam placas próprias de revestimento. Os materiais desses perfis são especiais, conferindo versatilidade e durabilidade. Eles são aplicáveis a todas as modalidades de vigas e composição estrutural de painéis, sendo viável para diversas necessidades em construção civil. O Light Steel Framing oferece inúmeros benefícios técnicos e construtivos, como a flexibilidade de projeto, a redução na sobrecarga estrutural associada a uma elevada resistência, o alto grau de industrialização e a sustentabilidade. Tais características tornam o método atrativo tanto para o construtor e investidor quanto para o cliente. A análise de custo em relação à estrutura convencional tem fatores de produtividade e prazo de entrega, que pode ser reduzidos em até 50% na construção em Light Steel Framing, fato que pode gerar retornos econômicos mais imediatos que os obtidos com o sistema convencional. Além do mais, devido ao excelente desempenho térmico da edificação em Light Steel Framing, haverá maior conforto dentro da edificação e economia de energia na manutenção da temperatura. Conforme López (2017), o orçamento apresenta três atributos principais que devem ser levados em conta quanto sua utilização, são eles: a) Aproximação, por basear-se em previsões e utilizar valores aproximados; b) Especificidade, uma vez que o orçamento de cada obra é diferente, não existindo um orçamento padronizado; c) Temporalidade, por envolver valores sujeitos à variação do mercado e também devido ao desenvolvimento dos métodos construtivos, o orçamento apresenta um “prazo de validade” e como o método

construtivo em light steel framing e todo industrializado fica muito mais de se levantar o orçamento de uma obra. Com as definições apresentadas é possível verificar a influência do orçamento no planejamento de uma obra e também a sua importância na análise de viabilidade financeira. Utilizando estes métodos de orçamentação (levantamento quantitativo, composição de custos e representação gráfica), é esperado que se obtenha os dados necessários à comparação de custos entre uma edificação construída nos sistemas Light Steel Framing e Alvenaria Estrutural.

Materiais e métodos: A presente pesquisa é aplicada, descritiva e qualitativa. Em relação aos procedimentos técnicos baseou-se em estudo de caso e levantamento bibliográfico.

Resultados e discussões: Com o intuito de evoluir e ganhar em competitividade, a implantação de sistemas construtivos mais eficientes na construção civil é uma necessidade urgente, representando reduções consideráveis no uso de insumos e operações nos canteiros de obras. Este sistema proporciona flexibilidade arquitetônica, agilidade de execução e devido a sua produtividade ele tende a ser também a melhor opção econômica. O sistema construtivo mais utilizado no país é a alvenaria convencional, ou seja, sistema caracterizado pelo emprego de concreto armado e blocos cerâmicos. Nesse sistema a mão de obra costuma ser desqualificada e sem profissionalização. Os métodos não são racionais e geram desperdício de materiais e recursos. Diante deste cenário, os sistemas industrializados e melhor controlados tendem a ser os substitutos dos antigos e obsoletos meios de construção.

Conclusão: Em virtude dos problemas apresentados é fundamental que haja a expansão de sistemas construtivos com melhores desempenhos e mais sustentáveis como o Light Steel Frame que deve ser implantado de forma gradual.

Referências:

HASS, Deleine Christina Gessi e MARTINS, Louise Floriano. **Viabilidade econômica do uso do sistema construtivo steel frame como método construtivo para habitações sociais**. 2011, 76 f. Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado no curso de Engenharia de Produção Civil, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Curitiba.

KOREN BORTOLOTTI, Ana Larissa. **Análise de viabilidade econômica do método light steel framing para construção de habitações no município de Santa Maria-RS**. Monografia (Graduação) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, RS, 2015. 100 f.

LÓPEZ, Oscar Ciro. **Orçamento de Obras**. Palhoça: Universidade do Sul de Santa Catarina, 2017. 12 slides. Notas de Aula.

OLIVIERI, Hylton et al . A utilização de novos sistemas construtivos para a redução no uso de insumos nos canteiros de obras: Light Steel Framing. **Ambient. constr.**, Porto Alegre , v. 17, n. 4, p. 45-60, Dec. 2017.

PEDROSO, Sharon Passini, FRANCO, Guilherme Augusto, BASSO, Guilherme Luiz, BOMBONATO, Fabiele Aparecida. **Steel Frame na Construção Civil**. In: Anais do 12º Encontro Científico Cultural Interinstitucional –2014.

ESTUDO DE ITENS A VERIFICAR NA INSPEÇÃO DE UMA OBRA DE ARTE ESPECIAL

Gabriel Henrique Garcia¹; Gleidson Eduardo Carvalho²; Heitor Bottura³;

¹Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – zao_henrique@hotmail.com;

²Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB carvalhoengineer@hotmail.com;

³Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB
heitorbottura@gmail.com.

Grupo de trabalho: Engenharia Civil

Palavras-chave: OAE; inspeções; manutenção; concreto; estruturas; degradação; armadura.

Introdução: A partir da década de 50 o município de Bauru começa a interligar os bairros ao centro da cidade com o objetivo de facilitar o acesso ao crescente número de veículos automotores e valendo-se de tal necessidade, a prefeitura municipal inicia as construções de OAE para transpor superfície aquífera e ferrovias na cidade. Após 7 décadas temos ausência de uma cultura de manutenção, de trato da biblioteca, do registro técnico, do histórico, do inventário todo da obra de arte especial e inspeções. São raras as que possuem o privilégio de serem devidamente monitoradas. As pontes e viadutos necessitam mais que um excelente projeto de execução, necessitam de inspeções e manutenções aplicadas para garantir uma utilização com qualidade, conforto e segurança para sociedade. Segundo as normas técnicas brasileiras as pontes devem ser vistoriadas anualmente e receber a cada cinco anos uma análise mais profunda com uso de equipamentos.

Objetivos: Elencar os principais itens a serem verificados em uma obra de arte especial de engenharia civil quando de uma inspeção visual.

Relevância do Estudo: As pontes e viadutos necessitam mais que um excelente projeto de execução, necessitam de inspeções e manutenções aplicadas para garantir uma utilização com qualidade, conforto e segurança para sociedade. Uma obra de arte especial utilizada constantemente sem as devidas manutenções e análises periódicas fazem com que o problema inicial se transforme em um problema maior e mais oneroso, afetando a estrutura e reduzindo a sua vida útil

Materiais e métodos: Foi realizada uma inspeção da estrutura do ramal que liga o viaduto João Simonetti com a Avenida Nuno de Assis, neste coletamos dados e condições gerais, aplicamos em uma planilha de requisitos básicos denominada *check list* para o qual foi projetada a estrutura. Requisitos básicos conforme **ABNT NBR - 9452** - Inspeção de pontes, viadutos e passarelas de concreto – Procedimento

Resultados e discussões: Na construção civil, a patologia ocorre quando uma estrutura apresenta defeitos ou então, quando ela não atende mais as funções para as quais foi projetada. Ou seja, esse termo está consolidado no setor de reabilitação, conservação. O trabalho de conservação das pontes envolve tarefas como: correção de pequenas falhas, limpeza e drenagem de pista, juntas, apoios, correções nos aparelhos de apoio, reparos na pista de rolamento sem acréscimo de espessura. Para a correção de reparo e reforço estrutural será necessária a elaboração de um projeto de manutenção.

Conclusão: O município de Bauru até o presente momento não conta com os termos propostos na norma de forma completa, hoje 02/10/2019 o município passa experimentar o resultado do descaso e negligência que este tipo de estrutura merecia, são anos sem os

devidos cuidados, manutenções e inspeções e grande percentil da população é penalizada com a interdição da via analisada. A grande saída para as demais pontes e viadutos da cidade seria a utilização da norma e o *check list* proposto neste artigo, prever e corrigir pequenas patologias em seu estado inicial é muito menos oneroso para os cofres públicos e toda a população que utiliza os dispositivos de acesso.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **ABNT NBR - 9452** - Inspeção de pontes, viadutos e passarelas Inspeção de pontes, viadutos e passarelas de concreto. Abril 2016.

PFEIL, Walter. **Pontes em concreto armado**. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979.

SÃO PAULO. (Estado). **Ministério Público 14 de 16 pontes e viadutos vistoriados em SP precisam ser interditados**. São Paulo, 2019. Disponível em <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2019/03/14-de-16-pontes-e-viadutos-vistoriados-em-sp-precisam-ser-interditados-diz-mp.shtml>. Acesso em: 25/04/2019

SÃO PAULO. (Estado). **Como está a 'saúde' dos viadutos de Bauru?**. Bauru, 2014. Disponível em <https://www.jcnet.com.br/Bairros/2014/02/como-esta-a-saude-dos-viadutos-de-bauru.html>. Acesso em: 25/04/2019

THOMAZ E RIPPER. **Patologia e reforço de estruturas de concreto**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2009.

GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE OBRAS CIVIS COM FOCO EM FERRAMENTAS, PROBLEMAS E RISCOS

Raphael de Castro Aguiari¹; Prof. Tatiene Martins CoelhoTrevissanuto³;

¹Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – raphael.caguiari@hotmail.com;

³Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB

Grupo de trabalho: Engenharia Civil

Palavras-chave: Gerenciamento. PMBOK .PDCA. Riscos em obras civis.

Introdução: O setor de engenharia civil sofre com problemas relacionado ao planejamento, uma vez que, quando desvios são detectados, já estão rigidamente presos ao produto ou ao processo, não havendo meios para reconsiderar procedimentos, anulá-los, voltar atrás e refazê-los de forma alternativa (XAVIER, 2008). O foco se concentram os planejamento de previsão detalhada de prazo, custos e distribuição de recursos, preparação de contrato e especificação técnica, preparação de programas de suprimentos e desembolsos, acompanhamento da evolução da obra com análise dos progressos alcançados, comparação dos resultados obtidos com as metas iniciais, análise dos resultados com as comparações cosugestoes da de medidas corretivas , quando necessário, realimentação do sistemas com os resultados coletados e ainda no auxilio nas reprogramações ou no replanejamento (VARGAS,2008).

Objetivos: pretende abordar o desenvolvimento de um gerenciamento de obra civil utilizando um foco em projetos e contratos realizados para a execução dos mesmos objetivando compreender e estabelecer nesse foco qual a melhor opção de uma empreiteira de construção civil no que se refere a contratos levantando os problemas que ocorrem na gestão de empreendimentos de obras civis.

Ainda pretende-se avaliar um estudo de caso em uma obra de construção enfocando o planejamento da mesma e os problemas na execução.

Relevância do Estudo: De acordo com o autor o gestor deve determinar quais processos precisam de melhorias e desenvolver estimativas de custos, prazos e qualidade realistas e dessa forma promover e implementar alternativas de backup em antecedência aos problemas, manter as modificações sob controle dando prioridade à meta do projeto cuidando para evitar o otimismo exagerado procurando desenvolver e manter estreitas linhas de comunicação informal sem número excessivo de relatórios e análises para dessa forma manter sob controle adequado a equipe evitando excessiva pressão sobre o time durante períodos críticos.

Ao longo dos anos, as técnicas de gerenciamento de projetos evoluíram no intuito de acompanharem a evolução e as mudanças do mundo moderno. Transformaram-se ferramentas essenciais e de muito impacto no quesito monitoramento e controle e mais recentemente, com a busca contínua pela melhoria da qualidade em produtos e serviços, observa-se uma evolução natural do gerenciamento de projetos e o crescimento da preocupação com os níveis de maturidade em gestão das empresas (PINTO, 2012).

Materiais e métodos: Será uma realizada uma pesquisa bibliográfica e um estudo de caso desenvolvida a partir de materiais publicadas em livros, artigos, dissertações e teses que pode ser feita de forma independente ou constituir parte de uma pesquisa descritiva ou experimental. Segundo Cervo, Bervian e da Silva (2007, p.61), a pesquisa bibliográfica “constitui o procedimento básico para os estudos monográficos, pelos quais se busca o domínio do estado da arte sobre determinado tema.” Ainda Marconi e Lakatos (2010), a pesquisa bibliográfica ou de fontes secundárias abrange toda a bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo. Serão usadas desde publicações avulsas, boletins,

jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartógrafo etc., até meios de comunicações orais. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto. Oliveira (2004) defende ainda que esse tipo de pesquisa não é uma mera pesquisa de documentos já que realizar um levantamento bibliográfico tem uma amplitude maior e finalidade diferente. Em outro momento realizar-se-á um estudo de caso com um gerenciamento de obra de construção civil enfocando os problemas no desenvolvimento do projeto.

Resultados e discussões: Este trabalho tem por justificativa o fato de que um bom planejamento e enfoque nas metas a serem atingidas podem prevenir riscos e intermediar o trabalho da construção civil com foco na agilidade, uso sustentável de materiais com as melhores opções para o bom desenvolvimento de projetos de construção civil.

Conclusão: O gerenciamento de projetos em empresas é crucial para a execução de empreendimentos que darão sucesso, contratos que se desequilibram tendem a criar sérios problemas que consistem em descumprimentos de prazos, atrasos de pagamentos, má execução de serviços e até mesmo corrupção no processo de cobranças e pagamentos.

O bom projeto deve considerar que todas as partes envolvidas nos âmbitos técnico, organizacional e comportamental estejam conectadas para manter uma relação de respeito e cordialidade com o contratante, os fornecedores e os outros envolvidos. A crescente competitividade no setor e o aumento da complexidade dos projetos vêm exigindo também das construtoras a adoção de melhores práticas de gestão sendo uma delas o PMBOK usando integração ou interdependência entre todos os processos e também várias áreas de conhecimento. Outra ferramenta em destaque é o PDCA que facilita a execução e aumenta o nível de qualidade com variações quando se pretende melhorar ou manter um padrão de produto ou processo. Há que se considerar o que atende a ABNT NBR 5679 de 1977 e a ABNT NBR 1995 estabelecendo procedimentos gerais e as diretrizes para a aplicabilidade e produção das principais etapas para a elaboração e o desenvolvimento dos serviços especializados de projetos técnicos profissionais, arquitetônicos e urbanísticos. Os problemas encontrados devem ser prontamente tratados para evitar desperdícios de tempo e recursos checando constantemente situações não previstas, especificações duvidosas, superposição de normalização e práticas de engenharia conflitantes e todos devem estar contidos em contratos de forma legível e clara para ambos os participantes, contratado e contratante. Ainda se consideram problemas comuns são de origem técnica da prestação do serviço, funcionamento dos equipamentos e instalações, as medidas de segurança, higiene, conforto e predominantemente o baixo custo de tudo isso. Importante ressaltar que a vida útil de uma edificação é influenciada pelas manutenções periódicas, condições de exposição e pelo uso e dessa forma compõe um rol de procedimentos com o objetivo de aumentar a confiabilidade e promover a manutenção do desempenho de modo contínuo

Referências:

ABERS, RS. **Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. Brasília Rio de Janeiro : Ipea , 1990- ISSN 1415-4765

ALMEIDA, G. M. **Gestão da qualidade aplicada ao processo de manutenção, reforma e Retrofit de edificações**: Estudo de caso em uma empresa holding de educação básica. 2017. 106 f. Projeto de Graduação (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5679**: Elaboração de projetos de obras de engenharia e arquitetura. Rio de Janeiro, 1977

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007

XAVIER, C.M.S. Gerenciamento de projetos: como definir e controlar o escopo do projeto. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

INFLUÊNCIA DOS TRATAMENTOS TÉRMICOS SOBRE A DUREZA DO AÇO SAE 4140

Thiago Daniel Canhete¹; João Paulo de Melo²; Andréa de Oliveira Bonini³; Janaine Maria Sereguetti Cabrini⁴

¹Aluno da Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – thiago.canhete@gmail.com;

²Aluno da Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB jp_melo116@hotmail.com;

³Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB
andrea.bonini@hotmail.com;

⁴Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB
janasereguetti@yahoo.com.br

Grupo de trabalho: ENGENHARIA CIVIL

Palavras-chave: aço, tratamentos térmicos, propriedades mecânicas, dureza, dureza Rockwell C.

Introdução: O aço possui grande relevância na evolução da sociedade. O histórico do aço vai desde o despertar do Brasil até os dias atuais, com importância principalmente voltada a aplicações estruturais como é o caso dos projetos de engenharia, em geral (CAMISASCA, 2013). O aço sustém as mais diversas conjunturas de trabalho associada a um baixo custo. Ele é constituído basicamente por Ferro-Carbono, sendo que as diferentes porcentagens de carbono regem as inúmeras aplicações do material. Os aços de alta resistência são divididos em três categorias: aços de baixo carbono “doce” contendo até 0.25% p.p., aço de médio carbono “meio duro” contendo de 0.25% p.p. ≤ Carbono ≤ 0.50% p.p e aço de alto carbono “duro” contêm acima de 0,5% p.p. de carbono (SEVALE, 2014). A quantidade de carbono no aço pode variar até 1%p., sendo que essa variação está intimamente ligada as mudanças nas propriedades mecânicas desse material (CALLISTER, 2008). É comum a utilização de tratamentos térmicos nesses materiais. O tratamento térmico consiste em aquecimentos e resfriamentos que visam uma modificação microestrutural do aço e, conseqüentemente, desencadeiam o aprimoramento de propriedades mecânicas que chegarão aos produtos finais (RIOS, 2016).

Objetivos: Demonstrar, através de revisão bibliográfica as influências que os tratamentos térmicos podem causar na propriedade mecânica de dureza do aço.

Relevância do Estudo: O aço tem se colocado no mercado como um material estrutural em ascensão. A possibilidade de modificação em propriedades mecânicas como a dureza faz do aço um material com melhores ações de corte, usinagem e conformação.

Materiais e métodos: O interesse pelos aços resistentes vem crescendo com a necessidade de materiais com maior resistência mecânica. O Aço SAE 4140, que é assim classificado, tem sido alvo de estudos nesta área. O intuito é investigar as propriedades e existentes e possibilitar melhoramentos nas mesmas. Ele é classificado como aço de médio carbono (cerca de 0,4%), apresenta alta temperabilidade, usinabilidade razoável, boa resistência à torção e à fadiga, elevada dureza, alta resistência mecânica e tenacidade, sendo muito utilizadas na produção de eixos, engrenagens, bielas, virabrequins, parafusos, e equipamentos para exploração de petróleo (LANFREDI, 2015). De acordo com o trabalho desenvolvido por Rios (2016), as amostras do aço SAE 4140 receberam os tratamentos térmicos recozimento, a normalização, a têmpera em meios de água e óleo, seguido de revenimento nas temperaturas 200, 350, 450, 500 e 600 ° C. O revenimento é aplicado ao aço após a têmpera para corrigir algumas impropriedades. A têmpera, por sua vez, é aplicada anteriormente ao revenimento e é o resfriamento rápido do aço após o aquecimento acima da temperatura de austenitização (840 a 870° C). É usual a utilização da água e do óleo para esse processo de resfriamento (DUFOR, 2002).

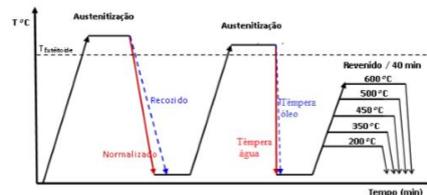


Figura 1: Diagrama esquemático de rotas de tratamento térmico do aço SAE 4140. (RIOS, 2015)

Após os tratamentos térmicos citados, foi realizada a caracterização mecânica através de medidas de dureza Rockwell C, usando uma carga de 10kgf e carga de 150kgf.

Resultados e discussões: Segundo os dados apresentados por Rios (2016), observa-se uma diminuição da dureza do aço SAE 4140 temperado tanto em água quanto em óleo. Essa diminuição se eleva com o aumento da temperatura do revenimento. Na temperatura de 600° C, temos uma dureza em torno de 30 HRC (Sistema de Medição de Dureza). Essa medida aproxima-se da medida ideal de usinabilidade, que para o aço estudado segundo dados técnicos é favorável na condição recozida, que está em torno de 20 HRC, segundo a Figura 2 (LUZ, s.d.).

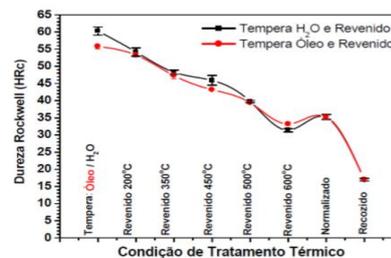


Figura 2: Perfil de variação de dureza Rockwell C para diferentes tratamentos térmicos do aço 4140.(RIOS, 2015)

Conclusão: Diante do exposto, concluímos que tratamentos térmicos podem modificar as propriedades mecânicas do aço. No caso em análise, o enfoque foi dado à propriedade de dureza do aço SAE 4140, cuja intensidade diminuiu devido os tratamentos térmicos tempera seguido de revenimento aplicados. Esse amaciamento está intrinsecamente ligado às mudanças microestruturais do material (RIOS, 2015).

Referências

- CALLISTER, W. D. **Ciência e engenharia de materiais uma introdução**, LTC (sétima edição), 2008.
- CAMISASCA, M. M; NEVES, O. R., **Aço Brasil: uma viagem pela indústria do aço**. Belo Horizonte: Escritório de Histórias, 2013.
- DUFOUR, J.D., (2002), **An Introduction to Metallurgy**. 4 ed. Houston-TX, Cooper Cameron Corporation.
- LANFREDI, A.; PRADOS, E.F., **Tópicos Experimentais em Materiais. Roteiro de laboratório; Dureza e Tratamento Térmico**. Universidade Federal do ABC, 2015.
- LUZ, Gelson. **Aço SAE 4140 – Propriedades Mecânicas**, s.d. Disponível em:<<https://www.materiais.gelsonluz.com/2017/10/aco-sae-4140-propriedades-mecanicas.html> >. Acesso em: 25 de outubro de 2019.
- RIOS, C. T., AMARAL M. P. do, SOUZA, E. S. Souza. **Influência de tratamentos térmicos na microestrutura e propriedades mecânicas do aço SAE 4140**. Universidade Federal do ABC. Santo André, 2016.
- SEVALE, L.G. **Estudo da influência de tratamentos térmicos nas variações microestruturais do aço SAE 4340**. Universidade de Brasília – Faculdade de Tecnologia. Brasília, 2014.

INSPEÇÕES EM VIADUTOS: ANÁLISE DO VIADUTO ANTÔNIO EUFRÁSIO DE TOLEDO – BAURU/SP

Amanda C. M. Balthazar¹; Bruno A. R. Orladin²; Andréa O. Bonini³; William Conte⁴; Danilo M. Mattos⁵

¹Aluna de Engenharia Civil – Universidade Estadual Paulista – UNESP– amanda.balthazar@unesp.br;

²Aluno de Engenharia Civil – Universidade Estadual Paulista – UNESP– brunoangelo1996@gmail.com;

³Professora de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB andrea.bonini@hotmail.com;

⁴Pós-graduando de Engenheiro Civil – Instituto Moura Lacerda- williamconte.eng@gmail.com

⁵Pós graduado em Auditoria, Avaliações e Perícias pelo IBAPE - danilomassonec@hotmail.com

Grupo de trabalho: ENGENHARIA CIVIL.

Palavras-chave: Inspeção de viadutos, manifestação patológica, manutenção preditiva

Introdução: Pode-se definir obras de artes especiais – OAEs - como “construções de engenharia dotadas de características estruturais, construtivas e funcionais específicas que demandam consideráveis habilidades técnicas e criativas para seu projeto, execução e manutenção” (FERREIRA,2018). Todavia, devido aos efeitos das ações variáveis de cargas, falhas durante o processo executivo da obra e ausência de manutenção, há a necessidade de inspeções. No caso de pontes e viadutos, estas vistorias são normatizadas pela NBR 9452:2016, a primeira inspeção a ser realizada em determinada ponte, estrutura ou passarela é denominada de inspeção cadastral. No caso do viaduto Antônio Eufrásio de Toledo, inaugurado em 1981, não foi localizado na Prefeitura Municipal de Bauru a Inspeção Cadastral da época da construção, portanto considera-se a inspeção realizada recentemente como inspeção cadastral, a qual através das coletas de dados identificou diversas manifestações patológicas e o estado que as mesmas se encontram. Devido a ausência de inspeções anteriores para acompanhamento e aplicações de manutenções preditivas e preventivas, serão necessárias manutenções corretivas onerosas.

Objetivos: Esclarecer a importância da realização de manutenção preditiva de viadutos e a importância do cumprimento da NBR 9452:2016. Ademais, visa-se destacar as manifestações patologias presentes no viaduto, bem como relacioná-las com suas possíveis causas e origens. Visa-se também comparar as possíveis manutenções preditivas que poderiam ter sido realizadas anteriormente com as possíveis manutenções corretivas futuras.

Relevância do Estudo: A relevância do estudo se dá principalmente pela maior veiculação de notícias na mídia sobre viadutos, bem como pelo maior enfoque dos órgãos públicos responsáveis pela segurança estrutural dos viadutos, tendo em vista o recente histórico de desabamentos de viadutos por falta de inspeção e manutenção, como do Viaduto do Eixo Rodoviário em Brasília e do Viaduto da Marginal Pinheiros em São Paulo, ambos no ano de 2018. Ademais, é essencial o esclarecimento à comunidade científica sobre os resultados das inspeções cadastrais de viadutos no município de Bauru.

Materiais e métodos: Realizou-se a inspeção visual do Viaduto Antônio Eufrásio de Toledo, bem como desenvolvimento de suas fichas técnicas e relatório fotográfico, buscando-se analisar as principais manifestações patológicas, suas possíveis causas e manutenções. Outrossim, houve consultas às normas técnicas e referências bibliográficas.

Resultados e discussões: Ao avistar uma manifestação patológica durante uma vistoria, primeiro deve-se procurar a origem dos problemas patológicos. Esta pode ser oriunda da fase de projeto, da qualidade do material, na etapa de execução ou durante o uso da estrutura ou edificação. (VITÓRIO, 2003). Após a inspeção cadastral do viaduto Antônio Eufrásio de Toledo, destacou-se três manifestações patológicas em seus respectivos elementos estruturais: exposição da armadura inferior da seção caixão; eflorescência

localizada na lateral da seção celular e no trecho de sustentação do passeio; e, por fim, presença de vazios de concretagem. Cada uma das três patologias está relacionada a uma provável seqüência de acontecimentos e defeitos, conforme análise abaixo. Primeiramente, a exposição da armadura provavelmente se deve a presença de fogo embaixo do viaduto, gerando calcinação do concreto. Tal exposição pode levar a armadura à corrosão, de maneira a diminuir a resistência de aço especificado em projeto. Desta forma, pode ser enxergada como uma falha de manutenção e de uso. Caso anteriormente fosse realizada uma manutenção preventiva contra a corrosão, provavelmente a armadura não teria sido desgastada e está sairia mais barato comparado a manutenção corretiva que será muito mais cara, independentemente da técnica adotada, seja esta aplicação de graute, reforço estrutural por alargamento ou adição de fibra de carbono, por exemplo. Sobre a segunda manifestação patológica, a eflorescência é oriunda da lixiviação do concreto por ação da água. Esta, por sua vez, apresenta origens devido ao entupimento dos tubos de drenagem e pela deterioração das placas de concreto do passeio, de maneira a acumular-se no caixão. Ressalta-se que, caso atinja estágios avançados, a lixiviação pode causar perda de acentuada de sólidos do concreto. “Nesse tipo de ataque, ocorre a percolação de água pura em concretos fissurados ou com alta permeabilidade, resultando na dissolução da pasta de cimento”. (ANDRADE e SILVA, 2005). Dessa forma, a realização de desentupimento de tubos de drenagem e a manutenção das placas de concreto do passeio apresentam melhor custo benefício do que uma manutenção corretiva, como a necessidade de reforço estrutural de armaduras. Por fim, sobre a terceira manifestação patológica, os vazios no concreto do pilar se devem à erros de execução, possivelmente devido à falta de vibração ou qualidade do material abaixo da especificada. Resultando em surgimento de aberturas, como fissuras e trincas, bem como deslocamento do concreto, o que pode ocasionar, com o passar do tempo, carbonatação, e possível corrosão da armadura.

Conclusão: Conclui-se que, mesmo com a primeira inspeção cadastral realizada quase 40 anos após a inauguração do viaduto, ainda é possível realizar manutenções preditivas de baixo custo que possuam alto impacto na vida útil, principalmente o desentupimento dos drenos e manutenção do passeio. Desta forma, caso tais manutenções preditivas tivessem sido organizadas imediatamente, não haveria risco de um estado avançado de lixiviação. O mesmo raciocínio pode ser aplicado ao trecho do concreto em lixiviação: há uma alta tendência de danificação da armadura por corrosão. A mesma lógica se aplica para os outros dois casos, principalmente o caso com os vazios de concretagem, tendo em vista que era um problema que poderia ter sido resolvido na execução com um custo muito menor. Dessa forma, está coerente a Lei de evolução dos custos de Sitter, uma vez que esta afirma que o custo de solução de um defeito na fase de projeto, execução, manutenção preventiva e manutenção corretiva (SITTER, 1984). Assim, é nítida a necessidade de realizar vistorias conforme a NBR 9452:2016, bem como realizar suas respectivas manutenções para acarretar menores gastos.

Referências:

- ANDRADE, T.; SILVA, A.J.C. Patologia das Estruturas. In: ISAIA, Geraldo Cechella. (Ed) Concreto: In.: Concreto: Ensino, Pesquisa e Realizações. São Paulo: IBRACON, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. “NBR 9452. Inspeção de pontes, viadutos e passarelas de concreto – Procedimento.”. Rio de Janeiro: ABNT, 2016
- FERREIRA, João. Inspeção e monitoramento de obras de arte especiais com visita a manutenção preditiva. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola Politécnica. RJ, 2018
- SITTER, W.R. Costs for Service Life Optimization. The “law of fives”. CEB-RILEM Workshop on Durability of Concrete Structures (Copenhagen, Denmark)
- VITÓRIO, Afonso. Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia. Instituto Pernambucano de Avaliações e Perícias de Engenharia. Recife, 2003.

MANUAL PARA EXECUÇÃO DE LOTEAMENTO RESIDENCIAL FECHADO

Beatriz Giovana Crespi Maduro¹; Michele Aparecida Antunes²; Paula Valéria Coiado Chamma³;

¹Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – arq.beatrizmaduro@gmail.com;

²Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB– micheleantuesol@msn.com.br;

³Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB–
arq.paula.chamma@gmail.com.

Grupo de trabalho: Engenharia Civil

Palavras-chave: Loteamentos fechados, Condomínios residenciais, Habitação, Aprovação.

Introdução: Com o crescimento das cidades, o aumento dos impactos ambientais no meio ambiente se expandiram. A ocupação desordenada da urbe levou o governo a criar e aprovar a Lei Federal de parcelamento do solo nº 6.766 de 19 dezembro de 1979, tentando conter os problemas urbanos no Brasil. (BISPO; LEVINO, 2011). Com o passar dos anos, a função de produzir novas propostas de parcelamento do solo, visando à reformulação das zonas urbanas, surgiram os modelos de loteamentos fechados. (PINTO; CHAMMA, 2011)

Objetivos: O objetivo desse artigo é o desenvolvimento e o estudo do tema loteamento fechado, e a criação de um manual prático com os métodos e procedimento para a execução do mesmo.

Relevância do Estudo: Com o aumento da criminalidade e pela falta de auxílio do estado em segurança pública, uma parte da população recorreu a moradias com privatização com intuito de proteção e lazer. De acordo com Raposo (2012), no Brasil o avanço dos condomínios fechados teve expansão na década 70, não era apenas um motivo de invasão da “desordem” que motivava a preferência pela separação e o isolamento. Crescia um gosto pela privacidade como valor autônomo. Mas com o passar dos anos o que era para atender somente um padrão da sociedade, se deu início a novos conceitos de Loteamentos, buscando sempre a tranquilidade de morar bem com privacidade, lazer e segurança.

Materiais e métodos: Através de pesquisa exploratória qualitativa, a qual se baseia em métodos científicos investigativos, com foco no objeto analisado, estudando experiências individuais, suas particularidades no ponto de vista sobre assuntos que se relacionam com o objeto de estudo. Realização de estudo de caso, no Loteamento Spazzio Verde localizado na cidade de Lençóis Paulista/SP, para servir de método comparativo e referencia técnica.

Resultados e discussões: O manual servirá de método explicativo para direcionamento na elaboração de um loteamento fechado. Através de procedimentos de execução desde documentação, infraestrutura até a entrega do mesmo. O foco da manualização é reunir informações de forma organizada e segmentada, servindo de elemento facilitador para início de atividades e funcionamento de serviços. Para isso, o manual deve possuir uma linguagem clara, simples e objetiva, pois servirá para todos os usuários, independente do grau de instrução. Com o manual é possível auxiliar no planejamento de loteamentos antes do seu início, tendo como resultado, o bom desenvolvimento ao longo de sua execução e a valorização do condomínio.

Conclusão: O objetivo deste artigo foi contribuir através de etapas apresentada no manual para elaboração e execução de um loteamento residencial fechado, tendo como base

normas, diretrizes de leis federais, estaduais e respeitando o plano diretor de cada município, apresentando a pesquisa sobre Uso e Ocupação do Solo, Parcelamento de Solo, Plano Diretor, Loteamentos, Procedimentos e aprovações, Projetos Complementares e Etapas de Execução.

Referências

BISPO, T.C.; LEVINO, N.A. **Impactos ambientais decorrentes do uso e ocupação desornada do solo: Um estudo da região da periferia de Maceió/AL**. Maceió, 2011.

BRASIL. Código Penal. **Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940**. Dispõe sobre a aplicação da lei penal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decretolei/Del2848compilado.htm>. Acesso em: 09 dez. 2017.

_____. **Lei Federal nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm>. Acesso em: 06 dez. 2017.

Raposo, M. R. **Condomínios fechados, tempo, espaço e sociedade: uma perspectiva histórica**. Cad. Metrop., São Paulo, v. 14, n. 27, pp. 171-196, jan/jun 2012.

PINTO, E.S.; CHAMMA, P.V.C. **Os loteamentos urbanos e seus impactos ambientais e territoriais: o caso do loteamento Villagio II na cidade de Bauru-SP**. Bauru, 2011.

MOTIVOS DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO CONCRETO ARMADO

Glauce Alves Tonelli ¹;

¹Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB
eng.glauce@uol.com.br.

Grupo de trabalho: Engenharia Civil

Palavras-chave: manifestações patológicas, concreto armado, estrutura.

Introdução: Desde a origem da civilização, o homem se preocupa cada vez mais com as construções de estruturas adaptadas às suas necessidades, sejam habitacionais ou de infraestruturas. Assim, a humanidade, acumulou um grande conhecimento científico ao longo dos séculos que vem permitindo o desenvolvimento da tecnologia da construção, compreendendo a concepção, o cálculo, a análise e a particularidade estruturais, a tecnologia de materiais e a técnicas construtivas (SOUZA e RIPPER 1998). Tornou-se recorrente ao longo da vida útil das estruturas de concreto ajustes significativos devido a falhas diversas como projetos mal elaborados, erro na execução e materiais de má qualidade assim surgiu o termo patologia do concreto que é a ciência que estuda as causas e origens dos problemas encontrados nas estruturas de concreto armado. Para qualquer dano, podem existir diversos fatores responsáveis. Alguns desses danos, podem ser apenas um incômodo para aqueles que utilizarão o imóvel após o término da obra, tais como pequenas fissuras ou até grandes problemas que podem levar a estrutura ao colapso (HELENE, 1988).

Objetivos: Este trabalho tem por objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre algumas causas patológicas nas estruturas de concreto armado.

Relevância do Estudo: Esse estudo se torna relevante, pois irá contribuir com o entendimento sobre as manifestações patológicas e suas causas auxiliando assim os profissionais da construção civil a tomar medidas mitigadoras para que esses sintomas patológicos não ocorram.

Materiais e métodos: O presente estudo tem por base a pesquisa qualitativa, do tipo revisão bibliográfica. Segundo Costa e Zoltowski (2014), a revisão bibliográfica se refere ao processo de reunião, avaliação crítica e sintética de resultados de múltiplos estudos, permitindo inclusive, maximizar o potencial de uma busca encontrando o maior número possível de resultados de uma maneira organizada. Partindo destas questões, o tema abordado por esta pesquisa foi apoiado em normas, artigos, livros e teses, disponibilizados de forma física ou digital. Através destas pesquisas, apresenta-se os diagnósticos, prognósticos, problemas causados devido à falta de qualidade profissional e recuperação da patologia encontrada.

Resultados e discussões: Manifestações patológicas nas estruturas de concreto armado podem ser decorrentes de inúmeras causas, entre elas: a) **Falhas no projeto:** má definição das ações atuantes ou combinação mais desfavorável para a estrutura; deficiência na avaliação de resistências do solo, podendo levar, por exemplo, a recalques inesperados ao longo da construção e nos primeiros anos de vida da edificação; adoção de peças com espessura de cobrimento e relação água/cimento incompatíveis com tempo e as condições de exposição da estrutura; falta de compatibilização entre os projetos (arquitetônico, estrutural, hidrossanitário, elétrico, entre outros); b) **Materiais inadequados:** com as especificações já definidas dos materiais na fase de projeto, deve-se monitorar a aquisição de insumos para a fabricação do concreto, visando a garantia das especificações e que o

concreto não seja rejeitado. É muito importante que a definição dos materiais que compõe o concreto esteja em conformidade com o que recomenda a NBR 12654 (GONÇALVES, 2015); c) **Causas químicas:** Segundo Piancastelli (2018), o concreto armado está sujeito a deformações ao longo do tempo devido as interações entre os elementos que o compõe (cimento, areia, brita, água e aço), com os aditivos e com agentes externos, como ácidos, bases, sais, gases, vapores e micro-organismos. Ele afirma que “[...] muitas vezes, dessas interações resultam anomalias que podem comprometer o desempenho da estrutura, provocar efeitos estéticos indesejáveis ou causar desconforto psicológico nos usuários; d) **Variação de temperatura** Estruturas de concreto com grandes tamanhos, tem a facilidade de aparições de fissuras graças ao gradiente térmico determinado pela temperatura de hidratação do cimento causando tensões de tração. Com a variação de temperatura é provocado uma variação volumétrica na estrutura. Se a expansão do concreto for restringida, e as tensões de tração for maior que sua resistência, dá o início das aberturas de fissuras. (GUABIROBA, 2012); e) **Ação do fogo:** No decorrer do tempo, com a estrutura em contato com as chamas diretamente e com a alta temperatura, é inevitável a redução de rigidez dos elementos estruturais, por causa da degradação simultânea do concreto e do aço (lascamentos) e a exposição das armaduras (COSTA e SILVA, 2002). De acordo com alguns autores as temperaturas podem ser consideradas: à 100°C (Sem alteração estrutural do material); entre 100°C e 200°C (a evaporação da água, que prejudica em uma retração da peça, causando microfissuras; A Resistência do aço não tem alteração, porque o concreto diminui cerca de 15% em comparativo com o seu valor inicial.); entre 200°C e 300°C (a perda de água é completa, apenas a continuidade da evaporação adsorvida; A Composição do cimento não tem modificação pois a água da ligação química não sofre nem uma alteração; A Resistência do aço não sofre nem uma alteração, pois o concreto apenas reduziu 25% do seu valor inicial).

Conclusão: Quando nos atentamos a todas as áreas envolvidas, desde a mão de obra, projetistas, materiais de boa qualidade e um padrão mínimo de aceitação, pode-se prevenir as manifestações patológicas e conseqüentemente evitar os transtornos como gastos para recuperação e desgaste profissionais.

Referências

- COSTA, A.B.; ZOLTOWSKI, A.P. **Como escrever um artigo de revisão sistemática.** In: KOLLER, S.H.; COUTO, M.C.P.P.; HOHENDORFF, J.V. (Orgs.). *Manual de Produção Científica*: Porto Alegre: Penso, 2014.
- SOUZA, V.C. M.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto.** São Paulo: Pini, 1998. 262 p.
- GONÇALVES, E. A. B. **Estudo de patologias e suas causas nas estruturas de concreto armado de obras de edificação.** 2015. 174 f. Monografia apresentada na Universidade Federal do Rio de Janeiro para obtenção do grau de bacharel em Construção Civil
- HELENE, P. **Manual para Reparos, Reforço e Proteção de Estruturas de Concreto.** 2. ed. São Paulo: Pini, 1992
- COSTA, C. N.; SILVA, V. P. **Estruturas de concreto armado em situação de incêndio.** JORNADAS SUL-AMERICANAS DE ENGENHARIA ESTRUTURAL, 30, 2002, Brasília-DF., 2002
- GUABIROBA, RODRIGO TAVARES. **Patologias em canais de drenagem em concreto.** 2012. 14 p. Monografia (DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS E CONSTRUÇÃO, PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSTRUÇÃO CIVIL) UFMG, Belo Horizonte, 2012.
- PIANCASTELLI, E. M. **Patologia do concreto.** Disponível em: www.aecweb.com.br/cont/m/rev/patologias-do-concreto_6160_10_0. Acesso em 21out. 2019

OS TIPOS DE INSPEÇÕES DE OBRAS DE ARTES ESPECIAIS – OAE’S - E TAL IMPORTÂNCIA

Amanda Cristina M. Balthazar¹; Bruno Ângelo R. Orladin²; Andréa O. Bonini³; William Conte⁴; Danilo M. Mattos⁵

¹Aluna de Engenharia Civil – Universidade Estadual Paulista – UNESP– amanda.balthazar@unesp.br;

²Aluno de Engenharia Civil – Universidade Estadual Paulista –UNESP– brunoangelo1996@gmail.com;

³Professora de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB andrea.bonini@hotmail.com;

⁴Pós-graduando de Engenheiro Civil – Instituto Moura Lacerda- williamconte.eng@gmail.com

⁵Pós graduado em Auditoria, Avaliações e Perícias pelo IBAPE - danilomassonec@hotmail.com

Grupo de trabalho: ENGENHARIA CIVIL.

Palavras-chave: inspeção de viadutos, inspeção cadastral, inspeção rotineira, inspeção especial, inspeção extraordinária.

Introdução: Podem-se definir viadutos como a obra destinada a transposição de obstáculos a continuidade do leito normal de uma via, desde que tais obstáculos não sejam constituídos por água (PFEIL,1979). Os elementos estruturais deste tipo de Obras de Artes Especiais (OAE’s) são dimensionados para uma vida útil de 50 anos. Todavia, “uma postergação da intervenção pode implicar em comprometimento de sua vida útil” (VERLY,2015), assim como há possibilidade de maior duração da vida útil caso haja a manutenção dos viadutos. Para realização da manutenção, são essenciais a análise e a identificação dos pontos críticos com anomalias e patologias. Tais efeitos podem ser observados através da realização de inspeções nos viadutos segundo a NBR 9452:2016. Consoante esta norma, há diversos tipos de inspeção de viadutos: inspeção cadastral, rotineira, especial e extraordinária. Cada uma apresenta uma função e uma frequência de análise, as quais estão abordadas nessa pesquisa.

Objetivos: Esclarecer como é a realização da inspeção de viadutos e suas variabilidades, bem como ressaltar a importância do cumprimento da NBR 9452:2016.

Relevância do Estudo: Este estudo apresenta relevância devido à grande veiculação de notícias sobre viadutos, seja interdição, risco de desabamento e até mesmo acidentes. Devido a tal fato, houve maior enfoque dos órgãos públicos responsáveis pela segurança estrutural das OAE’s. Desta forma, é importante realizar a divulgação na comunidade científica sobre procedimento adequado sobre inspeções segundo a NBR 9452:2016.

Materiais e métodos: Leitura e análise da NBR 9452:2016, entre outras bibliografias, bem como dos relatórios fotográficos e as fichas de inspeção cadastral dos viadutos do município de Bauru. Ademais, houve acompanhamento das inspeções cadastrais nos viadutos Antônio Eufrásio de Toledo, Ayrton Senna, João Simonetti e Juscelino Kubistchek.

Resultados e discussões: São quatro tipos de inspeção de viadutos: as inspeções cadastrais, rotineiras, especiais e extraordinárias. A primeira inspeção a ser realizada em determinada OAE é denominada de inspeção cadastral. Já a inspeção rotineira deve ser realizada anualmente, na qual “deve ser verificada a evolução das manifestações patológicas presentes nas inspeções anteriores” (FERREIRA,2018). Dentre os itens a conter em ambas, destacam-se o registro fotográfico e a classificação segundo os parâmetros estruturais, funcionais e de durabilidade, para os quais são atribuídas notas de 01 (crítico) a 05 (excelente). A partir destas, é possível realizar a identificação e o grau de intensidade das manifestações patológicas. Caso a classificação de algum item seja 01, o viaduto ou parte dele pode ser interditado para ações imediatas ou realização de ações especiais. Já

se for 02, é recomendada a realização imediata da inspeção especial. Por outro lado, para viadutos com notas 03, é recomendada a inspeção especial a cada 05 anos, e caso a nota seja 04 ou 05, a inspeção especial pode ser postergada para 08 anos (NBR 9452:2016). Já a inspeção especial, o foco principal é a obtenção de dados e mapeamento das manifestações patológicas. Tal inspeção pode ser realizada também anteriormente a adequações de grande porte. É possível a realização de ensaios, elaboração de memorial de cálculo com análise estrutural da OAE, indicação da necessidade de reforma e reforço, através de ensaios técnicos complementares, como provas de carga estática ou dinâmica. Devido a tal complexidade, sua realização é permitida apenas por engenheiros sêniores, com mais de 10 anos na área. (NBR 9452:2016). A inspeção extraordinária, por sua vez, é gerada por uma demanda não programada. Pode ocorrer pelo impacto de um veículo com a OAE, ocorrência de fenômenos naturais (abalos sísmicos, inundação ou vendaval) ou por necessidade de avaliação de algum item em específico com nota 01. A inspeção deve fornecer relatório específico com identificação das anomalias e terapias recomendadas. Dentre essas, destaca-se interdição, reforço ou reparo de emergência, limitação de velocidade, controle de tráfego e até demolição. (NBR 9452:2016). Dentre os vários tipos de ensaios citados, cabe destacar que a inspeção visual, “quando realizada por pessoal qualificado, se mostra um meio econômico e confiável, fornecendo em um curto prazo uma visão geral da condição da estrutura” (VERLY,2015). Desta forma, há a seguinte “relação dos custos com os resultados obtidos: 80% das informações relevantes são obtidas com apenas 20% dos custos de inspeção.” (CEB-FIB, 2002).

Conclusão: Conclui-se que cada inspeção possui sua respectiva importância: a cadastral, além da criação de um banco de dados, contribui para a observação de manifestações patológicas e do grau da intensidade delas. Quanto mais cedo for a realização desta, menor o gasto futuro em serviços de manutenção corretiva. No caso da inspeção rotineira, é relevante analisar as mudanças do nível das manifestações patológicas em relação às inspeções anteriores. Também se evitam o aumento de manifestações patológicas, caso a inspeção rotineira seja realizada no mínimo uma vez a cada doze meses, conforme a NBR 9452:2016 possibilitando intervenção para controle e terapia das anomalias. Já as inspeções especiais devem ser detalhadas e com foco nos itens críticos obtidos a partir das inspeções rotineiras, caso haja. Por fim, as inspeções excepcionais, na maioria dos casos, possuem caráter emergencial, de maneira a levarem a manutenções corretivas de maior custo.

Referências:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. “NBR 9452. Inspeção de pontes, viadutos e passarelas de concreto – Procedimento.”. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

CEB-FIB. bulletin 17 - Management, maintenance and strengthening of concrete structures, Technical Report, 2002.

FERREIRA, João. – “INSPEÇÃO E MONITORAMENTO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS COM VISTA A MANUTENÇÃO PREDITIVA”, Rio de Janeiro, Janeiro 2018.

PFEIL, Walter. – “Pontes em Concreto Armado: elementos de projetos, solicitações, dimensionamento”, Rio de Janeiro, 1979.

VERLY, Rogério Calans – “AVALIAÇÃO DE METODOLOGIAS DE INSPEÇÃO COMO INSTRUMENTO DE PRIORIZAÇÃO DE INTERVENÇÕES EM OBRAS DE ARTES ESPECIAIS”, Brasília, Junho 2015.

PAREDES DE CONCRETO ARMADO MOLDADAS *IN LOCO*

Alan Caires da Silva¹; Gabriel Francisco Genebre²; Paula Valéria Coiado Chamma³;

¹Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – caires2025@gmail.com;

²Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB gabrielgenebre@gmail.com;

³Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB
arquitetura.urbanismo@fibbauru.br.

Grupo de trabalho: Engenharia Civil

Palavras-chave: parede de concreto, concreto armado, moldado *in loco*, normas brasileiras

Introdução: A industrialização e a tecnologia na construção civil contribuem para o aumento da produtividade, na eficiência e na qualidade das obras, conforme demonstrado por Melhado (1994). Repensar seus processos e tecnologias deve fazer parte da temática de estudo dos futuros engenheiros no Brasil. O presente estudo faz parte de trabalhos de conclusão de curso de engenharia civil e tem como foco a análise das paredes de concreto armado moldadas *in loco*. Por meio desta nova tecnologia, é possível aumentar a produtividade executiva em empreendimentos verticais, barateando o custo total da obra, o que possibilita sua aplicação em larga escala em edificações populares. Alinhado a um bom planejamento, este método construtivo apresenta como principal vantagem, a velocidade proporcionada na execução, pois o método conta com técnicas de industrialização durante todo seu processo.

Objetivos: Analisar o método construtivo adotado na construção de paredes estruturais moldadas *in loco* em edificações verticais.

Relevância do Estudo: Por ser um dos métodos construtivos mais inovadores para o mercado nacional, empresas construtoras de grande porte estão migrando para esta técnica, uma vez que a relação entre custo e tempo de execução é de suma importância quando o assunto se remete a construções rápidas e econômicas, sem perder a qualidade. Deste modo, a utilização das práticas inovadoras na construção civil recebem técnicas de industrialização como, por exemplo, as linhas de produção de uma fábrica, que possibilitam o emprego da velocidade aliado ao conhecimento técnico, conforme explicado por Bustamante (2019). Conforme descrito por Tozzi (2009) as técnicas neste projeto analisadas, conciliadas ao rápido avanço tecnológico que o mercado vem proporcionando à construção civil, demonstram que será cada vez mais comum o emprego deste método no mercado corporativo e não corporativo, portanto é necessário conhecer detalhadamente sua execução e as Normas Técnicas vigentes, possibilitando um maior domínio dessa tecnologia. Segundo Corsini (2011), está crescendo no mercado a demanda por empreendimentos de larga escala, principalmente por conta de programas governamentais de habitação, como Minha Casa, Minha vida. Keeler e Burke (2010) apontam que as metas de alcance da eficiência na construção estão na redução da quantidade de matéria-prima em materiais, produtos e sistemas de produção e que selecionar materiais como as paredes de concreto é uma "pré-ciclagem".

Materiais e métodos: Este trabalho foi produzido através de uma pesquisa aplicada, qualitativa, descritiva e tem como procedimento técnico levantamento bibliográfico e estudo de caso.

Resultados e discussões: O desenvolvimento do presente estudo possibilitou o entendimento de uma nova técnica construtiva que está crescendo no mercado brasileiro,

possibilitando o rápido desenvolvimento executivo e a padronização de projeto e execução. Após desenvolver o trabalho de conclusão de curso sobre esse tema foi possível avaliar as seguintes vantagens das paredes de concreto armado moldadas *in loco*: a) Agilidade de execução; b) Uso racional de materiais construtivos; c) Diminuição de mão de obra; d) Diminuição na geração de resíduos; e) Execução do serviço concentrado; f) Elimina etapas de acabamento, como reboco e emboço; g) Produz isolamento acústico e térmico eficiente. Mas, em contrapartida, existem também as desvantagens do método. São elas: a) Maior incidência de acidentes graves envolvendo os operários; b) Custo elevado para aquisição e manutenção das formas; d) Exige planejamento clínico; e) Dificuldades na adaptação para a utilização do método; f) Impede que sejam abertos buracos nas paredes, por se tratar de um corpo estrutural. Este método está apresentando tendências de crescimento em todo o mercado da construção civil, pois em pequenos empreendimentos, pode ser executado com formas de madeira, que tem custo mais baixo.

Conclusão: Conclui-se que as paredes de concreto armado moldadas *in loco* apresentam imensas vantagens sobre os métodos convencionais de construção (paredes em alvenaria convencional). No método objeto de estudo do presente trabalho nota-se a agilidade executiva, uma vez que se aplicam formas reutilizáveis para sua concepção. Tal agilidade possibilita o alto custo inicial, uma vez que as formas adequadas possuem um grande valor atribuído, devido ao seu material e resistência exigidos pelo método. O método aumenta riscos de acidente de trabalho, o que exige mais cuidado e atenção dos envolvidos na operação. A principal vantagem está na significativa redução dos resíduos oriundos de obra, pois todo o processo é feito “sob medida”.

Referências

- BUSTAMANTE JUNIOR, Edgar; COSTA, Cláudio Pires; MELO, Bruno Neves de. **Procedimento de execução de serviço:** parede de concreto. Belo Horizonte: MRV Engenharia, 2019.
- CORSINI, Rodnei. Paredes Normatizadas. Blumenau: Corsini, 2011. Disponível em: <<http://abesc.hospedagemdesites.ws/assets/files/TECHNE-Artigo%20Paredes.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2019.
- KEELER, Marian; BURKE, Bill. **Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis.** Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis Porto Alegre: Bookman, 2010.
- MELHADO, Silvio Burrattino. **Qualidade do Projeto na Construção de Edifícios:** Aplicação a caso das empresas de incorporação e construção. 1994. 294 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Construção Civil e Urbana, Engenharia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.
- TOZZI, Adriana Regina; GALLEGO, Carlos Eduardo Curi; TOZZI, Rafael Fernando. **Sistemas Construtivos nos empreendimentos imobiliários.** Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009. 70 p.

PLANEJAMENTO E GESTÃO DE OBRAS: DIRETRIZES DO CICLO PDCA NO SOFTWARE SIENGE

Alexandre Dias Martins¹; Felipe Guerrero Mastrangelo²; Kaique Antonio Collaço³.

¹Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB
engdias@terra.com.br;

²Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB felipemastrangelo@outlook.com;

³Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB eng.kaiquecollaco@gmail.com;

Grupo de trabalho: Engenharia Civil

Palavras-chave: Ciclo PDCA, Qualidade, Gerenciamento, Planejamento, Ferramenta e SIENGE.

Introdução: A manutenção e sobrevivência das empresas da construção civil está ligada diretamente ao seu resultado financeiro e a satisfação dos clientes. Os construtores que não atendem as necessidades dos clientes, normalmente acabam em um futuro próximo diminuindo seu nicho de atuação e gerando prejuízos, principalmente no mercado em que atuam as pequenas e médias empresas (PMEs), as quais normalmente se estruturam baseadas na confiabilidade de seus produtos e no marketing direto do “boca a boca”. O sistema de gestão é focado na satisfação dos clientes e no resultado financeiro satisfatório, sendo um processo de longo prazo que sempre se renova, ou seja, é um ciclo que gera vantagem competitiva e permanente a organização. (MEARS, 1993 apud MELLO, AMORIM, BANDEIRA, 2008). Os principais fatores para o descontentamento dos clientes são: Atraso nas obras e custo final maior do que o previsto. Com um bom planejamento estes problemas podem ser mitigados, sendo assim evitados ou corrigidos até o fim da obra.

Objetivos: Com o foco na prevenção dos problemas de planejamento, este trabalho acadêmico tem como objetivo, apresentar uma proposta para auxiliar na solução de um problema recorrente em empresas do ramo da construção civil, o planejamento e a gestão. O objeto de estudo é apresentar uma ferramenta de informática denominada SIENGE, desenvolvida para a indústria da construção que utiliza a metodologia PDCA, um conhecido sistema administrativo.

Relevância do Estudo: Planejar é um fator crítico para a sobrevivência de qualquer organização, principalmente na construção civil, onde erros podem significar grandes prejuízos ou até mesmo a própria sobrevivência das empresas. Nesse estudo, iremos conhecer um método aplicado a um software que auxilia nessa questão de forma fácil e objetiva, melhorando significativamente o controle e os resultados da empresa.

Materiais e métodos: O tipo de pesquisa empregue no trabalho é o estudo bibliográfico. Baseia-se num estudo teórico feito através da leitura em livros, publicações, teses e artigos publicados sobre o tema, no qual esperamos contribuir para a melhoria no planejamento e gestão na construção civil, aumentando a produtividade e diminuindo o custo. Para realizar a coleta de dados foi feita uma análise crítica das bibliografias e dados anteriormente selecionados, organizando as informações relevantes para a pesquisa.

Resultados e discussões: Um dos métodos de gestão mais conhecido é o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act* - Planejar, Executar, Checar e Agir), consiste em uma metodologia usada para constituir as diversas fases de um projeto. Mattos (2013, p. 1) define PDCA como “[...]um método de gerenciamento de processos ou sistemas, utilizado pela maioria com o objetivo de Gerenciamento de Rotina e Melhoria Contínua dos Processos”. O *plan* se

inicia com a definição de um plano, nesta fase é estudado o processo ou o problema a ser sanado, que pode ser uma atividade, linha de produção ou um método. No SIENGE esta etapa se inicia com a organização das atividades e serviços a serem realizados no decorrer da construção, ou seja, é o planejamento inicial. A primeira etapa a ser realizada é o orçamento e em seguida o cronograma da obra. O *do* é o momento em que o plano será executado, conforme aquilo que foi definido na primeira fase. Nesta etapa, é necessário criar o contrato de todos os funcionários e empreiteiros relacionados ao empreendimento, também é feito o pedido dos materiais/equipamentos a serem utilizados em todas as fases da construção. Com a implantação, os processos são analisados através de ferramentas próprias, para verificar se cada processo cumpre aquilo que foi proposto no planejamento. É nessa fase, denominada como *check*, que poderão ser encontrados erros ou falhas no processo. No SIENGE as ferramentas utilizadas nessas análises são os pedidos de compra, valor orçado x gasto real, verificar medições, análise da curva S e apropriações da obra. Por fim inicia-se o *act*, de acordo com o resultado na etapa *check*, serão observadas as falhas nos processos e se os objetivos foram atingidos, caso contrário, estes devem ser melhorados e então as etapas se reiniciam, a característica desta etapa é a padronização.

Conclusão: O desenvolvimento do estudo possibilitou uma análise das diretrizes do ciclo PDCA, alinhados com uma ferramenta de qualidade utilizada no controle de processos que tem como foco a solução de problemas, um sistema de gestão especializado na Indústria da construção civil. A pesquisa possibilitou sequenciar todas as etapas do PDCA no software, cumprindo seus objetivos e suas etapas: planejamento, execução, verificação e ações corretivas. Com a era da tecnologia as ferramentas de suporte são fundamentais para o ganho de produtividade, competitividade e assertividade nas decisões das empresas que querem se manter sustentáveis no mercado.

Referências:

- ALVES, É. A. C. **O PDCA como Ferramenta De Gestão**. 2015. Disponível em: http://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_017M_7.pdf. Acesso em: 02 de maio de 2019.
- MELLO, L. C. B. B.; AMORIM, S. R. L.; BANDEIRA, R. A. M. **Um sistema de indicadores para comparação entre organizações**: o caso das pequenas e médias empresas de construção civil. 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2008000200005&lang=pt. Acesso em: 23 de maio de 2019.
- MATTOS, F. B. M. **A utilização do método PDCA para a melhoria dos serviços de empreiteiras em obras de edificações**. 2013. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10007900.pdf>. Acesso em: 23 de maio de 2019.
- VARALLA, R. **Planejamento e Controle de Obras**: Primeiros Passos da Qualidade no Canteiro de Obras. Pinheiros, São Paulo: Tula Melo, 2003.
- XAVIER, C. M. S.; XAVIER, L. F. S.; MELO, M. **Gerenciamento de Projetos de Construção Civil**: uma adaptação da metodologia Basic Methodware®. Tijuca, Rio de Janeiro: Abreu's System, 2014.

PLANEJAMENTO E GESTÃO DE OBRAS: DIRETRIZES DO CICLO PDCA NO SOFTWARE SIENGE

Alexandre Dias Martins¹; Felipe Guerrero Mastrangelo²; Kaique Antonio Collaço³.

¹Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB
engdias@terra.com.br;

²Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB felipemastrangelo@outlook.com;

³Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB eng.kaiquecollaco@gmail.com;

Grupo de trabalho: Engenharia Civil

Palavras-chave: Ciclo PDCA, Qualidade, Gerenciamento, Planejamento, Ferramenta e SIENGE.

Introdução: A manutenção e sobrevivência das empresas da construção civil está ligada diretamente ao seu resultado financeiro e a satisfação dos clientes. Os construtores que não atendem as necessidades dos clientes, normalmente acabam em um futuro próximo diminuindo seu nicho de atuação e gerando prejuízos, principalmente no mercado em que atuam as pequenas e médias empresas (PMEs), as quais normalmente se estruturam baseadas na confiabilidade de seus produtos e no marketing direto do “boca a boca”. O sistema de gestão é focado na satisfação dos clientes e no resultado financeiro satisfatório, sendo um processo de longo prazo que sempre se renova, ou seja, é um ciclo que gera vantagem competitiva e permanente a organização. (MEARS, 1993 apud MELLO, AMORIM, BANDEIRA, 2008). Os principais fatores para o descontentamento dos clientes são: Atraso nas obras e custo final maior do que o previsto. Com um bom planejamento estes problemas podem ser mitigados, sendo assim evitados ou corrigidos até o fim da obra.

Objetivos: Com o foco na prevenção dos problemas de planejamento, este trabalho acadêmico tem como objetivo, apresentar uma proposta para auxiliar na solução de um problema recorrente em empresas do ramo da construção civil, o planejamento e a gestão. O objeto de estudo é apresentar uma ferramenta de informática denominada SIENGE, desenvolvida para a indústria da construção que utiliza a metodologia PDCA, um conhecido sistema administrativo.

Relevância do Estudo: Planejar é um fator crítico para a sobrevivência de qualquer organização, principalmente na construção civil, onde erros podem significar grandes prejuízos ou até mesmo a própria sobrevivência das empresas. Nesse estudo, iremos conhecer um método aplicado a um software que auxilia nessa questão de forma fácil e objetiva, melhorando significativamente o controle e os resultados da empresa.

Materiais e métodos: O tipo de pesquisa empregue no trabalho é o estudo bibliográfico. Baseia-se num estudo teórico feito através da leitura em livros, publicações, teses e artigos publicados sobre o tema, no qual esperamos contribuir para a melhoria no planejamento e gestão na construção civil, aumentando a produtividade e diminuindo o custo. Para realizar a coleta de dados foi feita uma análise crítica das bibliografias e dados anteriormente selecionados, organizando as informações relevantes para a pesquisa.

Resultados e discussões: Um dos métodos de gestão mais conhecido é o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act* - Planejar, Executar, Checar e Agir), consiste em uma metodologia usada para constituir as diversas fases de um projeto. Mattos (2013, p. 1) define PDCA como “[...]um método de gerenciamento de processos ou sistemas, utilizado pela maioria com o objetivo de Gerenciamento de Rotina e Melhoria Contínua dos Processos”. O *plan* se

inicia com a definição de um plano, nesta fase é estudado o processo ou o problema a ser sanado, que pode ser uma atividade, linha de produção ou um método. No SIENGE esta etapa se inicia com a organização das atividades e serviços a serem realizados no decorrer da construção, ou seja, é o planejamento inicial. A primeira etapa a ser realizada é o orçamento e em seguida o cronograma da obra. O *do* é o momento em que o plano será executado, conforme aquilo que foi definido na primeira fase. Nesta etapa, é necessário criar o contrato de todos os funcionários e empreiteiros relacionados ao empreendimento, também é feito o pedido dos materiais/equipamentos a serem utilizados em todas as fases da construção. Com a implantação, os processos são analisados através de ferramentas próprias, para verificar se cada processo cumpre aquilo que foi proposto no planejamento. É nessa fase, denominada como *check*, que poderão ser encontrados erros ou falhas no processo. No SIENGE as ferramentas utilizadas nessas análises são os pedidos de compra, valor orçado x gasto real, verificar medições, análise da curva S e apropriações da obra. Por fim inicia-se o *act*, de acordo com o resultado na etapa *check*, serão observadas as falhas nos processos e se os objetivos foram atingidos, caso contrário, estes devem ser melhorados e então as etapas se reiniciam, a característica desta etapa é a padronização.

Conclusão: O desenvolvimento do estudo possibilitou uma análise das diretrizes do ciclo PDCA, alinhados com uma ferramenta de qualidade utilizada no controle de processos que tem como foco a solução de problemas, um sistema de gestão especializado na Indústria da construção civil. A pesquisa possibilitou sequenciar todas as etapas do PDCA no software, cumprindo seus objetivos e suas etapas: planejamento, execução, verificação e ações corretivas. Com a era da tecnologia as ferramentas de suporte são fundamentais para o ganho de produtividade, competitividade e assertividade nas decisões das empresas que querem se manter sustentáveis no mercado.

Referências:

- ALVES, É. A. C. **O PDCA como Ferramenta De Gestão**. 2015. Disponível em: http://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_017M_7.pdf. Acesso em: 02 de maio de 2019.
- MELLO, L. C. B. B.; AMORIM, S. R. L.; BANDEIRA, R. A. M. **Um sistema de indicadores para comparação entre organizações: o caso das pequenas e médias empresas de construção civil**. 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2008000200005&lang=pt. Acesso em: 23 de maio de 2019.
- MATTOS, F. B. M. **A utilização do método PDCA para a melhoria dos serviços de empreiteiras em obras de edificações**. 2013. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10007900.pdf>. Acesso em: 23 de maio de 2019.
- VARALLA, R. **Planejamento e Controle de Obras: Primeiros Passos da Qualidade no Canteiro de Obras**. Pinheiros, São Paulo: Tula Melo, 2003.
- XAVIER, C. M. S.; XAVIER, L. F. S.; MELO, M. **Gerenciamento de Projetos de Construção Civil: uma adaptação da metodologia Basic Methodware®**. Tijuca, Rio de Janeiro: Abreu's System, 2014.

QUALIDADE DA ÁGUA PLUVIAL CAPTADA VIA PISO PERMEÁVEL PARA REUSO

André Luís dos Santos Carvalho¹; Erika Ruiz dos Santos Belizote²; Luiz Vitor Crepaldi Sanches³

¹Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB andre_scarvalho@outlook.com;

²Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB erikabelizote1996@gmail.com;

³Professor do curso Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru FIB
luizvitorsanches@hotmail.com.

Grupo de trabalho: Engenharia Civil

Palavras-chave: recurso hídrico; enchente; concreto esponjoso; sustentabilidade.

Introdução: Hoje no Brasil há vários problemas na área de recurso hídrico, tais como: a distribuição injusta dos custos sociais relacionadas ao uso excessivo da água, escassez regional da água e enchentes em grandes centros urbanos. Se tratando da escassez nos fenômenos de abastecimento de água, deve ser analisado: aumento desordenado da população, inadequação entre repetição de suas reservas e repentino aumento da urbanização em grandes centros (MILHARDES, 2011). Uma solução encontrada para minimizar enchentes é a utilização de pisos permeáveis, que permitem que a água em quase sua totalidade escoe para o subsolo. O piso permeável permite que o grande volume de água pluvial seja armazenado, tanto para infiltrar no solo, como para utilizar como reuso, ou mesmo retornar para o meio fio da rua após o período da chuva, onde não causara danos (MAY, 2004). O uso de águas pluviais é uma forma ecológica de reutilização de água, tendo em vista que não há consumo de água potável, e retira dos corpos hídricos grandes volumes de água que podem causar danos a fauna e flora devido à elevação dos rios, ocorrendo arraste de plantas e morte de animais por afogamento.

Objetivos: O intuito principal deste projeto tende a analisar a qualidade de água coletada em um reservatório abaixo do subsolo contendo pedrisco e coberto por piso permeável. Comparar amostras da água, antes e após ela passar pelo piso, analisando a turbidez e aroma da água coletada. Através destas análises será possível determinar a qualidade da água coletada, e para qual uso está água pode ser aplicada.

Relevância do Estudo: O uso de águas pluviais é uma forma ecológica de reutilização de água, tendo em vista que não há consumo de água potável, e retira dos corpos hídricos grandes volumes de água que podem causar danos a fauna e flora devido à elevação dos rios, ocorrendo arraste de plantas e morte de animais por afogamento. A água tratada em Estações de Tratamento pode ser utilizada para diversos fins e muitos deles não necessitam necessariamente estar totalmente tratada (CARDOSO, 2010). Sendo assim se utilizarmos a água de reuso do piso permeável para fins não potável no nosso dia a dia, como lavar o quintal ou regar o jardim, estaríamos não só racionando a água tratada, como também estaríamos cortando custos com produtos e serviços para o seu tratamento. Além de diminuir o fluxo de água nas ruas, diminuindo escoriações no asfalto e perdas gerais em residências, degradação dos rios, doenças causadas pelas inundações como a leptospirose.

Materiais e métodos O teste de qualificação da água foi realizado na Faculdade Integrada de Bauru – FIB, onde foi autorizado pela direção a construção de um exemplar de como é realizado a instalação do piso permeável, sendo confeccionado uma caixa em concreto de 0,5 m comprimento x 0,5 m de largura x 0,5 m de altura onde foi preenchida com brita n.1 e instalado o piso permeável em cima. O conceito principal, apresentado em nosso projeto é sobre a qualidade de água ao passar pelo piso. Então foi coletada uma amostra antes e depois de passar pelo piso, para verificar se há efetividade do trabalho empregado da

estrutura construída, e se podemos dar um novo destino a este material, a qual foi retirado seus itens indesejáveis. O projeto foi destinado a coleta de amostras para análise da água com resíduos como solo, folhagens e galhos para verificação dos resultados finais e concluir se há alterações. Para a execução do nosso projeto, foram testados vários tipos de amostra com diferentes resíduos para melhor observação de sua eficácia. Exemplo: água com areia, água com folhagens e água com restos de vegetação como gravetos. As amostras foram lentamente aplicadas sobre o piso permeável e foram coletadas por uma torneira instalada ao fundo da caixa. Coletada as amostras em um recipiente no laboratório foi aplicado o teste de fitas colorimétricas, que testou a turbidez. Análise visual da quantidade de material retido pelo piso permeável.

Resultados e discussões: Foi possível observar que 98% do volume das amostras permearam pelo piso permeável comprovando sua eficácia drenante. Pode-se observar que a água contendo solo promoveram maior turbidez da água devido ao menor tamanho das partículas que adentram pelos poros do piso, entretanto foi possível notar uma redução na coloração da amostra antes e após a passagem pelo piso. Segundo Botega (2007) pode-se é comum o início do processo de coleta de águas pluviais sejam demasiadamente sujos, porém ao passar do tempo a qualidade da água coletada melhora, principalmente as coletadas de telhados. O piso permeável se mostrou eficiente na retenção de folhas e gravetos, onde somente água percolou pelo piso até o recipiente. Contudo Botega (2007) ainda relata que o armazenamento da água da chuva, proporciona a sedimentação dos sólidos presentes na água da chuva, melhorando a qualidade da mesma em termos físicos, ou seja, o armazenamento da água da chuva por alguns dias, proporciona a separação de fases sólido líquido, fazendo com que o reservatório funcione como um decantador. Segundo Pereira (2014) é muito importante a captação dessa água que é considerada uma ótima opção para uso como limpeza de pisos em geral e irrigação.

Conclusão: Com os resultados encontrados conclui-se que é possível a utilização da água da chuva para fins não potáveis e que a utilização de piso permeável em grandes centros urbanos pode reter grande parte da precipitação, reduzindo o risco de enchentes.

Referências:

BOTEGA, G. C. C. **Estudo e proposta de reciclagem das águas em indústria alimentícia**. Monografia. UNIVATES: 2007.

CARDOSO, D. **Aproveitamento de Águas Pluviais em Habitações de Interesse Social – Caso: “Minha Casa Minha Vida”**. 2010. 32 f. Tese Bacharel em Engenharia Civil, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, 2010.

MAY, S. **Estudo da Viabilidade do Aproveitamento de Água de Chuva para Consumo Não Potável em Edificações**. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Construção Civil) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. 189p.

MILHARDES, A. **O reúso de água no Brasil: A importância da reutilização de água o país**. Graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas -nUCET – UEG. Anápolis-GO, 2011.

PEREIRA, A. **Avaliação da qualidade da água da chuva**. Estudante do Curso Técnico em Química, do CEP - UNIVATES, de Lajeado/RS, 2014.

RESÍDUOS ORIUNDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE BAURU - SP

Giovanni Bruno Ultramari¹; Alexandre Toassa Theodoro ²; Tatiene Martins Coelho Trevisanuto³

¹ Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB –
giovannibrunoultramari@gmail.com;

² Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – alexandretoassa@hotmail.com;

³ Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB –
tatiene@gmail.com

Grupo de trabalho: Engenharia Civil

Palavras-chave: Resíduos da construção civil; resíduos da construção e demolição; reciclagem; reuso; gerenciamento.

Introdução: Este artigo tem como objetivo analisar a forma que se é descartado os RCC's em Bauru, levantando dados sobre manejo, transporte, armazenamento e a destinação final dos resíduos. Destinação essa que também será estudada, afim de encontrar soluções para que o descarte dos resíduos seja feito da maneira menos agressiva ao meio ambiente, mantendo o ecossistema presente em Bauru intacto. Será analisado se há por parte dos empresários, construtoras e autônomos uma conscientização em relação aos problemas que os resíduos da construção civil e demolição geram ao nosso meio ambiente. Diante dos resultados e informações coletadas, pretende-se chegar a uma identificação da real situação dos resíduos da construção civil em nosso município.

Objetivos: Os objetivos do estudo desse artigo foram empresas do ramo de construção civil, autônomos, empresários e até mesmo funcionários na cidade de Bauru, para ser feito um levantamento e análise sobre o descarte e finalidade dos resíduos que são gerados em obras de diversos tipos.

Relevância do Estudo: O tema em questão foi desenvolvido para identificar a problemática que vem em uma crescente evolução em todo o mundo. O setor da construção civil, "além de ser um dos maiores da economia, ele produz os bens de maiores dimensões físicas do planeta, sendo conseqüentemente o maior consumidor de recursos naturais de qualquer economia" (JOHN, 2000, p. 23). Como se pode observar, a geração de resíduos provenientes da construção civil sempre será um assunto polêmico, que precisa de atenção especial e iniciativas que tenham foco no descarte correto dos mesmos. Apesar de muitas cidades não terem um local próprio para destinação de seus RCC's, alguns projetos de leis vem sendo aprovados e estudados para criação dos mesmos, o que facilita o descarte correto, podendo assim fazer levantamentos, estudos, estimativas e reutilizando muito dos materiais que futuramente seriam descartados.

Materiais e métodos: Foram realizadas entrevistas com diversas empresas do ramo da engenharia civil e construtores autônomos aqui na cidade de Bauru, também realizamos uma visita técnica em uma usina privada de reciclagem de resíduos e a participação no 1º seminário regional de Bauru sobre RCD (Resíduos da construção e Demolição). Onde foram verificados se os resíduos por ele produzidos tem alguma destinação específica, qual o tipo de manejo e transporte e se alguma parte dos resíduos é reaproveitada. Após a coleta de informações realizamos uma triagem de informações obtivemos a real situação em que o município se encontra. As reciclagens dos resíduos podem ser uma fonte de renda para empresas, gerando novos materiais com menor custo na maior parte, e sanando grandes problemas.

Resultados e discussões: Em nossa pesquisa foram obtidas informações que demonstram os impactos causados pelo mal gerenciamento de resíduos da construção civil e resíduos de demolições, com os resultados conseguimos diagnosticar que por parte de médias e grandes empresas a uma preocupação e uma conscientização maior sobre a causa. A maior parte realiza separação e quando não a uma reutilização, destinam de forma correta. Detectamos também que em Bauru a um edifício que foi feito o reuso de materiais para produzir argamassa e concreto magro com uma “mini usina” da própria empresa que estava realizando a obra e também no município existem duas empresas privadas que realizam a reciclagem e revenda de produtos como brita, agregado graúdo, areia para assentamento e a procura por estes materiais vem crescendo nos últimos anos

Conclusão: De forma geral, Bauru é um município que existem muitos incentivos para o descarte e reuso dos RCC e RCD, no município existem leis criadas em prol da causa e um plano de gerenciamento de resíduos da construção e demolição, a maior parte de empresas e munícipes tem uma conscientização, é necessário que a reciclagem e o reuso torne-se mais constante principalmente por parte do poder público e uma maior conscientização por parte da população. Proporcionando assim uma cidade aonde não existe o descarte em locais inapropriados, gerando melhor qualidade de vida.

Referências:

ANNADECOR. **Reciclagem de “restos” de obra.** 2019 [online]. Disponível em: <https://annadecor.com.br/sustentabilidade/reciclagem-de-restos-de-obra/>. [Acesso em: 30 ago. 2019].

CASSA, J. C.; CARNEIRO, A. P.; BRUM, I. A. S. **Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção:** projeto entulho bom. Salvador: EDUFBA; Caixa Econômica Federal, 2001.312p.

JOHN, V. M. **Controle da qualidade dos agregados de resíduos de construção e demolição reciclados para concretos a partir de uma ferramenta de caracterização.** Porto Alegre: ANTAC, 2006. cap. 7, p. 169-207.

JOHN, V.M. **Reciclagem de resíduos na construção civil:** contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. Tese (Livre Docência) – USP, São Paulo, 2000.

VASCONCELLOS, P. Q. **Recuperação ambiental:** Os caminhos a serem traçados - *Téchne*. São Paulo, v. n. 245 p. 18, ago., 2017

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Thayná Bernardi¹, Gilmar Markus², Adriana dos Reis³

¹Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – thayna_bernardi@hotmail.com

²Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – kikoengenharia@gmail.com

³Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB
adrianareis.fem@gmail.com

Grupo de trabalho: ENGENHARIA CIVIL

Palavras-chave: Resíduos na construção civil. Minimização de Resíduos. Reciclagem.

Introdução: A construção civil tem grande importância para o desenvolvimento econômico, porém, possui forte responsabilidade na geração de resíduos sólidos na área urbana. Ultimamente, tem ocorrido o aumento de investimentos em diversos tipos de obras, desde a melhoria da infraestrutura pública a casas habitacionais, possivelmente devido ao fornecimento de crédito aos investidores (HOSHINO et al., 2010). De acordo com estudos feitos nas áreas ligadas a Construção Civil, nos últimos anos a quantidade gerada de resíduos tem tido um aumento significativo, trazendo consequências para o desenvolvimento econômico e social, (estimativas apontam para uma produção mundial entre 2 e 3 bilhões de toneladas/ano. A maioria dos resíduos resultantes de construções ou reformas é descartada em aterros ou bolsões de entulho, causando impacto ambiental por não ter degradação natural. (BARROS,2013).

Objetivo: Apresentar a importância da reciclagem de resíduos sólidos da construção civil, obter a reintrodução dos materiais no ciclo produtivo e a diminuição dos danos ambientais, a fim de atender as legislações vigentes que envolvam a preservação ambiental e desenvolvimento sustentável consciente.

Relevância do Estudo: Os resíduos da construção civil (RCC), são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras da construção civil e resultantes de obras de infraestrutura da preparação e da escavação de terrenos (TAJIRI,2014). Resultando em um percentual elevado de resíduos, garantindo-se que eles sejam gerenciados da maneira correta, para minimizar esses impactos em excesso. Por isso todo gerenciamento de obra, tem que priorizar a segregação devida de cada classe desses resíduos gerados, assim sendo encaminhados para as empresas específicas. Separados e tabelados de acordo com sua classe e segundo a Resolução Conama nº 307/2002 (CONAMA, 2002). A Prefeitura de São Paulo, por exemplo, recolhe, diariamente, 4.000 (quatro mil) toneladas de resíduos da construção civil, a um custo mensal de R\$ 4,5 milhões (BRITO FILHO, 1999).

Materiais e métodos: O estudo será desenvolvido por meio de pesquisa exploratória com base em livros, artigos e órgãos públicos. Tem como referência teórica a área de engenharia civil e gestão ambiental. A metodologia utilizada para produzir essa pesquisa, consistiu na coleta dos dados, onde foram feitas visitas a Eco pontos, ao portal Rays, entrevistas aos funcionários das obras e registro fotográfico. Pretende-se, utilizando de pesquisas, verificar um melhor local de descarte destes materiais, melhor reaproveitamento e um custo benefício mais viável.

Resultados e discussão: Vantagens de separar: Organização no canteiro de obras, custos com redução na remoção de resíduos, resolução na redução de custos de benefícios e favorecimento na qualidade dos resíduos, localização e identificação exata dos desperdícios ocorrida durante a obra, facilidade na separação e reciclagem de materiais para coleta de matérias recicláveis. Resíduos e Poluição: Os resíduos gerados, consequências das perdas obtidas nas construções ou demolições, é um dos fatores mais fortes na contribuição para o aumento do impacto ambiental. Disposição irregular: Foram identificadas algumas áreas destinadas a descarte irregular de resíduos. Na visualidade dos locais foram caracterizados os resíduos de construção, demolição em quantidades grandes, depositados clandestinamente, em tais áreas, do município de Bauru. Prejudicando a qualidade de vida da população que reside perto dessas áreas. A reciclagem é a fase final dos resíduos, pois após serem reciclados adquirem nova forma e propriedades que poderão ser utilizados em outras etapas de obras ou serviços.

Conclusão: Muitos projetos e estudos abordado lixo como tema estão sendo apresentados. A reciclagem de resíduos da construção civil oferece inúmeras vantagens tanto no âmbito financeiro quanto ambiental. Além da redução dos custos com transporte e consumo de energia, a reciclagem favorece também a redução da derrubada de árvores e ainda, da extração de recursos naturais, como minério, areia e brita. A utilização de materiais que seriam descartados contribui também para o prolongamento da vida útil dos aterros sanitários.

Referencias:

BARROS, R. M. **Resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade.** 1. ed. Rio de Janeiro: Inter ciência, 2013. 357p.

BRITO FILHO, J. A. **Cidade Versus Entulhos.** In: Seminário sobre desenvolvimento sustentável e a Reciclagem na Construção Civil. 2. ed. São Paulo: Ibracon, 1999. 136p.

CONAMA-Conselho Nacional do Meio Ambiente (2002). **Resolução Nº 307, de 5 de julho de 2002.** Publicada no Diário Oficial da União em 17/07/2002.

HOSHINO, M. A. et AL; **Estimativa e Indicadores dos Resíduos Sólidos da Construção Civil para Implantação da Gestão Ambiental,** 2010. 115 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2010.

TAJIRI, C. A.H; POTENZA, J.; **Gerenciamento online de resíduos da construção civil.** 19. ed. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 2014. 122p.

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Thayná Bernardi¹, Gilmar Markus², Adriana dos Reis³

¹Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – thayna_bernardi@hotmail.com

²Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – kikoengenharia@gmail.com

³Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB
adrianareis.fem@gmail.com

Grupo de trabalho: ENGENHARIA CIVIL

Palavras-chave: Resíduos na construção civil. Minimização de Resíduos. Reciclagem.

Introdução: A construção civil tem grande importância para o desenvolvimento econômico, porém, possui forte responsabilidade na geração de resíduos sólidos na área urbana. Ultimamente, tem ocorrido o aumento de investimentos em diversos tipos de obras, desde a melhoria da infraestrutura pública a casas habitacionais, possivelmente devido ao fornecimento de crédito aos investidores (HOSHINO et al., 2010). De acordo com estudos feitos nas áreas ligadas a Construção Civil, nos últimos anos a quantidade gerada de resíduos tem tido um aumento significativo, trazendo consequências para o desenvolvimento econômico e social, (estimativas apontam para uma produção mundial entre 2 e 3 bilhões de toneladas/ano. A maioria dos resíduos resultantes de construções ou reformas é descartada em aterros ou bolsões de entulho, causando impacto ambiental por não ter degradação natural. (BARROS,2013).

Objetivo: Apresentar a importância da reciclagem de resíduos sólidos da construção civil, obter a reintrodução dos materiais no ciclo produtivo e a diminuição dos danos ambientais, a fim de atender as legislações vigentes que envolvam a preservação ambiental e desenvolvimento sustentável consciente.

Relevância do Estudo: Os resíduos da construção civil (RCC), são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras da construção civil e resultantes de obras de infraestrutura da preparação e da escavação de terrenos (TAJIRI,2014). Resultando em um percentual elevado de resíduos, garantindo-se que eles sejam gerenciados da maneira correta, para minimizar esses impactos em excesso. Por isso todo gerenciamento de obra, tem que priorizar a segregação devida de cada classe desses resíduos gerados, assim sendo encaminhados para as empresas específicas. Separados e tabelados de acordo com sua classe e segundo a Resolução Conama nº 307/2002 (CONAMA, 2002). A Prefeitura de São Paulo, por exemplo, recolhe, diariamente, 4.000 (quatro mil) toneladas de resíduos da construção civil, a um custo mensal de R\$ 4,5 milhões (BRITO FILHO, 1999).

Materiais e métodos: O estudo será desenvolvido por meio de pesquisa exploratória com base em livros, artigos e órgãos públicos. Tem como referência teórica a área de engenharia civil e gestão ambiental. A metodologia utilizada para produzir essa pesquisa, consistiu na coleta dos dados, onde foram feitas visitas a Eco pontos, ao portal Rays, entrevistas aos funcionários das obras e registro fotográfico. Pretende-se, utilizando de pesquisas, verificar um melhor local de descarte destes materiais, melhor reaproveitamento e um custo benefício mais viável.

Resultados e discussão: Vantagens de separar: Organização no canteiro de obras, custos com redução na remoção de resíduos, resolução na redução de custos de benefícios e favorecimento na qualidade dos resíduos, localização e identificação exata dos desperdícios ocorrida durante a obra, facilidade na separação e reciclagem de materiais para coleta de matérias recicláveis. Resíduos e Poluição: Os resíduos gerados, consequências das perdas obtidas nas construções ou demolições, é um dos fatores mais fortes na contribuição para o aumento do impacto ambiental. Disposição irregular: Foram identificadas algumas áreas destinadas a descarte irregular de resíduos. Na visualidade dos locais foram caracterizados os resíduos de construção, demolição em quantidades grandes, depositados clandestinamente, em tais áreas, do município de Bauru. Prejudicando a qualidade de vida da população que reside perto dessas áreas. A reciclagem é a fase final dos resíduos, pois após serem reciclados adquirem nova forma e propriedades que poderão ser utilizados em outras etapas de obras ou serviços.

Conclusão: Muitos projetos e estudos abordado lixo como tema estão sendo apresentados. A reciclagem de resíduos da construção civil oferece inúmeras vantagens tanto no âmbito financeiro quanto ambiental. Além da redução dos custos com transporte e consumo de energia, a reciclagem favorece também a redução da derrubada de árvores e ainda, da extração de recursos naturais, como minério, areia e brita. A utilização de materiais que seriam descartados contribui também para o prolongamento da vida útil dos aterros sanitários.

Referencias:

BARROS, R. M. **Resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade.** 1. ed. Rio de Janeiro: Inter ciência, 2013. 357p.

BRITO FILHO, J. A. **Cidade Versus Entulhos.** In: Seminário sobre desenvolvimento sustentável e a Reciclagem na Construção Civil. 2. ed. São Paulo: Ibracon, 1999. 136p.

CONAMA-Conselho Nacional do Meio Ambiente (2002). **Resolução Nº 307, de 5 de julho de 2002.** Publicada no Diário Oficial da União em 17/07/2002.

HOSHINO, M. A. et AL; **Estimativa e Indicadores dos Resíduos Sólidos da Construção Civil para Implantação da Gestão Ambiental,** 2010. 115 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2010.

TAJIRI, C. A.H; POTENZA, J.; **Gerenciamento online de resíduos da construção civil.** 19. ed. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 2014. 122p.

REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL, PARA ELABORAÇÃO DE UMA BASE IMPERMEÁVEL E UM SISTEMA DE RESERVAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Carlos Eduardo Zaia¹; João Marcelo Betim²; Luiz Vitor Crepaldi Sanches³

¹Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – carloszaia@gmail.com;

²Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB joaomarcelobetim@gmail.com;

³Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB
luizvitorsanches@hotmail.com

Grupo de trabalho: Engenharia Civil

Palavras-chave: Sustentabilidade; Água da chuva; reaproveitamento, reúso.

Introdução: A água é um dos bens naturais mais importantes do nosso planeta, mas com o consumo desenfreado ela está entrando em escassez em diversos lugares, principalmente em grandes centros metropolitanos. Por esta razão é muito importante a conscientização da população para se economizar e reaproveitá-la. Segundo Leite (2003, p.12) o reuso da água se apresenta, assim, como alternativa para minorar a quantidade de água capitada e minimizar o descarte de esgoto e efluentes. Outro grande problema que estamos vivendo é a grande geração de resíduo sólidos (entulho) no qual vêm relacionado ao crescimento da construção civil nos últimos anos, os resíduos sólidos que essa área produz desenfreadamente são dispostos de maneira inadequada e podem causar impactos ao meio ambiente, como a poluição do solo, assoreamento de córregos, enchentes, proliferação de vetores de doenças e obstrução de vias de tráfego, entre outros (COSTA, 2014, p.128). Deste modo, o presente trabalho terá como desafio relacionar os problemas de destinação correta de resíduos sólidos da construção civil e o reaproveitamento de águas pluviais através da aplicação de uma base de concreto parcialmente impermeável que irá direcionar a água para a devida captação através de um sistema.

Objetivos: Avaliar por meio de protocolo um sistema que contem uma base parcialmente impermeável utilizando resíduos sólidos da construção civil a fim de reter a água para uma destinação correta evitando assim o acúmulo da mesma na superfície.

Relevância do Estudo: De acordo com a Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos de Construção Civil e Demolição (ABRECON, 2011), o Brasil joga fora oito bilhões de reais ao ano porque não recicla seus produtos. Para termos ideia, os números indicam que 60% do lixo sólido das cidades vêm da construção civil e 70% desse total poderia ser reutilizado. Nos últimos anos vivenciamos um aumento muito grande da população, acarretando o crescimento da construção civil que tem provocado inúmeros problemas ambientais, sobretudo à destinação do grande volume dos resíduos gerados de grandes ou pequenos empreendimentos, demolições, reformas (FREITAS, 2009 apud MARINHO, 2013, p. 103). Outro grande problema é o abastecimento de água que é uma preocupação muito grande com relação ao futuro de nosso país, pois segundo estimativa ao lavar uma calçada com mangueira por 15 minutos estaria gastando em média 279 litros de água, e ao utilizar um balde com água de chuva, está sendo aproveitado um recurso que iria se perder e acima de tudo economizando água tratada. Com isso o projeto tem como principal finalidade a sustentabilidade, o reaproveitamento de resíduos sólidos da construção civil e o reaproveitamento de águas pluviais.

Materiais e métodos: Pesquisa Experimental: quando se determina um objeto de estudo, seleciona-se as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, define-se as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto (GIL, 2008). O estudo

foi realizado no laboratório e no exterior das dependências da FIB, com o procedimento pesquisa de campo experimental (laboratório e prática). Com finalidade aplicada (experimental), com abordagem quali-quantitativa, e objetivo-explicativa (construção de um novo conhecimento). O projeto foi elaborado em algumas etapas, onde consiste na coleta do material, fabricação do concreto, realização de testes e análise dos resultados. Foi confeccionado um sistema de captação de águas pluviais através de um plano de concreto permeável que dará uma destinação correta desta água até uma base de concreto parcialmente impermeável, onde por sua vez poderá ser canalizada e armazenada.

Resultados e discussões: Após a moagem dos resíduos sólidos e confecção do concreto foram realizadas análises qualitativas após a secagem do concreto. Observamos que o concreto fabricado apresentou uma base lisa e bem consistente, onde a água por sua vez iria percolar facilmente em sua superfície para devida coleta. O mesmo não apresentou trincas, fissuras ou rachaduras. Após a cura foi realizado a pesagem do concreto e a submersão do mesmo dentro de um recipiente com água pelo período de 24 horas para assim pesá-lo novamente a fim de verificar a quantidade de água absorvida. Outro teste realizado foi a verificação da percolação de água sobre sua superfície, foi observado o tempo de percolação através de um cronômetro onde por sua vez foi adicionado água sobre a superfície do concreto, a fim de verificar se a mesma está ou não sendo absorvida. Observamos que o concreto com resíduos da construção civil absorveu menos de 1% de água, demonstrando grande qualidade. Tal fato se deve pois durante a cura química do concreto o mesmo forma espaços vazios que favorecem a permeabilidade da água.

Conclusão: A partir do levantamento dos dados obtidos do objeto de estudos e testes realizados, pode-se concluir que deve-se utilizar resíduos da construção civil para reutilização para confecção de concreto, proporcionando um produto de qualidade além de ser ambientalmente correto e sustentável, tendo em vista que o entulho antes destinado a aterros sanitários agora pode ser reinserido na construção civil.

Referências:

ABRECON. **Governos desperdiçam mais de R\$ 8 bilhões com o lixo.** Disponível em: <<https://abrecon.org.br/governos-desperdicam-mais-de-r-8-bilhoes-com-o-lixo>> Acesso em: 16 mar. 2019.

COSTA, R.V.G. **Taxa de geração de resíduos da construção civil em edificações na cidade de João Pessoa.** 2012. Dissertação (Mestrado para obtenção de grau de mestre) – Universidade federal da Paraíba, João Pessoa, 2012. 67f.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LEITE, A.M.F. **Reuso de água na gestão integrada de recursos hídricos.** Dissertação (Pós graduação em planejamento e gestão ambiental) – Universidade católica de Brasília, Brasília, 2003. 120f.

MARINHO, J. L. A.; SILVA, J. D. **Gerenciamento dos resíduos da construção e demolição: diretrizes para o crescimento sustentável da construção civil na região metropolitana do cariri cearense.** Disponível em: <http://urca.br/itec/images/pdfs/artigo%20jefferson_e-tech.pdf> Acesso em 31 de mai.2

TÉCNICAS DE CONSTRUÇÃO DE CONTÊINER NAVAL

Denys Rogerio Francisquette¹; Rainer Dexter da Silva²; Adriana dos Reis³

¹Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – denysdns1313@gmail.com;

²Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB rainerdex@hotmail.com;

³Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB
adrianareis.fem@gmail.com

Grupo de trabalho: Engenharia civil

Palavras-chave: técnicas de construção, contêiner naval, sustentabilidade, novas tecnologias, construção civil.

Introdução: Tendo em vista a necessidade de novas técnicas construtivas na construção civil no Brasil, vemos no contêiner uma enorme fonte de construção. O contêiner é um modulo em que podemos ter poucas adaptações para a construção de uma casa, sendo que o mesmo após sua vida útil em transporte marítimo é descartado no país em que se encontra, e que por ser um material em aço estrutural, sua pintura especial é resistente ao sol e a maresia e por isso pode continuar a ser utilizado o que torna-o um bom modulo de construção e sustentabilidade.

Objetivos: O trabalho desenvolvido busca novas técnicas construtivas que possa ter uma economia e menor descarte de entulho da construção civil. Isso se torna viável em função de redução de custo de água e de tempo de construção.

Relevância do Estudo: Atualmente vivemos em época de muitos impactos ambientais e um deles é a falta de espaço para descarte de entulhos, por esse motivo torna se um produto sustentável. O tema a ser discutido e devido ao grande descarte de resíduos gerados pela construção civil no brasil, o pais tradicionalmente formado por uma cultura de construções em alvenaria, causando grande impacto ambiental com as sobras dos resíduos deste modo fica os engenheiros e arquitetos incumbidos de explorar essas novas tecnologias de construção.

Materiais e métodos: O material de pesquisa foi coletado em sites sendo um assunto novo e com poucas referências na área, mas com grande possibilidade de crescimento, realizado uma visita técnica em uma construção de contêiner na cidade de Bauru no mês de setembro, onde foi realizado registro fotográfico desde o início até montagem do contêiner.

Resultados e discussões: A sustentabilidade em métodos construtivos, como o uso de contêiner, vem se destacando cada vez mais com o passar do tempo, influenciado diversos tipos de projetos na arquitetura, na Engenharia Civil, também conta com exemplos e diversas iniciativas em condições urbanas e ambientais. Seus fundamentos vem sendo cada vez mais empregados em todos os ramos de atividades produtivas (SACHS, 2012). Segundo Guimarães (2009) no que diz respeito a sustentabilidade, a construção civil é um dos setores mais relevantes, pois o mesmo é uma das maiores fontes geradoras de resíduos de toda a sociedade, sendo responsável por 25% das madeiras derrubadas de florestas, 40% do consumo de energia mundial, 16% da água potável, 50% das emissões de CO₂. No contexto global esse paradigma de sustentabilidade modifica a visão de como os métodos tradicionalmente são empregados na construção civil, como na fase do projeto arquitetônico, e na fase construtiva que, até então se caracterizam pelo consumo de matérias primas, de recurso energéticos não renováveis, e pela excessiva produção de resíduos (BALCEIRO, YDA, 2011). A maioria dos países importa mercadores em volumes

muito maiores do que são capazes de exporta-las e é mais barato receber novos contêineres do que envia – lo de volta ao fornecedor. Sendo assim milhões de contêineres ficam em armazéns e portos por todo mundo (CAMARGO,2014). O conceito de casa contêiner busca viabilizar essa pratica sustentável a fim de gerar lucro utilizando um material inicialmente descartado para um fim de moradia, diminuindo custos e agregando valor ecológico e conceito de construção (ALMEIDA, 2016).

Conclusão: O objetivo geral deste trabalho consistiu em fornecer aspectos conceituais e características para implementação de módulos de containers navais na construção de casas. A pesquisa analisou o reuso do material na construção civil, como método alternativo, que promove a redução do uso de matérias-primas naturais, a redução dos trabalhos de fundações, terraplenagem, estrutura, mão-de-obra, quando comparado ao sistema construtivo convencional. Devido ao aumento do desperdício de materiais na área da construção civil, provocando entulhos que prejudicam o meio ambiente, cada vez mais estão sendo discutidos meios viáveis para diminuição desse problema. O contêiner é um material que geralmente, não é usado após o término da sua utilização, surgiu como uma ótima alternativa para construção de habitações unifamiliares e para o comércio, entre outros.

Referências:

ALMEIDA, J.. **ARQUITETURA DE CONTEINER REUTILIZADO PARA CONSTRUÇÃO CIVIL**, 2016. Disponível em:

https://www.infohab.org.br/entac/2016/ENTAC2016_paper_553.pdf. Acesso em: 10 out. 2019.

BALCEIRO, E.; IDA, W. Y. **Moradia alternativa**. CEUNSP – Arquitetura e Urbanismo – PA II, 2011.

CAMARGO, N.R.. **Arquitetura Comercial/Institucional em Containers**. Iniciação Científica – Voluntária IC 2014. Universidade Federal do Paraná. Curitiba 2014.

GUIMARAES, R. P.; FEICHAS, S. A. Q. **Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade**. Ambiente e sociedade, 2009, vol.12, n.2, pp.307-323.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Coleção Idéias Sustentáveis. 2 ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. 96 p.

TECNOLOGIAS NA HABITAÇÃO SOCIAL PARA A REDUÇÃO DO DÉFICIT HABITACIONAL BRASILEIRO

Eder Junior Félix de Abreu¹; Paula Valéria Coiado Chamma²

¹Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – ejfelix@hotmail.com.br;

²Professora do curso de Arquitetura e Urbanismo – Faculdades Integradas de Bauru – FIB
arquitetura.urbanismo@fibbauru.br

Grupo de trabalho: Engenharia Civil

Palavras-chave: Déficit. Habitação. Industrialização. Moradia. Tecnologia.

Introdução: A história da Construção no Brasil está diretamente ligada à colonização portuguesa, segundo Rifano (2006) as construções eram precárias e com o passar do tempo iam perdendo a liga e esfarelando, permanecendo de pé por estarem construídas uma geminada a outra. Conforme o processo de urbanização foi se acelerando, o adensamento nos centros urbanos tornou-se um problema a ser resolvido, nascendo assim os primeiros cortiços, construções que possuíam diversos quartos, uma cozinha e um banheiro, cada quarto era ocupado por uma família, e a cozinha e o banheiro eram áreas compartilhadas por todos. Após os cortiços nasceram as casas de vila, tendo uma planta mais próxima daquilo que conhecemos hoje, e o sistema construtivo de alvenaria convencional. Atualmente o Brasil dispõe de diversas tecnologias em sistema de construção, porém, o que ainda predomina é a alvenaria convencional. O déficit habitacional brasileiro atual é de 6,237 milhões de moradias no país. (SIENGE, 2019) A tecnologia aplicada em novos processos de fabricação de moradias pode trazer a Construção Civil Brasileira uma maior produção de casas por um custo reduzido, podendo assim ofertar a população de baixa renda moradias mais acessíveis do que as convencionais construídas atualmente pelo Programa Minha Casa Minha Vida. A construção civil brasileira tem evoluído de forma muito tímida ainda quando o assunto é sistema construtivo tecnológico. Ainda somos um país que está enraizado no sistema construtivo de alvenaria convencional e o mercado ainda resiste quanto à aceitação de novas técnicas, técnicas essas que podem ser utilizadas principalmente na habitação social para a redução de custos da fabricação e o aumento na produção por unidade, desta forma, o acesso a novas moradias para a população de baixa renda aumentaria, entretanto, o fator que reduz o déficit habitacional não está ligado somente a novas tecnologias, mas sim a uma cadeia de fatores que devem trabalhar de forma conjunta e coordenada para que seja possível o sucesso desta solução.

Objetivos: Esse estudo de pesquisa busca ampliar o conhecimento em tecnologias na construção civil que resultem em cooperação e promoção da construção civil, aliando a ação social e a tecnologia para um bem comum, produzir Habitações Sociais com tecnologia para devolvendo a dignidade humana com atendimento à população de baixa renda e para a redução do déficit habitacional brasileiro.

Relevância do Estudo: Adquirir conhecimentos de tecnologias específicas e de habitações sociais e aplicá-las no combate ao déficit habitacional brasileiro.

Materiais e métodos: Pesquisa exploratória, coleta com coleta de dados mediante os questionários, pesquisa bibliográfica, elaborada a partir de material já publicado, como livros, artigos, periódicos e trabalho de conclusão de curso e internet.

Resultados e discussões: Segundo Buonfiglio (2018) o direito à moradia está reconhecido pelo Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais e pelo Pacto

Internacional sobre Direitos Civis e Políticos. Soluções eficientes para o combate ao Déficit habitacional no Brasil é possível se diversos fatores forem combinados, ou seja, para uma eficiência teríamos conforme a análise do questionário e do referencial teórico, possuir no Brasil empresas voltadas para a produção de casas de forma automatizada, com sistemas de fabricação tecnológicos. Segundo Holliday (2019) a construção Industrializada da empresa Factory_OS promove através de tecnologia custos reduzidos, desperdícios reduzidos, melhores condições de trabalho (sem problemas climáticos para o trabalho ou trabalhadores), estabilidade no emprego, seguro de saúde e férias pagas, deslocamentos conhecidos e mais curtos, senso de família e propósito, que fazem parte da cultura corporativa e de mudanças políticas. As esferas Federais, Estaduais e Municipais no Brasil, deveriam isentar os impostos incidentes sobre as construções de habitações sociais, possuir uma mão de obra voluntária semelhante ao *Low Income Housing Institute*, que produz Tiny Houses, bem como a ação social por parte das empresas de engenharia, reduzindo sua margem de lucro para a produção dessas casas, e de forma voluntária prestando seus serviços técnicos de engenharia e arquitetura. Segundo Martinez (2019) Tiny Houses Villages é um sistema de abrigo gratuito. Os moradores das aldeias não precisam pagar aluguel, mas precisam se reunir regularmente com o gerenciamento de casos no local. Os residentes também são encorajados a contribuir para a aldeia e a comunidade através do preenchimento de tarefas. Rifrano (2006) faz uma crítica ao sistema de moradias social, onde visa-se somente a quantidade, reduzindo as áreas de cada residência para reduzir o custo, tornando as moradias não funcionais e , não se preocupando com a redução do custo das moradias por sistemas de fabricação alternativos, tornando-se degradante a forma de vivência dessas pessoas, entretanto, este trabalho visa a urgência das pessoas que ainda não possuem uma moradia digna, ainda que não funcional, elas teriam “um teto sobre suas cabeças”.

Conclusão: Mediante a estudos de casos onde é possível a produção de casas com menores custos e até mesmo a sua oferta gratuita, pode-se concluir que é possível a aplicação dessas tecnologias no Brasil, levando em consideração os setores público e privado como fatores indissociáveis, onde cada um assume uma parcela de responsabilidade social para o combate do déficit habitacional, sendo assim, este artigo pode contribuir de forma a propor futuras pesquisas e estudos a fim de promover o debate sobre a implementação de plantas piloto para a produção das primeiras moradias industrializadas de baixo custo no Brasil.

Referências

- BUONFIGLIO, Leda Velloso. HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL. **Mercator (Fortaleza)**, Fortaleza , v. 17, e17004, 2018 . Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-22012018000100204&lng=en&nrm=iso> Acesso 24 out 2019
- HOLLIDAY, Nancy. **Questionnaire that will help me in starting the work** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <nholliday@factoryos.com> em 12 abr. 2019. [O Questionário encontra-se no Anexo "A" desta pesquisa]
- MARTINEZ, Kayla. **Questionnaire that will help me in starting the work** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <kayla.martinez@lihi.org> em 12 mar. 2019. [O Questionário encontra-se no Anexo "B" desta pesquisa]
- RIFRANO, Luiz. **Avaliação de Projetos Habitacionais: Determinando a funcionalidade da Moradia Social**. São Paulo: Editora Ensino Profissional, 2006.
- SIENGE. **Minha casa minha vida**. Disponível em <<http://www.sienge.com.br/minha-casa-minha-vida/>> Acesso em 25 de setembro de 2019.

TRATAMENTO DE EFLUENTES ATRAVÉS DE PLANTAS AQUÁTICAS

Clodoaldo Fernandes Ribeiro¹; Francine Cristina Guicho²; Jéssica Isis Silva³; Paula Valéria Coiado Chamma⁴

¹Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – clodo_aldo@hotmail.com.br;

²Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB francineguicho@gmail.com;

³Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB jessica_isis@outlook.com;

⁴Professora do Curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB
arq.paula.chamma@gmail.com

Grupo de trabalho: Engenharia Civil

Palavras-chave: Tratamento alternativo, Viabilidade, Custo, Plantas macrófitas, Recursos naturais.

Introdução: O saneamento básico é fundamental para convivência humana. O tratamento de resíduos urbanos requer especial atenção, pois caso contrário pode acarretar em vários problemas de saúde básica, degradando a própria natureza, comprometendo bacias hidrográficas e por consequência, prejudicando a saúde humana. O descarte dos resíduos de vários municípios são jogados diretamente nos rios, sem qualquer tratamento. Entre eles está Bauru, município localizado no Estado de São Paulo, região Central, segundo dados do IBGE 2010. O presente estudo revela que é possível o tratamento do esgoto antes de despejá-lo na rede pública, e isso não é oneroso, é um processo simples, pois o tratamento ocorre através da reação de plantas em ambiente aquático.

Objetivos: Estudar e compreender formas alternativas de descarte dos esgotos “in natura”.

Relevância do Estudo: A pesquisa contribui para a gestão pública e o desenvolvimento social. Com a evolução deste método é possível a melhoria na qualidade de vida de muitas comunidades e ao meio ambiente preservando e reutilizando recursos naturais como a água. Romero (2019) afirma que “...no ano de 2025 dois terços da população mundial viverá em condições de escassez de água, uma vez que a oferta não sustentará a demanda populacional.”.

Materiais e métodos: A presente pesquisa classifica-se como aplicada, descritiva, qualitativa. Sobre pontos de vistas dos procedimentos técnicos, é uma pesquisa bibliográfica e um estudo de caso, realizado no Jardim Botânico, localizado na cidade de Bauru/SP, Prefeitura Municipal de Bauru cita que “... Um dos pontos turísticos mais visitados de Bauru, com várias atividades e estruturas voltadas à conservação da diversidade de plantas, educação ambiental, pesquisas científicas e de lazer, o Jardim Botânico Municipal é também uma instalação modelo em sustentabilidade...”. O processo inicia-se com um gradeamento e uma caixa de areia, para retirar os sólidos do esgoto, assim as águas são conduzidas para outro local, onde acontece a troca gasosa de oxigênio da atmosfera com a água, e é este oxigênio é dissolvido na água que contribui para que as bactérias ajam na degradação da matéria orgânica. Em seguida, as plantas aquáticas, como aguapés, alagados removem nutrientes do esgoto, como fósforo e nitrogênio, torna-se a água limpa novamente. Todo este procedimento leva em média 15 dias, e não tem mau cheiro. Afirma SNatural Meio Ambiente que “...este tratamento de água com plantas (Lagoas de Plantas) apresenta boa eficiência de tratamento comparável com outros sistemas de tratamento conhecidos como os filtros biológicos anaeróbio ou aeróbio, filtro de areia, vala de infiltração e lodos ativados segundo dados da NBR 13969/1997.”.

Resultados e discussões: O método estudado apresenta-se eficaz pois as plantas aquáticas são capazes de agir neste tratamento da água, sem edições químicas, somente com o trabalho da própria natureza ali envolvida.

Conclusão: A disponibilidade de água doce de qualidade vem se tornando cada vez mais escassa e com este sistema é possível utilizar a água tratada para atividades e serviços ou até em usos mais nobres, como exemplos, descarga em bacia sanitárias, lavagem de calçadas e carros. O sistema de tratamento de esgoto feito no Jardim Botânico de Bauru, está inserido em um projeto paisagístico, possibilitando a área de ser frequentada como lazer e passeios. O projeto se mostra eficaz aos resultados esperados, contribuindo com a melhoria da qualidade dos efluentes, da sociedade, da natureza e um bem para todos.

Referências

ROSA, M. **Tratamento de esgoto doméstico com plantas é alternativa para evitar poluição dos rios.** Disponível em: < <https://ciclovivo.com.br/planeta/meio-ambiente/tratamento-de-esgoto-domestico-com-plantas-e-alternativa-para-evitar-poluicao-dos-rios/> >. Acesso em: 27 de agosto de 2019. >. Acesso em: 27 de agosto de 2019.

ROMERO, L.B. **Parque educacional e de pesquisas em alagados construídos - campus da Unesp - Bauru.** CONGRESSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 5., 2019, Águas de Lindólia. Anais... São Paulo: PROEX; UNESP, 2009, p. 526 Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/147889>>.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BAURU. Notícias **Jardim Botânico Municipal é modelo de sustentabilidade.** Disponível em < <http://www2.bauru.sp.gov.br/materia.aspx?n=27644> >. Acesso em: 01 set. 2019.

RENOVAÇÃO AMBIENTAL. **Tratamento de efluentes.** Disponível em: <<https://renovacaoambiental.com.br/servicos/tratamento-de-efluentes/>>. Acesso em: 22 ago. 2019.

SNATURAL MEIO AMBIENTE. **Estação de Tratamento de Efluentes – ETE – Lagoa de Plantas Aquáticas.** Disponível em <<http://www.snatural.com.br/tratamento-agua-plantas-aquaticas/>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

WHITETOPPING NO BRASIL: O CONSERVADORISMO PODE APRISIONAR EM INÉRCIA O PROGRESSO

Andre Luiz Tobar¹; David Marconi Bugalho²; Glauce Alton³

¹Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB andretobaro@gmail.com;

²Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB davidmarconi1203@hotmail.com;

³Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB
eng.glauce@uol.com.br.

Grupo de trabalho: ENGENHARIA CIVIL

Palavras-chave: rodovias, pavimentos, *whitetopping*, fibras de aço, transportes.

Introdução: Para promover o progresso de uma nação, é essencial apresentar dados positivos na economia que possui relação direta com o Produto Interno Bruto (PIB), e consequentemente é resultado da interação entre aquisição bens e serviços com a logística. No Brasil o maior modal de transporte é o rodoviário, que apresenta altos índices de manutenções corretivas em funções das patologias triviais do pavimento asfáltico, assim demonstram sua influência direta nos custos e geram impactos nos valores finais para o consumidor. Desta forma é imprescindível a busca da redução de recorrência nas manutenções, com aceitação e adoção de novos métodos já testados e comprovados de pavimentação no exterior, como o *Whitetopping* e *Whitetopping* ultradelgado, com o objetivo satisfazer o usuário com segurança, conforto, economia e manter a longevidade da infraestrutura das rodovias em ótimas condições.

Objetivos: Demonstrar as técnicas que utilizam o concreto de cimento Portland para recuperação de pavimentos flexíveis deteriorados, com breve distinção entre o *Whitetopping* e o *Whitetopping* ultradelgado em conjunto com suas características construtivas, além de apresentar sucinta comparação de ambos com o pavimento asfáltico, principalmente no quesito de durabilidade. Concomitantemente, referenciar a inserção de novas tecnologias do concreto que auxiliaram na criação e melhoria destes novos métodos de recuperação de pavimentos asfálticos e cogitar seu emprego nas rodovias brasileiras.

Relevância do Estudo: Expor e exemplificar novas técnicas de manutenção em rodovias, com destaque para técnicas empregadas com sucesso em países afora, como o *Whitetopping* e o *Whitetopping* Ultradelgado, que podem resultar em redução dos gastos em manutenções de rodovias asfaltadas que apresentam avançados estados de degradação. Consequentemente é possível redirecionar os investimentos para novas construções e ampliações, com isso pode proporcionar segurança e comodidade para o usuário e economias a longo prazo para a empresa responsável, que possibilitaria o repasse do desconto ao consumidor final e assim favoreceria o crescimento do PIB.

Materiais e métodos: O presente trabalho consiste em uma pesquisa descritiva apoiado em normas, artigos, livros e teses, disponibilizados de forma física ou digital, onde é possível explanar sobre as diversas ideias e características apresentadas por diversos autores atuantes no campo da pavimentação, bem como relacionar as origens da pavimentação, técnicas de reforços dos pavimentos e as inovações tecnológicas aplicadas no concreto, com destaque neste último tópico, a utilização das fibras. Da mesma forma, analisar dados e parâmetros obtidos no trecho experimental empregado no campus da USP em São Paulo, especificamente na Rua do Matão, concomitante com a aplicação em um trecho da rodovia SC-114 em Santa Catarina, localizada próximo à cidade de Otacílio Costa.

Resultados e discussões: *Whitetopping* consiste na aplicação de uma camada de concreto de cimento Portland, com presença ou não de armadura, sobre um pavimento asfáltico em estado deteriorado, com a função de obter as características de um pavimento rígido e elevar sua vida útil com o desempenho adequado em seu estado de serviço. Apesar do custo de implantação ser mais elevado que uma simples reparação, as qualidades adquiridas posteriormente podem trazer grandes satisfações se empregado em rodovias, tanto do usuário, que irá se deslocar com maior qualidade no quesito segurança e conforto, mas também da empresa responsável pela rodovia em decorrência da economia gerada ao longo do tempo. Para aplicação é essencial um levantamento preliminar das condições do pavimento asfáltico, com vistas da necessidade de preparo prévio em decorrência de cada tipo de patologia apresentada, em conjunto com a demanda do tráfego e disponibilização de materiais para projetar e aplicar corretamente. Outro fator importante para que este método obtenha boa eficiência é respeitar as medidas mínimas de espessuras e juntas. O *Whitetopping* possui juntas até 21 vezes a espessura, espessura essa que passa dos 100 mm, enquanto o *Whitetopping* ultradelgado é até 15 vezes, com espessuras abaixo de 100 mm pelo fato da aderência com pavimento asfáltico remanescente agir como reforço e modificar os esforços solicitantes. Deve-se atentar também ao FCK mais adequado para a utilização do pavimento. Contudo, o avanço das tecnologias aplicadas ao concreto trouxe inovações e novos materiais para combater a aparição de fissuras, que possuem um melhor desempenho nos testes de tração na flexão se comparado aos concretos convencionais, com ênfase nas fibras e no concreto de alto desempenho e conseqüentemente pode-se adotar camadas mais esbeltas como no caso do *Whitetopping* ultradelgado.

Conclusão: Conclui-se que a adoção de métodos para recuperação de rodovias brasileiras pode ser de grande aceitação, devido ao alto índice de aplicações e resultados positivos no exterior exibidos desde suas origens. A utilização de tecnologias como o concreto com fibras de aço ou o concreto de alto desempenho desenvolvidos para pavimentação também favorecem e impulsionam seu desenvolvimento, com experimentos de pequeno porte já realizados com ótimas respostas, é possível a redução de custos de transportes, geração de resíduos como pneus, manutenções constantes em rodovias, consumos de combustíveis, energia elétrica e com isso possibilita ampliar as extensões de pavimentos em rodovias brasileiras e acima de tudo manter a infraestrutura existente em bom estado.

Referências:

BALBO, J. T.; PITTA, M. R. [Resultados de Recentes Pesquisas sobre Whitetopping Ultra Delgado no Brasil](#). In: Fórum Interamericano de Pavimentos de Concreto, 2º, 1999, Rio de Janeiro, **Artigos Nacionais**, 1999.

CARVALHO, M. D. Pavimentos viários de concreto. In Isaia G. C. (Ed.) **Concreto: Ciência e tecnologia** v.2. São Paulo, 2011. p. 1449-1494.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **NORMA DNIT 068/2004: Pavimento rígido: Execução de camada superposta de concreto do tipo whitetopping** por meio mecânico. Rio de Janeiro. 2004.

PEREIRA, D. S. **Estudo de gradientes térmicos e deformações em Whitetopping ultradelgado**. Dissertação (Mestre em engenharia de transportes) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001, 111p.

MOSCATELLI, I. **Fibras de aço em concreto de cimento Portland aplicados a pavimentos**. 2011. Dissertação (Mestre em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas: UNICAMP, Campinas, 2011, 133p.

YOUGO: ALTERNATIVA EM MOBILIDADE URBANA

Gustavo Henrique da Silva¹; Matheus Ladeira Garcia de Camargo²; Vitor Henrique Herrera³; Paula Valéria Coiado Chamma⁴;

¹Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru - FIB, guto.heenrique@hotmail.com;

²Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru - FIB, matladeira98@gmail.com;

³Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru - FIB, vitor_hherrera@hotmail.com;

⁴Professora do Curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB, arquitetura.urbanismo@fibbauru.br.

Grupo de trabalho: Engenharia Civil

Palavras-chave: Sustentabilidade, economia, mobilidade, transporte, qualidade de vida.

Introdução: A mobilidade urbana é um tema que está em constante discussão e aumenta sua importância à medida que as cidades crescem. O conceito de mobilidade, refere-se à condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano, assim como descreve a Lei no 12.587/2012, que instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana (IPEA, 1990). Já Magagnin (2008), afirma que "conceito de mobilidade urbana ainda é muito recente no Brasil e os problemas a ele relacionados ainda não estão muito claros para uma parcela significativa da população". Para Erba e Lima (2018) o conceito de mobilidade vem mudando e sendo incorporado ao conceito de sustentabilidade. Já para Felix et al. (2019) "o desenvolvimento sustentável pode ser alcançado com uma abordagem ampla de planejamento, que considera todos os elementos urbanos para promover a cidadania e condições adequadas de habitação, trabalho, circulação e lazer". Por mais que seja algo muito importante para sociedade, o grande gasto de tempo para se deslocar ao trabalho prejudica a população em inúmeras maneiras. O presente estudo analisou a mobilidade urbana no município de Bauru que conta com 343.937 habitantes (IBGE 2010) e está localizado na região central do estado de São Paulo. Uma possível solução para os problemas de mobilidade urbana em Bauru é o uso de veículos elétricos de pequeno porte como motocicletas. Essa é a proposta da YouGO, empresa de mobilidade sustentável que se utiliza de mobilidade compartilhada através de um aplicativo (App YouGo) e a mobilidade das Scooterse Bikes 100% elétricas que não emitem CO₂, diminuindo a emissão de gases poluentes.

Objetivos: Avaliar os problemas decorrentes da mobilidade urbana e uma possível solução para o município de Bauru.

Relevância do Estudo: A importância dessa pesquisa está na busca de saídas que possam agregar mobilidade e sustentabilidade. A YouGO é uma startup que oferece baixo custo na sua utilização e oferece melhorias para mobilidade do trânsito de Bauru, além da conscientização da população para utilização de veículos mais sustentáveis. Mas é necessário avaliar suas potencialidades e fragilidades.

Materiais e métodos: Pesquisa aplicada, descritiva, qualitativa que teve como procedimento técnico levantamento bibliográfico e um estudo de caso.

Resultados e discussões: Bauru teve um rápido crescimento populacional nos últimos anos e enfrenta hoje as consequências da falta de planejamento e uma mobilidade de baixa qualidade, conforme apontado na pesquisa realizada por Erba e Lima (2018). Com a expansão da utilização das motocicletas elétricas da YouGo em Bauru, em breve haverá impacto no fluxo do trânsito. Além disso, a empresa oferece o YouGo Mobile, aplicativo que futuramente terá função de compartilhamento do veículo diminuindo ainda mais a quantidade de veículos no trânsito. Em Bauru, em 2019 foi inaugurada uma revenda de

motocicletas para o YouGo, ou seja, uma autorizada da MUUV, empresa brasileira de distribuição e desenvolvimento de veículos elétricos importados, sediada em São Carlos-SP. A motocicleta dessa empresa é 100% elétrica, recarregável em tomada comum (a carga máxima de carregamento é atingida em 6 horas) oferecendo 50 km de autonomia e suportando até 150 kg, não emite CO₂ e é silenciosa, podendo ainda ser personalizada. Atinge a velocidade máxima de 50km/hora, tem freio à disco, oferecendo mais segurança ao usuário. As motocicletas possuem um baixo custo em manutenção, reposição de peças, não tem necessidade de habilitação e não possui custos anuais com IPVA e licenciamento.(MUUV, 2019). Em condições climáticas adversas como vento e chuva, a motocicletas MUUV não é opção segura e confortável. Além disso, a autonomia é limitada e não favorece o uso para duas pessoas adultas.



Figura 1 - Motocicleta YouGo

<https://www.facebook.com/muuvbr/photos/a.1582022218543543/2437458046333285/?type=3&theater>

Conclusão: Com a migração dos usuários de veículos convencionais para elétricos o trânsito irá melhorar em volume e fluxo, além de gerar uma redução no tempo de locomoção facilitando o dia-a-dia dos trabalhadores principalmente nos horários de pico, havendo também uma redução nos gastos do usuário tanto em combustível quanto em taxas e licenciamentos comparado com os veículos tradicionais. Com a redução dos gastos no dia-a-dia com transporte, os usuários terão a capacidade de ter uma melhoria na qualidade de vida e conseqüentemente resulta em uma melhora na economia local e do país.

Referências

- ERBA, Leandro Augusto; LIMA, Nakson Fablo Oliveira. Mobilidade Urbana Sustentável: um estudo de caso na cidade de Bauru. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Bauru, Faculdades Integradas de Bauru-FIB, 2018. 120 f.
- FELIX, Raquel; RIONDET-COSTA, Daniela; PALMA-LIMA, Josiane. **Modelo de avaliação de áreas urbanas para receber projetos integrados de revitalização e mobilidade sustentável**. EURE (Santiago), Santiago, v. 45, n. 134, p. 77-98, Jan. 2019. Disponível em: <https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612019000100077&lng=es&nrm=iso> Acesso em 22 out. 2019.
- IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. Disponível em : < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/bauru/panorama>>. Acesso em: 21 out 2019.
- IPEA- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Texto para discussão** Brasília: Rio de Janeiro: IPEA, 1990. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9167/1/td_2468.pdf> Acesso em 21 de out 2019.
- MAGAGNIN, Renata Cardoso ; SILVA, Antônio Néilson Rodrigues da . **A percepção do especialista sobre o tema mobilidade urbana**. TRANSPORTES (RIO DE JANEIRO) , v. 16, p. 25-35, 2008.
- MUUV. Disponível em < <https://www.muuv.com.br/institucional/818/2855>> Acesso em: 21 out. 2019
- YouGo Mobile. Disponível em: <<https://www.yougomobile.com.br>>. Acesso em: 21 out. 2019.